

<u>Maîtrise d'Ouvrage</u>	<u>Assistant à la Maîtrise d'Ouvrage</u>
Commune de Montferrand-le-Château 45 rue de Besançon 25320 Montferrand-le-Château Tél : 03 81 56 52 09	Monsieur Philippe Héry Communauté d'Agglomération du Grand Besançon La City, 4 rue Gabriel Plançon 25043 Besançon Cedex Tél : 03 81 87 89 94

NATURE DE L'OPERATION

Projet du Centre-Bourg de Montferrand-le-Château

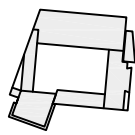
Groupe scolaire



<u>Architecte</u> AAS Architectures Adelfo Scaranello 17 rue Lucien Febvre, 25000 Besançon - Tél : 03 81 88 67 10 207 rue Saint-Maur, 75010 Paris - Tél : 01 42 01 13 55 Mail : agence@aascaranello.fr		<u>Architecte associé</u> BQ+A SARL Bernard Quirot architecte et associés 16 rue des Châteaux, 70140 Pesmes Tél : 03 84 31 27 99 Mail : quirot.associes@orange.fr
<u>BET Fluides</u> Nicolas Ingénieries 181 chemin du Rafour, BP 68, 69572 Dardilly cedex Tél : 04 78 66 65 90 Mail : agence@be-nicolas.com	<u>BET Structure</u> Batiserf 11 boulevard Langevin, 38600 Fontaine Tél : 04 76 24 83 80 Mail : agence@batiserf.com	<u>BET Ingénierie restauration</u> CLIC SA 9 rue du Dr Normand, BP 345 39104 Dole Cedex Mail : contac@beclic.fr
<u>BET Acoustique</u> Echologos 24 boulevard de la Chantoune, 38700 La Tronche Tél : 04 76 89 36 63 Mail : grenoble@echologos.com	<u>BET VRD / Aménagement urbain</u> Berest 8A rue Jacquard, 25000 Besançon Tél : 03 81 82 10 97 Mail : berest.25@berest.fr	

GROUPE SCOLAIRE CCTP

Lot 03 - Terrassements - Gros oeuvre - Démolitions partielles

<u>Précision(s)</u>					<u>Echelle(s)</u> -	
<u>Emetteur</u>	<u>Phase</u>	<u>Type de document</u>	<u>Lot</u>	<u>Numéro</u>	<u>Indice</u>	<u>Date</u>
BATISERF	PRO	CCTP	03		/	06/11/17

AAS	RESTRUCTURATION ET EXTENSION DES BATIMENTS PUBLICS DU CENTRE-BOURG A MONTFERRAND-LE-CHATEAU (25) GROUPE SCOLAIRE	PRO
BATISERF INGENIERIE	CCTP LOT 03 – TERRASSEMENTS - GROS ŒUVRE - DEMOLITIONS PARTIELLES	Novembre 2017 page 1

SOMMAIRE

CHAPITRE A. PRESCRIPTIONS TECHNIQUES GENERALES	4
A1. SCHEMA DE PRESENTATION	4
A1.1 Objet du présent cctp.....	4
A1.2 Organisation du présent document	4
A1.3 Description sommaire de l'établissement.....	4
A1.4 Schéma structurel	5
A1.5 Description sommaire des travaux.....	6
A1.6 Classification du chantier et obligation de résultats	7
A1.7 Variantes et adaptations techniques des ouvrages.....	7
A1.8 Phasage des travaux	7
A2. DOCUMENTS DE REFERENCE	7
A2.1 Documents généraux de référence.....	7
A2.2 Documents techniques de référence	7
A2.3 Documents techniques particuliers	9
A3. HYPOTHESES DE BASE	9
A3.1 Règlements de référence.....	9
A3.2 Contraintes de site	9
A3.3 Contraintes surfaciques	11
A3.4 Contraintes géotechniques	12
A3.5 Contraintes acoustiques	12
A3.6 Sécurité Incendie	12
A4. STABILITE GENERALE DES OUVRAGES	13
A4.1 Stabilité sous sollicitations verticales	13
A4.2 Stabilité générale	13
A4.3 Sous sollicitations incendie	13
A4.4 Stabilités constructives des ouvrages / Etaisements butonnages.....	13
A5. DEFORMATIONS DES OUVRAGES.....	14
A5.1 Déformations des assises des ouvrages	14
A5.2 Déformations admissibles des structures béton armé	14
A5.3 Déformations admissibles des ouvrages en bois massif, lamellé collé et panneaux dérivés du bois.....	15
A5.4 Déformations horizontales des structures verticales.....	15
A5.5 Contreflèches pour structures fléchies.....	16
A5.6 Etat limite d'ouverture des fissures - Pourcentage minimum d'armatures.....	16
A6. CONSISTANCE DES TRAVAUX	16
A6.1 Pendant la phase de préparation du chantier	16
A6.2 Pour la réalisation des ouvrages.....	17
A6.3 Pour la réalisation des réseaux enterrés intérieurs (EP, EU/EV)	18
A6.4 Pendant le déroulement des travaux	18
A6.5 En fin de travaux ou de chantier	19
CHAPITRE B. SPECIFICATIONS, MISE EN ŒUVRE DES MATERIAUX ET PRODUITS	20
B1. SPECIFICATIONS GENERALES ET PARTICULIERES	20
B1.1 Spécifications générales.....	20
B1.2 Spécifications particulières	20
B2. CARACTERISTIQUES DES MATERIAUX	20
B2.1 Les granulats pour remblais d'assise des ouvrages	20
B2.2 Les granulats pour bétons, mortiers.....	20
B2.3 Les liants hydrauliques	21
B2.4 Les adjuvants pour bétons, mortiers	21
B2.5 L'eau de gâchage pour bétons et mortiers.....	22
B2.6 Les aciers à bétons.....	22
B2.7 Les bois de coffrage.....	22
B2.8 Définition et provenance des produits de métallerie	22
B3. CARACTERISTIQUES DES PRODUITS	24
B3.1 Les bétons	24
B3.2 Les micro-bétons et mortiers de ciment.....	24
B3.3 Les produits de collage et de scellement pour béton.....	25
B3.4 Caractéristiques des produits de métallerie	25
B3.5 Les armatures et accessoires métalliques pour béton.....	26
B3.6 Les caractéristiques des coffrages.....	27

AAS	RESTRUCTURATION ET EXTENSION DES BATIMENTS PUBLICS DU CENTRE-BOURG A MONTFERRAND-LE-CHATEAU (25) GROUPE SCOLAIRE	PRO
BATISERF INGENIERIE	CCTP LOT 03 – TERRASSEMENTS - GROS ŒUVRE - DEMOLITIONS PARTIELLES	Novembre 2017 page 2

B3.7 Classification des coffrages	29
B3.8 Les agents de démoulage.....	29
B4. CARACTERISTIQUES DES MATERIAUX ET PRODUITS MANUFACTURES.....	29
B4.1 Les écrans de protection.....	29
B4.2 Les maçonneries de blocs de terre cuite	29
B4.3 Les éléments préfabriqués en béton soigné et de parements architectoniques.....	30
B4.4 Les résilients de gros-œuvre	30
B4.5 Les isolations thermiques	31
B4.6 Les joints et couvre-joints	31
B4.7 Les protections et finitions sur supports béton.....	32
B4.8 Les sols minéraux	32
B4.9 Caractéristiques des produits pour réseaux enterrés.....	33
B5. CONTROLES ET ESSAIS SUR OUVRAGES.....	34
B5.1 Essais de contrôle	34
B6. TOLERANCES DIMENSIONNELLES ET FONCTIONNELLES DES OUVRAGES	35
B6.1 Tolérances sur les couches de forme et les terrassements en pleine masse	35
B6.2 Tolérances sur plateforme d'assise des dalles portées sur terre-plein.....	36
B6.3 Tolérances sur les dalles portées sur terre-plein	36
B6.4 Tolérances dimensionnelles des ouvrages de gros-œuvre.....	36
B6.5 Tolérances dimensionnelles des éléments préfabriqués	37
B6.6 Contrôle de fabrication des préfabrifications.....	37
B6.7 Tolérances de pose des éléments préfabriqués d'usine	37
B7. RESERVATIONS, INCORPORATIONS, REBOUCHAGES.....	37
B8. PROTECTIONS, NETTOYAGES, RECEPTION DES OUVRAGES	38
B8.1 Protection des ouvrages	38
B8.2 Nettoyage des ouvrages, des lieux et des abords	38
B8.3 Réception des ouvrages	38
CHAPITRE C. DESCRIPTION DES OUVRAGES.....	39
C1. PREPARATION DE CHANTIER	39
C1.1 Installation de chantier	39
C1.2 Clôture de chantier	39
C1.3 Panneau de chantier.....	39
C1.4 Implantation des ouvrages.....	39
C1.5 Etudes d'exécution et Plans d'Atelier de Chantier	40
C2. TRAVAUX DE TERRASSEMENTS GENERAUX	40
C2.1 Débroussaillage et dépose d'équipements	40
C2.2 Décapage superficiel	40
C2.3 Terrassements en pleine masse.....	40
C2.4 Ecran de soutènement de type paroi berlinoise.....	40
C2.5 Terrassements secondaires	40
C2.6 Remodelage des plateformes des terrassements généraux.....	40
C2.7 Remblaiement de remise à niveau	40
C2.8 Remblaiement pour forme d'assise	40
C3. RESEAUX ENTERRES SOUS BATIMENT	41
C3.1 Canalisations pour réseaux EP.....	41
C3.2 Canalisations pour réseaux EU / EV.....	41
C4. ASSISES DES OUVRAGES PAR FONDATIONS PROFONDES.....	41
C4.1 Forage, bétonnage des pieux	41
C4.2 Ferrailage des pieux	41
C4.3 Contrôle en cours de forage	41
C4.4 Contrôle en cours de bétonnage.....	42
C5. OUVRAGES EN INFRASTRUCTURE	42
C5.1 Ecran anti-contaminant.....	42
C5.2 Recépage des pieux	42
C5.3 Massifs sur pieux	42
C5.4 bèches, libages, manivelles et longrines béton arme d'infrastructure	42
C5.5 Fosses d'ascenseur.....	42
C5.6 Voiles d'enclassement.....	43
C5.7 Dalles portées des niveaux sous-sol et rez-de-chaussée.....	44
C5.8 Mise à la terre.....	44
C6. OUVRAGES EN SUPERSTRUCTURE	44
C6.1 Porteurs linéaires coulés en place	44

AAS	RESTRUCTURATION ET EXTENSION DES BATIMENTS PUBLICS DU CENTRE- BOURG A MONTFERRAND-LE-CHATEAU (25) GROUPE SCOLAIRE	PRO
BATISERF INGENIERIE	CCTP LOT 03 – TERRASSEMENTS - GROS ŒUVRE - DEMOLITIONS PARTIELLES	Novembre 2017 page 3

C6.2 Porteurs ponctuels béton armé.....	45
C6.3 Porteurs horizontaux.....	45
C6.4 Planchers en dalles pleines	46
C6.5 Acrotères et relevés en béton armé.....	46
C7. TRAVAUX DE MAÇONNERIE ET DE FINITIONS.....	46
C7.1 Murs manteaux de façade en maçonnerie de terre cuite	46
C7.2 Murs de clôtures en maçonnerie de terre cuite.....	47
C7.3 Talonnettes d'appui	48
C8. GENIE CIVIL ET EQUIPEMENTS	48
C8.1 Locaux techniques.....	48
C9. RECAPITULATIF DES ARMATURES	48

AAS	RESTRUCTURATION ET EXTENSION DES BATIMENTS PUBLICS DU CENTRE-BOURG A MONTFERRAND-LE-CHATEAU (25) GROUPE SCOLAIRE	PRO
BATISERF INGENIERIE	CCTP LOT 03 – TERRASSEMENTS - GROS ŒUVRE - DEMOLITIONS PARTIELLES	Novembre 2017 page 4

CHAPITRE A. PRESCRIPTIONS TECHNIQUES GENERALES

A1. SCHEMA DE PRESENTATION

A1.1 OBJET DU PRESENT CCTP

Le présent CCTP concerne la description des travaux de terrassement, de fondations spéciales, de gros œuvre béton armé et de maçonnerie pour la construction d'un Groupe Scolaire à Montferrand-le-Château (25), suivant les plans des Architectes-Concepteurs.

Ce document précise également les hypothèses particulières du site et fonctionnelles du programme prises en compte dans le choix des matériaux et le dimensionnement structurel des ouvrages. Avec les pièces graphiques des éléments de structure, il constitue un ensemble indissociable.

A1.2 ORGANISATION DU PRESENT DOCUMENT

Ce document, relatif aux prestations et travaux du présent lot est constitué des trois volets ci-après :

- Chapitre A – Prescriptions techniques générales comprenant :
 - la description sommaire des travaux à réaliser avec leurs contraintes techniques ou fonctionnelles particulières de phasage ou de réalisation ;
 - la réglementation et les hypothèses nécessaires à leur réalisation, aux dimensionnements des ouvrages induits par ces travaux et à la justification des stabilités particulières à chacun de ces ouvrages et générales à l'ensemble des ouvrages avec leurs déformations exigentielles ;
 - la consistance chronologique des prestations et des travaux à la charge du lot considéré et ses limites de prestations avec les autres lots.
- Chapitre B – Spécifications et mise en œuvre des matériaux et produits comprenant :
 - les natures et caractéristiques des matériaux et produits sélectionnés par la Maîtrise d'œuvre et constitutifs des ouvrages à réaliser dans les travaux du lot concerné ;
 - les prescriptions de mise en œuvre de ces ouvrages dimensionnés préalablement suivant les hypothèses constructives du chapitre A et réalisés avec les caractéristiques des matériaux et produits sélectionnés au présent chapitre ;
 - les essais de contrôle auxquels sont soumis les matériaux et produits sélectionnés avant et après leur mise en œuvre sur les ouvrages réalisés.
- Chapitre C – Description et localisation des ouvrages
 - Ce chapitre concerne, pour les ouvrages à réaliser suivant les prescriptions du chapitre A avec les matériaux et produits sélectionnés et mis en œuvre suivant les spécifications et tolérances du chapitre B :
 - la description de ces ouvrages avec les précisions fonctionnelles ou architecturales liées à leur situation particulière avec la nature des protections finales qui leur sont appliquées ;
 - la localisation particulière et générale des ouvrages décrits dans l'ensemble des travaux du lot concerné ;

le repérage de ces ouvrages sur les documents graphiques particuliers au lot concerné ou généraux à l'ensemble des lots de l'Architecte.

A1.3 DESCRIPTION SOMMAIRE DE L'ETABLISSEMENT

Sur la parcelle qui était partiellement occupée par un hangar SNCF à ce jour démoli, le projet de construction d'un Groupe Scolaire s'implante entre la rue de Besançon à l'Est, les voies SNCF à l'Ouest et la mairie actuelle au Nord. Le projet en R+1 sur un niveau de sous sol partiel se compose :

- D'une aile à simple rez-de-chaussée d'axe Nord/Sud implantée en retrait de la rue de Besançon, accueillant le hall d'entrée, et les espaces programmatiques annexes aux salles de classes proprement dites.
- D'une aile en R+1 d'axe Est/Ouest implantée perpendiculairement à la rue de Besançon et aux voies SNCF, accueillant les locaux techniques au niveau sous-sol, l'école maternelle au niveau rez-de-chaussée et l'école élémentaire au niveau R+1. Cette aile est surmontée d'un haut jour implanté longitudinalement permettant d'éclairer zénithalement les salles de classes du 1^{er} étage.
- D'un réfectoire implanté à l'angle Sud/Est de la cour de récréation, comprenant les cuisines à l'Ouest surmontées d'un R+1 accueillant les locaux techniques associés, et de la salle de réfectoire proprement dite à l'Est.
- De deux préaux extérieurs implantés à l'Ouest et au Sud, qui viennent compléter les deux ailes bâties et permettent de ménager une cour de récréation centrale, implantée au cœur de l'école,

AAS	RESTRUCTURATION ET EXTENSION DES BATIMENTS PUBLICS DU CENTRE-BOURG A MONTFERRAND-LE-CHATEAU (25) GROUPE SCOLAIRE	PRO
BATISERF INGENIERIE	CCTP LOT 03 – TERRASSEMENTS - GROS ŒUVRE - DEMOLITIONS PARTIELLES	Novembre 2017 page 5

Le schéma structurel retenu est parfaitement adapté à la volumétrie du bâtiment et aux espaces fonctionnels qu'il accueille. La nature, le type et le choix des matériaux des ouvrages structurels répondent parfaitement aux exigences de flexibilité, de pérennité, de solidité et d'aspect que requiert leur fonction.

A cet effet les ouvrages d'infrastructure et de superstructure sont réalisés en béton armé. Les porteurs verticaux de façades de type double mur à isolation thermique intégrée constitués d'un porteur linéaire béton armé, d'une isolation thermique extérieure et un parement de façade réalisé en blocs de terre cuite maçonnées à face lisse, associées aux séparatifs intérieurs de type porteurs linéaires béton armé reprennent les planchers du niveau 1 et de toiture terrasse, à base de dalles pleines béton armé coulées en place.

Les complexes de couverture de la toiture à quatre pans du réfectoire sont repris par une charpente en bois lamellé collé support de complexes d'étanchéité de type Bardeaux.

Les préaux extérieurs implantés à l'Ouest et au Sud de la cour de récréation sont constitués de porteurs ponctuels et horizontaux en bois lamellés collés support des complexes d'étanchéité végétalisés.

Ce principe constructif alliant la massivité du matériau béton armé, à un complexe d'isolation thermique par l'extérieur, associé aux hauts jours de l'aile Nord, permet de réaliser un édifice à forte inertie privilégiant les échanges thermiques naturels. Cette qualité intrinsèque au projet offre un confort thermique d'été optimal dans le cadre d'une approche environnementale, tout en privilégiant un éclairage naturel indirect, de très bonne qualité.

A1.4 SCHEMA STRUCTUREL

A1.4.1 Ouvrages d'infrastructure

- Sur l'emprise parcellaire, après les travaux de démolition du hangar SNCF, de dépose d'équipements et du décapage superficiel, terrassements généraux phasés en pleine masse en déblais et en remblais réalisés en fouilles talutées et sous protection d'un écran de soutènement provisoire de type paroi berlinoise en limite parcellaire Ouest à proximité des voies SNCF, pour établissement des plateformes d'évolution des engins de chantier et d'assise, des planchers inférieurs du niveau -1 partiel et du rez-de-chaussée. Concomitamment aux travaux de terrassements généraux en pleine masse, l'épuisement des fonds de fouille des niveaux aquifères d'origine météorique est réalisé par la mise en place de batardeaux équipés de pompes de relevage.
- Depuis les niveaux supérieurs des plateformes d'évolution des engins de chantier, assises des porteurs verticaux linéaires et ponctuels par fondations superficielles de semelles filantes et isolées sur béton de rattrapage d'assise, ancrés d'au minimum 0.40 m dans les argiles limoneuses à graviers, rencontrées au-delà de 0.90/1.35 m de profondeur. A confirmer par le géotechnicien dans le cadre de la mission G2-AVP en cours.
- Depuis le niveau supérieur des longrines en béton armé jusqu'à la sous face du plancher haut du niveau sous sol, enveloppes périphériques enchâssée du niveau -1 partiel abritant les locaux techniques, réalisée en fouilles talutées et partiellement blindées en limite parcellaire Ouest à proximité des voies SNCF, par voiles coulés en place en béton armé d'épaisseur minimale 0.25 m suivant les sollicitations verticales et horizontales, prenant en compte la poussée des terres. Les parements extérieurs des voiles de l'enveloppe périphérique du niveau -1, en contact avec la terre sont revêtus d'une nappe drainante verticale, raccordée en pied à un réseau de drainage périphérique. Les parements intérieurs sont quant à eux pourvus d'un cuvelage de type cristallisation.
- Depuis les niveaux supérieurs des assises, longrines béton armé de section rectangulaire courante 0.20 x 0.60 ht m, du type semi-industrialisées d'usine ou coulées en place. Les longrines reprennent les ouvrages horizontaux et verticaux de superstructure ainsi que les planchers inférieurs du rez-de-chaussée de type dalle portée par les fondations. En interposition entre la sous face des dalles des locaux chauffés et la forme d'assise du plancher inférieur du rez-de-chaussée, mise en œuvre d'une isolation thermique surfacique en panneaux rigides de mousse de polystyrène extrudé du type FLOORMATE 200 de STYROFOAM, d'épaisseur minimale 0.12 m.

A1.4.2 Ouvrages en superstructure

- Depuis le niveau supérieur des longrines béton armé d'infrastructure, porteurs verticaux linéaires intérieurs de superstructure par voiles, poutres-voiles et voiles en drapeau en béton armé orthogonaux à grand élanement, d'épaisseur minimale 0.20 m suivant sollicitations, contraintes acoustiques et stabilités au feu requises, reprenant les différents niveaux de planchers et assurant les stabilités générales. Les poutres-voiles et voiles en drapeau de grandes dimensions sont pourvus de tours d'étalement et de stabilité en phase travaux, maintenues et décintrées progressivement jusqu'à la réalisation des ouvrages assurant les stabilités en phase service. L'ensemble des parements destinés à rester visibles sont réalisés en béton de parement architectonique de teinte uniforme gris courant, avec finition brute durcie de moule, d'aspect glacé.
- Depuis les niveaux supérieurs des libages béton armé de façade, double murs à isolation intégrés constitués de l'intérieur vers l'extérieur, d'un porteur linéaire béton armé, d'une isolation thermique en panneaux de laine minérale rigide, d'une lame d'air ventilée et d'un mur en maçonneries de blocs de terre cuite à face lisse.
- Entre les porteurs verticaux linéaires et ponctuels, porteurs horizontaux par poutres et consoles béton armé en retombée et/ou en relevé, reprenant les différents niveaux de planchers et les porteurs linéaires qu'ils supportent de section rectangulaire. Dimensionnement suivant sollicitations, et stabilités au feu requises.
- Sur et entre les porteurs verticaux linéaires en béton armé coulées en place et entre les porteurs horizontaux en béton armé, planchers des différents niveaux, par dalles pleines coulées en place, d'épaisseur totale minimale 0.12 m

AAS	RESTRUCTURATION ET EXTENSION DES BATIMENTS PUBLICS DU CENTRE-BOURG A MONTFERRAND-LE-CHATEAU (25) GROUPE SCOLAIRE	PRO
BATISERF INGENIERIE	CCTP LOT 03 – TERRASSEMENTS - GROS ŒUVRE - DEMOLITIONS PARTIELLES	Novembre 2017 page 6

suivant sollicitations, contraintes acoustiques et stabilités au feu requises. En sous-face de dalle sur extérieur et/ou sur locaux non chauffés, isolation thermique par panneaux rigides du type Fibrastyrène mis en œuvre en fond de coffrage. L'ensemble des sous-faces destinées à rester visibles sont réalisés en béton de parement architectonique de teinte uniforme gris courant, avec finition brute durcie de moule, d'aspect glacé.

- Depuis le niveau supérieur des porteurs linéaires béton armé du réfectoire, charpente en bois lamellé collé support des complexes de couverture constituée de traverses principales de section 24x56 cm ht de classe GL 28h reprenant les pannes-chevron de section 16x36 cm ht de classe GL 28h.
- Les préaux extérieurs sont réalisés à base d'éléments de charpente bois. Ils sont constitués de porteurs ponctuels en bois massifs de section 15 x 15 cm reprenant des traverses en bois lamellé collé de section 12x44 cm ht – GL24h support d'un empennage transversal d'entraxe 0.675 m et de section 8 x 32 cm ht – GL24h sur lequel sont disposés en quinconce des panneaux d'OSB 4 ép. 22mm support des complexes d'étanchéité végétalisés.

A1.5 DESCRIPTION SOMMAIRE DES TRAVAUX

A1.5.1 Travaux préparatoires

Consiste sur la parcelle en :

- la réalisation de l'installation générale de chantier et ses voiries d'accès,
- la mise en place de la clôture de chantier,
- la réalisation du constat des ouvrages et des bâtiments à proximité avant démarrage des travaux,
- les études d'exécution des ouvrages à la charge du présent lot,

A1.5.2 Travaux de terrassements généraux et secondaires

Consiste en la réalisation :

- des terrassements généraux en pleine masse de seconde phase en déblais et en remblais pour établissement des plateformes d'évolution des engins de chantier, des plateformes d'assise des dalles sur terre-plein des niveaux sous-sol et rez-de-chaussée,
- de l'écran de soutènement provisoire de type paroi berlinoise implanté en pignon Ouest de l'aile Nord, à proximité immédiate des voies SNCF,
- des remblaiements en matériaux d'apport extérieur pour établissement des plateforme d'évolution des engins de chantier et forme d'assise des dalles portées des niveaux sous-sol et rez-de-chaussée,
- des terrassements secondaires en fouilles et en puits, nécessaires, à la réalisation des ouvrages en infrastructure,
- des remblaiements de remise à niveau autour des ouvrages d'infrastructure,
- des essais de compacité sur les remblaiements d'assise,

A1.5.3 Travaux de réseaux enterrés sous bâtiment

Consiste en la réalisation :

- des réseaux EP et EU/EV sous le niveau inférieur du Rez-de-chaussée,
- des traînasses, carneaux et ouvrages annexes.

