

CONSTRUCTION NEUVE BATIMENT PSYCHIATRIE



Phase :
DCE

C.C.T.C. **Cahier des Clauses Techniques Communes**

Annexe 11 - Notice structure

<p>Architecte mandataire :</p> <p>CRR ÉCRITURES ARCHITECTURALES</p> <p>127 av. de la République 63100 CLERMONT FERRAND</p> <p>Email : crr@crr- architecture.com</p> <p>Tel : 04 73 37 55 09</p>	<p>Economie - OPC :</p> <p>CEI GILLOT-JEANBOURQUIN 1b, route de Marchaux - 25000 BESANCON Tel : 03 81 80 01 33 - Email : contact@cei-ingenierie.fr</p>	<p>BET CF/cf :</p> <p>BRISLANCE & ASSOCIES 27 Grande Rue - 39120 CHAUSSIN Tel : 03 84 81 70 18 - Email : contact@briselance.com</p>
	<p>Architectes associés :</p> <p>LA FABRIKE ARCHITECTES 9 rue de Pontarlier - 25000 BESANCON Tel : 03 81 53 39 56 - Email : contact@lafabrike.fr</p>	<p>BET HQE :</p> <p>CRR INGENIERIE 127 av. de la République - 63100 CLERMONT FERRAND Tel : 04 73 37 55 09 - Email : agence@crr-ingenierie.com</p>
	<p>BET structure :</p> <p>STEBA / FDI 12 rue Arthur Bourdin - 25000 PONTARLIER Tel : 03 81 46 37 77 - Email : contact@fdi-bet.fr</p>	<p>BET acoustique :</p> <p>SALTO INGENIERIE 13 bis rue du Commandant Fayolle - 63510 AULNAT Tel : 04 73 28 33 67 - Email : contact@salto-ingenierie.com</p>
	<p>Bureau de contrôle :</p> <p>ALPES CONTROLES 17E rue Alain Savary - 25000 BESANCON Tel : 03 39 25 02 89 - Email : besancon@alpes-controles.fr</p>	<p>Coordinateur SPS :</p> <p>SOCOTEC 4 rue du Colonel Martin - 25000 BESANCON Tel : 03 81 41 15 00 - Email :</p>



SAS FDI
15 Route de Lyon
25 720 BEURE
Tél.03.81.50.99.21
Email : contact@fdi-bet.fr

NOTICE STRUCTURE

CENTRE HOSPITALIER UNIVERSITAIRE DE BESANCON

Construction d'un bâtiment psychiatrie

3, Boulevard Alexandre Fleming BESANCON CEDEX 25030

Notice structure – Phase DCE

Numéro d'affaire	STEBA.23012
Référence	23012.JMS24001NDC
Client	Centre hospitalier universitaire de Besançon
Projet	Construction d'un bâtiment psychiatrie
Objet	Notice structure

Indice	Date	Modifications	Rédaction
0	09/01/24	Première émission	JM
1	18/04/24	Mise à jour phase PRO	JM
2	12/07/24	Mise à jour phase DCE (prise en compte des remarques du RICT n°2)	JM

Numéro d'affaire	Référence	Page
STEBA.23012	JMS24001NDC	2

SOMMAIRE

1. Objet	3
2. Références	3
3. Description du projet.....	4
4. Règlements de calcul	4
5. Caractéristiques des matériaux et enrobage	5
5.1 Béton armé	5
6. Actions sur les structures.....	5
6.1 Charges permanentes	5
6.2 Charges d'exploitation	5
6.3 Séisme	5
6.3.1 Hypothèses.....	5
6.3.2 Spectre de calcul et masse sismique.....	6
6.3.3 Coefficient d'amplification dynamique	7
6.4 Neige	8
6.5 Vent.....	8
6.6 Gel.....	9
7. Modes constructifs	9
7.1 Fondations et dalle basse	9
7.2 Structure	10

Numéro d'affaire	Référence	Page
STEBA.23012	JMS24001NDC	3

1. Objet

La présente notice structure a pour objet de fournir les principales hypothèses retenues pour la conception de la structure du bâtiment psychiatrie du centre hospitalier universitaire de Besançon.

