

<u>Maîtrise d'Ouvrage</u>	<u>Assistant à la Maîtrise d'Ouvrage</u>
<b>Commune de Montferrand-le-Château</b> 45 rue de Besançon 25320 Montferrand-le-Château Tél : 03 81 56 52 09	<b>Monsieur Philippe Héry</b> 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**

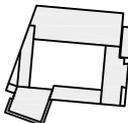
# Projet du Centre-Bourg de Montferrand-le-Château

## Groupe scolaire



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

## GROUPE SCOLAIRE CCTP Lot 18 - Chapes pour sol minéral

<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	18		/	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 18 – CHAPES POUR SOL MINERAL	Novembre 2017 page 1

## S O M M A I R E

<b>CHAPITRE A. PRESCRIPTIONS TECHNIQUES GENERALES .....</b>	<b>3</b>
A1. SCHEMA DE PRESENTATION .....	3
A1.1 Objet du présent cctp .....	3
A1.2 Organisation du présent document .....	3
A1.3 Description sommaire de l'établissement .....	3
A1.4 Schéma structurel .....	4
A1.5 Description sommaire des travaux .....	5
A1.6 Classification du chantier et obligation de résultats .....	5
A1.7 Variantes et adaptations techniques des ouvrages .....	5
A1.8 Phasage des travaux .....	5
A2. DOCUMENTS DE REFERENCE .....	5
A2.1 Documents généraux de référence .....	5
A2.2 Documents techniques de référence .....	5
A2.3 Documents techniques particuliers .....	7
A3. HYPOTHESES DE BASE .....	7
A3.1 Règlements de référence .....	7
A3.2 Contraintes de site .....	7
A3.3 Contraintes surfaciques .....	9
A3.4 Contraintes géotechniques .....	10
A3.5 Contraintes acoustiques .....	10
A3.6 Sécurité Incendie .....	10
A4. STABILITE GENERALE DES OUVRAGES .....	11
A4.1 Stabilité sous sollicitations verticales .....	11
A4.2 Stabilité générale .....	11
A4.3 Sous sollicitations incendie .....	11
A4.4 Stabilités constructives des ouvrages / Etaisements butonnages .....	11
A5. DEFORMATIONS DES OUVRAGES .....	12
A5.1 Déformations des assises des ouvrages .....	12
A5.2 Déformations admissibles des structures béton armé .....	12
A5.3 Déformations admissibles des ouvrages en bois massif, lamellé collé et panneaux dérivés du bois .....	13
A5.4 Déformations horizontales des structures verticales .....	13
A5.5 Contreflèches pour structures fléchies .....	14
A5.6 Etat limite d'ouverture des fissures - Pourcentage minimum d'armatures .....	14
A6. CONSISTANCE DES TRAVAUX .....	14
A6.1 Pendant la phase préparation du chantier et des travaux .....	14
A6.2 Pour la réalisation des ouvrages .....	14
A6.3 Pendant le déroulement des travaux .....	15
A6.4 En fin de travaux ou de chantier .....	15
<b>CHAPITRE B. SPECIFICATIONS, MISE EN ŒUVRE DES MATERIAUX ET PRODUITS .....</b>	<b>17</b>
B1. SPECIFICATIONS GENERALES ET PARTICULIERES .....	17
B1.1 Spécifications générales .....	17
B1.2 Spécifications particulières .....	17
B2. CARACTERISTIQUES DES MATERIAUX .....	17
B2.1 Les granulats pour remblais d'assise des ouvrages .....	17
B2.2 Les granulats pour bétons, mortiers .....	17
B2.3 Les liants hydrauliques .....	18
B2.4 Les adjuvants pour bétons, mortiers .....	18
B2.5 L'eau de gâchage pour bétons et mortiers .....	19
B2.6 Les aciers à bétons .....	19
B2.7 Les bois de coffrage .....	19
B3. CARACTERISTIQUES DES PRODUITS .....	19
B3.1 Les bétons .....	19
B3.2 Les armatures et accessoires métalliques pour béton .....	20
B4. CARACTERISTIQUES DES MATERIAUX ET PRODUITS MANUFACTURES .....	20
B4.1 Les sols minéraux .....	20
<b>CHAPITRE C. DESCRIPTION DES OUVRAGES .....</b>	<b>22</b>
C1. PREPARATION DE CHANTIER .....	22
C1.1 Installation de chantier .....	22

