

Réalisation de l'extension GM3 du CHU de Clermont-Ferrand, restructuration des Urgences et désamiantage et restructuration du bâtiment HC

MAITRISE D'OUVRAGE :

CHU DE CLERMONT-FERRAND

Direction des Travaux de l'Environnement et de la Sécurité
58 Rue Montalembert
63003 Clermont-Ferrand

TEL : 04 73 75 07 50



CONTRÔLEUR TECHNIQUE

Bureau Veritas Construction - Région Auvergne

5 rue du Bois Joli CS90002 -
63800 Couron d'Auvergne

TEL : 04 73 14 37 50

COORDONNATEUR SPS

SOCOTEC Agence Construction & Immobilier Clermont-Ferrand

19 Av. Léonard de Vinci
63000 Clermont-Ferrand

TEL : 04 73 44 27 00

AMO BIM

BIM in Motion

Tour Pacific, 11 cours Valmy,
92800 Paris La Défense

TEL : 06 14 08 49 26

MAITRISE D'OEUVRE :

ARCHITECTES

Architecture Studio (mandataire)

10 rue Lacuée, 75012 Paris
Tél : 01 43 45 18 00

architecturestudio,

TEL : 01 43 45 18 00

BET Structure

ITC

9 rue Louis Rosier,
63063 Clermont-Ferrand



TEL : 04 73 26 58 58

BET Fluides

BET CHOULET

11 rue de la Gantière,
63 000 Clermont- Ferrand



TEL : 04 73 28 60 50

Economiste de la construction

ECO-CITES

9 b Rue Jules Cesar
75012 Paris

écocités,

TEL : 01 40 02 02 00

BET HQE

ADRET

837 Av. de Bruxelles,
83500 La Seyne-sur-Mer



TEL : 04 94 10 87 50

Acousticien

AVA

15 rue Fondary,
75015 Paris



ACOUSTIQUE VIVIÉ & ASSOCIÉS

TEL : 01 45 58 30 13

Flux et logistique

NS CONSEIL

3 boulevard de Stalingrad
92320 Chatillon



TEL : 09 80 49 68 75

SOUS-TRAITANTS :

ANTEA - PELAGOS - STUDIO FAHRENHEIT - REALIS OPC

NOTE DE VERIFICATION ET PRECONISATION DE RENFORCEMENT DES EXISTANTS - Bâtiment PMT

ECH. : sans	Date : Août 2025	Vérifié par : NP	Validé par : CR
-------------	------------------	------------------	-----------------

CLF8	DCE	114004	ITC	PMT	NC	TN	-	GO	A
Affaire	Phase	Numéro	Emetteur	Bâtiment	Type	Niveau	Découpage	Discipline	Indice

TABLE DES MATIERES

1	PRESENTATION GENERALE	2
1.1	Objet de la note.....	2
1.2	Présentation du projet.....	2
1.3	Règlements et documents de calculs	2
2	HYPOTHESES DE CALCUL	3
2.1	Caractéristiques des matériaux.....	3
2.1.1	Béton.....	3
2.1.2	Armatures passives béton armé	3
2.1.3	Aciers de construction d'usage général	3
2.1.4	Vis, écrous, rondelles et produits d'apport de soudage	4
2.2	Charges appliquées.....	4
2.2.1	Charges permanentes	4
2.2.2	Charges d'exploitation	5
2.3	Flèche et déformations admissibles.....	7
3	PRECONISATIONS DE RENFORCEMENT	8
3.1	Extension des urgences	8
3.1.1	Repérage des zones à vérifier.....	8
3.1.2	Vérification des armatures en place	8
3.1.3	Principe de renforcement dans le PMT.....	8

1 PRESENTATION GENERALE

1.1 OBJET DE LA NOTE

Le présent document a pour objectif d'exposer les hypothèses de conception et la descente de charges de la structure métallique ainsi que l'ensemble des dispositions adoptées pour le renforcement du bâtiment PMT du projet de LA REALISATION DU BATIMENT GABRIEL MONTPIED 3 "GM3" ET LE DESAMIANPAGE ET RECONSTRUCTION DU BATIELMT HC.