Les éléments suivants y sont fournis :

- La description du projet en section 3
- Les règlements de calcul en section 4
- Les caractéristiques des matériaux en section 5
- Les actions sur les structures en section 6
- Les modes constructifs en section 7

2. Références

[R1] NF EN 206 – Béton – Spécification, performances, production et conformité

[R2] NF EN 1991-1-1 – Eurocode 1 – Actions sur les structures - Partie 1-1 : Actions générales – Poids volumiques, poids propres, charges d'exploitation des bâtiments

[R3] NF EN 1991-1-3 – Eurocode 1 – Actions sur les structures - Partie 1-3 : Actions générales – Charges de neige

[R4] NF EN 1991-1-4 – Eurocode 1 – Actions sur les structures – Partie 1-4 : Actions générales – Actions du vent

[R5] NF EN 1992-1-1 – Eurocode 2 – Calcul des structures en béton armé

[R6] NF EN 1992-1-1/NA - Eurocode 2 : calcul des structures en béton – Partie 1-1 : règles générales et règles pour les bâtiments – Annexe Nationale à la NF EN 1992-1-1

[R7] Recommandations professionnelles pour l'application de la norme NF EN 1992-1-1 (NF P 18-714-1) relative au calcul des structures en béton

[R8] NF EN 1992-1-2 – Eurocode 2 : calcul des structures en béton – Partie 1-2 : Règles générales – Calcul du comportement au feu

[R9] NF EN 1998-1 – Eurocode 8 – Calcul des structures pour leur résistance aux séismes – Partie 1 : Règles générales, actions sismiques et règles pour les bâtiments

[R10] NF EN 1998-5 – Eurocode 8 – Conception et dimensionnement des structures pour leur résistance aux séismes – Partie 5 : Fondations, ouvrages de soutènement et aspects géotechniques.

[R11] FD P18-326 – Béton – Zones de gel en France

[R12] Rapport BN/2023/19056-B – Etude géotechnique (mission G2 PRO) – B3G2 – Bâtiment Psychiatrie CHRU – Rue Ambroise Paré – 25000 - Besançon

SAS FDI – 15 Route de Lyon – 25 720 BEURE

Téléphone : 03.81.50.99.21 – Email : contact@fdi-bet.fr

Numéro d'affaire	Référence	Page
STEBA.23012	JMS24001NDC	4

3. Description du projet

Le nouveau bâtiment psychiatrie du CHU de Besançon se compose de quatre niveaux :

- Rez-de-chaussée : l'entrée des adultes, le service hôpital de jour, les locaux technique et les vestiaires du personnel
- Niveau 1 : l'unité de psychiatrie des adultes
- Niveau 2 : l'unité psychiatrie des enfants
- Niveau 3 : les salles de classes UECLH, les locaux équipes mobiles et les locaux communs adultes/pédopsychiatrie.

L'emprise au sol du bâtiment est d'environ 2500m².

La Figure 1 présente une vue générale du projet.



Figure 1 : Vue générale de l'ouvrage

4. Règlements de calcul

Les règlements de calcul appliqués sont les Eurocodes ainsi que les normes qui y sont associées (références [R1] à [R9])

Numéro d'affaire	Référence	Page
STEBA.23012	JMS24001NDC	5

5. Caractéristiques des matériaux et enrobage

5.1 Béton armé

Conformément à la norme NF EN 206 (réf.[R1]), le Tableau 1 récapitule les classes d'expositions et classes de résistances associées pour chaque type d'éléments structurels rencontrés dans le cadre du projet.

Les barres d'acier pour béton armé sont des armatures de **classe B** à haute adhérence.

Les treillis soudés sont du type TS HA de **classe B**.

Nota : l'utilisation d'armatures de classes B se justifie par la zone sismique (zone 3) du projet (voir section 6.3).

Tableau 1 : Classes d'exposition et classe de résistance minimale

Élément structurel	Classe d'exposition	Classe de résistance minimale	Enrobage [mm]
Gros béton	XC2/XF1	C16	-
Fondations et voiles enterrés	XC2/XF1	C25/30	40
Ouvrages intérieurs (dalles, voiles, poteaux et poutres)	XC1	C25/30	30
Ouvrages extérieurs verticaux exposés à la pluie et au gel (voiles et poteaux)	XC2/XF1	C25/30	40
Ouvrages extérieurs horizontaux pouvant être soumis à des agents de déverglaçage (escaliers, dallage, rampe, ...)	XF4/XF3	C35/45	40
Dalles étanchées	XC1	C25/30	30

6. Actions sur les structures

6.1 Charges permanentes

Les charges permanentes correspondent au poids propre de la structure, des revêtements et des cloisons.

6.2 Charges d'exploitation

Les charges d'exploitation sont issues de l'EN1991-1-1 réf.[R2].