AAS	RESTRUCTURATION ET EXTENSION DES BATIMENTS PUBLICS DU CENTRE-BOURG A MONTFERRAND-LE-CHATEAU (25) GROUPE SCOLAIRE	PRO
BATISERF INGENIERIE	CCTP LOT 18 – CHAPES POUR SOL MINERAL	Novembre 2017 page 2

C1.2 Réception des supports – Implantation des ouvrages .....	22
C1.3 Protection et sécurité .....	22
C1.4 Etudes d'exécution et Plans d'Atelier de Chantier .....	22
C2. CHAPES .....	22
C2.1 Chape pour plancher chauffant.....	22
C2.2 Sol minéral coulé .....	22

AAS	RESTRUCTURATION ET EXTENSION DES BATIMENTS PUBLICS DU CENTRE-BOURG A MONTFERRAND-LE-CHATEAU (25) GROUPE SCOLAIRE	PRO
BATISERF INGENIERIE	CCTP LOT 18 – CHAPES POUR SOL MINERAL	Novembre 2017 page 3

## CHAPITRE A. PRESCRIPTIONS TECHNIQUES GENERALES

### A1. SCHEMA DE PRESENTATION

#### A1.1 OBJET DU PRESENT CCTP

Le présent CCTP concerne la description des travaux de chape pour sol minéral 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 démolie, 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<sup>er</sup> 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 18 – CHAPES POUR SOL MINERAL	Novembre 2017 page 4

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 extérieur 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 18 – CHAPES POUR SOL MINERAL	Novembre 2017 page 5

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**

Cet article précise les grands types de travaux à la charge du présent lot dans le cadre de la réalisation de la tranche FERME. La consistance détaillée des travaux et prestations du présent lot, fait l'objet de l'article A6 : Consistance des travaux

Consiste en la réalisation :

- de la réception des dalles portées réalisées par le lot Gros Œuvre ainsi que de la réception des isolants pour planchers chauffant mis en œuvre par le lot CVC, support des chapes à la charge du présent lot,
- des chapes pour plancher chauffant avec revêtement de sol minéral,

### **A1.6 CLASSIFICATION DU CHANTIER ET OBLIGATION DE RESULTATS**

Les travaux de chapes pour plancher chauffant et de rattrapage de niveau avec finition par sol minéral, mis en œuvre en coulis frais sur frais par saupoudrage, contribuant fortement au caractère architectural de l'établissement, doivent être réalisés en respectant la totalité des critères exigentiels de qualité technique dimensionnelle et esthétique souhaitée.

Les sols minéraux coulés appliqués en coulis « frais sur frais » par la technique du saupoudrage de teinte uniforme gris au choix de l'Architecte suivant échantillons de référence doivent être parfaitement lissé, sans raccord visible. Aucun défaut de lissage n'est toléré.

Les obligations de résultats définies pour les chapes avec des prescriptions particulières de teinte et de surface, associée à la parfaite maîtrise des interfaces entre les ouvrages du présent lot et ceux des lots Gros et CVC, imposent la mise en place d'une procédure par :

#### **PLAN D'ASSURANCE QUALITE**

portant sur les obligations de résultats que requièrent les exigences architecturales, fonctionnelles, dimensionnelles et tolérantielles des ouvrages avec en particulier :

- l'uniformité de la teinte suivant échantillons de référence,
- la finition qualitative des surfaces,
- le traitement des joints de reprise de coulage,
- les cornières et costières en acier inoxydable d'arrêt des chapes en rive de trémie de toute nature,
- le traitement des joints de fractionnement,
- l'incorporation au coulage des boîtiers et caniveaux électriques,

### **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.

AAS	RESTRUCTURATION ET EXTENSION DES BATIMENTS PUBLICS DU CENTRE-BOURG A MONTFERRAND-LE-CHATEAU (25) GROUPE SCOLAIRE	PRO
BATISERF INGENIERIE	CCTP LOT 18 – CHAPES POUR SOL MINERAL	Novembre 2017 page 6

- 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.
- 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).

AAS	RESTRUCTURATION ET EXTENSION DES BATIMENTS PUBLICS DU CENTRE-BOURG A MONTFERRAND-LE-CHATEAU (25) GROUPE SCOLAIRE	PRO
BATISERF INGENIERIE	CCTP LOT 18 – CHAPES POUR SOL MINERAL	Novembre 2017 page 7

- 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.
- 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  $\pm 0.00$  : 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.