A1.5.4 Travaux de gros œuvre béton armé

Consiste en la réalisation :

- de béton pour rattrapage d'assise des ouvrages et redans,
- des écrans anti-contaminants,
- des assises par fondations superficielles de semelles filantes et isolées,
- des longrines et libages béton armé,
- des voiles enchâssés du niveau sous-sol,
- des dalles portées intérieures,
- des voiles, poteaux et poutres intérieures depuis les niveaux inférieurs du niveau rez-de-chaussée jusque sous toitures terrasses coulés en place, en béton de parement architectonique de teinte uniforme gris destinés à rester apparents.
- des planchers par dalles pleines béton armé horizontales et rampantes,

A1.5.5 Travaux de maçonneries

Consiste en la réalisation :

- des parements extérieurs des doubles murs de façades en maçonneries de blocs de terre cuite à face lisse avec interposition des isolations thermiques en panneaux de laine minérale rigide.
- de talonnette en micro-béton sous cloisons séparatives des locaux humides et techniques et de toutes les cloisons.

AAS	RESTRUCTURATION ET EXTENSION DES BATIMENTS PUBLICS DU CENTRE-BOURG A MONTFERRAND-LE-CHATEAU (25) GROUPE SCOLAIRE	PRO
BATISERF INGENIERIE	CCTP LOT 03 – TERRASSEMENTS - GROS ŒUVRE - DEMOLITIONS PARTIELLES	Novembre 2017 page 7

A1.5.6 Travaux de charpente bois

Consiste en la réalisation :

- des charpentes bois lamellé collé rampantes support des complexes de couvertures rampantes du restaurant scolaire et de la salle multi-activité,
- des charpentes bois lamellé collé des préaux extérieurs.

A1.6 CLASSIFICATION DU CHANTIER ET OBLIGATION DE RESULTATS

A1.6.1 Travaux de gros œuvre

Classification du chantier / Contrôles

Les travaux de gros-œuvre comportant :

- des tolérances fonctionnelles, dimensionnelles et surfaciques exceptionnelles exigées pour la réalisation des ouvrages,
- des prescriptions exigentiellles pour les outils coffrants des bétons architectoniques,
- des prescriptions de bétons particuliers hautes performances pour les ouvrages architectoniques coulés en place et préfabriqués d'usine,

relèvent d'un chantier de classification en catégorie PC avec des vérifications en contrôle renforcé définies dans le DTU 21.

Bétons architectoniques – Ingénieur plasticien du béton

Réalisation en béton d'agréats spécifiques de teinte uniforme, des parements architectoniques, sans raccords visibles ni bullage et destinés à rester bruts de décoffrage avec protection translucide rapportée.

La confection de ces bétons, de leurs outils coffrants et de leurs mises en œuvre nécessite pour l'Entreprise l'assistance d'un INGENIEUR PLASTICIEN DU BETON très qualifié, nommément désigné lors de la remise de son offre à l'agrément de la Maîtrise d'ouvrage.

Le Plasticien du béton peut être issu des laboratoires de l'Entreprise réalisant et livrant le BPE sous réserve qu'une véritable mission de conseil lui soit confiée.

Obligation de résultats / Plan d'Assurance Qualité

L'importance des structures porteuses demandées en béton de parements architectoniques avec des prescriptions particulières de teinte et de parement, imposent la mise en place d'une procédure par :

PLAN D'ASSURANCE QUALITE

portant sur les obligations de résultats que requièrent les exigences fonctionnelles, dimensionnelles et tolérantielles de ces ouvrages.

A1.7 VARIANTES ET ADAPTATIONS TECHNIQUES DES OUVRAGES

Article développé en phase DCE.

A1.8 PHASAGE DES TRAVAUX

Les travaux du présent projet sont à réaliser en une seule tranche suivant un phasage établi en fonction du planning général et dans le respect du délai global contractuel prenant en compte des incidences et contraintes constructives.

A2. DOCUMENTS DE REFERENCE

A2.1 DOCUMENTS GENERAUX DE REFERENCE

Les travaux des présents lots doivent satisfaire aux dispositions contenues dans les documents et textes généraux de référence en vigueur au moment de la remise des offres avec en particulier, pour les documents techniques.

A2.2 DOCUMENTS TECHNIQUES DE REFERENCE

- Cahier des Clauses Techniques Générales (CCTG) applicable aux marchés publics des travaux de bâtiment.
- Règlement de sécurité-incendie applicable aux ERP et aux bâtiments d'habitation.
- Cahiers des charges DTU et documents connexes du REEF.
- Normes Françaises AFNOR ou substituées par celles de la Commission Européenne.
- Fascicules interministériels et circulaires de la CICH relatifs à la réglementation et à l'agrément des matériaux, produits, procédés applicables aux marchés publics de bâtiments.

AAS	RESTRUCTURATION ET EXTENSION DES BATIMENTS PUBLICS DU CENTRE-BOURG A MONTFERRAND-LE-CHATEAU (25) GROUPE SCOLAIRE	PRO
BATISERF INGENIERIE	CCTP LOT 03 – TERRASSEMENTS - GROS ŒUVRE - DEMOLITIONS PARTIELLES	Novembre 2017 page 8

- Règles de calculs publiées dans la liste des fascicules interministériels applicables aux marchés publics de bâtiments.

Plus particulièrement, et sans que cette liste soit limitative, il convient de noter les documents techniques ci-après applicables au présent lot :

Pour les Documents Techniques Unifiés :

- DTU 13.1/NFP 11.211 : Fondations superficielles pour le bâtiment.
- DTU 13.3/NFP11.213 : Dallages – Conception, calcul et exécution.
- DTU 20.1/NFP 10.202 : Ouvrages en maçonneries de petits éléments – Parois et murs.
- DTU 20.12/NFP 10.203 : Gros-œuvre en maçonnerie des toitures destinées à recevoir un revêtement d'étanchéité.
- DTU 20-13/NFP 10.204 : Cloisons en maçonnerie de petits éléments.
- DTU 21/NFP 18.201 : Travaux de bâtiment - Exécution des travaux en béton armé.
- DTU 22.1/NFP10.210 : Murs extérieurs en panneaux préfabriqués de grandes dimensions du type plaque pleine ou nervure en béton ordinaire.
- DTU 23.1/NFP 18.210 : Parois et murs en béton banché.
- DTU 26.1/NFP 15.201 : Enduits aux mortiers de liants hydrauliques.
- DTU 26.2/NFP 14.201 : Chapes et dalles à base de liants hydrauliques.
- DTU 27.1/NFP12.202 : Réalisation de revêtements par projection pneumatique de fibres minérales avec liant.
- DTU 27.2/NFP12.203 : Réalisation de revêtements par projection de produits pâteux.
- DTU 31.1/NFP 21.203.1/A1 : Charpente et escalier en bois.
- DTU 31.3/NFP 21.205.2 : Charpente en bois assemblée par connecteurs métalliques ou goussets.
- DTU 43.1/NFP 84.20 : Etanchéités des toitures-terrasses en maçonneries.
- DTU 44.1/NFP85.210 : Etanchéité des joints de façades par mise en œuvre de mastics.
- DTU 59.1/NFP 74.201 : Travaux de peinture des bâtiments.
- DTU 60.11/NFP40.202 : Règles de calcul des installations de plomberie sanitaire et d'évacuation d'eaux pluviales.
- DTU 60.2/NFP 41.220 : Canalisations en fonte pour EP, EU et EV.
- DTU 60.32/NFP 41.212 : Canalisations en PVC pour évacuation d'EP.
- DTU 60.33/NFP 41.213 : Canalisations en PVC pour évacuation d'EU et d'EV.
- DTU 65.8/NFP 52.303 : Exécution de planchers chauffants à eau chaude utilisant des tubes en matériaux de synthèse noyés dans le béton.

Pour les Fascicules interministériels :

- Fascicule 2 : terrassements généraux.
- Fascicule 3 : fourniture de liants hydrauliques.
- Fascicule 4 titre I : armatures pour béton armé.
- Fascicule 4 titre II : armatures HR pour béton précontraint.
- Fascicule 4 titre III : aciers laminés pour constructions métalliques.
- Fascicules 65A : exécution des travaux de génie civil.
- Fascicules 70 et 71 : canalisations d'assainissement et ouvrages annexes.

Pour les Normes Françaises :

Concerne les normes relatives aux dimensionnements, caractéristiques et mise en œuvre des matériaux, produits et procédés utilisés pour la réalisation des ouvrages ainsi que celles relatives aux tolérances dimensionnelles et aux essais de contrôle sur ces matériaux, produits et ouvrages réalisés.

- Norme classe A : pour la métallurgie.
- Norme classe B : pour le bois.
- Norme classe P : pour le bâtiment et le génie-civil.

Pour les recommandations et avis techniques :

- les règles professionnelles éditées par la Fédération Nationale du Bâtiment (FNB).
- les recommandations professionnelles acceptées par l'AFAC.
- les avis techniques et fiches d'agrément contenus dans les cahiers du CSTB.
- les recommandations professionnelles correspondantes aux dimensionnements, au comportement et à la stabilité des ouvrages béton, acier et bois.

AAS	RESTRUCTURATION ET EXTENSION DES BATIMENTS PUBLICS DU CENTRE-BOURG A MONTFERRAND-LE-CHATEAU (25) GROUPE SCOLAIRE	PRO
BATISERF INGENIERIE	CCTP LOT 03 – TERRASSEMENTS - GROS ŒUVRE - DEMOLITIONS PARTIELLES	Novembre 2017 page 9

- les recommandations et avis techniques du LPC relatifs aux classements, constitutions et surcharges de voiries.

A2.3 DOCUMENTS TECHNIQUES PARTICULIERS

Article développé en phase DCE.

A3. HYPOTHESES DE BASE

A3.1 REGLEMENTS DE REFERENCE

Les calculs pour l'évaluation des sollicitations, la vérification des stabilités générales et le dimensionnement des ouvrages sont conduits dans le respect des règlements ci-après et en tenant compte de leur adaptation locale :

- Règles DTU 13.12 pour les fondations superficielles.
- EUROCODE 0 (NF.EN 1990) et document d'application nationale pour la base de calcul des structures.
- EUROCODE 1 (NF.EN 1991) et document d'application nationale pour le calcul des actions sur les structures.
- EUROCODE 2 (NF.EN 1992) et document d'application nationale pour le calcul des structures en béton armé.
- EUROCODE 3 (NF.EN 1993) et document d'application nationale pour le calcul des structures en acier.
- EUROCODE 5 (NF.EN 1995) et document d'application nationale pour la conception et le dimensionnement des structures en bois.
- EUROCODE 6 (NF.EN 1996) et document d'application nationale pour le dimensionnement des structures en maçonnerie.
- EUROCODE 7 (NF.EN 1997) et document d'application nationale pour les calculs géotechniques.
- Guide Technique pour la réalisation des remblais et des couches de forme, du SETRA / LCPC de septembre 1992 (GTR).

A3.2 CONTRAINTES DE SITE

A3.2.1 Nivellement général du projet

- Nivellement général du terrain naturel : Emprise du projet actuellement occupée par des voiries, et massifs végétalisés présentant une déclivité générale d'axe Nord/Est – Sud/Ouest dont le niveau varie de 235.55 NGF à 234.32 NGF au droit du bâtiment projeté
- Calage du niveau ± 0.00 : 235.70 NGF, correspondant au niveau fini du rez-de-chaussée.

A3.2.2 Contraintes climatiques

Région Bourgogne-Franche-Comté., Département du Doubs (25), Ville de Montferrand-le-Chateau, avec :

- Vent : zone 1, hauteur d'ouvrage $z_e < 12.0$ m avec vitesse de base $v_{b,0} = 22 \text{ m.s}^{-1}$.
- Neige : zone B1, altitude 235 NGF, $S_k = 0.59 \text{ kN.m}^{-2}$ et $S_{ad} = 1.00 \text{ kN.m}^{-2}$.

A3.2.3 Dilatation-retrait

A3.2.3.1 Aile Sud

- Aile Sud abritant le bâtiment réfectoire formant bloc structurel indépendant de dimensions maximales 21.78 x 29.16 m, sans joint de dilatation.

A3.2.3.1 Ailes Nord et Est

- Ailes Nord et Est, recoupées par un joint de dilatation transversal d'axe Est/Ouest implanté à la jonction des deux ailes, pour former deux blocs structurellement distincts de dimension maximale 50.34 x 17.89 m.
- Maçonneries des façades en bloc de terre cuite, recoupées par des joints de fractionnement espacés de 25 m au maximum.

Conformément à l'article 2.3.3 Déformation du béton de l'Eurocode 2 et à la clause 2.3.3 (3) Note de l'Annexe Nationale, on peut ne pas tenir compte des effets du retrait et des variations de température pour les éléments de construction inférieurs à 35.00 m dans les régions de l'Est.

Les dimensions du bâtiment étant supérieure à celles indiquées à l'article 2.3.3 Déformation du béton de l'Eurocode 2 et à la clause 2.3.3 (3) Note de l'Annexe Nationale (56.56 x 36.90 m), il est nécessaire de tenir compte dans la justification des éléments béton armé des effets du retrait et des variations de température pour les éléments de construction.

ACTIONS DU RETRAIT DU BETON AGISSANT SUR LE BATIMENT

La valeur du raccourcissement due au retrait à prendre en compte en phase définitive de t_0 à l'infini (t_0 correspondant à l'âge du béton au jour du coulage), est définie à l'article 3.1.4 Fluage et retrait de l'Eurocode 2 et correspond à $E_{cc}(\infty, t_0) = \varphi(\infty, t_0) \times (\sigma_c/E_c)$ avec $RH = 50\%$ pour les ouvrages intérieurs et $RH = 80\%$ pour les ouvrages extérieurs et en phase chantier et $\varphi(\infty, t_0)$ calculés suivant l'annexe B de l'Eurocode 2.

AAS	RESTRUCTURATION ET EXTENSION DES BATIMENTS PUBLICS DU CENTRE-BOURG A MONTFERRAND-LE-CHATEAU (25) GROUPE SCOLAIRE	PRO
BATISERF INGENIERIE	CCTP LOT 03 – TERRASSEMENTS - GROS ŒUVRE - DEMOLITIONS PARTIELLES	Novembre 2017 page 10

La déformation totale de retrait notée ε_{cs} se compose de la déformation due au retrait endogène et de la déformation due au retrait de dessiccation.

- La déformation dû au retrait endogène notée ε_{ca} se développe au cours du durcissement du béton : elle se produit en majeure partie au cours des premiers jours suivant le coulage.
- La déformation due au retrait de dessiccation ε_{cd} évolue lentement puisqu'elle est fonction de la migration de l'eau au travers du béton durci, donc aux échanges hydriques entre le matériau et le milieu extérieur.

Suivant l'Eurocode 2, la déformation totale due au retrait notée ε_{cs} , est égale à : $\varepsilon_{cs} = \varepsilon_{cd} + \varepsilon_{ca}$. Dans le cadre du projet pour une section béton armé de dimension 100x25ht le retrait total est égal à $\varepsilon_{cs} = 4.4 \times 10^{-4}$

En phase hors d'eau et hors d'air du bâtiment, les dalles et les voiles sont considérés :

- avec une section moyenne de 100x25cm,
- exposés à la dessiccation sur une seule face (dalle 1 face avec plancher technique),
- l'humidité relative moyenne est considérée égale à 50% conformément à l'Eurocode 2 pour un environnement ambiant intérieur.

En phase chantier de gros œuvre, les dalles et les voiles sont considérés :

- avec une section moyenne de 100x25cm,
- avec un traitement par cure de 3 jours minimum sur les parements béton armé décoffrés,
- exposés à la dessiccation sur 2 faces,
- l'humidité relative moyenne est considérée égale à 80% conformément à l'Eurocode 2 pour un environnement ambiant extérieur.

ACTION THERMIQUE AGISSANT SUR LE BATIMENT

Conformément à l'Eurocode 1 (NF.EN 1991) et document d'application nationale pour le calcul des actions sur les structures.

Coefficient de dilatation thermique pour un élément béton armé égal à $\alpha = 1 \times 10^{-5}/^{\circ}\text{C}$

Coefficient de dilatation thermique pour un élément de charpente métallique égal à $\alpha = 1.1 \times 10^{-5}/^{\circ}\text{C}$

Température d'origine d'un élément

$T_0 = 10^{\circ}\text{C}$ - ANF Eurocode 1 – partie 1-5 – Action thermique - clause A.1 (3)

Température intérieure d'utilisation du bâtiment

$19^{\circ}\text{C} \leq T_{\text{int exploitation}} \leq 26^{\circ}\text{C}$

Variation saisonnière de température à long terme $\Delta T_{\text{annuelle}} = 7^{\circ}\text{C}$

On considère que les effets dus à la température comportent :

- Une partie rapidement variable correspondant à des variations de 10°C qui est introduit avec le module d'élasticité de déformation instantanée à 28 jours, E_{cm}
Pour un béton de type $f_{ck}=30\text{MPa}$, $E_{cm} = 32\,837\text{MPa}$
- Une partie lentement variable (égale au reste) soit de 9°C qui est introduite avec le module d'élasticité de déformation à long terme, $E_{c,eff} = E_{cm}/3$
Pour un béton de type $f_{ck}=30\text{MPa}$, $E_{c,eff} = 10\,946\text{MPa}$
- Une partie lentement variable égale à la variation de température d'utilisation de l'ouvrage de 19 à 26°C qui est introduite avec le module d'élasticité de déformation à long terme $E_{c,eff}$.
Pour un béton de type $f_{ck}=30\text{MPa}$, $E_{c,eff} = 10\,946\text{MPa}$

Température des ouvrages intérieurs

$T_{\text{été,int}} = 19^{\circ}\text{C}$ et $T_{\text{hiver,int}} = 26^{\circ}\text{C}$

Différence entre la température moyenne T (Tmax et Tmin) d'un élément et sa température d'origine T0

- élément intérieur été : $T_0 = +10^{\circ}\text{C} - T_{\text{int}} = +19^{\circ}\text{C}$ $\Delta T_u = +9^{\circ}\text{C}$
- élément intérieur hiver : $T_0 = +10^{\circ}\text{C} - T_{\text{int}} = +26^{\circ}\text{C}$ $\Delta T_u = +16^{\circ}\text{C}$

A3.2.4 Contraintes sismiques

D'après le décret N°2010-1255 du 22/10/2010 :

- Zonage sismique : Région Bourgogne – Franche comté, Département du Doubs, Ville de Montferrand-le-Château classé en zone 3 (séismicité moyenne) avec $a_{gr} = 1.1 \text{ m/s}^2$,

AAS	RESTRUCTURATION ET EXTENSION DES BATIMENTS PUBLICS DU CENTRE-BOURG A MONTFERRAND-LE-CHATEAU (25) GROUPE SCOLAIRE	PRO
BATISERF INGENIERIE	CCTP LOT 03 – TERRASSEMENTS - GROS ŒUVRE - DEMOLITIONS PARTIELLES	Novembre 2017 page 11

- Catégorie d'importance : III car abritant Bâtiment scolaire de type ERP de 4^{ème} catégorie avec $g_I = 1.2$.
- Accélération de calcul au niveau d'un sol de classe A : $a_g = g_I \times a_{gr} = 1.32 \text{ m/s}^2$
- Coefficient de comportement : contreventement à ductilité limitée (DCL) conduisant à retenir un coefficient de comportement $q = 1.5$.
- Classe de sol : Sol de classe C, à confirmer par la mission G2-AVP.
- Coefficient d'amplification topographie : $i < 15^\circ \rightarrow ST = 1$.
- Contreventement :
 - Ossatures générales béton armé : La stabilité générale sous sollicitations horizontales d'origine sismique et climatiques de vent est assurée par les porteurs verticaux linéaires à base de voiles orthogonaux en béton armé reliés horizontalement aux différents niveaux de planchers formant diaphragme.
 - Ossatures bois des préaux extérieurs : Stabilité générale sous sollicitations horizontales d'origine sismique et climatique de vent, assurée par les porteurs verticaux linéaires à base voiles béton armé des ailes Nord et Sud formant appuis horizontaux au diaphragme constitué de panneaux d'OSB harpés en quinconce support des complexes d'étanchéité et de végétalisation.

A3.3 CONTRAINTES SURFACIQUES

A3.3.1 Poids spécifiques des matériaux

Les poids propres des éléments constitutifs d'ouvrages en béton armé ou métalliques sont à définir en fonction de leurs compositions, natures et caractéristiques géométriques et dimensionnelles indiquées sur les documents graphiques correspondants à partir des densités des matériaux définies dans l'EUROCODE 1 - Actions sur les structures - Partie 1-1 : actions générales - poids volumiques, poids propres, charges d'exploitation des bâtiments (NF-EN 1991-1-1 et NF P 06-111-2) et son annexe nationale. Partie 2.1 Actions sur les structures, poids volumique, poids propre et charge d'exploitation » :

• Produits isolants	=	1.00 kN/m ³
• Bois	=	compris entre 2.90 et 9.00 kN/m ³ suivant classe de résistance
• Terre végétale sèche	=	18.00 kN/m ³
• Terre végétale humide	=	21.00 kN/m ³
• Remblais graveleux	=	20.00 kN/m ³
• Enrobé routier	=	22.00 kN/m ³
• Asphalte	=	23.00 kN/m ³
• Béton banché	=	23.00 kN/m ³
• Béton armé	=	25.00 kN/m ³
• Produits verriers	=	25.00 kN/m ³
• Métallerie d'aluminium	=	27.00 kN/m ³
• Métallerie d'acier	=	78.50 kN/m ³

A3.3.2 Charges permanentes sur ouvrages

Suivant localisation et selon nature, épaisseur et densité des matériaux, conformément à l'EUROCODE 1 - Actions sur les structures - Partie 1-1 : actions générales - poids volumiques, poids propres, charges d'exploitation des bâtiments (NF-EN 1991-1-1 et NF P 06-111-2) et son annexe nationale. Partie 2.1 Actions sur les structures, poids volumique, poids propre et charge d'exploitation », avec pour valeurs minimales :

• Cloisonnements légers	=	0.50 kN/m ²
• Cloisonnements maçonnés	=	suivant nature et épaisseur
• Revêtements de sols collés	=	0.15 kN/m ²
• Chape pour plancher chauffant	=	1.65 kN/m ²
• Chape de rattrapage de niveau	=	0.22 kN/m ² par cm d'épaisseur
• Gainex et câblages sous plancher et complexe de couverture	=	0.10 kN/m ²
• Faux-plafonds	=	0.35 kN/m ²
• Complexe d'étanchéité sous protection gravillonnée	=	0.95 kN/m ²
• Complexe d'étanchéité sous protection végétalisée de type substrat	=	1.35 kN/m ²
• Eléments verriers horizontaux et verticaux	=	0.75 kN/m ²
• Socles et massifs de répartition en toiture-terrasse et locaux techniques	=	suivant nature et épaisseur

AAS	RESTRUCTURATION ET EXTENSION DES BATIMENTS PUBLICS DU CENTRE-BOURG A MONTFERRAND-LE-CHATEAU (25) GROUPE SCOLAIRE	PRO
BATISERF INGENIERIE	CCTP LOT 03 – TERRASSEMENTS - GROS ŒUVRE - DEMOLITIONS PARTIELLES	Novembre 2017 page 12

A3.3.3 Charges d'exploitation sur ouvrages

Charges d'exploitation conformes aux fiches programmatiques, avec pour valeurs minimales celles préconisées par l'EUROCODE 1 - Actions sur les structures - Partie 1-1 : actions générales - poids volumiques, poids propres, charges d'exploitation des bâtiments (NF-EN 1991-1-1 et NF P 06-111-2) pour des espaces classés en catégorie d'usage :

- C1 avec $q_k = 2.50 \text{ kN/m}^2$ et $Q_k = 3.00 \text{ kN}$
- C2 et C3 avec $q_k = 4.00 \text{ kN/m}^2$ et $Q_k = 4.00 \text{ kN}$
- E1 avec $q_k = 7.50 \text{ kN/m}^2$ à 13.00 kN/m^2 et $Q_k = 7.00 \text{ kN}$

Pour les locaux suivants :

- | | | |
|--|---|--|
| • Salle de classe Maternelle | : Catégorie C1 | : $q_k = 2.50 \text{ kN/m}^2$ et $Q_k = 4.00 \text{ kN}$ |
| • Salle de repos | : Catégorie C1 | : $q_k = 2.50 \text{ kN/m}^2$ et $Q_k = 4.00 \text{ kN}$ |
| • Salle de classe Primaire | : Catégorie C1 | : $q_k = 2.50 \text{ kN/m}^2$ et $Q_k = 4.00 \text{ kN}$ |
| • Salle plurivalente | : Catégorie C1 | : $q_k = 2.50 \text{ kN/m}^2$ et $Q_k = 4.00 \text{ kN}$ |
| • Salle Périscolaire | : Catégorie C1 | : $q_k = 2.50 \text{ kN/m}^2$ et $Q_k = 4.00 \text{ kN}$ |
| • Salle de rangement | : Catégorie C1 | : $q_k = 2.50 \text{ kN/m}^2$ et $Q_k = 4.00 \text{ kN}$ |
| • Salle d'éducation physique et d'évolution | : Catégorie C3 | : $q_k = 4.00 \text{ kN/m}^2$ et $Q_k = 4.00 \text{ kN}$ |
| • CDI | : Catégorie C1 | : $q_k = 2.50 \text{ kN/m}^2$ et $Q_k = 4.00 \text{ kN}$ |
| • Salle d'éducation physique et d'évolution | : Catégorie C3 | : $q_k = 4.00 \text{ kN/m}^2$ et $Q_k = 4.00 \text{ kN}$ |
| • Entrée accueil circulations | : Catégorie C1 | : $q_k = 2.50 \text{ kN/m}^2$ et $Q_k = 4.00 \text{ kN}$ |
| • Bureau direction | : Catégorie C1 | : $q_k = 2.50 \text{ kN/m}^2$ et $Q_k = 4.00 \text{ kN}$ |
| • Salle des enseignants | : Catégorie C3 | : $q_k = 4.00 \text{ kN/m}^2$ et $Q_k = 4.00 \text{ kN}$ |
| • Bureau accueil parents | : Catégorie C1 | : $q_k = 2.50 \text{ kN/m}^2$ et $Q_k = 4.00 \text{ kN}$ |
| • Salle de service | : Catégorie C1 | : $q_k = 2.50 \text{ kN/m}^2$ et $Q_k = 4.00 \text{ kN}$ |
| • Local ménage | : Catégorie C1 | : $q_k = 2.50 \text{ kN/m}^2$ et $Q_k = 4.00 \text{ kN}$ |
| • Réfectoire | : Catégorie C3 | : $q_k = 4.00 \text{ kN/m}^2$ et $Q_k = 4.00 \text{ kN}$ |
| • Buanderie | : Catégorie C1 | : $q_k = 2.50 \text{ kN/m}^2$ et $Q_k = 4.00 \text{ kN}$ |
| • Sanitaires Maternelle | : Catégorie C1 | : $q_k = 2.50 \text{ kN/m}^2$ et $Q_k = 4.00 \text{ kN}$ |
| • Sanitaires Primaire | : Catégorie C1 | : $q_k = 2.50 \text{ kN/m}^2$ et $Q_k = 4.00 \text{ kN}$ |
| • Sanitaires Adultes | : Catégorie C1 | : $q_k = 2.50 \text{ kN/m}^2$ et $Q_k = 4.00 \text{ kN}$ |
| • Toiture de type H | : $q_k = 0.80 \text{ kN/m}^2$ et $Q_k = 1.50 \text{ kN}$. | |
| • Charges pondérées à prendre en compte pour le dimensionnement des ossatures supports des lignes de vie : | | |
| - ancrages d'extrémité | = | 35.60 kN |
| - ancrages intermédiaires | = | 7.10 kN |
| • Locaux technique : | $q_k = 2.50 \text{ kN/m}^2$ et $Q_k = 4.00 \text{ kN}$ + poids spécifiques des équipements et appareillages | |
| | suivant plans BET Fluides à multiplier par 1.5 pour poids des gaines et appareillages annexes | |

A3.4 CONTRAINTES GEOTECHNIQUES

Suivant le rapport d'étude géotechnique de la société b3g2, n°BN/201/168600 daté du 26/06/17.