6.3 Séisme

6.3.1 Hypothèses

Numéro d'affaire	Référence	Page
STEBA.23012	JMS24001NDC	6

Les caractéristiques de l'action sismique sont :

- Projet en **zone sismique 3 modéré** (voir Figure 3)
- Bâtiment **neuf**
- Classe de sol : **A***
- Catégorie d'importance : **IV**
- Coefficient de comportement :
 - $q_{\text{horizontal}}=1.5$
 - $q_{\text{vertical}}=1.5$

** : y-compris pour l'aile 7 car cette dernière sera fondée au calcaire.*

6.3.2 Spectre de calcul et masse sismique

La Figure 2 fournit les spectres de sol horizontal et vertical.

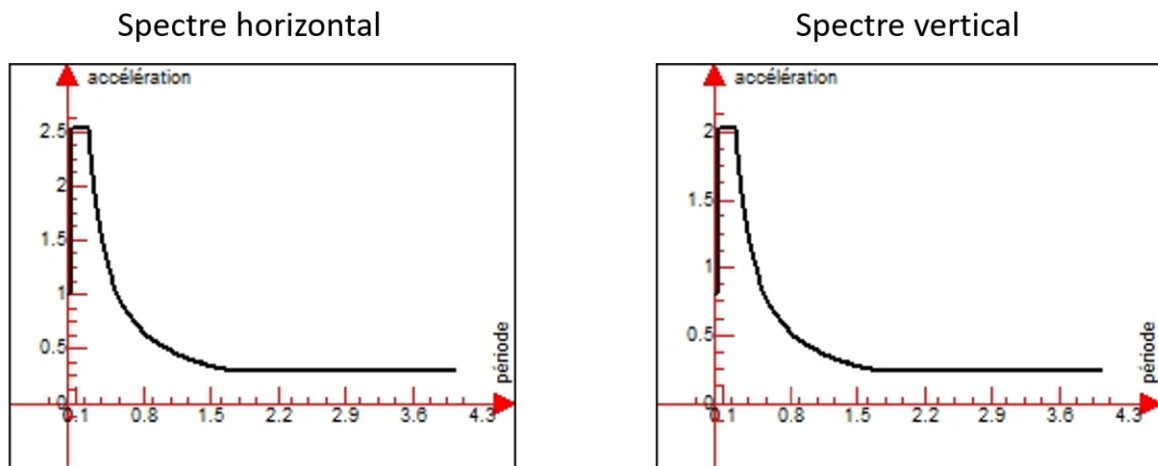


Figure 2 : Spectre de sol horizontal (à gauche) et vertical (à droite)

La masse sismique est définie par la relation :

$$M = G + \Psi_E \times Q \text{ avec } \Psi_E = \varphi \times \Psi_2$$

Avec :

- M : masse sismique modélisée
- G : masse relative aux charges permanentes
- Q : masse relative aux charges d'exploitation
- $\varphi=1$
- Ψ_2 :

Numéro d'affaire	Référence	Page
STEBA.23012	JMS24001NDC	7

- $\Psi_2=0.3$ pour les charges d'exploitation de catégorie A (« Habitation » selon l'EN1991-1-1 réf.[R2]) et de catégorie B (« Bureaux » selon l'EN1991-1-1 réf.[R2])
- $\Psi_2=0.6$ pour les charges d'exploitation de catégorie C (« Lieux de réunion » selon l'EN1991-1-1 réf.[R2]) et de catégorie D (« Commerces » selon l'EN1991-1-1 réf.[R2])
- $\Psi_2=0.8$ pour les charges d'exploitation de catégorie E (« Locaux industriels et de stockage » selon l'EN1991-1-1 réf.[R2])

Le coefficient Ψ_E pris en compte vaut : $\Psi_E = 0,6$.

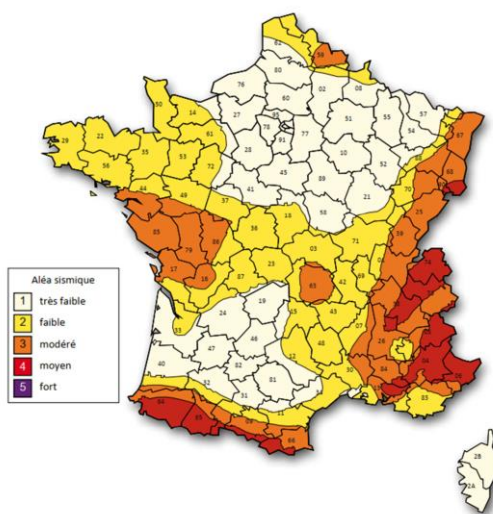


Figure 3 : Carte du zonage sismique – Extrait de l'EN1998-1-1

6.3.3 Coefficient d'amplification dynamique

Conformément au §4.1.2.3 note (5) de l'EN 1998-5 complété de l'annexe A, un coefficient d'amplification dynamique pourra être appliqué à l'incrément dynamique de poussée des terres appliqué aux ouvrages de soutènement.