AAS	RESTRUCTURATION ET EXTENSION DES BATIMENTS PUBLICS DU CENTRE-BOURG A MONTFERRAND-LE-CHATEAU (25) GROUPE SCOLAIRE	PRO
BATISERF INGENIERIE	CCTP LOT 18 – CHAPES POUR SOL MINERAL	Novembre 2017 page 8

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  $\epsilon_{cc(\infty, t_0)} = \varphi(\infty, t_0) \times (\sigma_c/E_c)$  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.

La déformation totale de retrait notée  $\epsilon_{cs}$  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  $\epsilon_{ca}$  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  $\epsilon_{cd}$  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  $\epsilon_{cs}$ , est égale à :  $\epsilon_{cs} = \epsilon_{cd} + \epsilon_{ca}$ . Dans le cadre du projet pour une section béton armé de dimension 100x25ht le retrait total est égal à  $\epsilon_{cs} = 4.4 \times 10^{-4}$

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  $10^{\circ}\text{C}$  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  $9^{\circ}\text{C}$  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  $26^{\circ}\text{C}$  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  $T_{\text{hiverint}} = 26^{\circ}\text{C}$

#### Différence entre la température moyenne T (Tmax et Tmin) d'un élément et sa température d'origine $T_0$

- 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 :  $T_0 = +10^{\circ}\text{C} - T_{\text{int}} = +26^{\circ}\text{C}$   $\Delta T_u = +16^{\circ}\text{C}$

AAS	RESTRUCTURATION ET EXTENSION DES BATIMENTS PUBLICS DU CENTRE-BOURG A MONTFERRAND-LE-CHATEAU (25) GROUPE SCOLAIRE	PRO
BATISERF INGENIERIE	CCTP LOT 18 – CHAPES POUR SOL MINERAL	Novembre 2017 page 9

### 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  $a_g = 1.1 \text{ m/s}^2$ ,
- Catégorie d'importance : III car abritant Bâtiment scolaire de type ERP de 4<sup>ème</sup> 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<sup>3</sup>
- Bois = compris entre 2.90 et 9.00 kN/m<sup>3</sup> suivant classe de résistance
- Terre végétale sèche = 18.00 kN/m<sup>3</sup>
- Terre végétale humide = 21.00 kN/m<sup>3</sup>
- Remblais graveleux = 20.00 kN/m<sup>3</sup>
- Enrobé routier = 22.00 kN/m<sup>3</sup>
- Asphalte = 23.00 kN/m<sup>3</sup>
- Béton banché = 23.00 kN/m<sup>3</sup>
- Béton armé = 25.00 kN/m<sup>3</sup>
- Produits verriers = 25.00 kN/m<sup>3</sup>
- Métallerie d'aluminium = 27.00 kN/m<sup>3</sup>
- Métallerie d'acier = 78.50 kN/m<sup>3</sup>

#### 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<sup>2</sup>
- Cloisonnements maçonnés = suivant nature et épaisseur
- Revêtements de sols collés = 0.15 kN/m<sup>2</sup>
- Chape pour plancher chauffant = 1.65 kN/m<sup>2</sup>
- Chape de rattrapage de niveau = 0.22 kN/m<sup>2</sup> par cm d'épaisseur
- Gains et câblages sous plancher et complexe de couverture = 0.10 kN/m<sup>2</sup>
- Faux-plafonds = 0.35 kN/m<sup>2</sup>
- Complexe d'étanchéité sous protection gravillonnée = 0.95 kN/m<sup>2</sup>
- Complexe d'étanchéité sous protection végétalisée de type substrat = 1.35 kN/m<sup>2</sup>
- Eléments verriers horizontaux et verticaux = 0.75 kN/m<sup>2</sup>

AAS	RESTRUCTURATION ET EXTENSION DES BATIMENTS PUBLICS DU CENTRE-BOURG A MONTFERRAND-LE-CHATEAU (25) GROUPE SCOLAIRE	PRO
BATISERF INGENIERIE	CCTP LOT 18 – CHAPES POUR SOL MINERAL	Novembre 2017 page 10

- Socles et massifs de répartition en toiture-terrasse et locaux techniques = suivant nature et épaisseur

### 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  $13.00 \text{ kN/m}^2$  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<sup>ème</sup> 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 :

AAS	RESTRUCTURATION ET EXTENSION DES BATIMENTS PUBLICS DU CENTRE-BOURG A MONTFERRAND-LE-CHATEAU (25) GROUPE SCOLAIRE	PRO
BATISERF INGENIERIE	CCTP LOT 18 – CHAPES POUR SOL MINERAL	Novembre 2017 page 11