A3.5 CONTRAINTES ACOUSTIQUES

Le dimensionnement minimal des parois structurelles porteuses ou portées du présent lot doit correspondre à celui de la masse minimale nécessaire pour satisfaire l'affaiblissement acoustique requis avec le poids spécifique constitutif des planchers et des parois concernées.

A3.6 SECURITE INCENDIE

A3.6.1 Classement de l'établissement

- ERP avec des activités de types R.
- Effectif global cumulé inférieur à 300 personnes.
- Classement de l'établissement en 4^{ème} catégorie.
- Plancher haut du niveau le plus haut accessible au public à moins de 8.00 m.
- Façade accessible aux services de secours, desservie par une voie engins.

A3.6.2 Résistance au feu des structures

- Locaux à risques courants :
 - structures porteuses : R 30.
 - parois et planchers : REI 30.

AAS	RESTRUCTURATION ET EXTENSION DES BATIMENTS PUBLICS DU CENTRE-BOURG A MONTFERRAND-LE-CHATEAU (25) GROUPE SCOLAIRE	PRO
BATISERF INGENIERIE	CCTP LOT 03 – TERRASSEMENTS - GROS ŒUVRE - DEMOLITIONS PARTIELLES	Novembre 2017 page 13

- Locaux à risques importants :
 - structures porteuses : R 120.
 - parois et planchers : REI 120.
- Aucune stabilité au feu pour les ouvrages de charpente bois extérieur constitutifs des préaux.

A3.6.3 Protection au feu des ouvrages structurels

- Application des Eurocodes 2 - Calcul des structures en béton – Partie 1.2 : Règles générales - Calcul du comportement au feu (NF-EN 1992-1-2 et NF-EN 1992-1-2/NA), pour tous les ouvrages en béton armé, par respect des sections et enrobages minimaux pour les règles simples, complété par calcul à chaud en fonction de la température réelle du béton pour les ouvrages ne respectant pas les dispositions constructives minimales nécessaires à l'application des règles simples, avec ou sans protection complémentaire par projection de fibres minérales inorganiques pour les ouvrages devant assurer un degré REI 30 ou 120.
- Application des Eurocodes 5 - Conception et calcul des structures en bois– Partie 1.2 : Règles générales - Calcul des structures au feu (NF-EN 1995-1-2 et NF-EN 1995-1-2/NA) pour le calcul sous sollicitations incendie en fonction de la vitesse moyenne de combustion du bois $\beta_n = 0.8$ mm/min pour les ouvrages de charpente en bois massif et lamellé collé support des complexes de couvertures non visibles devant assurer une stabilité au feu R30.

A4. STABILITE GENERALE DES OUVRAGES

A4.1 STABILITE SOUS SOLLICITATIONS VERTICALES

En phases travaux et service, stabilité sous sollicitations verticales par fondations superficielles de semelles filantes et isolées sur béton de rattrapage d'assise, ancrés d'au minimum 0.40 m dans les argiles limoneuses à graviers, rencontrées au-delà de 0.90/1.35 m de profondeur, pour une contrainte admissible $q_{ad} \leq 0.20$ MPa. A confirmer par le géotechnicien dans le cadre de la mission G2-AVP.

A4.2 STABILITE GENERALE

- Ossatures générales béton armé :
La stabilité générale sous sollicitations horizontales d'origine sismique et climatiques de vent est assurée par les porteurs verticaux linéaires à base de voiles orthogonaux en béton armé reliés horizontalement aux différents niveaux de planchers formant diaphragme.
- Ossatures bois des préaux extérieurs :
Stabilité générale sous sollicitations horizontales d'origine sismique et climatique de vent, assurée par les porteurs verticaux linéaires à base voiles béton armé des ailes Nord et Sud formant appuis horizontaux au diaphragme constitué de panneaux d'OSB harpés en quinconce support des complexes d'étanchéité et de végétalisation.

A4.3 SOUS SOLLICITATIONS INCENDIE

A4.3.1 Ouvrages en béton armé

Application des Eurocodes 2 - Calcul des structures en béton – Partie 1.2 : Règles générales - Calcul du comportement au feu (NF-EN 1992-1-2 et NF-EN 1992-1-2/NA), pour tous les ouvrages en béton armé, par respect des sections et enrobages minimaux pour les règles simples, complété par calcul à chaud en fonction de la température réelle du béton pour les ouvrages ne respectant pas les dispositions constructives minimales nécessaires à l'application des règles simples, avec ou sans protection complémentaire par projection de fibres minérales inorganiques pour les ouvrages devant assurer un degré REI 30 ou 120.

A4.3.2 Ouvrages en ossature bois

Application des Eurocodes 5 - Conception et calcul des structures en bois– Partie 1.2 : Règles générales - Calcul des structures au feu (NF-EN 1995-1-2 et NF-EN 1995-1-2/NA) pour le calcul sous sollicitations incendie en fonction de la vitesse moyenne de combustion du bois $\beta_n = 0.8$ mm/min pour les ouvrages de charpente en bois massif et lamellé collé support des complexes de couvertures non visibles devant assurer une stabilité au feu R30.

A4.4 STABILITES CONSTRUCTIVES DES OUVRAGES / ETAIEMENTS BUTONNAGES

Article développé en phase PROJET.

AAS	RESTRUCTURATION ET EXTENSION DES BATIMENTS PUBLICS DU CENTRE-BOURG A MONTFERRAND-LE-CHATEAU (25) GROUPE SCOLAIRE	PRO
BATISERF INGENIERIE	CCTP LOT 03 – TERRASSEMENTS - GROS ŒUVRE - DEMOLITIONS PARTIELLES	Novembre 2017 page 14

A5. DEFORMATIONS DES OUVRAGES

A5.1 DEFORMATIONS DES ASSISES DES OUVRAGES

Tassements différentiels sous capacité portante $\Delta W \leq$ à la plus petite des valeurs suivantes :

- 1/500 de la distance entre porteurs contigus,
- 1 cm.

A5.2 DEFORMATIONS ADMISSIBLES DES STRUCTURES BETON ARME

Conformément à la Clause A1.4.2 Critères d'aptitude au service de l'Annexe nationale de l'Eurocode 0 et à l'article A1.4.3 Déformations horizontales et verticales de l'Eurocode 0, la notation des valeurs de flèches, sous cas de charges élémentaires sont :

- w_c , contreflèche de l'élément structural égale au plus à la totalité des charges permanentes appliquées avant la mise en œuvre des cloisons et revêtements fragiles,
- w_1 , partie initiale de la flèche, sous les charges permanentes appliquées avant la mise en œuvre des cloisons et revêtements fragiles,
- w_2 , partie à long terme de la flèche, sous les charges permanentes,
- w_3 , partie additionnelle de la flèche due aux actions variable (exploitation et charges permanentes correspondant aux cloisons et revêtements fragiles),
- w_{tot} , flèche totale, soit $w_{tot} = w_1 + w_2 + w_3$
- $w_d = w_{di} + \psi \cdot (w_{dv} - w_{di})$: flèche à déduire correspondant à celle qui s'est produite après la mise en œuvre des revêtements fragiles, avec w_{dv} la part de flèche de longue durée sous charge permanente et w_{di} la part de flèche de

courte durée sous charge permanente avec $\psi = \frac{\rho(t, t_0)}{\rho(\infty, t_0)}$ où :

- $\rho(\infty, t_0)$ est le coefficient de fluage conventionnel et $\rho(t, t_0)$ est le coefficient de fluage de l'instant à l'instant.
- t_0 étant l'âge du béton au moment du premier chargement correspondant au décintrement de l'ouvrage, t étant l'âge du béton au moment de la mise en œuvre des premiers ouvrages de seconde œuvre dits « fragiles ».
- w_{max} , flèche totale compte tenu de la contreflèche, soit $w_{max} = w_{tot} - w_c$,

Avec ces notations et conformément à l'article 7.4.1. Conditions générales de l'Eurocode 2, les déformations admissibles sont :

- w_{lim2} (flèche nuisible) = $w_{tot} - w_d$, avec $w_d = w_{di} + \psi \cdot (w_{dv} - w_{di})$. Cette déformation limite de la structure correspond au bon fonctionnement des ouvrages de second œuvre,
- w_{lim3} (flèche totale) = $w_{tot} - w_c$. Cette déformation limite correspond aux exigences de confort d'usage, de fonctionnement et d'aspect dans lequel w_{tot} est calculé uniquement avec les charges quasi permanente, soit $G + \psi_2 Q$.

Les valeurs limites de ces déformations sont liées aux conditions particulières de fragilité des équipements dont les structures servent de support (revêtements de sol, cloisonnements, sous-plafonnages, façades en produits verriers ou éléments métalliques) avec ou sans prise en compte de la flèche de fluage antérieure à leurs mises en œuvre.

Pour certains ouvrages fortement élancés, le critère de déformation à l'ELS peut être déterminant pour la détermination du ferrailage à mettre en place.

A5.2.1 Déformations verticales des poutres et planchers entre deux appuis :

- $w_{lim2} \leq 1/500$ de l ,
- $w_{lim3} \leq 1/250$ de l ,

Les valeurs limites de ces déformations sont liées aux conditions particulières de fragilité des équipements dont les structures servent de support (revêtements de sol, cloisonnements, sous-plafonnages, façades en produits verriers ou éléments métalliques) avec ou sans prise en compte de la flèche de fluage antérieure à leurs mises en œuvre.

Pour les ouvrages en béton armé, il est considéré que 30% des déformations de retrait et de fluage (ψ) ont lieu pendant les 28 premiers jours, alors qu'au bout de trois mois, 60% de ces déformations (ψ) ont eu lieu. En conséquence, le coefficient ψ est respectivement égal à 0.3 et 0.6.

Pour certains ouvrages fortement élancés, le critère de déformation à l'ELS peut être déterminant pour la détermination du ferrailage à mettre en place dans les sections les plus sollicitées.

A5.2.2 Déformations verticales des éléments en console, par rapport à leur appui vertical :

- $w_{lim2} \leq 1/250$ de l ,
- $w_{lim3} \leq 1/125$ de l ,

AAS	RESTRUCTURATION ET EXTENSION DES BATIMENTS PUBLICS DU CENTRE-BOURG A MONTFERRAND-LE-CHATEAU (25) GROUPE SCOLAIRE	PRO
BATISERF INGENIERIE	CCTP LOT 03 – TERRASSEMENTS - GROS ŒUVRE - DEMOLITIONS PARTIELLES	Novembre 2017 page 15

Les valeurs limites de ces déformations sont liées aux conditions particulières de fragilité des équipements dont les structures servent de support (revêtements de sol, cloisonnements, sous-plafonnages, façades en produits verriers ou éléments métalliques) avec ou sans prise en compte de la flèche de fluage antérieure à leurs mises en œuvre.

Pour les ouvrages en béton armé, il est considéré que 30% des déformations de retrait et de fluage (ψ) ont lieu pendant les 28 premiers jours, alors qu'au bout de trois mois, 60% de ces déformations (ψ) ont eu lieu. En conséquence, le coefficient ψ est respectivement égal à 0.3 et 0.6.

Pour certains ouvrages fortement élancés, le critère de déformation à l'ELS peut être déterminant pour la détermination du ferrailage à mettre en place dans les sections les plus sollicitées.

A5.3 DEFORMATIONS ADMISSIBLES DES OUVRAGES EN BOIS MASSIF, LAMELLE COLLE ET PANNEAUX DERIVES DU BOIS

Conformément à la Clause 7.2.(2) et au tableau 7.2 de l'Annexe nationale de l'Eurocode 5, la notation des valeurs de flèches, sous cas de charges élémentaires sont :

- w_c , contreflèche de l'élément structural égale au plus à la totalité des charges permanentes appliquées avant la mise en œuvre des cloisons et revêtements fragiles,
- $w_{inst(G)}$, partie initiale de la flèche, sous les charges permanentes appliquées avant la mise en œuvre des cloisons et revêtements fragiles,
- w_{creep} , valeur de flèche supplémentaire, à long terme de la flèche, sous les charges permanentes (fluage),
- $w_{inst(Q)}$, partie additionnelle de la flèche due aux actions variable (exploitation et charges permanentes correspondant revêtements fragiles).
- w_{net} , flèche finale totale, soit $w_{net,fin} = w_{inst(G+Q)} + w_{creep}$
- $w_{net,fin}$, flèche résultante finale compte tenue de la contre-flèche, soit $w_{net,fin} = w_{inst(G+Q)} + w_{creep} + w_c$

Avec ces notations, les déformations admissibles sont :

Déformations verticales des ossatures entre deux appuis fixes distants de ℓ (éléments structuraux) :

- $w_{fin} \quad f \leq 1/125 \text{ de } \ell$
- $w_{net,fin} \quad f \leq 1/200 \text{ de } \ell$
- $w_{inst(Q)} \quad f \leq 1/300 \text{ de } \ell$

Déformations verticales des panneaux de plancher ou support de couverture entre deux appuis fixes distants de ℓ (panneaux de planchers ou toitures – sous charge répartie) :

- $w_{fin} \quad f \leq 1/125 \text{ de } \ell$
- $w_{net,fin} \quad f \leq 1/250 \text{ de } \ell$
- $w_{inst(Q)} \quad f \leq 1/300 \text{ de } \ell$

Pour les ossatures en consoles par rapport à un appui fixe distant de ℓ , les déformations admissibles sont égales à celles correspondantes aux déformations de la même ossature placée entre deux appuis distants de 2ℓ .

Les valeurs limites des flèches des ouvrages bois sont également conditionnées par le strict respect des valeurs de pente des complexes de couverture mentionnées sur les plans Architectes (il convient d'ajouter les valeurs de pente minimales aux dispositions de pente représentées sur les plans).

Toutes les ossatures en bois lamellé-collé sont pourvues de contreflèches de fabrication égales à la totalité des charges permanentes appliquées avant la mise en œuvre des éléments fragiles de second œuvre sous-jacente et qu'elles supportent.

A5.4 DEFORMATIONS HORIZONTALES DES STRUCTURES VERTICALES

Les valeurs limites des déplacements horizontaux sous l'ensemble de sollicitations normales d'origine climatique ne doivent pas excéder :

- entre chaque étage i : $U_i \leq 1/300 \text{ de } H_i$, avec H_i égale à la hauteur de l'élément considéré ou de l'étage,
- pour la structure dans son ensemble : pour H (hauteur totale du bâtiment inférieur à 30.00 m), $U < H / (200+10H)$.

Les valeurs limites des déplacements horizontaux sous l'ensemble de sollicitations normales d'origine sismique ne doivent pas excéder :

$$d_v \leq 0,005 h \quad \dots (4.31)$$

- d , déplacement de calcul entre étages
- v coefficient de réduction défini dans l'arrête du 22 octobre 2010 égal à 0,4.
- h hauteur entre étages

AAS	RESTRUCTURATION ET EXTENSION DES BATIMENTS PUBLICS DU CENTRE-BOURG A MONTFERRAND-LE-CHATEAU (25) GROUPE SCOLAIRE	PRO
BATISERF INGENIERIE	CCTP LOT 03 – TERRASSEMENTS - GROS ŒUVRE - DEMOLITIONS PARTIELLES	Novembre 2017 page 16

A5.5 CONTREFLECHES POUR STRUCTURES FLECHIES

Les éléments de structure fléchie de toute nature de portée supérieure à 5.00 ml ou de débords supérieurs à 2.00 ml doivent être pourvus de contreflèches de mise en œuvre au moins égales à 2/3 des charges permanentes appliquées avant la mise en œuvre des cloisons et revêtements fragiles, pour les ouvrages béton armé, de charpente métallique et mixtes collaborants acier/béton.

A5.6 ETAT LIMITE D'OUVERTURE DES FISSURES - POURCENTAGE MINIMUM D'ARMATURES

Afin de limiter l'ouverture des fissures des ouvrages en béton exposés au minimum sur l'une de leurs faces aux actions climatiques, les ouvrages béton armé de parement architectonique, et les ouvrages béton armé pour lesquels les effets du retrait et des variations des variations uniformes de températures ne peuvent être négligés, le pourcentage minimale d'armatures longitudinales et transversales à mettre en place est égale à :

$$\rho \geq 1.3 \times f_{c,t,m} \times \frac{1.15}{f_{yk}} \quad \text{soit} \quad \rho \approx 1.5 \times \frac{f_{c,t,m}}{f_{yk}}$$

avec : $f_{c,t,m}$ valeur moyenne de la résistance en traction directe du béton (Eurocode 2 Tableau 3.1)

$f_{y,k}$ limite caractéristique d'élasticité de l'acier de béton armé

Pour un béton C30/37 ($f_{c,t,m} = 2.9$ MPa) et des armatures HA et TS de limite élastique caractéristique $f_{y,k} = 500$ MPa, le pourcentage d'armature à mettre en œuvre est $\rho > 0,87\%$, soit une section d'armature longitudinale égale à $17.4 \text{ cm}^2/\text{m}^2$ pour une section de 0.20m d'épaisseur

A6. CONSISTANCE DES TRAVAUX

Les travaux et prestations (suivant phasage des travaux) à la charge du présent lot comprennent :

A6.1 PENDANT LA PHASE DE PREPARATION DU CHANTIER

- Les démarches administratives liées à l'ouverture du chantier.
- L'établissement des documents écrits et graphiques nécessaires à l'installation de chantier suivant le PGC-SPS.
- L'établissement des documents écrits et graphiques nécessaires à la mise en œuvre et à la justification des ouvrages.
- L'établissement des documents d'ordonnancement des travaux.
- Les documents graphiques et écrits des procédures d'exécution et de contrôle des ouvrages.
- L'établissement du Plan d'Assurance Qualité (PAQ).
- La réalisation de la plateforme d'assise de l'installation générale de chantier avec ses voiries d'accès sécurisées et ses aires de fabrication et de stockage.
- L'installation générale de chantier en concertation préalable avec les autres lots.
- Les branchements en fluides et énergies nécessaires au chantier.
- Les amenées des équipements mobiliers, matériels, outils, matériaux et engins mécaniques fixes et mobiles nécessaires à la réalisation des ouvrages.
- Les massifs d'assise des matériels et grues de chantier fixes et mobiles.
- Les implantations générales des ouvrages en coordonnées et altimétries.
- La mise en place des ouvrages provisoires ou définitifs d'assainissement du site et de ses abords pendant la durée du chantier.
- La réalisation de la signalisation routière (marquage au sol, panneaux indicateurs, feux tricolores, etc...) suivant les recommandations et sous le contrôle du Service voirie de la Ville de Montferrand-le-Château.
- Les aménagements du site nécessaires à l'installation générale de chantier, avec ses aires de stationnement, de préfabrication, de stockage et la mise en place des clôtures de chantier avec dispositifs de sécurité.
- Les dispositifs rigides de cantonnement et de confinement des nuisances physiques et sonores.
- La présentation des échantillonnages de matériaux et produits avec leurs fiches d'agrément.
- La présentation des prototypes d'outils envisagés pour la mise en œuvre des matériaux.
- La réalisation des essais de convenance à partir des échantillons retenus avec les outils sélectionnés.
- Les prototypes in situ et grandeur nature des voiles en béton coulés en place de parements architectoniques.

AAS	RESTRUCTURATION ET EXTENSION DES BATIMENTS PUBLICS DU CENTRE-BOURG A MONTFERRAND-LE-CHATEAU (25) GROUPE SCOLAIRE	PRO
BATISERF INGENIERIE	CCTP LOT 03 – TERRASSEMENTS - GROS ŒUVRE - DEMOLITIONS PARTIELLES	Novembre 2017 page 17

A6.2 POUR LA REALISATION DES OUVRAGES

Listage non exhaustif des principaux travaux et prestations à exécuter pour la réalisation des ouvrages.