Extrait de §4.1.2.3 note (5) de l'EN 1998-5 :

(5) P Les valeurs de calcul des forces sismiques d'inertie pour les calculs pseudo-statiques doivent être :

$$F_H = 0,5 \alpha W \quad \text{en direction horizontale}$$

et

$$F_V = \pm 0,5 F_H \quad \text{en direction verticale}$$

où :

α est la valeur de calcul du coefficient sismique du sol ; et

W est le poids de la masse en mouvement.

Un coefficient d'amplification topographique doit être appliqué à α , comme spécifié dans l'annexe A.

4.1.2.3 (5) C Les expressions ci-dessus ne concernent que les forces sismiques appliquées aux masses de sol.

Numéro d'affaire	Référence	Page
STEBA.23012	JMS24001NDC	8

Toutefois, l'application de ce facteur ne se fera que pour les ouvrages dont les terres arrières seront constituées de matériaux meubles (argile, remblai, ...) sur au moins une fois la hauteur du mur.

6.4 Neige

Besançon se situe en **région C1** selon le zonage de l'EN1991-1-3 (réf.[R3] et Figure 4).

L'altitude maximale du projet vaut : **305mNGF**.

La charge de neige caractéristique de neige vaut donc : 80daN/m².

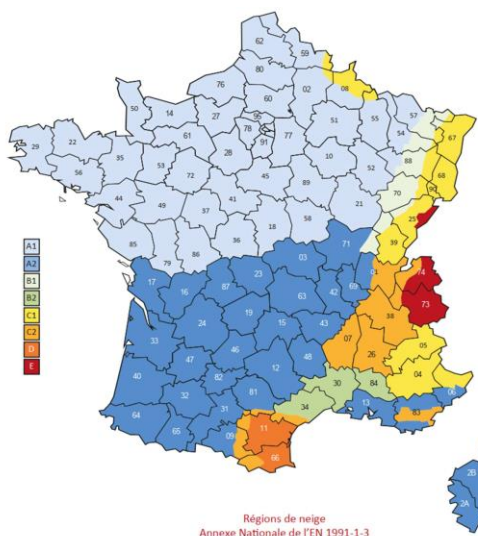


Figure 4 : Carte de zonage de neige – Extrait de l'EN1991-1-3

6.5 Vent

Besançon se situe en **zone 1** selon l'EN1991-1-4 (réf.[R4] et Figure 5).

La catégorie de terrain retenu est : IV (selon le tableau 4.1 de l'EN1991-1-4 réf.[R4]).

La vitesse de référence du vent vaut donc $v_{b,0} = 22\text{m/s}$.

Numéro d'affaire	Référence	Page
STEBA.23012	JMS24001NDC	9

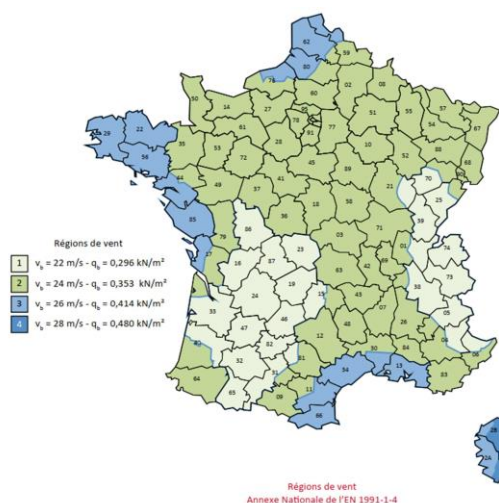


Figure 5 : Carte des régions de vent – Extrait de l'EN1991-1-4

6.6 Gel

La norme FD P18-326 (réf.[R12]), distingue 4 classes d'exposition au gel (Cf. Figure 6). Besançon se situe en zone de gel « modéré ».

La hauteur de mise hors gel est donc de 0,8m.

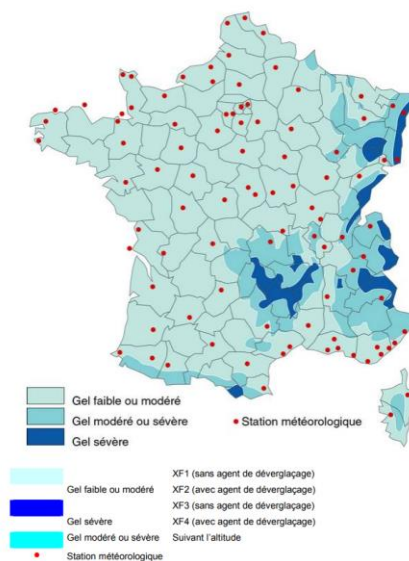


Figure 6 : Carte des zones de gel – Extrait de la FD P18-326 réf.[R11]