- structures porteuses : R 30.
- parois et planchers : REI 30.
- 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 par 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 par 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 18 – CHAPES POUR SOL MINERAL	Novembre 2017 page 12

## **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 ( $\psi$ ) ont lieu pendant les 28 premiers jours, alors qu'au bout de trois mois, 60% de ces déformations ( $\psi$ ) ont eu lieu. En conséquence, le coefficient  $\psi$  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 18 – CHAPES POUR SOL MINERAL	Novembre 2017 page 13

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 ( $\psi$ ) ont lieu pendant les 28 premiers jours, alors qu'au bout de trois mois, 60% de ces déformations ( $\psi$ ) ont eu lieu. En conséquence, le coefficient  $\psi$  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  $\ell$  (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  $\ell$  (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  $\ell$ , les déformations admissibles sont égales à celles correspondantes aux déformations de la même ossature placée entre deux appuis distants de  $2\ell$ .

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 représentés 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 18 – CHAPES POUR SOL MINERAL	Novembre 2017 page 14

### **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 le phasage des travaux et l'ordonnement des tâches avec les autres corps d'état) à la charge du présent lot comprennent :

#### **A6.1 PENDANT LA PHASE PREPARATION DU CHANTIER ET DES TRAVAUX**

- Les démarches administratives liées à l'ouverture du chantier du présent lot.
- L'établissement des documents écrits et graphiques nécessaires à l'installation générale de chantier propre au présent lot.
- Les documents graphiques et écrits des procédures de mise en œuvre et de contrôle des ouvrages.
- L'établissement des documents d'ordonnement des travaux et d'enchaînement des tâches.
- La fourniture au lot Gros œuvre des plans de charges et de sollicitations en phases travaux et service, générées par les ouvrages du présent lot sur les ouvrages du lot Gros œuvre.
- L'établissement du Plan Général d'Assurance Qualité (PGAQ).
- Les Plans Particuliers d'Assurance Qualité relatifs à la réalisation des ouvrages du présent lot dont l'aspect final contribue fortement au caractère architectural de l'édifice (PPAQ).
- Les Procédures d'Etudes et de Contrôle des matériaux, de la fabrication et de la mise en œuvre des ouvrages (PEC).
- L'installation spécifique à l'intervention du présent lot.
- Les amenées des équipements mobiliers, matériels, outils, matériaux et engins mécaniques fixes et mobiles nécessaires à la réalisation des ouvrages du présent lot en complément de l'installation générale de chantier réalisée par le lot Gros œuvre.
- Les implantations générales des ouvrages du présent lot en coordonnées et altimétries.
- Les réceptions contradictoires des travaux des ouvrages et prestations réalisés par les lots Gros œuvre et CVC, servant de support et d'appui aux ouvrages du présent lot.
- Les présentations des échantillonnages de matériaux et produits avec leurs fiches d'agrément.
- La réalisation du prototype de référence avec incorporation des boîtiers et caniveaux de sol et traitement des joints de fractionnement.
- Les plans et notices complémentaires demandés par la Maîtrise d'œuvre ou le Contrôle Technique nécessaires à la bonne compréhension des ouvrages, de leurs outils et matériels de mise en œuvre, des méthodologies envisagées pour leur mise en œuvre en fonction des exigences et objectifs demandés.

#### **A6.2 POUR LA REALISATION DES OUVRAGES**

Listage non exhaustif des principaux travaux et prestations à exécuter pour la réalisation des ouvrages, comprenant :

- La réception contradictoire avec le lot CVC des isolations sous chapes support des ouvrages du présent lot et des réseaux de tubés réticulés incorporés dans la chape pour plancher chauffant à la charge 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 18 – CHAPES POUR SOL MINERAL	Novembre 2017 page 15