- L'amenée et le repli du matériel et des engins de chantier.
- Les voiries provisoires d'accès aux plateformes des terrassements généraux existantes.
- Les dessertes provisoires ou définitives d'accès au chantier et leur raccordement au réseau routier.
- La démolition des aménagements extérieurs, bordures, chaussées, et mobilier urbain de toute nature existant et non conservé sur l'emprise du bâtiment projeté.
- La démolition de tous les ouvrages d'infrastructure.
- Les terrassements phasés en pleine masse pour l'établissement des plateformes d'évolution et d'assise des dalles portées du sous-sol et du rez-de-chaussée.
- L'écran de soutènement provisoire en limite parcellaire Ouest, de type paroi berlinoise,
- La protection des talus des terrassements généraux.
- Le compactage dynamique avec essai de compacité de la plateforme d'évolution.
- Les terrassements secondaires en rigoles ou en puits nécessaires à la réalisation des assises des ouvrages et des ouvrages en infrastructure
- Les terrassements secondaires en puits, rigoles ou tranchées nécessaires à la mise en œuvre des réseaux enterrés EP et EU/EV et de leurs ouvrages annexes jusqu'à leurs raccordements à 1 m des façades.
- Les bétons de propreté en fond de fouilles en rigoles ou en puits sous ouvrages d'infrastructure.
- Les bétons de rattrapage sous les assises superficielles par semelles filantes et isolées sous ouvrages d'infrastructure et de blocage des réseaux enterrés de toute nature.
- Les assises superficielles par semelles filantes et isolées béton armé.
- Le gros-œuvre béton armé des ouvrages en infrastructure tels que massifs, longrines, fosses et ouvrages divers.
- Les voiles béton armé de l'enveloppe périphérique d'enchâssement du niveau sous-sol, leur cuvelage intérieur et la nappe drainante verticale mise en œuvre contre leur parement extérieur.
- Les traînasses enterrées.
- Les câbles de mise à la terre des ouvrages.
- Les remblaiements de remise à niveau autour des ouvrages en infrastructure.
- Les remblaiements drainants en périphérie de l'enveloppe d'enchâssement.
- Les lits de sable de réglage des réseaux enterrés.
- La réalisation des réseaux enterrés EP et EU/EV et de leurs ouvrages annexes sous l'emprise du bâtiment jusqu'à leur raccordement aux réseaux extérieurs à 1.00 ml des façades.
- Les remblaiements des réseaux enterrés.
- Les formes de réglage sous dalles portées.
- Les structures porteuses ponctuelles verticales en béton armé.
- Les structures porteuses linéaires verticales et horizontales coulées en place en béton armé de finition courante.
- Les structures porteuses linéaires verticales et horizontales coulées en place en béton armé de finition architectonique.
- Les dalles de planchers coulées en place en béton armé de finition courante.
- Les dalles de planchers coulées en place en béton armé de finition architectonique.
- Les murs manteaux de façades constitués d'une isolation thermique extérieure en laine minérale et d'un mur en maçonneries de blocs de terre cuite à parements lisses,
- Les relevés de dalles pour talonnettes, seuils.
- Le génie civil des locaux techniques.
- Les isolations thermiques en infrastructure.
- Les percements pour fluides et leurs rebouchages et calfeutrements en matériaux de même origine que le support initial pour les diamètres supérieurs à 80 mm.
- Les travaux et prestations connexes, tels que :
 - empochements pour scellements
 - décaissés de planchers
 - feuillures décoratives ou d'attentes
 - réservations de passages de fluides
 - incorporation de fourreaux
 - incorporation d'inserts de toutes natures
 - incorporation de précadres

AAS	RESTRUCTURATION ET EXTENSION DES BATIMENTS PUBLICS DU CENTRE-BOURG A MONTFERRAND-LE-CHATEAU (25) GROUPE SCOLAIRE	PRO
BATISERF INGENIERIE	CCTP LOT 03 – TERRASSEMENTS - GROS ŒUVRE - DEMOLITIONS PARTIELLES	Novembre 2017 page 18

- incorporation d'appuis métalliques
- rebouchements de réservations avec ou sans joints creux de reprise
- rebouchements de calfeutrement autour des incorporations
- raccordements de surfaces de parements
- La fourniture et la mise en œuvre des joints élastomères, coupe-feu et de finition, verticaux et horizontaux au droit des joints de construction.
- Les remblaiements de remise à niveau des abords.
- Les protections des ouvrages jusqu'à leur réception.

A6.3 POUR LA REALISATION DES RESEAUX ENTERRES INTERIEURS (EP, EU/EV)

- L'implantation spécifique de chaque réseau.
- Les terrassements en rigoles et en puits pour les réseaux enterrés et leurs ouvrages annexes.
- Le purgeage et le dressement des fonds de fouilles avant pose des réseaux.
- La fourniture et la pose des canalisations et ouvrages annexes pour le réseau de drainage.
- La fourniture et la pose des canalisations et des ouvrages annexes pour le réseau des eaux pluviales et des eaux usées.
- La fourniture et la pose de fourreaux et des ouvrages annexes pour le réseau électricité courants forts et faibles.
- La mise en place des lits de pose des réseaux en sablon.
- Les mises à l'épreuve de chaque réseau avant le remblaiement de remise à niveau.
- Le relevé, par un géomètre expert, des réseaux en fouilles ouvertes avant remblaiement.
- Le remblaiement de remise à niveau des fouilles avec son compactage dynamique à la dame vibrante.

A6.4 PENDANT LE DEROULEMENT DES TRAVAUX

- Les essais de contrôle sur les matériaux et produits.
- Les essais de contrôle sur les éléments d'ouvrages.
- Le suivi et le contrôle de comportement du bâti et des espaces et voiries environnantes.
- La mise en place et la maintenance des dispositifs de protection et de sécurité.
- La mise en place et la maintenance des dispositifs souples et rigides de protection des ouvrages réalisés.
- Les stabilités de mise en œuvre et des ouvrages en phase travaux :
 - les étalements ordonnancés et planifiés des parois fléchies,
 - les butonnages ordonnancés et planifiés des ossatures verticales,
- L'entretien des outils coffrants :
 - leur nettoyage et leur révision après chaque rotation,
 - leur remplacement ordonnancé en fin de cycle,
- Les nettoyages et protections :
 - le nettoyage et la protection des ouvrages réalisés jusqu'à leur réception,
 - le nettoyage quotidien du chantier et de ses installations,
 - le nettoyage régulier des voiries et des abords de chantier,
 - le siphonage régulier d'anti-colmatation des réseaux publics environnants par les détritux et effluents lourds du chantier,
 - l'évacuation permanente aux décharges conventionnées des gravats et autres matériaux ou produits de chantier,
- Les remises en conformité :
 - d'outils coffrants et de matériels détériorés,
 - d'étais et de butons détériorés ou non adaptés,
 - de matériaux et produits rejetés par les essais de contrôle,
 - d'ouvrages réalisés refusés par les essais de contrôle,
 - d'ouvrages réalisés hors tolérances dimensionnelles et fonctionnelles,
- Les remises en état :
 - des installations de chantier défectueuses,
 - des voiries détériorées par le trafic des engins de chantier,
 - des ouvrages de toute nature du bâti existant environnant endommagés directement ou indirectement par les travaux du présent lot.

AAS	RESTRUCTURATION ET EXTENSION DES BATIMENTS PUBLICS DU CENTRE-BOURG A MONTFERRAND-LE-CHATEAU (25) GROUPE SCOLAIRE	PRO
BATISERF INGENIERIE	CCTP LOT 03 – TERRASSEMENTS - GROS ŒUVRE - DEMOLITIONS PARTIELLES	Novembre 2017 page 19

A6.5 EN FIN DE TRAVAUX OU DE CHANTIER

- Le dossier des ouvrages exécutés sous forme de dossier reproductible et informatique sur CD ROM, avec système compatible Autocad pour les pièces graphiques, comprenant :
 - les plans et notes justificatives des ouvrages réalisés,
 - les fiches d'agrément des matériaux et produits utilisés,
 - les procès-verbaux d'essais sur les matériaux et produits,
 - les procès-verbaux d'essais sur les ouvrages,
 - les procès-verbaux de conformité des ouvrages,
- Les opérations préalables à la réception (OPR).
- Les mises en conformité éventuelles après OPR.
- Le nettoyage général des ouvrages.
- Le repliement des installations de chantier.
- La remise en état de l'emprise des installations et de ses abords.
- Le nettoyage final du site et de ses abords.

La réception des ouvrages en parfait état d'achèvement et de fonctionnement..

AAS	RESTRUCTURATION ET EXTENSION DES BATIMENTS PUBLICS DU CENTRE-BOURG A MONTFERRAND-LE-CHATEAU (25) GROUPE SCOLAIRE	PRO
BATISERF INGENIERIE	CCTP LOT 03 – TERRASSEMENTS - GROS ŒUVRE - DEMOLITIONS PARTIELLES	Novembre 2017 page 20

CHAPITRE B. SPECIFICATIONS, MISE EN ŒUVRE DES MATERIAUX ET PRODUITS

Ce chapitre traite des principaux matériaux et produits nécessaires à la réalisation des ouvrages structurels et est à compléter en phase PROJET, avec leurs spécifications détaillées de mise en œuvre.

B1. SPECIFICATIONS GENERALES ET PARTICULIERES

B1.1 SPECIFICATIONS GENERALES

Les spécifications générales relatives aux matériaux et produits font l'objet de Normes Françaises, avis et fiches techniques en vigueur concernant en particulier :

- leurs provenances et qualités,
- les conditions générales de leur mise en œuvre,
- les essais et contrôles auxquels ils sont soumis avant et après leur mise en œuvre.

Les matériaux et produits sont garantis par la Commission Technique des Assurances ; ceux qui ne le sont pas doivent être accompagnés par les avis techniques ou préavis d'essais nécessaires à leur utilisation.

B1.2 SPECIFICATIONS PARTICULIERES

La présente notice précise les spécifications particulières relatives aux matériaux et produits pré-sélectionnés pour la réalisation des ouvrages du présent lot.

Elle précise également avec leurs caractéristiques les prescriptions particulières de leurs mises en œuvre avec les essais de contrôle et les tolérances exigentielles particulières sur les ouvrages réalisés.

Les matériaux et produits prescrits dans ce CCTP peuvent être substitués par d'autres matériaux et produits sous réserve de meilleures caractéristiques mécaniques, fonctionnelles, esthétiques et de fiabilité et durabilité équivalentes et à condition pour ces substituts d'être pourvus des agréments techniques correspondants, et être clairement identifiés par l'Entreprise dès la remise de son offre accompagnée des notices techniques correspondantes.

B2. CARACTERISTIQUES DES MATERIAUX

B2.1 LES GRANULATS POUR REMBLAIS D'ASSISE DES OUVRAGES

Matériaux d'apport extérieur du type graves alluvionnaires ou semi-concassées de carrières correspondant aux normes NFP18.301 et 302 :

- | | | | |
|------|-----------------------|--------------|---|
| • R1 | Roulés alluvionnaires | 100/400 | pour cloutage du fond de forme des terrassements généraux |
| • R2 | Roulés alluvionnaires | 40/60 à 0/15 | pour remblaiement drainant |
| • R3 | Grave alluvionnaire | 0/31.5 | pour couche de forme et forme d'assise |
| • R4 | Grave tout-venant | 0/25 | pour remblaiement de remise à niveau |
| • R5 | Sablon alluvionnaire | 0/5 | pour couche de pose ou de réglage |

B2.2 LES GRANULATS POUR BETONS, MORTIERS

Matériaux d'apport extérieur en graves alluvionnaires ou semi-concassées de carrières de densité $\geq 25 \text{ kN/m}^3$ correspondant à la norme XP.P 18.540, complétée par le fascicule de documentation FD 18.940 et la norme NF.EN 12.620 :

- | | | | |
|------|----------|--------|-------------------------------|
| • G1 | Fines | 0/0.16 | silices de filler |
| • G2 | Sable | 0/3 | sable concassé |
| • G3 | Graviers | 5/12.5 | semi-concassé silico-calcaire |
| • G4 | Cailloux | 10/20 | semi-concassé silico-calcaire |

Les granulats G1 à G3 pour les bétons coulés en place et préfabriqués d'usine à parement architectural de teinte uniforme gris avec finition brute durcie de moule d'aspect glacé sont à définir sur un échantillonnage représentatif et sont approvisionnables en quantité suffisante pour l'ensemble des ouvrages.

Le fuseau granulométrique ainsi que le dosage des granulats sont à affiner par des essais en laboratoire permettant l'optimisation du rapport granulats/sable compatible avec les exigences définies relatives à :

- la résistance caractéristique
- la plasticité du béton
- l'ouvrabilité du béton

AAS	RESTRUCTURATION ET EXTENSION DES BATIMENTS PUBLICS DU CENTRE-BOURG A MONTFERRAND-LE-CHATEAU (25) GROUPE SCOLAIRE	PRO
BATISERF INGENIERIE	CCTP LOT 03 – TERRASSEMENTS - GROS ŒUVRE - DEMOLITIONS PARTIELLES	Novembre 2017 page 21

- la teinte et la texture du béton
- l'aspect du parement décoffré avant et après traitement final

Par temps chaud, les stocks de granulats sont à arroser d'eau froide.

B2.3 LES LIANTS HYDRAULIQUES

Liants hydrauliques agréés par la CICH n° 3 de marque NF-VP correspondant aux normes NFP 15.301, 15.317 et 15.319 :

- | | | | | |
|------|---------|-------|------------|---|
| • L1 | CLK CEM | III/C | 42.5 | pour bétons en milieu très agressif |
| • L2 | CPJ CEM | II/A | 52.5 | pour bétons et mortiers en milieu agressif |
| • L3 | CPA CEM | I | 42.5/52.5* | pour mortiers, bétons coulés en place et préfabriqués d'usine |

* classe de ciments suivant la résistance nominale requise pour le béton

Les dosages sont à définir par des essais en laboratoire en fonction des résistances nominales requises et de l'aspect des parements pour chaque type de béton. Ils sont affinés après essais de convenance sur des échantillons

B2.4 LES ADJUVANTS POUR BETONS, MORTIERS

L'emploi de chlorure de calcium et autres adjuvants chloré n'est autorisé que dans les limites fixées par le DTU 21.4.

- | | | |
|--------|--|---|
| • AB1 | Superplastifiant RHEOBUILD 2000 B de MBT | pour la rhéoplasticité du béton |
| • AB2 | Plastifiant POZZOLITH 395 de MBT | pour la maniabilité du béton |
| • AB3 | Adhérence BARRALATEX de MBT | pour l'adhérence des bétons et mortiers |
| • AB4 | Produit de cure MASTERKURE 111 CF de MBT | pour la cure des bétons et mortiers |
| • AB5 | Réducteur d'air occlus type PARMIX B95 de PIERI | pour l'esthétisme et la durabilité des ouvrages en béton coulé en place et préfabriqués d'usine avec finition brut durci de moule d'aspect glacé, de teinte uniforme gris courant |
| • AB6 | Réducteur d'air occlus type PARMIX antibullage | pour l'esthétisme et la durabilité des ouvrages en béton coulé en place et préfabriqués d'usine avec finition brut durci de moule d'aspect glacé, de teinte uniforme gris courant |
| • AB7 | Additif éclaircissant à base de métakaolin et de pigments blancs type KAOLOR BB de PIERI à raison de 50 à 75 kg/m3 de béton avec une substitution d'une quantité équivalente de ciment | pour éclaircissement des bétons coulés en place à parements architectoniques avec finition brut durci de moule d'aspect glacé, de teinte uniforme gris courant |
| • AB8 | Agent réducteur de retrait de type Chryso Serenis | pour réduction de retrait à court et long termes des ouvrages en béton coulé en place et préfabriqués d'usine, à parement architectonique de teinte uniforme gris courant, |
| • AB9 | Hydrofuge liquide POZZOFUGE 55F de MBT | pour étanchéité des bétons et mortiers |
| • AB10 | Hydrofuge de masse SPIFUGE de SPI | pour mortiers de ciment épais hydrofugés |
| • AB11 | Accélérateur de prise SPI RAPID de SPI | pour mortiers de ciment épais hydrofugés |
| • AB12 | Superplastifiant RHEOBUILD 1000 de MBT | pour la rhéoplasticité des micro-bétons pour chape |

Les dosages sont à définir par des essais en laboratoire en fonction des caractéristiques souhaitées et de l'aspect esthétique des parements pour chaque type de béton. Ils sont affinés après essais de convenance sur des échantillons représentatifs.

Les adjuvants garantissant la rhéologie du matériau et sa teinte sont à incorporer en Centrale de Fabrication.

AAS	RESTRUCTURATION ET EXTENSION DES BATIMENTS PUBLICS DU CENTRE-BOURG A MONTFERRAND-LE-CHATEAU (25) GROUPE SCOLAIRE	PRO
BATISERF INGENIERIE	CCTP LOT 03 – TERRASSEMENTS - GROS ŒUVRE - DEMOLITIONS PARTIELLES	Novembre 2017 page 22

B2.5 L'EAU DE GACHAGE POUR BETONS ET MORTIERS

Conforme aux spécifications de la norme NFP 18.303 précisant les valeurs des paramètres compatibles pour son utilisation pour les bétons et mortiers courants et à hautes performances.

B2.6 LES ACIERS A BETONS

Armatures en acier agréées par la CICH n° 4 correspondant aux normes NFA 35.015 à 35.022 :

- A1 acier doux à béton en barres lisses, de classe E240.
- A2 acier haute adhérence à béton en barres crantées, de classe E500.
- A3 acier haute adhérence à béton par panneaux TSHA, de classe E500.
- A4 acier haute adhérence à béton en barres crantées, apte au dépliage, de classe E500.
- A5 armatures préfabriquées en acier galvanisé de classe FeTE500 du type MURFOR de BEKAERT pour maçonneries en blocs de terre cuite.
- A6 fibres rigides en polypropylène/polyéthylène du type STRUX 90/40 de GRACE CONSTRUCTION, pour chapes.

B2.7 LES BOIS DE COFFRAGE

Les bois de coffrage ont une résistance minimale à la compression ≥ 6 MPa. Ils sont obligatoirement utilisés en parements de coffrage sur ossatures métalliques non déformables.

Les assemblages entre les différents éléments sont absolument étanches et réalisés si nécessaire par rainures et baguettes avec joint complémentaire d'étanchéité.

Pour obtenir un même aspect final, les parements bois doivent, pour une même destination, être de même nature et de même degré d'emploi.

- PR1 Panneaux de particules CTB.H filmé type HYDRELITE FILME de ROL TECH : pour parements soignés revêtus d'infrastructure et de superstructure.
- PR2 pour parements architectoniques glacés : panneaux multiplis en bois de bouleau imprégné de résine phénolique (120 g/m² par face) du type DOKAPLEX de DOKA.

Les chants des panneaux de coffrage sont protégés par une peinture hydrofuge et anti-adhérente.

Les panneaux de coffrage sont fixés sur les ossatures par des vis autotaraudeuses à têtes fraisées dont l'impact est revêtu d'un mastic polyuréthane parfaitement poncé.

Le découpage des panneaux de parements est réalisé suivant le plan de calepinage défini par l'Architecte.

Les bois utilisés en parements de coffrages peuvent être substitués par l'emploi de banches à parements métalliques dites "rodées" dont l'état est à soumettre à l'approbation de la Maîtrise d'œuvre.

B2.8 DEFINITION ET PROVENANCE DES PRODUITS DE METALLERIE

B2.8.1 Produits plats et tôles laminés à chaud

Les produits plats et tôles laminées à chaud utilisés pour la fabrication des ossatures doivent être conformes aux normes :

- NF.EN 10.020 : définition et classification des nervures d'acier.
- NF.EN 10.021 : acier et produits sidérurgiques - Conditions générales techniques de livraison.
- NF.EN 10.025 : produits laminés à chaud en aciers de construction non alliés. Conditions techniques de livraison.
- NF.EN 10.029 : tôles en acier laminées à chaud d'épaisseur ≥ 3 mm. Tolérances sur les dimensions, la forme et la masse.
- NF.EN 10.051 : tôles, larges bandes et larges bandes refendues laminées à chaud en continu en aciers alliés et non alliés. Tolérances sur les dimensions, la forme et la masse.
- NF.EN 10.113.1 : produits laminés à chaud en aciers de construction soudables à grains fins. Partie 1 : conditions générales de livraison.
- NF.EN 10.113.2 : produits laminés à chaud en aciers de construction soudables à grains fins. Partie 2 : conditions de livraison des aciers à l'état normalisé.
- NF.EN 10.113.3 : produits laminés à chaud en aciers de construction soudables à grains fins. Partie 3 : conditions de livraison des aciers obtenus par laminage thermomécanique.
- NF.EN 10.163.1 : conditions de livraison relatives à l'état de surface des tôles, larges plats et profilés en acier laminés à chaud. Partie 1 : généralités.
- NF.EN 10.163.2 : conditions de livraison relatives à l'état de surface des tôles, larges plats et profilés en acier laminés à chaud. Partie 2 : tôles et larges plats.
- NF.A 36.301 : tôles et bandes laminées à chaud en continu, en acier pour emboutissage ou pliage à froid.

AAS	RESTRUCTURATION ET EXTENSION DES BATIMENTS PUBLICS DU CENTRE-BOURG A MONTFERRAND-LE-CHATEAU (25) GROUPE SCOLAIRE	PRO
BATISERF INGENIERIE	CCTP LOT 03 – TERRASSEMENTS - GROS ŒUVRE - DEMOLITIONS PARTIELLES	Novembre 2017 page 23

- NF.A 46.012 : larges plats. Tolérances de laminage.
- NF.A 46.100 : feuillards à chaud en acier. Tolérances sur dimensions.

B2.8.2 Profils pleins

- NF.EN 10.020 : définition et classification des nervures d'acier.
- NF.EN 10.021 : acier et produits sidérurgiques - Conditions générales techniques de livraison.
- NF.EN 10.024 : poutrelles en I à ailes inclinées laminées à chaud - Tolérance de forme et de dimensions.
- NF.EN 10.025 : produits laminés à chaud en aciers de construction non alliés. Conditions techniques de livraison.
- NF.EN 10.034 : poutrelles I et H en acier de construction. Tolérances de forme et de dimensions.
- NF.EN 10.113.1 : produits laminés à chaud en aciers de construction soudables à grains fins. Partie 1 : conditions générales de livraison.
- NF.EN 10.113.2 : produits laminés à chaud en aciers de construction soudables à grains fins. Partie 2 : conditions de livraison des aciers à l'état normalisé.
- NF.EN 10.113.3 : produits laminés à chaud en aciers de construction soudables à grains fins. Partie 3 : conditions de livraison des aciers obtenus par laminage thermomécanique.
- NF.EN 10.163.3 : conditions de livraison relatives à l'état de surface des tôles, larges plats et profilés en acier laminés à chaud. Partie 3 : profilés.
- NF.A 45 503 : aciers pour galvanisation par immersion à chaud.
- NF.A 45 001 : barres ou laminés marchands d'usage général. Tolérances de laminage.
- NF.A 45 003 : ronds laminés à chaud en barres. Dimensions.
- NF.A 45 005 : plats laminés à chaud pour usages généraux. Dimensions.
- NF.A 45 007 : petits fers en U laminés à chaud. Dimensions et tolérances.
- NF.EN 10.055 : fers en T à ailes égales ou inégales et coins arrondis laminés à chaud. Dimensions et tolérances sur les formes et les dimensions.
- NF.EN 10.056.1 : cornières à ailes égales et ailes inégales. Partie 1 : Dimensions.
- NF.EN 10.056.2 : cornières à ailes égales et ailes inégales en acier de construction. Partie 2 : Tolérances de formes et de dimensions.
- NF.A 45 010 : cornières à ailes inégales et à coins arrondis laminés à chaud. Dimensions.
- NF.A 45 201 : poutrelles à larges ailes et faces parallèles. Dimensions.
- NF.A 45 202 : profilés en U à faces inclinées (UPN). Dimensions.
- NF.A 45 205 : poutrelles IPE, poutrelles à ailes parallèles. Dimensions.
- NF.A 45 209 : poutrelles IPN. Dimensions.
- NF.A 45 210 : poutrelles normales et profilés en U normaux. Tolérances de laminage.
- NF.A 45 255 : profilés en UAP (ailes et faces parallèles). Dimensions.

B2.8.3 Profils creux

- NF.EN 10.025 : produits laminés à chaud en aciers de construction non alliés. Conditions techniques de livraison.
- NF.EN 10.113.1 : produits laminés à chaud en aciers de construction soudables à grains fins. Partie 1 : conditions générales de livraison.
- NF.EN 10.113.2 : produits laminés à chaud en aciers de construction soudables à grains fins. Partie 2 : conditions de livraison des aciers à l'état normalisé.
- NF.EN 10.113.3 : produits laminés à chaud en aciers de construction soudables à grains fins. Partie 3 : conditions de livraison des aciers obtenus par laminage thermomécanique.
- NF.EN 10.210.1 : profils creux pour la construction finis à chaud en aciers de construction non alliés et à grains fins. Partie 1 : conditions techniques de livraison.
- NF.EN 10.210.2 : profils creux pour la construction finis à chaud en acier de construction non alliés et à grains fins. Partie 2 : Tolérance, dimensions et caractéristiques du profil.
- NF.A 49 501 : tubes en acier. Profils creux sans soudure ou soudés finis à chaud pour construction. Dimensions. Conditions techniques de livraison.
- NF.A 49 541 : tubes en acier. Profils creux soudés finis à froid pour construction. Dimensions. Conditions techniques de livraison.
- NF.A 49 542 : tubes en acier. Tubes galvanisés à section circulaire, carrée, rectangulaire, soudés longitudinalement pour constructions métalliques. Dimensions. Conditions techniques de livraison.

B2.8.4 Produits plats et tôles laminés à froid

- NF.EN 10.130 : produits plans laminés à froid en acier doux pour emboutissage ou pliage à froid. Conditions techniques de livraison.

AAS	RESTRUCTURATION ET EXTENSION DES BATIMENTS PUBLICS DU CENTRE-BOURG A MONTFERRAND-LE-CHATEAU (25) GROUPE SCOLAIRE	PRO
BATISERF INGENIERIE	CCTP LOT 03 – TERRASSEMENTS - GROS ŒUVRE - DEMOLITIONS PARTIELLES	Novembre 2017 page 24

- NF.EN 10.131 : produits plans laminés à froid, non revêtus, en acier doux et en acier à haute limite d'élasticité pour emboutissage et pliage à froid. Tolérances sur les dimensions et sur la forme.