7. Modes constructifs

7.1 Fondations et dalle basse

Conformément au rapport de sol réf.[R12] :

Numéro d'affaire	Référence	Page
STEBA.23012	JMS24001NDC	10

- La fondation de la structure est de type superficiel par semelles filantes ou isolées ancrées de 30cm dans le calcaire fracturé et/ou de 20cm dans le substratum calcaire compact.
- La dalle basse est réalisée par un dallage sur terre-plein lorsque cela est possible. Du fait de la pente du terrain naturel, et afin de limiter les matériaux d'apport, une partie de la dalle basse est portée (sur vide sanitaire).

La contrainte ELS du sol vaut : **4bars**.

7.2 Structure

Les voiles de façade sont réalisés en béton armé.

Les voiles intérieurs sont réalisés en béton armé.

Les dalles des étages sont en béton armé.

Le bâtiment est coupé en 6 blocs par des joints de dilatation de 4cm (voir Figure 7).

Une lacune de coulage est prévue sur la zone centrale (voir Figure 7).

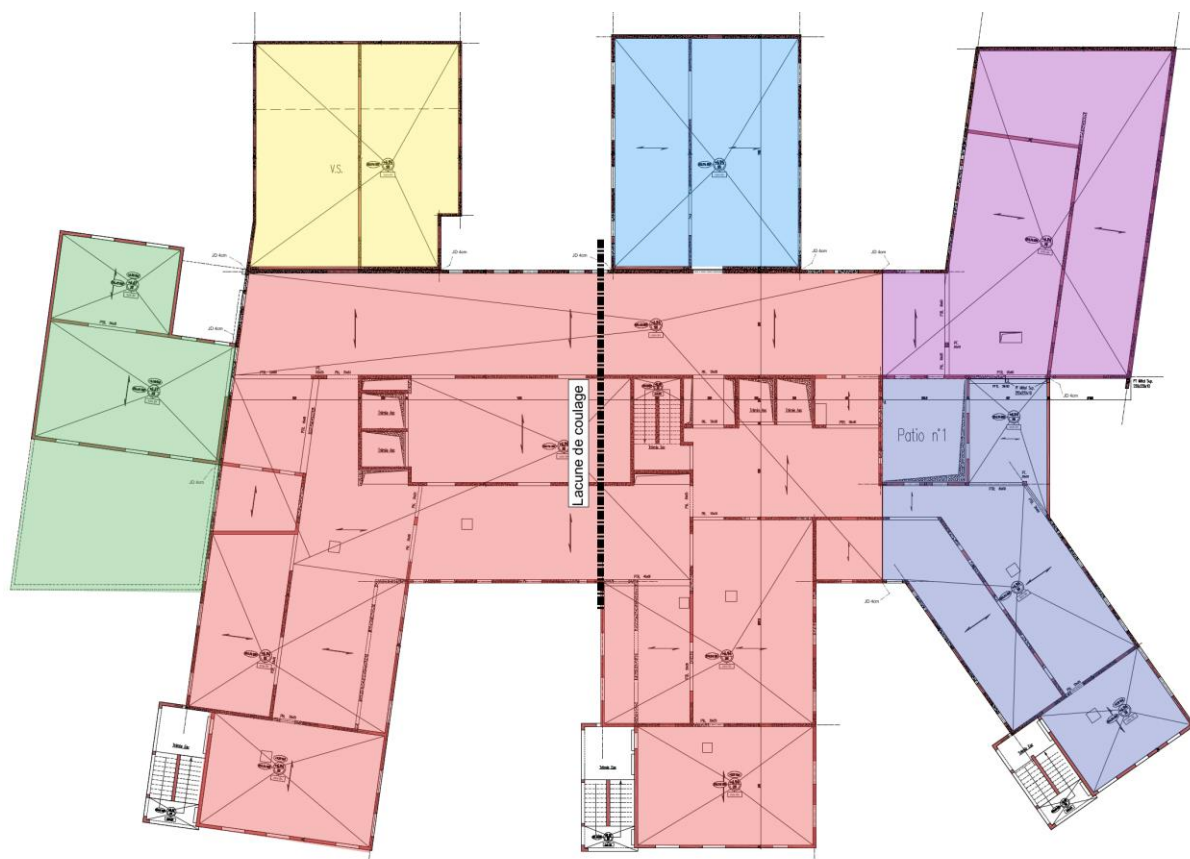


Figure 7 : Blocs constitutifs du bâtiment