- La réception contradictoire avec le lot Gros œuvre des ouvrages de gros œuvre support des ouvrages du présent lot.
- La réception contradictoire des porteurs verticaux et horizontaux béton armé, avec le lot Gros œuvre, contre lesquels se raccordent les chapes du présent lot.
- Les travaux préparatoires des supports.
- La mise en place des cornières et costières en acier inoxydable dans la hauteur des chapes du présent lot en rive de chapes.
- La mise en place des nappes inférieures et supérieures d'armature A2 et A3 avec leurs chaises rigides de calage.
- La mise en place des sous-couches de désolidarisation avec relevés périmétraux.
- Le coulage à la pompe en bâtiment clos et couvert des corps de chapes pour planchers chauffants et chapes de rattrapage de niveaux, avec surfaçage par chape refluee mécaniquement.
- L'application du sol minéral en « frais sur frais » par saupoudrage, avec surfaçage mécanique par chape refluee mécaniquement parfaitement lisse.
- Le remplissage des tampons de couverture des regards fournis par le lot 03 - Gros œuvre.
- La pulvérisation du produit de cure.
- Le sciage des joints de retrait.
- La mise en place des protections souples et rigides respirantes sur les ouvrages réalisés, avec leur dépose et leur repliement.
- Le nettoyage final, avec réactivation et application de deux couches de bouche pores.

### **A6.3 PENDANT LE DEROULEMENT DES TRAVAUX**

- Les essais de contrôle sur les matériaux et produits.
- Les essais de contrôle sur les éléments d'ouvrages.
- La mise en place et la maintenance des dispositifs de protection et de sécurité collectives en rive de planchers.
- La mise en place et la maintenance des dispositifs souples et rigides de cantonnement des nuisances physiques et sonores.
- La mise en place et la maintenance des dispositifs souples et rigides de protection des ouvrages réalisés.
- Le démontage et le repliement des protections provisoires.
- L'entretien des outils de surfaçage :
  - 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 siphonnage 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 de surfaçage 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.

### **A6.4 EN FIN DE TRAVAUX OU DE CHANTIER**

- Le dossier des ouvrages exécutés sous forme de dossier reproductible et informatique sur CD ROM, 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.

AAS	RESTRUCTURATION ET EXTENSION DES BATIMENTS PUBLICS DU CENTRE-BOURG A MONTFERRAND-LE-CHATEAU (25) GROUPE SCOLAIRE	PRO
BATISERF INGENIERIE	CCTP LOT 18 – CHAPES POUR SOL MINERAL	Novembre 2017 page 16

- Le nettoyage général des ouvrages.
- Le repliement des installations de chantier.
- 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 18 – CHAPES POUR SOL MINERAL	Novembre 2017 page 17

## 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 architectonique 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 18 – CHAPES POUR SOL MINERAL	Novembre 2017 page 18

- 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/m<sup>3</sup> 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 18 – CHAPES POUR SOL MINERAL	Novembre 2017 page 19

### **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  $\geq 6$  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/m<sup>2</sup> 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.

## **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.

- 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.

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.

AAS	RESTRUCTURATION ET EXTENSION DES BATIMENTS PUBLICS DU CENTRE-BOURG A MONTFERRAND-LE-CHATEAU (25) GROUPE SCOLAIRE	PRO
BATISERF INGENIERIE	CCTP LOT 18 – CHAPES POUR SOL MINERAL	Novembre 2017 page 20

## **B3.2 LES ARMATURES ET ACCESSOIRES METALLIQUES POUR BETON**

### **B3.2.1 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.

### **B3.2.2 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.

### **B3.2.3 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.

### **B3.2.4 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  $\mu$  ; dimensions suivant les sollicitations à reprendre.

### **B3.2.5 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  $\geq 3$ ).

### **B3.2.6 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.

## **B4. CARACTERISTIQUES DES MATERIAUX ET PRODUITS MANUFACTURES**

### **B4.1 LES SOLS MINERAUX**

#### **B4.1.1 Primaire d'adhérence**

Résine d'accrochage en dispersion aqueuse des copolymères, à appliquer au rouleau à raison de 300 à 400 g/m<sup>2</sup>, du type SURFACOLLE M3 des DURCISSEURS FRANÇAIS.

#### **B4.1.2 Durcisseur de surface haute performance**

Produit prêt à l'emploi constitué d'un complexe pulvérulent de surfaçage 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.

#### **B4.1.3 Coulis prêt à l'emploi**

Produit prêt à l'emploi composé de différents types d'agrégats 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.