B2.8.5 Electrodes

Les produits consommables pour le soudage doivent être conformes aux prescriptions du tableau 1bis article 5.3 de la norme XP.P 22.501 et doivent correspondre aux nuances des aciers à souder pour soudure de classe II sans programme de soudage.

B2.8.6 Boulons et contre-écrous

Les éléments de fixation mécanique (vis à tête hexagonale, écrous hexagonaux et rondelles) sont de qualité minimale 8.8 conformes aux prescriptions des tableaux 2 et 3 de l'article 5.4 de la norme XP.P 22.501.

Toute la boulonnerie est pourvue de contre-écrous du type PAL en acier cadmié.

B2.8.7 Les rails inserts

Pour fixation des ouvrages métalliques contre ou sur les ouvrages béton armé, rails inserts à haute performance du type HALFEN en acier E24.2 galvanisé à chaud pour une épaisseur de 70 μ ; dimensions suivant les sollicitations à reprendre.

B3. CARACTERISTIQUES DES PRODUITS

B3.1 LES BETONS

Le béton prêt à l'emploi doit répondre aux spécifications des normes NFP 18.305 et NFP 18.325 et provenir d'une centrale ayant les qualifications et les homologations indispensables à la production et au transport des bétons préconisés ou ayant déjà au moins réalisé des chantiers de même importance avec les mêmes contraintes exigentielles.

Les matériaux et les liants sélectionnés pour chacun des types de béton, doivent être stockés en quantité suffisante pour répondre aux besoins respectifs.

La centrale choisie est soumise à l'agrément du Contrôle Technique.

Les granulométries et dosages des composants de chaque type de béton sont à déterminer en laboratoire et doivent faire l'objet d'échantillons de convenance à présenter et d'essais de contrôle de résistance mécanique.

- B1 BPS NF.EN 206-1 X0 C18/21 Dmax 20 (G1, G2, G3 et G4), S2 CI 0.40, avec L1 et AB9 : Béton de propreté, de rattrapage d'assise et de blocage.
- B2* BPS NF.EN 206-1 XF1/XC4 C30/37 Dmax 12.5 (G1, G2 et G3), S4 CI 0.40, avec L2, AB1, AB2 et AB9 : Béton pour ouvrages béton armé d'infrastructure en milieu agressif.
- B3* BPS NF.EN 206-1 XF1/XC4 C30/37 Dmax 12.5 (G1, G2 et G3), S4 CI 0.40, avec L3, AB1 et AB2 : Béton gris pour ouvrages courants intérieurs d'infrastructure et de superstructure coulés en place.
- B4* BPS NF-EN 206.1 XF1/XC4 C30/37 Dmax 12.5 (G1B, G2B et G3), S5 CI 0.40, avec L3, AB1, AB2, AB4, AB5, AB6 et AB7 : Béton gris courant pour ouvrages coulés en place et préfabriqués d'usine à parements architectoniques d'aspect glacé brut durci de moule.
- B5 BPS NF-EN 206.1 XF1/XC4 C30/37 Dmax 7 S5 CI 0.40 avec L3, AB1, AB3, AB4 et AB10 et fibres synthétiques A7 : micro béton pour chapes pour plancher chauffant.
- B6 (MS2) SELTEX 0/12.5 C40/50 0/12.5 (G1 à G3) 500 kg/m3 E/C < 0.4 : Micro-béton haute performance à retrait compensé de teinte identique aux ouvrages contigus dans lesquels il s'insère, pour clavetage borgne des éléments préfabriqués.

* Certains porteurs ponctuels d'infrastructure et de superstructure coulés en place nécessitent l'emploi de béton dont la résistance nominale à 28 jours est supérieure à 30 MPa.

L'Entreprise est tenue de déterminer avec précision les natures, provenances, granulométries et dosages des différents composants entrant dans la composition des bétons, en fonction des outils coffrants utilisés, afin d'atteindre sans restriction les obligations de résultats définis, avec texture rigide et parement de teinte uniforme.

B3.2 LES MICRO-BETONS ET MORTIERS DE CIMENT

Le micro-béton doit correspondre aux spécifications des normes NFP 18.305 et NFP 15.201 pour les spécifications des mortiers de ciment.

- M1 CPA CEM I 42.5 D400 0/4 avec AB5
Mortier pour hourdage de maçonneries de ciment.
- M2 CPA CEM I 42.5 D600 0/2 avec AB3
Mortier pour enduisage de maçonneries de ciment.
- M3 CPA CEM I 42.5 D450 0/2 avec AB3 et AB5

AAS	RESTRUCTURATION ET EXTENSION DES BATIMENTS PUBLICS DU CENTRE-BOURG A MONTFERRAND-LE-CHATEAU (25) GROUPE SCOLAIRE	PRO
BATISERF INGENIERIE	CCTP LOT 03 – TERRASSEMENTS - GROS ŒUVRE - DEMOLITIONS PARTIELLES	Novembre 2017 page 25

- M4 Mortier pour chapes étanches, renformis et glacis.
CPA CEM I 42.5 D400 0/12.5 avec AB3 et AB5
Micro-béton pour seuils de rétention, talonnettes et relevés sur ouvrages existants
- M5 Mortier hydrofugé prêt à l'emploi à base de ciment et de résine de densité comprise entre 1.8 et 2, du type SPI COAT 101 VT de SPI sur parements horizontaux et verticaux, avec AB7 et AB8.
Pour les surfaces horizontales, ce produit peut être substitué par un mortier hydrofugé prêt à l'emploi à base de ciment et de résine à caractère autolissant, du type SPI COAT 101 AL de SPI, avec interposition d'un primaire d'accrochage du type PRIM COAT AL de SPI.
Sur les surfaces humides, ces mortiers sont substitués par un mortier de ciment hydrofugé prêt à l'emploi à base de ciment et de résine du type SPI COAT PR de SPI.
- M6 Mortier prêt à l'emploi pour hourdage des maçonneries en blocs de terre cuite par joints minces, constitué de sable naturel 0/1 (45%), de ciment CPA CEM I 42.5 (50%) et d'adjuvants cellulosiques.

La teinte des mortiers M3 et M4 est identique à celle de l'ouvrage béton armé support.

B3.3 LES PRODUITS DE COLLAGE ET DE SCELLEMENT POUR BETON

Produits prêts à l'emploi des établissements MBT FRANCE, ou équivalent, avec mise en œuvre suivant les fiches techniques correspondantes.

- MS1 BARRALATEX : pour collage de reprises de bétonnage
- MS2 SELTEX : pour scellement d'attentes, mortier de calage et scellement d'éléments préfabriqués
- MS3 CONGRESIVE 1403N : pour collage béton/béton
- MS4 Résine EPOXY CERAMIC 6 : pour scellements chimiques d'armatures type A2 à deux composants de SPIT

B3.4 CARACTERISTIQUES DES PRODUITS DE METALLERIE

Tous les aciers de nuances E24 et E36 destinés à être galvanisés doivent être conformes à la norme NFA 35.503.

B3.4.1 Profilés pleins, plats et tôles

- Acier E24, du type S 235 JR, conforme à la norme NF EN 10025, avec limite élastique minimale ReH = 235 MPa.
- Acier E36, du type S 355 JR, conforme à la norme NF EN 10025, avec limite élastique minimale ReH = 355 MPa.
- Acier E46, du type S 460 M, conforme à la norme NF EN 10113.3, avec limite élastique minimale ReH = 460 MPa.

Epaisseur minimale pour goussets et profilés ou tôle pliée = 4 mm.

B3.4.2 Profilé creux

- Acier E24, du type S 235 JRH, conforme à la norme NF EN 10027.1, avec limite élastique minimale ReH = 235 MPa.
- Acier E27.5, du type S 275 J0H ou S 275 J2H, conforme à la norme NF EN 10027.1, avec limite élastique minimale ReH = 275 MPa.
- Acier E36, du type S 355 J0H ou S 355 J2H, conforme à la norme NF EN 10027.1, avec limite élastique minimale ReH = 355 MPa.

Epaisseur minimale des profilés creux = 4 mm

B3.4.3 Electrodes

Les électrodes utilisées pour les assemblages par soudure à l'arc électrique doivent être conformes aux normes en vigueur avec les caractéristiques suivantes selon nécessité des calculs d'assemblage : limite élastique minimale Re = 23,5 daN/mm².

Les caractéristiques du métal déposé doivent être au moins égales à celles du métal de base pour soudures de classe II sans programme de soudage.

B3.4.4 Boulons et contre-écrous

Du type HR, qualité 8.8, de limite élastique minimale Re = 64 daN/mm² conformément aux prescriptions des normes NF E 27-701, NF E 27-702 et NF E 27-711.

B3.4.5 Connecteurs pour métallerie collaborante

Coupleurs à souder ou à visser en acier E36.3 sur ouvrages métalliques pour connexion béton/acier, du type KB-NELSON.

Coupleurs en fers plats en acier E24.2 à souder sur la métallerie, pourvus de percements permettant le passage des armatures A2 assurant la connexion entre les ouvrages métalliques et le béton armé.

AAS	RESTRUCTURATION ET EXTENSION DES BATIMENTS PUBLICS DU CENTRE-BOURG A MONTFERRAND-LE-CHATEAU (25) GROUPE SCOLAIRE	PRO
BATISERF INGENIERIE	CCTP LOT 03 – TERRASSEMENTS - GROS ŒUVRE - DEMOLITIONS PARTIELLES	Novembre 2017 page 26

B3.4.6 Les appuis glissants

Pour transfert de charges verticales et tangentielles de part et d'autre des joints de construction, interposition d'appareils d'appuis ponctuels à glissement de chez COUVRENEUF ou SNAC, constitués :

- d'un noyau central en élastomère adhérent à une plaque en acier inoxydable,
- d'une plaque de glissement,
- d'une protection latérale en mousse.

Dimensionnement des dispositifs d'appui suivant sollicitations, dilatation et rotation de l'élément supporté.

Les caractéristiques techniques des appareils d'appui doivent être conformes aux normes précisées à l'article 2.2.6 Appareils d'appui structuraux, de la norme NF-EN 1090-2.

B3.5 LES ARMATURES ET ACCESSOIRES METALLIQUES POUR BETON

B3.5.1 Les armatures courantes

Elles sont façonnées et assemblées en usine ou atelier. Elles sont réalisées en acier du type FeE 400 et FeE 500. Elles sont soudées ou ligaturées et pourvues de barres complémentaires de montage et de manutention en acier du type FeE 240 ou aciers du type Fe500 aptes au dépliage. Les barres verticales d'attente sont croisées pour des raisons de sécurité.

Ces armatures sont conformes en caractéristiques et façonnages au fascicule 4, titre I.

L'enrobage minimal des armatures par rapport aux parements finis est d'au minimum 3 cm.

B3.5.2 Les armatures en treillis soudés

Les panneaux utilisés sont du type standard, de marque ADETS, à fils lisses ou crantés du type TSL ou TSHA, de classe FeE 500 conformes au fascicule 4, titre I.

Leur tenue doit être assurée par des chaises et des épingles en acier ordinaire ou des cales en béton moulé selon leur utilisation en horizontale ou verticale.

Les mêmes exigences d'enrobage que pour les armatures courantes doivent être observées.

B3.5.3 Les blocs d'attentes à incorporer

Attentes pour reprise d'armatures d'ouvrages orthogonaux. Blocs manufacturés du type START, à incorporer sur coffrage avant bétonnage, composés de boîtiers métalliques collaborants filants englobant des armatures A4 à déplier après décoffrage.

Concerne particulièrement les liaisons entre porteurs verticaux et dalles, paliers ou paillasses rampantes.

Les mêmes exigences d'enrobage que pour les armatures courantes doivent être observées.

B3.5.4 Les armatures pour maçonneries d'agglomérés armés

Armatures préfabriquées composées de deux fils d'acier galvanisé parallèles, de classe FeTE500, reliés par un fil sinusoïdal continu soudé dans le même plan, du type MURFOR de BEKAERT.

B3.5.5 Les coupleurs d'armatures

Les barres de grandes longueurs et les assemblages d'attentes des nœuds d'armatures des ouvrages coulés en place et préfabriqués à hautes densités sont raccordés à l'aide de coupleurs du type P14 de LENTON (ERICO) ou AXITEC (TECHNOMURE) serrés par clé dynamométrique adaptée au procédé.

B3.5.6 Tube acier pour assemblage des pièces préfabriquées

Profiles circulaires conformes à la norme NFA 44.501, du type tubes soudés de nuance E24.2 ou E36.3 suivant dimensionnements.

Ces tubes sont incorporés dans les pièces préfabriquées solidaires des armatures principales.

B3.5.7 Les rails inserts

Pour fixation d'ossatures des corps d'état secondaires et d'ouvrages métalliques du présent lot sur les ouvrages béton armé, rails inserts à haute performance du type HALFEN en acier E24.2 galvanisé à chaud pour une épaisseur de 70 µ ; dimensions suivant les sollicitations à reprendre.

B3.5.8 Les dispositifs de levage

Dispositif de levage et de manutention des éléments préfabriqués d'usine du type TPA d'HALFEN constitué d'une ancre métallique incorporée dans le béton et d'un crochet d'accouplement manuel ou pneumatique décrochable à distance (coefficient de sécurité minimal ≥ 3).

AAS	RESTRUCTURATION ET EXTENSION DES BATIMENTS PUBLICS DU CENTRE-BOURG A MONTFERRAND-LE-CHATEAU (25) GROUPE SCOLAIRE	PRO
BATISERF INGENIERIE	CCTP LOT 03 – TERRASSEMENTS - GROS ŒUVRE - DEMOLITIONS PARTIELLES	Novembre 2017 page 27

B3.5.9 Les chevilles de fixation

Pour fixation dans ouvrages béton armé, chevilles métalliques femelles taraudées du type ATP de SPIT pour scellements chimiques, du type EPCOM SYSTEM de SPIT.

B3.5.10 Système de support de blocs de terre cuite

Pour la pose et le montage des parois de blocs pleins de terre cuite, pour former linteau et appuis intermédiaires en rive de planchers, système de cornières raidies et de cornières filantes fixées mécaniquement sur les supports béton armé ou maçonnés de blocs d'agglomérés de ciment pleins et creux, dimensionnées suivant portée et sollicitations, de type support blocs HBA de HALFEN-DEHA.

B3.6 LES CARACTERISTIQUES DES COFFRAGES

B3.6.1 Généralités

Les ouvrages coulés en place en béton architectonique à parement brut durci de moule d'aspect glacé et texturé à empreintes de planches, de teinte gris clair (RAL 9002) et préfabriqués d'usine de teinte blanche, contribuant fortement au caractère architectural de l'édifice, doivent être réalisés en respectant la totalité des critères exigentiels de qualité technique dimensionnelle et esthétique définis.

L'Entreprise est tenue de s'adjoindre les conseils et services d'un **Plasticien du béton** et de ceux d'un **Technicien des coffrages** afin de déterminer avec précision les natures et compositions des différents outils et matériels fixes de coffrage et de leur habillage en fonction des différents bétons utilisés avec une obligation de résultat pour les bétons de parements architectoniques coulés en place et préfabriqués d'usine, avec finition brut durci de moule d'aspect glacé, comprenant :

- la réalisation de tous les angles de façade avec des outils spécifiques d'angle de section en forme d'équerre de côté minimal 1,20 m, parfaitement adaptables aux outils coffrants standards.
- la réalisation des parements courbes à l'aide de banches métalliques cintrables réglables ou bois pour des rayons trop faibles.
- des arrêts et reprises de bétonnage sans joints creux sans désaffleurer, à soumettre à l'approbation de la Maîtrise d'œuvre.
- des calepinages et alignements orthogonaux des trous de banches à soumettre à l'approbation de la Maîtrise d'œuvre.
- des découpages de peaux de coffrage réalisés suivant le plan de calepinage défini ou validé par l'Architecte.
- une texture rigide avec parement brut durci de moule d'aspect glacé ou texturé à empreintes de planches, de teinte uniforme gris clair ou gris bleu, sans raccords ni bullage.
- des calepinages horizontaux des joints de préfabrication des volées d'escaliers et interpaliers préfabriqués.
- des calepinages horizontaux et verticaux des joints de préfabrication des pièces de façade.

B3.6.2 Les banches pour parois verticales

Les outils coffrants sont du type métallique rigidifiés par nervures et filières avec parements en tôle épaisse ou en panneaux de bois revêtus de peaux de coffrage PR1 et PR2 vus en B2.7, suivant destination et aspect des parements exigés.

Les assemblages parfaitement étanches entre les peaux de coffrage sont réalisés par rainures et languettes, associés à un joint d'étanchéité comprimable sans désaffleurer.

Ces peaux de coffrage doivent après chaque rotation faire l'objet d'un nettoyage soigné et d'une révision complète. Elles sont à renouveler en totalité toutes les 6 rotations au maximum pour les outils destinés à la réalisation des ouvrages en béton de parements architectoniques.

Pour tous les ouvrages coulés en place en béton de parements architectoniques de teinte uniforme gris clair (RAL 9002), avec finition brut durci de moule d'aspect glacé et texturé à empreintes de planches, dont l'un des parements est issu de coffrages C3 et C4, les outils coffrants sont obligatoirement du type DOKA TOP 50 pour un calepinage obligatoire des panneaux de coffrages PR2 parfaitement adaptable à la méthodologie de mise en œuvre pour coulage de grande dimension avec le minimum de reprise de bétonnage en longueur et en hauteur. Les outils d'angles doivent être conçus pour permettre des reprises de bétonnage de déportées d'au minimum 1.50 m des angles. Leur rigidité doit également permettre de limiter les trous de banches munies d'embouts coniques pour écarteurs du calepinage prévu et parfaitement aligné au pas minimal de 0.7565 m horizontalement et 0.456 m verticalement. Les trous de banche Ø extérieur 40 mm et Ø intérieur 20 mm sont à reboucher au mortier hydrofuge de même teinte que celle des bétons concernés avec façon d'empreinte négative chanfreinée de diamètre 1 cm à l'intérieur et 3 cm à l'extérieur, ou affleure du parement suivant échantillon et prototype de référence. Pour tous les ouvrages en béton de parement architectonique, aucune reprise du bétonnage d'angle n'est tolérée, tous les raccordements d'angle sont réalisés à l'aide d'outils coffrants d'angle spécifiques dont les largeurs de dimensions minimales 1.50 m sont à définir en fonction du calepinage général. Ces outils spécifiques d'angle sont parfaitement adaptables aux outils en partie courante.

AAS	RESTRUCTURATION ET EXTENSION DES BATIMENTS PUBLICS DU CENTRE-BOURG A MONTFERRAND-LE-CHATEAU (25) GROUPE SCOLAIRE	PRO
BATISERF INGENIERIE	CCTP LOT 03 – TERRASSEMENTS - GROS ŒUVRE - DEMOLITIONS PARTIELLES	Novembre 2017 page 28

Pour tous les ouvrages courants et soignés, les outils coffrants sont du type OUTINORD de la gamme B8000 BHP (ou similaire et équivalent) parfaitement adaptables à la méthodologie de mise en œuvre pour coulage par panneaux de grandes dimensions avec le minimum de reprises de bétonnage en longueur et de hauteur d'ouvrage. Leur rigidité doit également permettre de limiter les trous de banches munies d'embouts coniques pour écarteurs au calepinage prévu et parfaitement aligné au pas minimal 1.25x2.50 m. Les trous de banches sont à reboucher au mortier hydrofuge de même teinte que les bétons concernés avec façon d'empreinte négative chanfreinée ou sans désaffleurer.

Les éléments de coffrage doivent être raccordables entre eux par coupleurs de serrage sans désaffleurement.

Ils doivent permettre l'incorporation de mannequins pour les ouvertures et l'insertion de dispositif d'armatures d'attentes pour les ouvrages les percutant ainsi que l'insertion de baguettes pour les joints creux de modénature.

Les mannequins pour les baies et trémies doivent être rigoureusement contreventés et implantés avec précision en interposant en périphérie un joint d'étanchéité comprimable.

B3.6.3 Les tables pour parois horizontales

Tables métalliques sur files d'étais ou tourelles réglables à rives latérales abattantes avec parement de surface doublé par panneaux bois PR1 et PR2 vus en B2.7, suivant destination et aspect des parements exigés, avec assemblages entre panneaux par rainures et baguettes et complétés par un pontage étanche en partie supérieure.

Le dimensionnement des tables doit permettre le coulage sans reprise intermédiaire d'une dalle complète entre appuis en retombée ou en élévation.

Mêmes précautions de nettoyage, révision et renouvellement que pour les banches verticales.

Le réglage des étais et tourelles doit permettre de donner les contreflèches nécessaires aux ouvrages fléchés.

B3.6.4 Les coffrages pour poutres, chevêtres

Les coffrages pour les poutres en allèges ou en retombée sont métalliques à base de couples transversaux, sur file d'étais réglables, habillés par des panneaux bois PR1 et PR2 vus en B2.7, suivant destination et aspect des parements exigés, à assemblages par rainures et baguettes complétés par un joint d'étanchéité.

Les parements mobiles permettant le décoffrage sont à assemblages boulonnés avec joints étanches comprimables.

Mêmes précautions de nettoyage, révision et renouvellement que pour les banches.

Le réglage des étais doit permettre de donner les contreflèches nécessaires aux ouvrages fléchés.

B3.6.5 Les coffrages pour poteaux

Les coffrages pour les poteaux rectangulaires sont métalliques habillés de panneaux bois PR1 et PR2 vus en B2.7 suivant destination et aspect des parements exigés, à assemblages par rainures et baguettes complétées par un joint d'étanchéité.

Les parements mobiles permettant le décoffrage sont à assemblages boulonnés avec joints étanches comprimables.

Mêmes précautions de nettoyage, révision et renouvellement que pour les banches.

B3.6.6 Les moules de préfabrication

Les caractéristiques géométriques des éléments modulaires préfabriqués d'usine en béton de parement architectonique brut durci de moule d'aspect glacé et de teinte uniforme blanche et gris clair (RAL 9002), correspondent aux tolérances de la classe A de la NF 417 - Escaliers en béton fabriqués en usine et de la norme NF 418 - Eléments architecturaux en béton fabriqué en usine, réduites de moitié.

Les moules de préfabrication doivent être prévus pour cette exigence. Ils sont métalliques, rigidifiés par une ossature de nervures et de couples reprenant les parements en tôle d'acier pliée à angles arrondis et pourvus de leur dispositif de manutention ou de retournement.

L'état de surface de l'ensemble des parements visibles des éléments préfabriqués est du type brut durci-moulé suivant l'appellation de la NF 417 - Escaliers en béton fabriqués en usine et de la norme NF 418 - Eléments architecturaux en béton fabriqué en usine.

Des parements latéraux mobiles à assemblages boulonnés étanches doivent permettre l'incorporation des négatifs et dispositifs de clavetage et d'étanchéité entre éléments. Ces parements mobiles doivent permettre également le démoulage et la manutention des éléments.

Les éléments modulaires de façade en béton de parement architectonique nécessitent la fabrication de moule de préfabrication spéciaux.

Mêmes précautions de nettoyage, révision que pour les coffrages.

AAS	RESTRUCTURATION ET EXTENSION DES BATIMENTS PUBLICS DU CENTRE-BOURG A MONTFERRAND-LE-CHATEAU (25) GROUPE SCOLAIRE	PRO
BATISERF INGENIERIE	CCTP LOT 03 – TERRASSEMENTS - GROS ŒUVRE - DEMOLITIONS PARTIELLES	Novembre 2017 page 29

B3.7 CLASSIFICATION DES COFFRAGES

- C1 coffrage courant à parement métallique. Bullage ≤ 15 %. Raccords visibles : pour parements enterrés d'ouvrages en infrastructure en contact avec la terre.
- C2 coffrage soigné à parement PR1. Bullage ≤ 5 %. Sans raccord : pour parements non visibles et/ou revêtus d'ouvrages en infra et superstructure.
- C3 coffrage très soigné à parement PR2. Sans bullage. Sans raccord : pour parements visibles d'ouvrages en infrastructure et superstructure, coulés en place en béton de parements architectoniques de teinte gris courant d'aspect glacé brut durci de moule.
- C4 coffrage très soigné à parement métallique. Sans bullage. Sans raccord : pour parements d'éléments préfabriqués, en béton de parement architectonique d'aspect glacé brut durci de moule.

B3.8 LES AGENTS DE DEMOULAGE

Après rotation, les coffrages sont soigneusement nettoyés et vérifiés. Les joints préformés assurant leur étanchéité sont systématiquement déposés et remplacés par des joints neufs.

Les agents de démoulage sont inertes sur la teinte des bétons et parfaitement compatibles avec les protections rapportées sur les parements finis.

Agents de démoulage à pouvoir réducteur de bullage en surface des bétons du type RHEOFINISH 211 de MBT FRANCE pour parements de coffrage bois et métalliques.