1.2 PRESENTATION DU PROJET

Pour la description de la structure et les différentes hypothèses présent en compte, se référer à la note d'hypothèses générales CLF8-PRO-1.10.142-ITC-TS-NDC-GOE-A.

1.3 REGLEMENTS ET DOCUMENTS DE CALCULS

Le dimensionnement des ouvrages est établi conformément aux prescriptions des textes réglementaires et techniques en vigueur, et notamment :

- NF EN 1990 : Eurocode 0 et annexes nationales
- NF EN 1991 : Eurocode 1 - Actions sur les structures et annexes nationales et en particulier :
 - Partie 1 : actions générales (feu, vent, neige, thermiques, en cours d'exécution, accidentelle...).
 - Partie 3 : Actions induites par les appareils de levage et les machines
- NF EN 1992 : Eurocode 2 - Calcul des structures en béton et annexes nationales : Partie 1 : « Règles générales »
- NF EN 1998 : Eurocode 8 - Calcul des structures pour leur résistance aux séisme et annexes nationales : - Partie 1 : « règles générales, actions sismiques et règles pour les bâtiments »
- NF EN 1993 : Eurocode 3 et annexes nationales
- NF EN 1090-1 et 2 : Conditions techniques de livraison
- NF EN 1090-2 : Exécution des structures en acier
- NF EN 10025 : Poutrelles et laminés marchands
- NF EN 10025,10219-1 et 10210-1 : Profils creux
- NF EN 10025-1, 10029, 10051, 10163-1-2-3, 10204 : Tôles en acier laminés
- NF EN 10025/93 : Crosses et tiges d'ancrage
- NF EN 35 503, NF EN 14713 et NF EN 1461 : Galvanisation à chaud
- NF EN 24 017 : Vis à tête hexagonale entièrement filetées
- NF EN 24 032 : Ecrous hexagonaux
- NF EN 14 399 : Boulons HR à serrage contrôlé
- NF EN 1997 : Eurocode 7 et annexes nationales
 - Partie 1 : « Règles générales »
 - Partie 2 : Reconnaissance des terrains et essais
- NF P 94-261, Fondations superficielles ; NF P 94-262, Fondations profondes
- NF P 94-270, Remblais renforcés et massifs sols cloués
- NF P 94- 281, Ouvrages de soutènement-Murs ; NF P 94-282.Ouvrgaes de soutènement – Ecrans

2 HYPOTHESES DE CALCUL

2.1 CARACTERISTIQUES DES MATERIAUX

2.1.1 Béton

Pour les renforcements, les bétons seront de classe C25/30

Béton C25/30 :

- Résistance caractéristique en compression du béton à 28 jours : $f_{ck} = 25 \text{ MPa}$
- Valeur moyenne de la résistance en compression du béton : $f_{cm} = f_{ck} + 8 = 33 \text{ MPa}$
- Valeur moyenne de la résistance en traction directe du béton : $f_{ctm} = 0.30 \times f_{ck}^{(2/3)} = 2.6 \text{ MPa}$
- Contrainte de calcul - situation fondamentale ($\gamma_c=1.5$) : $f_{cd} = f_{ck} / \gamma_c = 16.66 \text{ MPa}$
- Contrainte de calcul - situation accidentelle ($\gamma_c=1.2$) : $f_{cd} = f_{ck} / \gamma_c = 20.83 \text{ MPa}$
- Contrainte de calcul - situation sismique ($\gamma_c=1.3$) : $f_{cd} = f_{ck} / \gamma_c = 19.23 \text{ MPa}$
- Module d'élasticité sécant du béton : $E_{cm} = 22[(f_{cm})/10]^{0.3} = 31476 \text{ MPa}$
- Module d'élasticité différé : $E_{c\eta} = E_{cm}/3 = 10492 \text{ MPa}$

2.1.2 Armatures passives béton armé

Armatures à haute adhérence (Norme NF A 35-016) dont les caractéristiques sont les suivantes :

Caractéristiques mécaniques principales

Les armatures à haute adhérence sont du type B500B et soudables.