AAS	RESTRUCTURATION ET EXTENSION DES BATIMENTS PUBLICS DU CENTRE-BOURG A MONTFERRAND-LE-CHATEAU (25) GROUPE SCOLAIRE	PRO
BATISERF INGENIERIE	CCTP LOT 18 – CHAPES POUR SOL MINERAL	Novembre 2017 page 21

#### **B4.1.4 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.

#### **B4.1.5 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.

#### **B4.1.6 Produit de protection**

Résine acrylique incolore en solution agissant par pénétration capillaire, du type SURFANET 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 18 – CHAPES POUR SOL MINERAL	Novembre 2017 page 22

## CHAPITRE C. DESCRIPTION DES OUVRAGES

### C1. PREPARATION DE CHANTIER

#### C1.1 INSTALLATION DE CHANTIER

L'installation générale de chantier comprenant bureaux de chantier, salle de réunions, locaux de stockage, sanitaires, clôtures et panneau de chantier, signalisation et branchement pour amenée et évacuation de tous les fluides et courants nécessaires au chantier, est à la charge du lot Gros œuvre.

L'installation complémentaire due par le présent lot comprend tous les équipements nécessaires à la mise en œuvre des chapes pour plancher chauffant des chapes de rattrapage de niveau et des revêtements de sol avec finition minérale et de sol minéral coulé, réalisés par le présent lot.

#### C1.2 RECEPTION DES SUPPORTS – IMPLANTATION DES OUVRAGES

Avant son intervention, l'Entreprise doit :

- la réception des supports de ses ouvrages réalisés par les lots Gros œuvre et 11 - CVC.

#### C1.3 PROTECTION ET SECURITE

L'Entreprise doit assurer la protection de ses ouvrages, elle doit prendre toutes les précautions constructives destinées à assurer la protection du personnel œuvrant à la réalisation de ses ouvrages.

En complément des protections collectives à la charge du lot Gros œuvre mises en place à chaque niveau de planchers, l'Entreprise du présent lot doit prendre toutes les dispositions permettant d'assurer la protection du personnel œuvrant à la réalisation de ses ouvrages.

#### C1.4 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. CHAPES

#### C2.1 CHAPE POUR PLANCHER CHAUFFANT

Sur support en béton armé préalablement surfacé, après réalisation des cloisonnements intérieurs, réalisation de chape flottante pour plancher chauffant par tubes en matériaux de synthèse enrobés dans le béton, comprenant :

- Collage d'un bandeau de désolidarisation de 6 mm de chez ACOME en plinthe sur une hauteur de 0.10m.
- Mise en place d'une isolation thermique en panneaux jointifs à la charge du lot CVC.
- Pose d'un film polyéthylène de 200 microns avec relevés périphériques contre la bande de désolidarisation.
- Mise en place des panneaux d'armatures du type A3 en panneaux rigides supports des clips.
- Mise en place des tubes réticulés en matériaux de synthèse, à la charge du lot CVC.
- Coulage à la pompe de la chape flottante de 0.07 m d'épaisseur minimale en béton B5.
- Surfaçage par chape refluee mécaniquement avec finitions du type S2, S3 ou S4 suivant nature du revêtement de sol.

Y compris joints de fractionnement tous les 40 m<sup>2</sup> calfeutrés au mastic polyuréthane.

#### C2.2 SOL MINERAL COULE

Sur chapes pour planchers chauffants vues en C2.1, , réalisation d'une chape rapportée collée avec application après premier talochage, d'un coulis "frais sur frais" du type SURFAPLAN vue en B4.1.

Les travaux comprennent :

- la réalisation du premier talochage.
- l'application du coulis frais sur frais du type SURFAPLAN dosé à 14 kg/m<sup>2</sup> avec finition du type S4 lissé à l'hélicoptère pour une épaisseur finale d'environ 7 mm.

Après cette application, interdire tout trafic même piétonnier sur les surfaces traitées, pour une durée de 48 H.

Ce complexe est à réaliser en bâtiment clos et couvert avant la mise en œuvre du cloisonnement intérieur.

Après sa première intervention, l'Entreprise protège l'ensemble de ses ouvrages à l'aide de panneaux de CTBH assemblés rainés bouvetés ou à partir de lés en PVC alvéolés scotchés les uns sur les autres.

AAS	RESTRUCTURATION ET EXTENSION DES BATIMENTS PUBLICS DU CENTRE-BOURG A MONTFERRAND-LE-CHATEAU (25) GROUPE SCOLAIRE	PRO
BATISERF INGENIERIE	CCTP LOT 18 – CHAPES POUR SOL MINERAL	Novembre 2017 page 23

En fin de chantier, après intervention des autres corps d'état, remplissage des joints à l'aide d'un matériau élastomère du type SURFAJOINT vu en B4.1.5, suivi d'un nettoyage général avec patinage et traitement anti-taches par application de deux couches de bouche-pores, suivie avant mise en service d'une réactivation à la mono-brosse.