B4. CARACTERISTIQUES DES MATERIAUX ET PRODUITS MANUFACTURES

B4.1 LES ECRANS DE PROTECTION

B4.1.1 Les écrans anti-contaminants

Ecran anti-contaminant en interposition entre fond de fouilles des terrassements généraux et forme d'assise des dalles inférieures sur terre-plein du rez-de-chaussée, par géotextile polypropylène thermolié du type TYPAR de masse spécifique supérieure ou égale à 125 g/m².

B4.1.2 Les écrans de protection d'ouvrages réalisés

Ecran de protection rigide par panneau bois de CTB.H à mettre en place provisoirement sur tous les ouvrages de gros-œuvre coulés en place en béton de parements architectoniques susceptibles d'être endommagés après leur réalisation et ce jusqu'à la réception des ouvrages. Cette protection peut être complétée par des écrans souples constitués de lés à recouvrement thermo-soudés en polyéthylène translucide armé de masse surfacique supérieure ou égale à 320 g/m².

Concerne en particulier (liste non exhaustive) :

- les parements visibles de tous les voiles en béton de parements architectonique,
- les emmarchements des volées d'escaliers préfabriqués et coulés en place,
- les arêtes vives et arrondies horizontales et verticales de tous les ouvrages en béton coulés en place.

B4.1.3 Les écrans souples d'isolement

Ecrans souples constitués de lés à recouvrements thermo-soudés en polyéthylène translucide armé, du type R300/D170 de 320 g/m² pour isolement et protection :

- du bâti existant en mitoyenneté,
- d'équipements urbains et de végétaux en limite parcellaire.

Pose semi-tendue par enveloppements lestés en parties inférieures sur platelages à empiètements bois ou autour de gaines bois pour équipements ou végétaux.

B4.2 LES MAÇONNERIES DE BLOCS DE TERRE CUITE

Blocs perforés de terre cuite à faces lisses destinés à rester apparents, conformes aux normes NF.EN 771 d'août 2011, de type SB-bloc de Barry de chez PLOEGSTEERT de dimensions 288x138x188 mm ht.

Les éléments mis en œuvre doivent être parfaits, entiers et conformes aux spécifications exigentiels de la norme NFP 13.304. La réception des matériaux est à effectuer conformément à l'annexe B de la norme. L'aspect de surface doit être uniforme.

Les indices géométriques selon l'Eurocode 6 font partie du Groupe 2 : tolérance (T2), plage (R2), masse volumique apparente sèche (D2), teneur en sels solubles actifs (S2), résistance au gel (catégorie F2).

L'entreprise est tenue de soumettre à l'approbation de la Maîtrise d'œuvre un échantillonnage d'au minimum cinq types de blocs.

AAS	RESTRUCTURATION ET EXTENSION DES BATIMENTS PUBLICS DU CENTRE-BOURG A MONTFERRAND-LE-CHATEAU (25) GROUPE SCOLAIRE	PRO
BATISERF INGENIERIE	CCTP LOT 03 – TERRASSEMENTS - GROS ŒUVRE - DEMOLITIONS PARTIELLES	Novembre 2017 page 30

B4.3 LES ELEMENTS PREFABRIQUES EN BETON SOIGNE ET DE PAREMENTS ARCHITECTONIQUES

B4.3.1 Prescriptions générales

Les composants préfabriqués d'usine en béton de parement architectonique contribuant fortement au caractère architectural, doivent être réalisés en respectant la totalité des critères exigentiels de qualité technique dimensionnelle et esthétique souhaitée.

En collaboration avec son fabricant, l'entreprise du présent lot met en place une procédure de contrôle qualité concernant l'ensemble des tâches nécessaires à la réalisation des éléments préfabriqués avec leurs études, plans outillage, équipements, adaptations, fabrications, transport et pose dans une méthodologie de parfaite harmonie.

Les composants sont fabriqués dans une usine fixe, par une entreprise spécialisée ayant le marquage NF - Eléments architecturaux en béton fabriqués en usine, NF - Eléments de structure linéaires en béton armé et précontraints et NF - Escaliers en béton préfabriqué en usine. Ils sont respectivement réalisés suivant les référentiels de certification NF 148, NF 394 et NF 417.

Le fabricant doit présenter des références de réalisation d'ouvrages ayant les mêmes caractéristiques de parement, d'homogénéité de teinte et de traitement.

L'entreprise doit préciser lors de la remise de son offre le nom de l'entreprise à qui sera confiée la réalisation des composants préfabriqués.

En phase préparation de chantier, l'entreprise doit réaliser des échantillons témoins destinés à apporter la preuve que les moyens de mise en œuvre prévus permettent d'obtenir des résultats conformes aux prévisions techniques et esthétiques.

Cet échantillonnage sert de base à la Maîtrise d'œuvre pour le choix du prototype de référence suivant les qualités exigentielles définies (teinte, texture et état de surface). La formalisation de l'accord sur le prototype de référence fait l'objet d'un procès-verbal d'acceptation établi et signé par les parties concernées.

B4.3.2 Les volées d'escalier préfabriquées

Hormis l'escalier principal du hall, les escaliers sont réalisés à base d'éléments monoblocs manufacturés d'usine à volée droite sur paillasse rampante.

Réalisation des éléments :

Réalisation en usine certifiée NF - Escaliers en béton, suivant le référentiel de certification NF 148 et NF 417 et dimensionnés sous l'ensemble des sollicitations avec :

- Béton B3.
- Coulage dans coffrage C2 pour toutes les paillasses et jouées latérales, finition brut durci-moulé d'aspect glacé avec finitions de type S2 prête à recevoir le revêtement de sol souple pour les marches et les contre-marches.
- Armatures A2, A3 et A4.

Equipement des éléments :

Les éléments préfabriqués doivent comporter :

- Les becquets filants pour appuis entre volées contiguës et sur porteurs verticaux et horizontaux coulés en place, avec raccordement par clavetage ponctuel au micro-béton type MS2 et recouvrement d'armatures en attente avec les dalles de planchers des paliers et interpaliers.
- Les dispositifs de levage et de manutention dont l'implantation est à soumettre à l'avis de la Maîtrise d'œuvre.
- Les dispositifs nécessaires à la mise en place des étalements et ouvrages de stabilité en phase travaux.

B4.4 LES RESILIENTS DE GROS-ŒUVRE

B4.4.1 Les résilients surfaciques sous socles de génie civil

Pour désolidarisation acoustique et vibratile, entre l'enveloppe porteuse horizontale et verticale et les massifs et souches de génie civil, par interposition de panneaux rigides de laine de roche à haute densité du type DOMISOL en :

- DOMISOL LR de 4 cm en horizontale,
- DOMISOL LR de 2 cm en verticale.

B4.4.2 Les résilients ponctuels sous socles de génie civil

Pour rupture acoustique et vibratile en désolidarisation complète entre l'enveloppe porteuse horizontale et les socles d'appareillages lourds dans les locaux techniques, interposition de plots antivibratiles en caoutchouc du type LINARD de LINATEX ou en béton de fibres et granulats en caoutchouc calibrés agglomérés par des liants à base de polyuréthane, de REGUPOL type 6010 BA de BSW.

AAS	RESTRUCTURATION ET EXTENSION DES BATIMENTS PUBLICS DU CENTRE-BOURG A MONTFERRAND-LE-CHATEAU (25) GROUPE SCOLAIRE	PRO
BATISERF INGENIERIE	CCTP LOT 03 – TERRASSEMENTS - GROS ŒUVRE - DEMOLITIONS PARTIELLES	Novembre 2017 page 31

Concerne les socles dans les locaux techniques, les massifs de répartition et souches d'appareillages sur les toitures-terrasses.

B4.4.3 Les résilients linéaires sur et sous maçonneries

En interposition résiliente sous les maçonneries en blocs de terre cuite, bandes filantes de fibres de bois résineux imprégné de bitume de classement I, de compressibilité suivant le DTU 52.1, du type PHALTEX d'ISOROY, d'au moins 1 cm d'épaisseur suivant la flexibilité des structures sus-jacentes.

Concerne tous les cloisonnements séparatifs en maçonneries d'agglomérés non porteuse.

B4.5 LES ISOLATIONS THERMIQUES

B4.5.1 Les isolations en panneaux rigides de polystyrène extrudé

Isolation des sous faces de dalles sur terre-plein, du niveau parterre par panneaux en mousse de polystyrène extrudé à bords feuillurés, du type K-FOAMD-F4 de KNAUF, certification ACERMI n° 11/007/720 d'épaisseur minimale 0.12 m pour $R > 4.15 \text{ m}^2\text{C/W}$.

Classement de référence : I1.

B4.5.2 L'isolation thermique des libages doubles d'infrastructure

Pour l'isolation thermique des libages doubles d'infrastructure à isolation thermique intégrée coulés en place en béton armé, en panneaux rigides de mousse de polyuréthane, de la Société Efisol, de type TMS GF SI sous certification ACERMI n°03/013/195, sont usinés pour bords rainés-bouvetés sur les 4 cotés, avec une épaisseur minimale de 0.10 m, pour $R_D > 4.55 \text{ m}^2\text{C/W}$ et $\lambda_D = 0.022 \text{ W/m}^\circ\text{C}$. Les jointements entre les panneaux sont réalisés par la mise en place d'un ruban adhésif en PVC avec masse adhésive caoutchouc d'épaisseur 0.125mm de type Barnier.

Classement de référence : I2.

B4.5.3 L'isolation horizontale sous dalle en panneaux de laine de roche rigide

En isolation thermique en sous-face des dalles hautes des locaux techniques du sous-sol, mise en œuvre d'une isolation thermique en panneaux de laine de roche double densité, rigide, non revêtu, équipé de 6 fixations intégrées (ressorts d'ancrage à redressement automatique) pour mise en fond de coffrage type ROCKFEU SYSTEM, certification ACERMI n° 02/015/053 : 0.20 m pour $R > 5.60 \text{ m}^2\text{C/W}$.

B4.5.4 L'isolation verticale des murs doubles de façade en panneaux de laine de roche roulé

Isolation thermique verticale en interposition entre les porteurs linéaire coulés en place intérieurs de la façade et le mur en maçonneries de terre cuite extérieur, mise en œuvre d'une isolation thermique en panneaux de laine de roche en deux couches croisées type ISOFAÇADE 32R de chez ISOVER, d'épaisseur totale 0.24 m pour $R > 7.50 \text{ m}^2\text{C/W}$.

Classement de référence : I4.

B4.6 LES JOINTS ET COUVRE-JOINTS

Les produits utilisés doivent répondre aux recommandations professionnelles du SNJF et être agréés par le CSTB.

Leur mise en œuvre doit correspondre aux prescriptions du CCT du fabricant et de l'avis technique correspondant au produit agréé concerné.

B4.6.1 Les joints d'obturation

Obturation des joints de dilatation, de préfabrication et de construction par profilé souple en caoutchouc synthétique extrudé à ailettes du type JD de COUVRANEUF de teinte grise, insérés en force au maillet.

En infrastructure, en horizontale et en verticale, le joint d'obturation est mise en place après collage d'un joint d'étanchéité compressible et hydro-expansif en caoutchouc naturel du type ADEKA ULTRA SEAL-KM de COUVRANEUF.

B4.6.2 Les joints coupe-feu

En horizontale et en verticale, au droit des joints de dilatation, de construction ou de préfabrication, pour isolement entre locaux, insertion du complexe COUVRANEUF composé d'un cordon JOINTOFEU avec finition par mastic JOINTOFEU.

B4.6.3 Les joints complémentaires d'étanchéité

En complément d'étanchéité entre éléments préfabriqués ou éléments préfabriqués et supports de gros-œuvre par joint en brai de houille plastifié associé à une résine vinylique de section triangulaire du type ETAMPON de COUVRANEUF.

Cette garniture collée au sommet du rejingot béton armé d'un élément préfabriqué est destinée à être comprimée par la rive basse de l'élément superposé, constituant à la fois :

- fond de joint pour le mortier d'assise,

AAS	RESTRUCTURATION ET EXTENSION DES BATIMENTS PUBLICS DU CENTRE-BOURG A MONTFERRAND-LE-CHATEAU (25) GROUPE SCOLAIRE	PRO
BATISERF INGENIERIE	CCTP LOT 03 – TERRASSEMENTS - GROS ŒUVRE - DEMOLITIONS PARTIELLES	Novembre 2017 page 32

- barrière d'étanchéité à l'air,
- complément d'étanchéité à l'eau.

B4.6.4 Les joints d'étanchéité des reprises de bétonnage

Joints aux propriétés hydrogonflantes du type RX de VOLCLAY à base d'un mélange de bentonite de sodium naturelle et de caoutchouc butyle, à mettre en œuvre par collage au droit de toutes les reprises de bétonnage horizontales et verticales, des ouvrages en infrastructure.

Le collage est réalisé à l'aide du mastic-colle RX, avec mise en place d'une grille de fixation FILFIX dans les cas où le joint VOLCLAY risque d'être en contact d'eau stagnante ou ruisselante.

B4.7 LES PROTECTIONS ET FINITIONS SUR SUPPORTS BETON

Les produits utilisés doivent être agréés par le CSTB et pourvus d'un avis technique.

Leur mise en œuvre doit correspondre aux prescriptions de l'avis technique correspondant au produit agréé concerné.

B4.7.1 L'imperméabilisation de parements en infrastructure

Application de deux couches d'imperméabilisation à base d'une émulsion de bitume sans solvant du type MASTERSEAL 460 FONDATION de MBT FRANCE. Cette protection n'est employée que sur les parements enterrés non immergés.

Classement de référence P1.

B4.7.2 La protection des sols minéraux

Application sur les sols en béton d'une protection hydrofuge et fongistatique du type CHROMOFUGE HYDRO de PIERI, complétée par une protection oléofuge du type CHROMOFUGE OLEO de PIERI. Application au pulvérisateur sur support parfaitement sec.

Classement de référence P2.

B4.7.3 La protection hydrofuge des parements de façades blocs

Application sur les parements d'ouvrages en blocs pleines apparentes de façades, d'un hydrofuge biocide à pouvoir anti-graffitis incolore du type IMLAR 1175T de CD PEINTURE.

Cette protection concerne l'ensemble des parements extérieurs des blocs de terre cuite.

Application en deux couches dont la première a été diluée à 20% avec de l'eau.

Classement de référence P3.

B4.7.4 Les protections de sol

Pour renforcement superficiel des surfaces de dalles afin d'améliorer leur résistance à la l'abrasion et de faciliter leur entretien, application d'un durcisseur liquide de surface du type PURIGO SOL de SIKA ou d'un produit de cure à pouvoir cirant du type KUROWAX de MBT.

Classement de référence P4.

B4.7.5 Les projections pour stabilité au feu

En complément de stabilité au feu des structures horizontales en béton armé, projection de fibres de laine de laitier associées à des liants hydrauliques du type FIBROFEU de PROJISO imprégné d'un anti-défibrant pour finition talochée avec durcisseur de surface.

Concerne les sous-faces de dalles, sous-faces et jouées des poutres des planchers devant assurer un degré CF 2 H 00.

Classement de référence P5.

B4.7.6 Nappe drainante des parements en infrastructure

Sur les parements extérieurs des voiles de l'enveloppe périphérique d'enclassement et des libages de façade, mise en place d'une nappe drainante préfabriquée du type HYDRODUCT 50 de chez GRACE, par lés verticaux pour protection du cuvelage en phase remblaiement.

Classement de référence : E1.

B4.8 LES SOLS MINERAUX

B4.8.1 Primaire d'adhérence

Résine d'accrochage en dispersion aqueuse des copolymères, à appliquer au rouleau à raison de 300 à 400 g/m², du type SURFACOLLE M3 des DURCISSEURS FRANÇAIS.

AAS	RESTRUCTURATION ET EXTENSION DES BATIMENTS PUBLICS DU CENTRE-BOURG A MONTFERRAND-LE-CHATEAU (25) GROUPE SCOLAIRE	PRO
BATISERF INGENIERIE	CCTP LOT 03 – TERRASSEMENTS - GROS ŒUVRE - DEMOLITIONS PARTIELLES	Novembre 2017 page 33

B4.8.2 Durcisseur de surface haute performance

Produit prêt à l'emploi constitué d'un complexe pulvérulent de surfacage à très haut durcissement sans retrait, à base de liants et de manières minérales et métalloïdiques spéciales à forte affinité de liaison, associé à une résine liquide synthétique en émulsion du type SURFADUR des DURCISSEURS FRANÇAIS.

Teinte au choix de l'Architecte suivant échantillon de référence.

B4.8.3 Coulis prêt à l'emploi

Produit prêt à l'emploi composé de différents types d'agréats concassés sélectionnés pour leur dureté, leur forme et leur taille complémentaire formant un fuseau granulométrique complet associé à un liant hydraulique haute résistance adjuvanté, du type SURFAPLAN des DURCISSEURS FRANÇAIS ou MASTERTOP 100 de MBT FRANCE.

Teinte au choix de l'Architecte, suivant échantillons de référence.

B4.8.4 Produits de cure

Sur béton frais, pulvérisation d'un produit de cure de haute qualité, produisant une pellicule efficace pour la rétention d'eau et garantissant une complète hydratation du béton, du type MASTERKURE 114 de MBT FRANCE.

B4.8.5 Produit de remplissage des joints

Epoxy bi-composant modifié à base de résine époxy et de polysulfures, destiné au garnissage des joints de sol, du type SURFAJOINT des DURCISSEURS FRANÇAIS ou MASTERFLEX JS 80 de MBT FRANCE.

Ce mastic époxydique est également utilisé pour le traitement des joints entre les éléments préfabriqués d'usine du socle périphérique extérieur.

B4.8.6 Produit de protection

Résine acrylique incolore en solution agissant par pénétration capillaire, du type SURFANET des DURCISSEURS FRANÇAIS.

B4.9 CARACTERISTIQUES DES PRODUITS POUR RESEAUX ENTERRES

B4.9.1 Les produits pour réseaux de drainage

B4.9.1.1 Canalisations enterrées pour drainage horizontal

En périphérie des voiles enterrés nécessitant un drainage horizontal, tuyaux PVC perforés à emboîtement collé, du type OTODRAIN, de diamètre 100 minimal, à raccorder au réseau d'évacuation des eaux pluviales.

B4.11.1.2 Regards pour réseau de drainage

Ensembles manufacturés d'usine qualifiée IB en éléments préfabriqués de béton assemblables par emboîtement au mortier-colle, comprenant :

- le corps inférieur du radier avec façon de cunette et les parois latérales pré-percées,
- les rehausses intermédiaires,
- la rehausse supérieure avec ou sans réduction,
- les échelons métalliques d'accès pour des profondeurs supérieures à 0.80 m,
- la couverture par tampon étanche et hermétique en acier galvanisé de la série W de PASSAVANT de classe 400 kN avec remplissage du cadre en décaissé à la charge du présent lot.

B4.9.2 Canalisations et ouvrages annexes pour réseaux EP et EU

Les produits proviennent de séries agréées par les Concessionnaires, doivent être estampillés NF et conformes aux prescriptions du fascicule 70 du CTG.

B4.9.2.1 - Canalisations enterrées pour EP et EU

Canalisations en PVC ou thermoplastique PVC Bi-peau, de la série « Assainissement » à emboîtements collés, avec tous les accessoires, coudes, pièces spécifiques de raccords en T, en Y, etc... nécessaires à la parfaite réalisation des ouvrages.

B4.9.2.2 - Ouvrages annexes pour EP et EU

1.) Regards intérieurs pour EP, EU

Ensembles manufacturés d'usine qualifiée IB en éléments préfabriqués de béton assemblables par emboîtement au mortier-colle, comprenant :

- le corps inférieur du radier avec façon de cunette et les parois latérales pré-percées,

AAS	RESTRUCTURATION ET EXTENSION DES BATIMENTS PUBLICS DU CENTRE-BOURG A MONTFERRAND-LE-CHATEAU (25) GROUPE SCOLAIRE	PRO
BATISERF INGENIERIE	CCTP LOT 03 – TERRASSEMENTS - GROS ŒUVRE - DEMOLITIONS PARTIELLES	Novembre 2017 page 34

- les rehausses intermédiaires,
- la rehausse supérieure avec ou sans réduction,
- les échelons métalliques d'accès pour des profondeurs supérieures à 0.80 m,
- la couverture par tampon étanche et parfaitement hermétique en acier galvanisé de la série W de PASSAVANT ou en aluminium du type TSAL ou TSA de SANITRAP :
 - de classe 15 KN en intérieur
 - de classe 125 KN à 400 kN en extérieur suivant localisation,

avec remplissage du décaissé à la charge des corps d'état réalisant les revêtements de sol dans lesquels ils s'insèrent.

Pour :

- Regards de visite.
- Regards de jonction.
- Regards de branchement.

2) Caniveaux de sol intérieurs

Ensemble industrialisé en béton armé haute performance de PREFAEST, constitué d'éléments raccordables par emboîtement mâle/femelle avec plaque d'about et carottage pour raccordement, de dimensions standard 0.39x0.39x2.25 m.

Couverture en fonte ductile à barreaux droits de classe B125 minimale, de longueur standard 0.75 m.

3) Siphons de sol

Siphons de sol à cloche en acier inoxydable avec cadre d'appui et bride de serrage à sortie verticale avec panier intérieur et grilles caillbotis pour charge piétonne, du type PASSAVANT.

4) Regards extérieurs de jonction

Ensembles manufacturés en éléments préfabriqués de béton armé à emboîtements pour implantation sous voiries de 40 x 40 cm de section intérieure minimale constitués par :

- un corps principal inférieur avec radier et parois latérales,
- des rehausses intermédiaires,
- une rehausse supérieure avec ou sans réduction pour pose du tampon de visites,
- une couverture par tampon en fonte ductile de classe 15 KN, 250 KN ou 400 KN selon destination, conforme à la norme NF.EN 124.

5) Regards extérieurs de visites ou de branchements

Ensembles manufacturés en éléments préfabriqués de béton armé à emboîtements pour implantation sous voiries de 80 x 80 cm de section intérieure minimale constitués par :

- un corps principal inférieur avec radier à cunette hydraulique et parois latérales,
- des rehausses intermédiaires,
- une rehausse supérieure avec ou sans réduction pour pose du tampon de visites,
- une couverture par tampon en fonte ductile de classe 250 KN ou 400 KN selon destination, conforme à la norme NF.EN 124.

B5. CONTROLES ET ESSAIS SUR OUVRAGES

B5.1 ESSAIS DE CONTROLE

B5.1.1 Pour les plateformes d'assise des dalles sur terre plein

Essais de compacité des fonds de fouilles, type Westergaard :

- $K \geq 50 \text{ MPa/m}$; $EV2/EV1 \leq 2$; $EV2 > 50 \text{ MPa}$.
- 1 essai tous les 250 m² avec un minimum de 3 essais par plateforme.

B5.1.2 Pour les matériaux de remblaiement

- Essais de porosité sur granulats.
- Essais de dureté sur granulats.
- Test d'équivalence sable.
- 1 essai de teneur en eau tous les 250 m³.
- 1 essai de densité sèche tous les 250 m³.

AAS	RESTRUCTURATION ET EXTENSION DES BATIMENTS PUBLICS DU CENTRE-BOURG A MONTFERRAND-LE-CHATEAU (25) GROUPE SCOLAIRE	PRO
BATISERF INGENIERIE	CCTP LOT 03 – TERRASSEMENTS - GROS ŒUVRE - DEMOLITIONS PARTIELLES	Novembre 2017 page 35

- 1 essai de plasticité tous les 125 m³.

B5.1.3 Pour les remblais drainant de remise à niveau

Essais de compacité sur remblaiements, type Westergaard :

- $K \geq 50$ MPa/m ; $EV2/EV1 \leq 2$.
- 1 essai tous les 25 ml de remblais mis en œuvre.

Essais au pénétromètre dynamique type PANDA :

- Objectif de densification q4 en fond de couche,
- Objectif de densification q3 en couche de forme,
- 1 essai tous les 25 ml de remblais mis en œuvre.

B5.1.4 Pour les agrégats constitutifs des bétons et enrobés

- Le contrôle du matériel se fait conformément aux dispositions du tableau 23 – article 9.9 de la norme NF EN 206-1.
- Le contrôle des constituants du béton se fait conformément aux dispositions du tableau 22 – article 9.9 de la norme NF EN 206-1.

B5.1.5 Pour les bétons mis en œuvre

- Le contrôle de la fabrication du béton se fait conformément aux dispositions du tableau 24 de la norme NF EN 206-1.
- Fréquence des contrôles de résistance : tous les 250 m3 et toutes les 2 semaines avec une mesure en début de chantier et/ou en début de lot.
- Le contrôle visuel d'ouvrabilité et de plasticité : systématique à chaque livraison.
- Essais d'écrasement sur éprouvettes béton, (fréquence cf DTU 21 pour un chantier de catégorie C) : prélèvement minimal de 3 éprouvettes tous les 50 m3 ou à défaut par éléments d'ouvrage (poteaux, poutres, planchers, etc...) et au moins toutes les 2 semaines.
- Essais de compacité et de porosité des bétons : 1 essai par type d'ouvrage tous les 15 m3 ou 50 m2.
- Contrôle d'ouvrabilité et de plasticité du béton de toutes les toupies.