- f_{yk} = limite caractéristique d'élasticité de l'acier de béton armé = 500 MPa
- f_{tk} = résistance caractéristique en traction de l'acier de béton armé
 $= k \times f_{yk}$ avec : $k = 1.08 = 540 \text{ MPa}$ (acier de classe B)
- f_{yd} = limite d'élasticité de calcul de l'acier de béton armé
 $= f_{yk} / \gamma_s$ à l'ELU soit :
500 MPa à l'ELU accidentel
435 MPa à l'ELU pour les situations durables et transitoires
- ϵ_{uk} = allongement sous charge maximale = 0.050 (acier de classe B)
- ϵ_{ud} = allongement maximal de calcul = $0.9 \epsilon_{uk} = 0.045$ (acier de classe B)

2.1.3 Aciers de construction d'usage général

Les nuances d'aciers retenues pour les profilés de la structure sont les suivants :

- S235, S275 et S 355 pour les L, I et H
- Tubes carrés ou rectangulaires laminés à chaud en S355
- Tubes circulaires laminés à froid en S235

Les normes utilisées permettant le choix des produits sont : NF EN 10025 ; NF EN 10027 ; NF EN 10113 ½ ; NF EN 10210 ; NF EN 10219 ; NF EN 1993.1-10

2.1.4 Vis, écrous, rondelles et produits d'apport de soudage

Les caractéristiques mécaniques des articles de boulonnerie d'usage général sont définies par les normes NF EN 20898-1 et NF EN 20898-2. Les normes de produits sont les normes NF EN 24014, 24016, 24017 et 24018 pour les vis, les normes NF EN 24032, 24033 et 24034 pour les écrous et les normes NF E 25-513 et 25-514 pour les rondelles.

Les vis et les écrous doivent porter l'identification de la classe de qualité et celle du fabricant. Les boulons de classe de qualité 8.8 doivent bénéficier de la marque NF pour ce type de produit.

Les boulons à serrage contrôlé classe 10.9 sont définis par les normes NF E 27-701, NF E 27-702 et NF E 27-711 et doivent bénéficier de la marque « NF-Boulons à serrage contrôlé ».

La classification des électrodes enrobées pour le soudage manuel à l'arc est définie dans la norme NF EN 499.

La classe des boulons à serrage contrôlé est HR 10-9 avec un coefficient de frottement de $\alpha=0,18$.

L'expérience de la profession a prouvé que les essais de détermination du coefficient de frottement des boulons précontraints pour l'assemblage de structures métalliques galvanisés à chaud aboutissent à une grande variabilité des résultats et ne permettent pas de fixer un coefficient de frottement.

Ceci vient en partie du fait que le panel de profilés existant dans le commerce présente une grande variabilité d'état de surface suivant le type de profilés (plats, cornières, profilés en H, ...), et d'autre part qu'après l'étape de galvanisation à chaud, la surface ne peut pas être préparée sans nuire à la garantie de protection de la surface

2.2 CHARGES APPLIQUEES

En complément des charges détaillées sur la note d'hypothèses générales CLF8-PRO-1.10.142-ITC-TS-NDC-GOE-A, le dimensionnement des ouvrages en CM est réalisé en tenant compte des charges ci-après.

2.2.1 Charges permanentes

Le poids propre des structures est pris en compte selon la masse volumique et les dimensions de chaque élément, avec un coefficient de +10% pour tenir compte des assemblages.

Densité de béton armé :	2500 daN/m ³
<ul style="list-style-type: none"> Plancher BA : 	
Faux plafonds (y compris gaines, câbles) + revêtements de sol :	50 daN/m ²
Cloisons légères :	150 daN/m ²
<ul style="list-style-type: none"> Plancher CM : 	
Complexe sur couverture :	35 daN/m ²
Faux plafonds :	15 daN/m ²
Réseaux – divers	20 daN/m ²
Plafond plomb zone radiologie	250 daN/m ²
<ul style="list-style-type: none"> Poids des cloisons Plombés : 	
BA 13 (12 kg/m ²) + BA 18 (15 kg/m ²) + Plomb (11.2 g/cm ³) :	400 daN/ml

Charge linéaire à l'emplacement du mur selon localisation précisée sur plans de coffrage.

2.2.2 Charges d'exploitation

Couverture PMT :

- Surcharges d'exploitation sur couverture : 80 daN/m² sur 10 m²

Extension urgences :

- Surcharges d'exploitation sur couverture : 80 daN/m² sur 10 m²

Charges de Scanner :

- Charges de Scanner type SOMATOM X.cite Siemens :

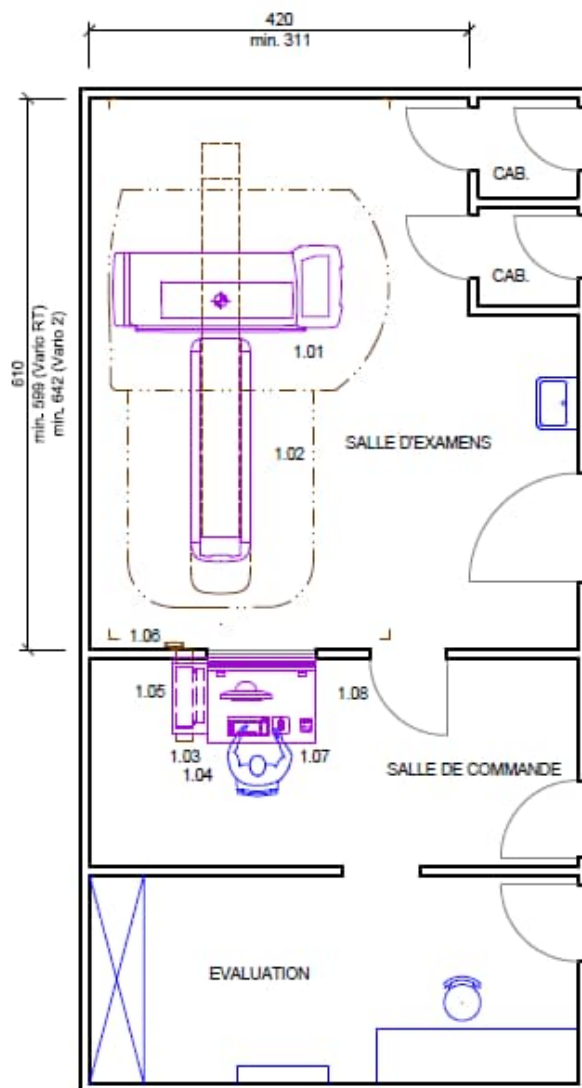


SOMATOM X.cite

Basic Planning Information

SOMATOM X.cite | Basic Planning Information

Exemple d'implantation



SOMATOM X.cite - Légende de l'équipement

Pos.	Description	Poids (kg), Dissipation calorifique dans l'air (W)		
		kg	W	Remarque
1.01	Gantry (refroidissement à eau)	2180	1000	#1, Isocentre 1020 mm
1.02	Table patient Vario RT (1600 mm rayon scannable)	338	300	
1.03	IRSxp1 Tower PC	25	1000	
1.04	UPS	32		
1.05	Rack pour IRS et UPS			830 x 390 x 570 mm
1.06	Wireless Access Point	3		
1.07	Unité de contrôle avec écran, boîte de contrôle, clavier	10	100	
1.08	Console pour pupitre de commande (avec moteur)	70		option
	#1 dissipation calorifique supplémentaire 12 kW dans l'eau			

2.3 FLECHE ET DEFORMATIONS ADMISSIBLES

Les limitations sont les suivantes :

Supports de couverture (pannes, etc.) : $1/200^{\text{ème}}$ de la portée sous la totalité des charges.

Supports de plancher (solives, poutres intermédiaires, etc.) :

- $1/200^{\text{ème}}$ de la portée sous la totalité des charges (sans équipement particulier)
- $1/300^{\text{ème}}$ de la portée sous les effets des charges d'exploitation seules
- $1/250^{\text{ème}}$ de la portée sous la totalité des charges en cas de planchers supportant des cloisons ou des maçonneries
- $1/350^{\text{ème}}$ de la portée sous les effets des charges d'exploitation seules, en cas de planchers supportant des cloisons ou de la maçonnerie
- $1/400^{\text{ème}}$ de la portée sous la totalité des charges en cas de planchers supportant des poteaux
- $1/500^{\text{ème}}$ de la portée sous les effets des charges d'exploitation seules, en cas de planchers supportant des poteaux.