B5.1.6 Pour la métallerie de gros œuvre

Ce sont ceux définis à l'article 12 Contrôle, essais et réparation de la norme NF.EN 1090-2 pour une classe d'exécution du type EXC3, notamment pour :

- les caractéristiques des matériaux,
- les soudures à l'arc électrique par essais et contrôle non destructifs (CND),
- la peinture de protection contre la corrosion par sonde électronique ou jauge magnétique,
- la peinture de finition par sonde électronique ou jauge magnétique, suivant la norme NF.X 06.022.

Les contrôles du cahier de soudage et des assemblages soudés en position sont impérativement réalisés par un organisme indépendant (CTICM, Institut de soudure, etc...).

B5.1.7 Pour les réseaux enterrés

- Contrôle télévisuel des canalisations mises en œuvre par passage caméra et essai à l'air.
- Mise en charge des réseaux existants réutilisés par tronçon entre regards.
- Essais COPREC n° 1 et 2 RE pour vérification de l'écoulement et de l'étanchéité des réseaux, avec établissement des procès-verbaux correspondants.
- Essais complémentaires selon le fascicule 70, chapitre VI.
- Contrôle en tranchées ouvertes.

Relevé topographique par un Géomètre agréé de chaque réseau en fouilles ouvertes avant remblaiement.

B6. TOLERANCES DIMENSIONNELLES ET FONCTIONNELLES DES OUVRAGES

Les tolérances ci-après demandées sont celles de la réglementation en vigueur réduites de moitié. Cette exigence est nécessaire pour le résultat final de l'ouvrage et l'Entreprise se doit de la considérer comme une obligation de résultat dans le cadre d'une réalisation de contrôle de qualité.

B6.1 TOLERANCES SUR LES COUCHES DE FORME ET LES TERRASSEMENTS EN PLEINE MASSE

- Dimensionnelles : ± 5 cm.
- Altimétriques : ± 2 cm.

AAS	RESTRUCTURATION ET EXTENSION DES BATIMENTS PUBLICS DU CENTRE-BOURG A MONTFERRAND-LE-CHATEAU (25) GROUPE SCOLAIRE	PRO
BATISERF INGENIERIE	CCTP LOT 03 – TERRASSEMENTS - GROS ŒUVRE - DEMOLITIONS PARTIELLES	Novembre 2017 page 36

B6.2 TOLERANCES SUR PLATEFORME D'ASSISE DES DALLES PORTEES SUR TERRE-PLEIN

- Dimensionnelles : ± 3 cm.
- Altimétriques : ± 1.5 cm.
- Surfacing : 0.5 cm sous la règle de 3.00 m.

B6.3 TOLERANCES SUR LES DALLES PORTEES SUR TERRE-PLEIN

- Epaisseur : $\sum h_i / N \leq 0.90 h_n$
avec h_i : épaisseurs mesurées
 N : nombre d'épaisseurs mesurées
 h_n : épaisseur nominale

Concerne la vérification de quinze points de sondage au choix de la Maîtrise d'œuvre.

- Planéité générale : $10 L^{1/3}$
avec L : largeur exprimée en mètre entre deux points de mesure espacés de 5.00 et 10.00 m. Le nombre de points de contrôle est de un point tous les 100 ml.
- Planéité locale :
 - sous règle de 2.0 m : 4 mm
 - sous règle de 0.20 m : 2 mm
un point de contrôle tous les 100 ml.

B6.4 TOLERANCES DIMENSIONNELLES DES OUVRAGES DE GROS-ŒUVRE

Les tolérances dimensionnelles d'aplomb, d'implantation, d'inclinaison, de distance, de sections, sont celles de la réglementation en vigueur (Article 7 du DTU NFP 18.201) réduites de moitié.

Il est rappelé que les flèches mesurées devront rester inférieures ou égales aux flèches admissibles.

B6.4.1 Tolérances surfaciques des parements après décoffrage

Tolérances sur parements après décoffrage (**hors tolérances admises par le DTU 21 et la norme NFP 18.201**).

Coffrage	Planéité sous règle de 2 m	Planéité sous réglet de 0.20 m	Aspect de l'épiderme
C1	15.0 mm	6.0 mm	Lisse sans aspérité Bullage ≤ 10 %
C2	5.0 mm	2.0 mm	Lisse sans raccord Bullage ≤ 2 % Ragréage autorisé
C3	5 mm	1.5 mm	Lisse sans raccords d'aspect glacé avec finition brut durci de moule Bullage $\leq 2\%$
C4	5 mm	1.5 mm	Lisse sans raccords d'aspect glacé avec finition brut durci de moule Bullage $\leq 2\%$

AAS	RESTRUCTURATION ET EXTENSION DES BATIMENTS PUBLICS DU CENTRE-BOURG A MONTFERRAND-LE-CHATEAU (25) GROUPE SCOLAIRE	PRO
BATISERF INGENIERIE	CCTP LOT 03 – TERRASSEMENTS - GROS ŒUVRE - DEMOLITIONS PARTIELLES	Novembre 2017 page 37

B6.4.2 Tolérances surfaciques sur supports surfacés (hors tolérances admises par le DTU 21 et la norme NFP 18.201) :

Surface	Planéité sous règle de 2 m	Planéité sous réglet de 0.20 m	Aspect surfacique	Destination
Béton taloché S1	10.0 mm	2.0 mm	Grain fin sans laitance ni ségrégation	Revêtement scellé
Béton surfacé S2	7.0 mm	2.0 mm	Lissé	Revêtement coulé
Béton surfacé S3	5.0 mm	1.0 mm	<u>Parfaitement lissé</u>	Avec revêtement collé ou peinture de sol ou revêtement brut

B6.5 TOLERANCES DIMENSIONNELLES DES ELEMENTS PREFABRIQUES

Les tolérances dimensionnelles des éléments béton armé préfabriqués d'usine doivent être conformes aux spécifications du référentiel de certification « Eléments architecturaux en béton fabriqués en usine » pour une classe de tolérances A : exigences dimensionnelles élevées sans être inférieures aux exigences de planéité de l'article B6.4.1.

Epaisseur : ± 2 mm

Planéité :

- Face vue :
 - règle de 2 m : ≤ 2 mm
 - règle de 0.2 m : ≤ 1 mm
- Face non vue :
 - Règle de 2 m : ≤ 10 mm

Gauchissement : $\leq \sqrt{h} \times 1/12$ mm avec h la hauteur de l'élément en mm

Longueur, largeur et autres dimensions :

- Pour les dimensions jusqu'à 5 m : ± 1 mm/m
- Pour la partie au-delà de 5 m et jusqu'à 12 m : ± 0.5 mm/m
- Tolérance maximale admise quelle que soit la dimension : ± 8 mm

Orthogonalité : limite la différence entre diagonales :

- Pour les dimensions jusqu'à 5 m : ≤ 1.5 mm/m
 - Pour la partie au-delà de 5 m et jusqu'à 12 m : ≤ 0.75 mm/m
 - Tolérance maximale admise quelle que soit la dimension : 12 mm

Rectitude des arrêtes : ≤ 4 mm.

B6.6 CONTROLE DE FABRICATION DES PREFABRICATIONS

Les éléments préfabriqués doivent impérativement être contrôlés en usine avant livraison sur le site, AVEC LE REJET SANS CONDITION de tout élément non conforme dimensionnellement, fonctionnellement et tolérantiellement ou présentant des différences de parements ou de teinte par rapport au prototype de référence ou des détériorations et épaufures d'arêtes mêmes partielles ou mineures.

B6.7 TOLERANCES DE POSE DES ELEMENTS PREFABRIQUES D'USINE

- Désaffleurement maximal entre éléments superposés ou adjacents : 2.0 mm.
- Tolérance sur la largeur des joints horizontaux et verticaux : 2.5 mm.
- Ecart maximal de verticalité sur une hauteur d'étage : 2.5 mm.
- Ecart maximal de verticalité sur la hauteur totale : 2.5 mm.

B7. RESERVATIONS, INCORPORATIONS, REBOUCHAGES

Article développé en phase PROJET pour chacun des lots objet de cette notice.

AAS	RESTRUCTURATION ET EXTENSION DES BATIMENTS PUBLICS DU CENTRE-BOURG A MONTFERRAND-LE-CHATEAU (25) GROUPE SCOLAIRE	PRO
BATISERF INGENIERIE	CCTP LOT 03 – TERRASSEMENTS - GROS ŒUVRE - DEMOLITIONS PARTIELLES	Novembre 2017 page 38

B8. PROTECTIONS, NETTOYAGES, RECEPTION DES OUVRAGES

B8.1 PROTECTION DES OUVRAGES

L'Entreprise du présent lot doit la protection de ses ouvrages durant toute la durée du chantier et ce jusqu'à la réception.

L'Entreprise doit mettre en œuvre tous les dispositifs souples ou rigides nécessaires pour assurer la protection des ouvrages jusqu'à la réception des ouvrages avec une attention particulière pour les ouvrages en béton de parements architectoniques et les sols coulés. Elle doit également l'entretien et la maintenance de ces protections ainsi que le cas échéant les remises en état partielles ou totales des ouvrages détériorés.

Une protection particulière est requise pour les armatures dépassant les ouvrages ainsi que pour la signalisation et la protection des vides.

B8.2 NETTOYAGE DES OUVRAGES, DES LIEUX ET DES ABORDS

L'Entreprise est tenue de procéder aux nettoyages réguliers des ouvrages réalisés jusqu'à leur réception comprenant :

- le dépoussiérage par aspiration mécanique des supports et parements d'ouvrages,
- le nettoyage et l'élimination par lavage, décapage ou grattage des coulures et graffitis de toute nature sur les supports et parements d'ouvrages,
- le rinçage à l'eau claire des supports et parements d'ouvrages dépoussiérés et nettoyés,
- la protection des ouvrages par mise en place d'écrans souples à rigides sur les supports et parements des ouvrages prêts à être réceptionnés.

L'Entreprise doit également procéder :

- au nettoyage quotidien du chantier et de ses abords,
- au nettoyage permanent des voiries empruntées par les engins de chantier,
- aux remises en état régulières des voiries détériorées par le passage des engins de chantier,
- à l'évacuation et au remplacement des formes polluées par les produits et polluants de chantier,
- aux siphonages préventifs des réseaux publics pouvant être pollués ou obstrués par les produits et polluants provenant du chantier,
- à l'évacuation immédiate aux décharges conventionnées des matériaux extraits lors des terrassements, des matériaux excédentaires de chantier et autres gravais ou produits divers.

Elle doit également pendant la durée de son intervention, la mise en place et la maintenance, sur les façades du bâti et des végétaux mitoyens, de dispositifs par écrans souples à rigides de protection contre les nuisances sonores et polluantes inhérentes aux travaux.

B8.3 RECEPTION DES OUVRAGES

Les ouvrages ne sont réceptionnables qu'en parfait état d'achèvement, de fonctionnement et de propreté.

La réception est précédée d'une ou plusieurs opérations préalables à la réception (OPR) avec fiches d'observations et de réserves éventuelles.

Le déroulement et les conditions de réception des ouvrages font l'objet du CCAP et du CCTC à tous les lots.

AAS	RESTRUCTURATION ET EXTENSION DES BATIMENTS PUBLICS DU CENTRE-BOURG A MONTFERRAND-LE-CHATEAU (25) GROUPE SCOLAIRE	PRO
BATISERF INGENIERIE	CCTP LOT 03 – TERRASSEMENTS - GROS ŒUVRE - DEMOLITIONS PARTIELLES	Novembre 2017 page 39

CHAPITRE C. DESCRIPTION DES OUVRAGES

C1. PREPARATION DE CHANTIER

C1.1 INSTALLATION DE CHANTIER

Concerne l'installation générale de chantier nécessaire à la réalisation des ouvrages d'infrastructure et de superstructure, conforme aux prescriptions du CCTP commun à tous les lots et du PGC-SPS, comprenant :

- la mise en place, le contrôle, la maintenance de la signalisation routière sur les voiries,
- la mise en place des protections souples et rigides sur les ouvrages et équipements avoisinants en mitoyenneté,
- l'aménagement de l'aire d'installation de chantier,
- l'aménagement des aires de stockage, de fabrication et de cantonnement sur l'emprise parcellaire,
- l'aménagement des voiries d'accès,
- la mise en place et la maintenance des protections souples et rigides en périphérie des végétaux et arbres conservés,
- La mise en place, la maintenance et le repli des protections collectives,
- l'amenée et l'installation des équipements de chantier avec leur mobilier, énergies et bureautique :
 - locaux communs et magasins
 - bureaux et salles de réunions
 - vestiaires, sanitaires et réfectoire
- l'amenée et l'installation des grues de chantier fixes et mobiles, avec réalisation des assises des chemins de grue nécessaires au présent lot,
- la gestion des déchets liés à l'activité du chantier durant toute la période du chantier,
- l'amenée du matériel et engins de chantier,
- les branchements en fluides et énergies,
- le repliement en fin de chantier de l'installation générale,

C1.2 CLOTURE DE CHANTIER

Cet article concerne la fourniture, la pose, la maintenance et le repliement en fin de construction des ouvrages d'isolement du chantier et de protection des zones en activité, constitués d'éléments industrialisés de panneaux assemblables, encastrés au sol sur des plots de stabilisation en béton coulé en place ou préfabriqués, comprenant :

- la clôture d'isolement du chantier de 2.00 ml de hauteur, mixant panneaux nervurés d'acier galvanisé prélaqué, de coloris blanc et panneaux de grillage sur cadres métalliques, du type HERAS, avec aménagement d'un accès véhicules et d'un accès piétons, par un portail à deux vantaux et un portail verrouillable.
- la signalisation autour des ouvrages nécessaire à la sécurité du personnel œuvrant sur le chantier.

Cet article comprend également la fourniture et la pose, la maintenance et le repliement des clôtures d'isolement à l'intérieur de l'emprise parcellaire, délimitant l'aire de l'installation de chantier avec les zones d'activités du chantier, à réaliser à l'aide d'une succession de panneaux grillagés sur cadres métalliques du type HERAS, d'une hauteur égale à 2.00 m.

C1.3 PANNEAU DE CHANTIER

Fourniture, pose et dépose en fin de chantier du panneau de chantier suivant les prescriptions du PGC-SPS et du CCTP commun à tous les lots.

Le panneau de chantier de dimensions minimales 1.50x3.00 m est réalisé conformément à la matrice transmise par la Maîtrise d'ouvrage.

C1.4 IMPLANTATION DES OUVRAGES

Concerne la réalisation, par un Géomètre Expert agréé par la Maîtrise d'œuvre, de l'implantation générale des ouvrages, en coordonnées et altimétrie, avec repérages par bornes et chaises fixes hors emprise directe des ouvrages, avec maintenance permanente des repères pendant la durée du chantier, conformément aux prescriptions du CCTP commun à tous les lots.

Concerne également l'implantation des traits de niveaux à tracer sur les ouvrages verticaux à 1.00 m au-dessus de chaque plancher fini à l'aide d'un produit s'effaçant sans laisser aucune trace.

AAS	RESTRUCTURATION ET EXTENSION DES BATIMENTS PUBLICS DU CENTRE-BOURG A MONTFERRAND-LE-CHATEAU (25) GROUPE SCOLAIRE	PRO
BATISERF INGENIERIE	CCTP LOT 03 – TERRASSEMENTS - GROS ŒUVRE - DEMOLITIONS PARTIELLES	Novembre 2017 page 40

C1.5 ETUDES D'EXECUTION ET PLANS D'ATELIER DE CHANTIER

Cet article concerne toutes les études d'exécution et Plans d'Atelier de Chantier comprenant pièces écrites et graphiques, notes de calculs nécessaires à la justification et à la mise en œuvre des ouvrages, ainsi que l'établissement du dossier des ouvrages exécutés (DOE).

C2. TRAVAUX DE TERRASSEMENTS GENERAUX

C2.1 DEBROUSSAILLAGE ET DEPOSE D'EQUIPEMENTS

Débroussaillage et dépose d'équipement sous l'emprise :

- de l'installation de chantier,
- du bâtiment projeté,

C2.2 DECAPAGE SUPERFICIEL

Décapage superficiel sur une hauteur moyenne de 0.30 m, sous l'emprise :

- de l'installation de chantier,
- du bâtiment projeté,

C2.3 TERRASSEMENTS EN PLEINE MASSE

Après décapage superficiel vu en C2.2, terrassements généraux en pleine masse en déblais et en remblais, pour établissement des plateformes d'évolution des engins de chantier, plateforme d'assise des dalles sur terre plein du niveau sous-sol et du rez-de-chaussée.

C2.4 ECRAN DE SOUTÈNEMENT DE TYPE PAROI BERLINOISE

Après décapage superficiel vu en C2.2, réalisation de l'écran de soutènement provisoire implantée en limite parcellaire Ouest à proximité des voies SNCF du type parois berlinoise avec ou sans butons horizontaux et inclinés associés à des liernes pour blindage de la fouille. Dimensionnement suivant hauteur libre de terrassement

C2.5 TERRASSEMENTS SECONDAIRES

Depuis les fonds de formes des terrassements généraux phasés en pleine masse vus en C2.3, fouilles en rigoles et en puits à la pelle mécanique, nécessaires à la réalisation :

- des ouvrages enterrés d'infrastructure
- des réseaux enterrés et de leurs ouvrages annexes,

C2.6 REMODELAGE DES PLATEFORMES DES TERRASSEMENTS GENERAUX

Après réalisation des assises des ouvrages par fondations superficielles de semelles filantes et isolées, des ouvrages d'infrastructure, remodelage des plateformes des terrassements généraux avec purge et évacuation des matériaux impropres à toute utilisation.

Recompactage dynamique des plateformes remodelées avec ajout de remblai en matériau du type R3 pour essais de contrôle de compacité du type Westergaard conformes aux critères de réception vus en A4.1.

C2.7 REMBLAIEMENT DE REMISE A NIVEAU

Pour raccordement aux fonds de forme des terrassements généraux en pleine masse vus en C2.3, après réalisation des ouvrages en infrastructures, pour comblement des :

- talutages autour des semelles, longrines, libages, etc...
- talutages autour des ouvrages annexes des réseaux enterrés,

C2.8 REMBLAIEMENT POUR FORME D'ASSISE

Depuis les niveaux supérieurs des plateformes d'évolution remodelées, remblaiement pour forme d'assise et de réglage des dalles portées des niveaux bas du sous-sol et du rez-de-chaussée.

AAS	RESTRUCTURATION ET EXTENSION DES BATIMENTS PUBLICS DU CENTRE-BOURG A MONTFERRAND-LE-CHATEAU (25) GROUPE SCOLAIRE	PRO
BATISERF INGENIERIE	CCTP LOT 03 – TERRASSEMENTS - GROS ŒUVRE - DEMOLITIONS PARTIELLES	Novembre 2017 page 41

C3. RESEAUX ENTERRES SOUS BATIMENT

Ce chapitre concerne l'ensemble des travaux nécessaires à la fourniture et la pose des réseaux enterrés, avec les matériaux et produits vus en B4.9.

C3.1 CANALISATIONS POUR RESEAUX EP

Depuis les pieds de chute des réseaux d'évacuation d'eaux pluviales à l'intérieur des bâtiments, jusqu'à 1 m des façades du bâtiment, concerne la réalisation du réseau d'évacuation des eaux pluviales, comprenant :

- Les fouilles en rigoles et en puits nécessaires à la pose des canalisations et de leurs ouvrages annexes.
- La fourniture et la pose des canalisations PVC Ø 100 à Ø 200 et de leurs ouvrages annexes.
- Le remblaiement des fouilles.

C3.2 CANALISATIONS POUR RESEAUX EU / EV

Depuis les pieds de chute des réseaux d'évacuation d'eaux usées à l'intérieur des bâtiments, jusqu'à 1 m des façades du bâtiment, concerne la réalisation du réseau d'évacuation des eaux usées, comprenant :

- Les fouilles en rigoles et en puits nécessaires à la pose des canalisations et de leurs ouvrages annexes.
- La fourniture et la pose des canalisations PVC Ø 100 à Ø 150 et de leurs ouvrages annexes.
- Le remblaiement des fouilles.

C4. ASSISES DES OUVRAGES PAR FONDATIONS PROFONDES

Depuis le niveau supérieur des plateformes d'évolution des engins de chantier réalisée, assise générale des ouvrages par fondations profondes de pieux forés tubés, avec injection faible pression.

Dimensionnement des pieux forés suivant les prescriptions de l'Eurocode 7 avec les hypothèses de base vues au chapitre A et celles des rapports de reconnaissance géotechnique préliminaire et complémentaire.

C4.1 FORAGE, BETONNAGE DES PIEUX

Mise en œuvre des pieux forés depuis la plateforme des terrassements généraux au niveau 188.50 IGN 69, avec enregistrement des paramètres de forage et de bétonnage, comprenant :

- implantation des pieux en plan et en altimétrie avec repérage numéroté,
- mise en station du matériel de forage après implantation,
- forage des pieux sous protection d'un tubage provisoire accompagné d'un atelier de trépanage permettant le passage des points durs,
- mise en place des cages d'armatures du type A2 sur la hauteur des remblais et suivant les sollicitations horizontales avec liaisonnement entre tronçons de cages d'armatures réalisées par coupleurs d'armatures vus en B3.5.5.
- bétonnage des pieux au béton B1 à la colonne toute hauteur équipée en tête d'une goulotte de bétonnage avec établissement des courbes de bétonnage,
- recépage des têtes de pieux au BRH jusqu'au béton sain.

C4.2 FERRAILLAGE DES PIEUX

- Armatures d'attente : pour les pieux à sollicitations verticales seulement, armatures d'attente en tête de chaque pieu constituées d'au moins quatre barres verticales d'un espacement minimal de 0,18 m et d'au moins trois cerces horizontales au pas maximal de 0,35 m.
- Cages d'armatures :
 - Pour les pieux à sollicitations verticales ascendantes et horizontales, armatures sur toute la hauteur constituées d'au moins cinq barres verticales d'un espacement minimal de 0,10 m et de cerces horizontales au pas maximal de 0,35 m.
 - Diamètre minimal des armatures verticales Ø 12.
 - Assemblages des barres verticales et des cerces par soudure ou par coupleurs vus en B3.5.5.
 - Diamètre extérieur de la cage d'armatures : Ø nominal du pieu diminué de 17 cm.
 - Mise en place de la cage d'armatures dans le béton frais par descente par vibrations continues dans un temps maximal de 15 mn.

C4.3 CONTROLE EN COURS DE FORAGE

Fiche d'auto-contrôle avec enregistrement des paramètres :

- Vitesse d'avancement.
- Reconnaissance des terrains traversés.

AAS	RESTRUCTURATION ET EXTENSION DES BATIMENTS PUBLICS DU CENTRE-BOURG A MONTFERRAND-LE-CHATEAU (25) GROUPE SCOLAIRE	PRO
BATISERF INGENIERIE	CCTP LOT 03 – TERRASSEMENTS - GROS ŒUVRE - DEMOLITIONS PARTIELLES	Novembre 2017 page 42

C4.4 CONTROLE EN COURS DE BETONNAGE

Fiche de courbe de bétonnage avec enregistrement des paramètres sur :

- Nature du béton.
- Ouvrabilité du béton.
- Vérification des hors profils.
- Volume des bétons injectés.

C5. OUVRAGES EN INFRASTRUCTURE

C5.1 ECRAN ANTI-CONTAMINANT

En fond de fouille en écran anti-contaminant entre terrain en place et ouvrages structuraux d'infrastructure, mise en place d'un béton de propreté du type B1 de 0,075 m d'épaisseur moyenne, avec débords latéraux de 0,05 m.

C5.2 RECEPAGE DES PIEUX

Depuis le niveau supérieur de la plateforme d'évolution des engins de chantier et de forage vue en C2.3, recépage de toutes les têtes de pieux, suivant le procédé non-destructif du type Recépieux.

C5.3 MASSIFS SUR PIEUX

Après recépage des pieux, réalisation des massifs sur pieux de 0.60 m de hauteur minimum et de section égale au diamètre nominal du pieu considéré augmenté de 0.30 m minimum pour les massifs sur un seul pieu et égale à la dimension du rectangle inscrivant les deux pieux augmenté de 0.30 m minimum pour les massifs sur deux pieux.

Réalisés en :

- Béton B3.
- Coffrage C1.
- Armatures pour cage en A2.
- Attentes pour voiles, poteaux, fûts et longrines en béton armé avec armatures A2.
- Joint d'étanchéité du type RX au droit de toutes les reprises de bétonnage horizontales et verticales.

C5.4 BECHES, LIBAGES, MANIVELLES ET LONGRINES BETON ARME D'INFRASTRUCTURE

Bêches, libages, manivelles et longrines de reprise des ouvrages horizontaux et verticaux de superstructure et d'appui des dalles de plancher sur terre-plein, portées et liaisonnées, en béton armé du type semi-industrialisés d'usine ou sur le site, ou coulés en place.