Déplacement horizontal sur la hauteur d'un étage H limité à $H/150$ (H hauteur de l'étage).

Déplacement horizontal sur la hauteur d'un étage H limité à $H/250$ (H hauteur de l'étage) dans le cas des façades vitrées.

Déformation propre des éléments support de façade rideau limitée à $L/500$.

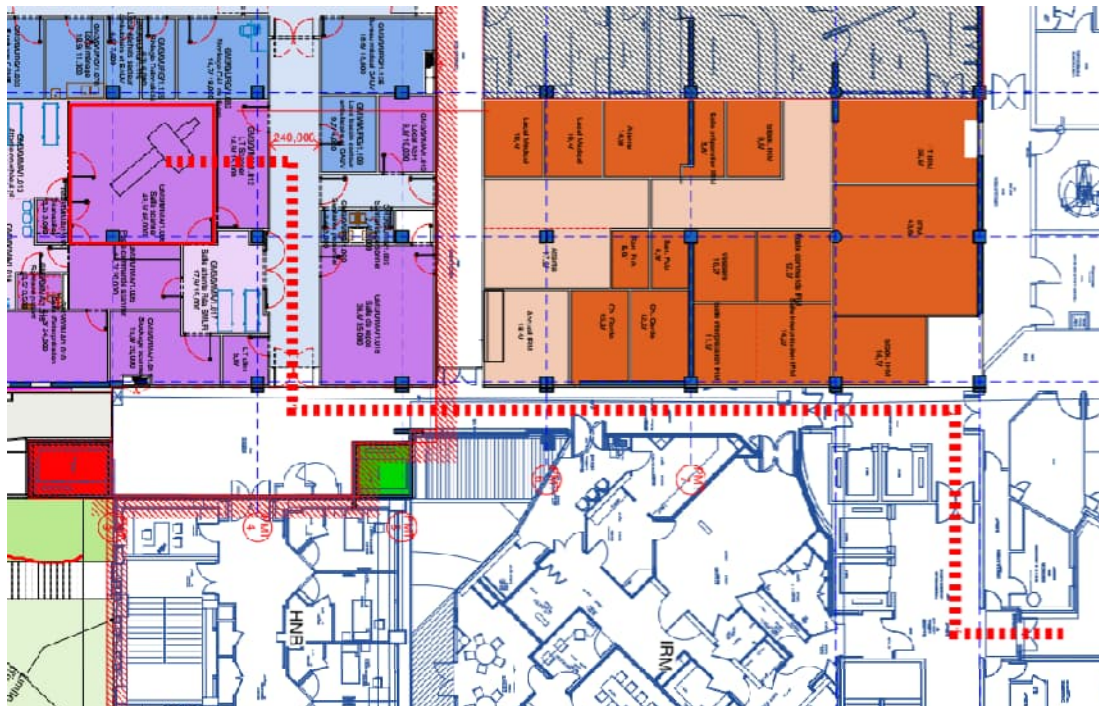
3 PRECONISATIONS DE RENFORCEMENT

Pour l'amélioration des services, un nouvel aménagement des arrivées des urgences est envisagé. Alors, une extension côté sud doit être construite et la façade Sud du bâtiment doit être aménagée ainsi qu'une salle scanner à créer entre la file 3 et 4. Cette zone fait objet d'une vérification de structure porteuse afin de valider les armatures déjà en places ou bien de prévoir des renforcements appropriés.

3.1 EXTENSION DES URGENCES

3.1.1 Repérage des zones à vérifier

Cheminement du scanner et implantation du scanner prévue :



3.1.2 Vérification des armatures en place

Afin d'avoir une vision plus claire sur l'état actuel de la zone concernée, nous analyserons le plancher au moyen des plans d'exécutions en notre possession.

Pour cette vérification, nous schématiserons une dalle continue à laquelle nous appliquerons les différentes charges de la manière la plus réaliste possible en tenant compte du nouvel aménagement des locaux.

3.1.3 Principe de renforcement dans le PMT

La face inférieure de la dalle de scanner sera renforcée avec des lamelles fibres de carbonées Sika Carbodur S512. En plus, il faut prévoir un étaielement pour les poutres qui se trouvent sur le cheminement d'accès pour l'installation du scanner.