Eléments béton armé de section rectangulaire à inertie constante ou variable, dimensionnés suivant sollicitations à reprendre et portée.

Réalisées en :

- Béton B2.
- Coffrage C1 pour les tous parements.
- Armatures et attentes pour dalles de plancher sur terre-plein et ouvrages de superstructure en A2.
- Interposition des isolations thermiques verticales I2 vues en B4.5.2 entre les libages doubles de façade,
- Protection P1 vue en B4.7.1 pour tous les ouvrages en contact avec la terre.
- Joints d'étanchéité du type RX vu en B4.6.4 au droit de toutes les reprises de bétonnage horizontales et verticales.

Y compris sujétions :

- de rejingots d'appui des panneaux d'habillage préfabriqués d'usine.
- d'incorporation au coulage de tubes acier nécessaires à la fixation des panneaux d'habillage de façade préfabriqués d'usine.
- de réservations pour passage de fluides,
- de feuillures et engravures nécessaires aux corps d'état secondaires.

C5.5 FOSSES D'ASCENSEUR

C5.5.1 Radier de la fosse d'ascenseur

Sur forme d'assise vue en C2.8, avec interposition d'un écran polyane de 300 microns, réalisation du corps du radier béton armé des fosses, d'épaisseur minimale 0.25 m.

avec :

AAS	RESTRUCTURATION ET EXTENSION DES BATIMENTS PUBLICS DU CENTRE-BOURG A MONTFERRAND-LE-CHATEAU (25) GROUPE SCOLAIRE	PRO
BATISERF INGENIERIE	CCTP LOT 03 – TERRASSEMENTS - GROS ŒUVRE - DEMOLITIONS PARTIELLES	Novembre 2017 page 43

- Béton B2.
- Armatures inférieures et supérieures A3.
- Attentes pour parois latérales A2.
- Joints d'étanchéité du type RX vu en B4.6.4 au droit de toutes les reprises de bétonnage horizontales et verticales.
- Cuvelage intérieur par mortier d'imperméabilisation M5 vu en B3.2.

C5.5.2 Parois latérales de la fosse d'ascenseur

Depuis leurs attentes respectives sur radier vu en C5.5, réalisation sans reprises de coulage intermédiaires, des parois latérales en béton armé des fosses, d'épaisseur minimale 0.25 m.

avec :

- Béton B2.
- Coffrage C1 pour parements enterrés en contact avec la terre.
- Coffrage C2 pour les parements soignés visibles et non visibles et/ou revêtus.
- Armatures double face A2 et A3.
- Protection P1 vue en B4.7.1 pour tous les ouvrages en contact avec la terre.
- Cuvelage intérieur par mortier d'imperméabilisation M5 vu en B3.2.

C5.6 VOILES D'ENCHASSEMENT

C5.6.1 Voiles d'enchâssement réalisés en fouilles talutées

Depuis le niveau supérieur des massifs sur pieux, voiles en élévation coulés en place sans reprise de bétonnage intermédiaire, d'épaisseur minimale 0.25 m, suivant sollicitations prenant en compte la poussée des terres et les charges sur voiries.

- Béton B3.
- Coffrage C1 pour les parements contre terre.
- Coffrage C2 pour les parements intérieurs visibles et/ou revêtus d'un matériau rigide.
- Nappe drainante E2 vue en B4.7.6 pour tous les parements issus de coffrage C1.
- Armatures double face A2, A3.
- Attentes A2 et A4.
- Joints d'étanchéité RX vus en B4.6.4 au droit de toutes les reprises de bétonnage horizontales et verticales.
- Cuvelage intérieur par mortier d'imperméabilisation M5 vu en B3.2.

Y compris sujétions :

- d'incorporation de mannequins pour traînasses et gaines de ventilation,
- d'incorporation de toutes les canalisations des fluides,
- de décaissé pour mise en place d'absorbant acoustique
- de réservation pour passage de fluides,
- d'incorporation de fourreaux et boîtiers métalliques.

C5.6.2 Voiles contre l'écran de soutènement provisoire

Depuis le niveau supérieur des massifs sur pieux, voiles béton armé d'épaisseur minimale 0.25 m suivant sollicitations prenant en compte la poussée des terres, la poussée induite par les charges sur voiries, coulés contre l'écran de soutènement provisoire de type parois berlinoises vu en C2.4.

Les voiles sont coulés contre les blindages très soignés de planches jointives, avec :

- Béton B3.
- Coffrage C2 pour le parement intérieur.
- Armatures double face A2, A3.
- Attentes du type A4, pour raccordements horizontaux et verticaux entre panneaux contigus et orthogonaux et avec les dalles inférieures sur terre-plein du niveau -1.
- Joints d'étanchéité vus en B4.6.4 au droit de toutes les reprises de bétonnage horizontales et verticales.
- Cuvelage intérieur par mortier d'imperméabilisation M5 vu en B3.2.

Cet article concerne également les parois latérales des courettes de ventilation.

Y compris sujétions :

- d'incorporation de mannequins pour traînasses et gaines de ventilation,
- d'incorporation de toutes les canalisations des fluides,

AAS	RESTRUCTURATION ET EXTENSION DES BATIMENTS PUBLICS DU CENTRE-BOURG A MONTFERRAND-LE-CHATEAU (25) GROUPE SCOLAIRE	PRO
BATISERF INGENIERIE	CCTP LOT 03 – TERRASSEMENTS - GROS ŒUVRE - DEMOLITIONS PARTIELLES	Novembre 2017 page 44

- de décaissé pour mise en place d'absorbant acoustique
- de réservation pour passage de fluides,
- d'incorporation de fourreaux et boîtiers métalliques

C5.7 DALLES PORTEES DES NIVEAUX SOUS-SOL ET REZ-DE-CHAUSSEE

Depuis le niveau supérieur des longrines et libages vus en C5.4, réalisation des corps des dalles de planchers béton armé portés des niveaux sous-sol et rez-de-chaussée coulés en place sur forme d'assise, comprenant :

- fourniture et pose d'un film polyane de 300 microns à recouvrement de lés,
- mise en œuvre d'un sablon de réglage d'épaisseur 0.05 m en matériaux R5 en sous faces des dalles dépourvues d'isolation thermique surfacique.
- mise en place des panneaux cartonnés du type Biocoffra VS d'épaisseur 0,10 m formant coffrage perdu biodégradables sous l'emprise des dalles inférieures,
- interposition sur toute la surface des sous faces des dalles d'un complexe d'isolation thermique en polystyrène extrudé vu en B4.5.1.
- mise en place des armatures A2 et A3 en nappes générales inférieures et supérieures calées par des chaises en armatures A1,
- mise en place des armatures A2 de couture avec les âmes des longrines béton armé de section en forme de T,
- attentes en armatures A2 pour relevés de dalles,
- coulage à la pompe du corps des dalles en béton B3 de 0.20 m d'épaisseur minimale, avec application systématique du produit de cure de type AB4 vue en B2.4.
- surfacage du dallage par chape refluée mécaniquement avec finition de types S1, S2 et S3 selon destination et nature des revêtements de sol avec forme de pente intégrée en direction des siphons de sol.

Compris sujétions :

- de décaissé pour garde au sol,
- d'attentes pour relevés de dallages, talonnettes et seuils,
- de feuillures pour scellements de cadres de toute nature,
- de scellements de cadres pour couvertures de regards, fosses, etc...
- d'incorporations d'ouvrages d'assainissement,
- d'incorporation de boîtiers fournis par les lots techniques,
- de réservations et trémies pour passage des fluides.
- de façons de retombées et relevés de dallages pour dénivellement en armatures A2 avec coffrage des jouées visibles en C2.
- de façons de retombées et relevés de dalles pour dénivellement en armatures A2 avec coffrage des jouées visibles en C2 et réalisation de regards divers avec mise en place de cadres périphériques en cornière de section minimale 50 x 50 x 5, en acier galvanisé.

C5.8 MISE A LA TERRE

Pose et ligaturage aux armatures des ouvrages d'infrastructure, des câbles de mise à la terre, dimensionnés, fournis et testés par le lot Courants forts.

C6. OUVRAGES EN SUPERSTRUCTURE

C6.1 PORTEURS LINEAIRES COULES EN PLACE

Depuis le niveau supérieur des ouvrages d'infrastructure vus C5.4, jusque sous plancher des toitures-terrasses, voiles droits en élévation, sans reprise de bétonnage intermédiaire, d'épaisseur minimale 0.20m, suivant sollicitations, contraintes acoustiques et stabilités au feu requises, avec :

- Béton B3 pour les ouvrages dont tous les deux parements sont issus de coffrage C2.
- Béton B4 pour les ouvrages dont l'un des parements est issu de coffrage C3.
- Coffrage C2 pour les parements intérieurs revêtus d'un matériau rigide.
- Coffrage C3 pour tous les ouvrages en béton architectonique de teinte uniforme gris courant, avec finition brute durcie de moule d'aspect glacé.
- Armatures double face A2, A3.
- Attentes A4.

Y compris sujétions :

- de calepinage et alignements verticaux et horizontaux des trous de banches, à soumettre à l'approbation de l'Architecte,

AAS	RESTRUCTURATION ET EXTENSION DES BATIMENTS PUBLICS DU CENTRE-BOURG A MONTFERRAND-LE-CHATEAU (25) GROUPE SCOLAIRE	PRO
BATISERF INGENIERIE	CCTP LOT 03 – TERRASSEMENTS - GROS ŒUVRE - DEMOLITIONS PARTIELLES	Novembre 2017 page 45

- de calepinages verticaux des arrêts de reprises de bétonnage sans joints creux, à soumettre à l'approbation de l'Architecte,
- d'arase rampante suivant pente des complexes de toiture-terrasse,
- de goutte pendante en sous face des linteaux de façade,
- d'incorporation de négatif pour décaissés surfaciques,
- de rejingots, feuillures et engravures nécessaires à la fixation des ouvrages des corps d'état secondaires,
- de rejingot avec forme de pente vers l'extérieur pour appui de baies de façades.
- d'engravures et de becquets filants nécessaires aux relevés d'étanchéité,
- d'engravures nécessaires aux relevés des résilients acoustiques des chapes, afin qu'ils ne soient pas visibles,
- d'incorporation de mannequins parfaitement étanches pour baies et ouvertures.
- d'incorporation d'inserts métalliques pour fixation des huisseries.
- d'incorporation d'huisseries à bancher,
- d'incorporation de toutes les canalisations et fourreaux des fluides de toute nature, à l'exception des fourreaux et boîtiers électriques CF et cf fournis et posés par le lot Électricité,
- de réservation pour passage de fluides,
- d'incorporation d'inserts et de platines précellées avec tiges d'ancrage, pour appuis et fixations ouvrages des corps d'état secondaires.
- de stabilité provisoire verticale et horizontale pour tours d'étalement et files d'étais,
- d'arase supérieure horizontale exposée aux intempéries avec glacis étanche du type M3, légèrement penté vers l'intérieur, de teinte identique à celle de l'ouvrage dans lequel il s'insère.

Toutes les allèges et tous les acrotères implantés dans la continuité des porteurs verticaux linéaires sont comptés dans cet article.

C6.2 PORTEURS PONCTUELS BETON ARME

Depuis le niveau supérieur des massifs sur pieux jusqu'à la sous-face des dalles et des poutres qu'ils supportent, poteaux béton armé de section circulaire, carré ou rectangulaire, coulés en place.

- Béton B3 pour les ouvrages dont tous les deux parements sont issus de coffrage C2.
- Béton B4 pour les ouvrages dont l'un des parements est issu de coffrage C3.
- Coffrage C2 pour les parements intérieurs revêtus d'un matériau rigide.
- Coffrage C3 pour tous les ouvrages en béton architectonique de teinte uniforme gris courant, avec finition brute durcie de moule d'aspect glacé.
- Armatures A2.

Dimensionnements suivant sollicitations et stabilités au feu requises.

C6.3 PORTEURS HORIZONTAUX

Entre ou sur porteurs linéaires et ponctuels, poutres et nervures de sections rectangulaires coulées en place ou semi-industrialisées en retombées ou en relevés.

Dimensionnement des éléments suivant plans et sollicitations avec alignement des sous-faces de retombées entre éléments adjacents.

Réalisation avec contreflèche pour les éléments de grande portée, avec :

- Béton B3 pour les ouvrages dont tous les deux parements sont issus de coffrage C2.
- Béton B4 pour les ouvrages dont l'un des parements est issu de coffrage C3.
- Coffrage C2 pour les parements intérieurs revêtus d'un matériau rigide.
- Coffrage C3 pour tous les ouvrages en béton architectonique de teinte uniforme gris courant, avec finition brute durcie de moule d'aspect glacé.
- Armatures A2.
- Attentes horizontales A4.
- Attentes verticales A2.

Y compris sujétions :

- d'incorporation au coulage de tubes acier nécessaires à la fixation des porteurs ponctuels métalliques suivant procédé ARMATUBE.
- de réservation pour passage de fluides.
- d'incorporation et inserts pour appuis de pièces métalliques.
- de feuillures, rejingots, becquets et engravures nécessaires aux corps d'état secondaires.

AAS	RESTRUCTURATION ET EXTENSION DES BATIMENTS PUBLICS DU CENTRE-BOURG A MONTFERRAND-LE-CHATEAU (25) GROUPE SCOLAIRE	PRO
BATISERF INGENIERIE	CCTP LOT 03 – TERRASSEMENTS - GROS ŒUVRE - DEMOLITIONS PARTIELLES	Novembre 2017 page 46

- d'arase supérieure horizontale exposée aux intempéries avec glacis étanche du type M3 légèrement penté vers l'intérieur.

Les acrotères sur dalle pleine coulée en place en périphérie des lanterneaux ou exutoires sont comptés dans cet article.

C6.4 PLANCHERS EN DALLES PLEINES

Entre les porteurs linéaires et horizontaux, dalles pleines horizontales et rampantes coulées en place d'épaisseur minimale 0.20 m suivant portées, sollicitations, contraintes acoustiques et stabilités au feu requises.

- Béton B3 pour toutes les dalles sous-plafonnées.
- Béton B4 pour toutes les dalles non sous-plafonnées.
- Coffrage C2 pour toutes les dalles sous-plafonnées.
- Coffrage C3 pour toutes les dalles en béton architectonique de teinte uniforme gris courant, avec finition brute durcie de moule d'aspect glacé.
- Armatures A2 et A3.
- Attentes A2 pour ouvrages en relevés.
- Surfaçage par chape refluée mécaniquement avec finitions des types S1, S2 ou S3 suivant nature des revêtements de sol de finition.

Y compris sujétions :

- de décaissés divers nécessaires aux corps d'état secondaires.
- de scellements de cadres pour tapis brosse et grilles gratte-pieds.
- de réservations et trémies nécessaires au passage de fluides.
- de trémies pour trappe d'accès.
- d'attentes pour relevés de dalles, talonnettes et seuils.
- d'incorporation de fourreaux et boîtiers électriques.
- d'engravures et feuillures nécessaires aux corps d'états secondaires.
- d'incorporation d'inserts métalliques pour fixation des ouvrages métalliques des corps d'état secondaires.
- de raccordement aux volées d'escaliers préfabriqués et coulés en place assurant la continuité du ferrailage.

C6.5 ACROTÈRES ET RELEVÉS EN BETON ARME

Cet article concerne les acrotères et relevés formant poutres de rive de dalles ou en relevés de section rectangulaire.

- Béton B3 pour les ouvrages dont tous les deux parements sont issus de coffrage C2.
- Béton B4 pour les ouvrages dont l'un des parements est issu de coffrage C3.
- Coffrage C2 pour les parements intérieurs revêtus d'un matériau rigide.
- Coffrage C3 pour tous les ouvrages en béton architectonique de teinte uniforme gris courant, avec finition brute durcie de moule d'aspect glacé.
- Armatures A2.

Y compris sujétions :

- d'incorporation et inserts pour appuis de pièces métalliques.
- de feuillures, rejangots, becquets et engravures nécessaires aux corps d'état secondaires.
- d'arase supérieure horizontale exposée aux intempéries avec glacis étanche du type M3 légèrement penté vers l'intérieur.

C7. TRAVAUX DE MAÇONNERIE ET DE FINITIONS

C7.1 MURS MANTEAUX DE FAÇADE EN MAÇONNERIE DE TERRE CUITE

Depuis les niveaux supérieurs des libages en béton armé vus en C5.4 et depuis les parements extérieurs des voiles béton armé de façade vus en C6.1, complexes de murs manteaux , comprenant :

- La mise en place contre les parements extérieurs des porteurs linéaires béton armé de façade des panneaux de laine de roche, d'épaisseur minimale 0.24 m vus en B4.5.4, fixés mécaniquement à l'aide de chevilles à frapper Ø 8 avec rosace de diamètre minimal 50 mm. Les panneaux sont parfaitement jointifs et sont mis en œuvre en deux couches croisées.
- Sur le niveau supérieur des supports béton armé, la réalisation d'une talonnette d'assise en micro-béton hydrofugé du type M5, formant coupure de capillarité. L'arase supérieure de cette assise doit être parfaitement horizontale,
- La fourniture et la pose des cornières PVC de dimensions minimale 0.15x0.15 m en pied de paroi,
- La mise en place des cornières métalliques horizontales de portage en acier galvanisé vues en B3.5.10, chevillées contre les voiles de façades en béton armé à l'aide des chevilles de fixation vues en B3.5.9.

AAS	RESTRUCTURATION ET EXTENSION DES BATIMENTS PUBLICS DU CENTRE-BOURG A MONTFERRAND-LE-CHATEAU (25) GROUPE SCOLAIRE	PRO
BATISERF INGENIERIE	CCTP LOT 03 – TERRASSEMENTS - GROS ŒUVRE - DEMOLITIONS PARTIELLES	Novembre 2017 page 47

- La pose à l'avancement des attaches en acier inoxydable de diamètre ≥ 5 mm ou plat d'épaisseur ≥ 3 mm de liaisonnement, au travers de l'isolant, des parois internes et externes. Le nombre d'attaches n'est pas inférieur à 3 par m^2 et comporte en plus 2 attaches par mètre en rive de plancher. Pour les parois de blocs pleines contre les ouvrages béton armé, les attaches sont chevillées directement aux ouvrages béton armé ou sont scellées à l'aide du micro-béton MS2 vue en B3.3
- Le montage des parois en maçonneries de blocs de terre cuite apparentes hourdées au mortier bâtard du type M6 vu en B3.2 avec intégration des attaches en acier inoxydable entre les joints.
- L'aménagement d'une lame d'air continue entre l'isolant et la paroi de blocs.
- L'évacuation des eaux collectées s'effectue en laissant non garni un joint vertical de première assise du revêtement tous les mètres environ. Le joint dégarni doit être en parfaite communication avec la lame d'air.
- L'incorporation des armatures de type A5 en treillis galvanisé pour la création de linteaux autoporteurs (portées ≤ 2.50 m).
- Le façonnage des joints de fractionnement en façades pour délimiter des pans de murs de 25 m de longueur maximale. Les joints sont réalisés par lacune de hourdage sans modification de l'appareillage général des blocs. Le vide de joint est comblé au mastic comprimable souple polyuréthane de même teinte que celle des joints de hourdage avec retrait de 2 cm minimum par rapport au nu extérieur de la façade.

Pour les parois extérieures montées depuis les niveaux supérieurs (absence d'appuis inférieurs) et pour les linteaux de baies ne permettant pas la justification par la mise en œuvre d'armatures de maçonneries, les blocs sont montées sur support métallique de cornières filantes de type standards du commerce ou PRS adaptées à la configuration des différents ouvrages structuraux et des corps d'état secondaires. Selon les cas, les systèmes d'appuis de blocs sont réalisés avec des supports manufacturés de type HBA de HALFEN-DEHA vus en B3.5.10.

Y compris sujétions :

- la mise en place dans l'épaisseur des joints des armatures préfabriquées du type A5 vues en B2.6.
- le traitement de tous les points singuliers des angles rentrants et sortants, raccordements avec les baies de façades, etc...
- de découpe à la scie diamantée des blocs.
- de calepinage de joints à soumettre à l'approbation de la Maîtrise d'œuvre (épaisseur maximale de joint 1 cm).
- de calfeutrement après coup en tête de paroi au mortier ou au mastic acrylique de teinte identique à celle des joints de hourdage apparents.
- de grilles anti-rongeurs et de finition entre les vides laissés entre les deux parois.

de protection hydrofuge anti-graffitis, anti-efflorescence de type P3 vue en B4.7.3 après nettoyage des blocs à l'eau claire légèrement acidulée.

C7.2 MURS DE CLOTURES EN MAÇONNERIE DE TERRE CUITE

C7.2.1 Mur de clôture Ouest

Depuis le niveau supérieur des libages béton armé sur semelles filante, mur de clôture Ouest implanté sur la file 1 comprenant :

- La réalisation d'un voile d' ép. 0.20 m en béton de parement architectonique B4 dans coffrage C3, avec armatures A2 et A3,
- Le montage des parois en maçonneries de blocs de terre cuite apparentes hourdées au mortier bâtard du type M6 vu en B3.2 avec harpage en moucharabieh,
- Le façonnage des joints de fractionnement en façades pour délimiter des pans de murs de 25 m de longueur maximale. Les joints sont réalisés par lacune de hourdage sans modification de l'appareillage général des blocs. Le vide de joint est comblé au mastic comprimable souple polyuréthane de même teinte que celle des joints de hourdage avec retrait de 2 cm minimum par rapport au nu extérieur de la façade.

C7.2.2 Mur de clôture Sud

Depuis le niveau supérieur des libages béton armé sur semelles filante, mur de clôture Sud implanté sur la file B comprenant :

- Le montage des parois en maçonneries de blocs de terre cuite apparentes hourdées au mortier bâtard du type M6 vu en B3.2 avec harpage en moucharabieh,
- Le façonnage des joints de fractionnement en façades pour délimiter des pans de murs de 25 m de longueur maximale. Les joints sont réalisés par lacune de hourdage sans modification de l'appareillage général des blocs. Le vide de joint est comblé au mastic comprimable souple polyuréthane de même teinte que celle des joints de hourdage avec retrait de 2 cm minimum par rapport au nu extérieur de la façade.

AAS	RESTRUCTURATION ET EXTENSION DES BATIMENTS PUBLICS DU CENTRE-BOURG A MONTFERRAND-LE-CHATEAU (25) GROUPE SCOLAIRE	PRO
BATISERF INGENIERIE	CCTP LOT 03 – TERRASSEMENTS - GROS ŒUVRE - DEMOLITIONS PARTIELLES	Novembre 2017 page 48

C7.3 TALONNETTES D'APPUI

Depuis les niveaux bruts des dalles de planchers de superstructure et sous :

- les cloisonnements des gaines techniques,
- les portes d'accès aux locaux techniques pour seuils de rétention.

Réalisation de talonnettes filantes d'appui des cloisonnements et de rupture des remontées capillaires, en :

- Micro-béton M4.
- Coffrage C2.
- Armatures A2
- Fixation sur supports horizontaux par collage parfaitement étanche à la colle MS3.

C8. GENIE CIVIL ET EQUIPEMENTS

Le génie civil concerne la réalisation de tous les ouvrages de béton, de maçonneries, de massifs et plots d'appuis, nécessaires à l'aménagement des locaux techniques.

Les natures, quantifications et dimensionnements des ouvrages de génie civil font l'objet de plans techniques d'équipement pour lots techniques du BET Fluides complétés par ceux des différents concessionnaires.

Les prestations et travaux dans ces locaux comprennent en particulier :

- La réalisation des fosses avec incorporation de cadres et équipements métalliques.
- Les massifs béton avec interposition de dispositifs anti-vibratiles supports d'équipement et appareillages dynamiques.
- Les plots et socles béton avec interposition de résilients, supports de matériels et appareillages non dynamiques.
- Les buses, fourreaux et canalisations d'amenée ou d'évacuation de fluides.
- Les traînasses, gaines et courettes de ventilation en béton de ces locaux.
- La métallerie fixe ou mobile de manutention d'appareillages et équipements (crochets, rails de manœuvre, etc...).

C8.1 LOCAUX TECHNIQUES

Equipements généraux et spécifiques de génie civil, suivant plans BET Fluides, comprenant :

- massifs de répartition réalisés en béton B3 avec coffrage des jouées latérales du type C2, armatures A2 et A3 et finition par chape refluée mécaniquement du type S2, sur plots anti-vibratiles ou résilients surfaciques vus en B4.4.1
- fosses, bassin de rétention à réaliser en béton B2 avec coffrages C1 et C2 et armatures A2, avec engravures, feuillures, décaissés ponctuels et/ou surfaciques nécessaires à la pose des équipements techniques.
- la fourniture et la pose des grilles métalliques en acier galvanisé nécessaires aux ventilations statiques incorporées dans les ouvrages de gros œuvre.

C9. RECAPITULATIF DES ARMATURES

- Armatures HA : type A2 et A4
- Armatures TS : type A3.

Cet article comprend exclusivement les armatures structurales et exclut toutes les armatures non structurales de montage, calage, etc...