

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 CHOLET

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



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

--

ECH. :	Date : Août 2025	Vérifié par :	Validé par :
--------	------------------	---------------	--------------

CLF8	DCE	.	.						
Affaire	Phase	Numéro	Emetteur	Bâtiment	Type	Niveau	Découpage	Discipline	Indice

TABLE DES MATIERES

1	Cible 1 – Relation du bâtiment avec son environnement immédiat	3
2	Cible 2 – Choix intégré des produits, systèmes et matériaux.....	4
3	Cible 3 – Chantier à faibles nuisances	5
4	Cible 4 - Gestion de l'énergie.....	5
5	Cible 5 – Gestion de l'eau	7
6	Cible 6 – Gestion des déchets d'activité.....	8
7	Cible 7 – Maintenance – pérennité des performances environnementales	8
8	Cible 8 – Confort hygrothermique	9
9	Cible 9 – Confort acoustique	10
10	Cible 10 – Confort lumineux	10
11	Cible 11 – Confort olfactif	11
12	Cible 12 – Qualité sanitaire des espaces	11
13	Cible 13 – Qualité de l'air.....	12
14	Cible 14 – Qualité de l'eau	12

Notre équipe a intégré les exigences environnementales du programme, avec comme principes structurants :

- L'insertion dans le site
- Le choix des matériaux, en lien avec les préoccupations sanitaires et environnementales
- La maîtrise des consommations d'énergie
- La limitation des besoins en entretien-maintenance
- Les confort (visuel, thermique, acoustique, olfactif)
- Les critères sanitaires dans les choix de conception

Les paragraphes ci-après détaillent les réponses conceptuelles apportées dans la cadre du projet cible par cible, au stade du DCE.

1 CIBLE 1 – RELATION DU BATIMENT AVEC SON ENVIRONNEMENT IMMEDIAT

Les éléments forts du projet, exprimés depuis l'esquisse, sont confirmés ; l'organisation générale du plan masse prévoit :

Une entrée principale sur la façade sud :

Qui sera ainsi abritée des vents dominants, et permettre un accès depuis le cœur du site, via des espaces paysagers de qualité.

La création de salons arborés

Propices à la décontraction et au ressourcement. Le choix est porté sur des essences locales et nécessitant de peu d'entretien.

Des patios généreux

Qui permettent de disposer de lumière naturelle au cœur des bâtiments.

Des noues hydrophiles

Ces noues permettent une infiltration des eaux pluviales et mettent à distance les cheminements extérieurs des fenêtres des chambres.

2 CIBLE 2 – CHOIX INTEGRE DES PRODUITS, SYSTEMES ET MATERIAUX

Le choix des matériaux est structurant pour l'approche environnementale, car il est au cœur de nombreuses réflexions : durabilité, qualité acoustique, qualité d'ambiance, impact environnemental dont le bilan carbone, ...

Notre choix s'est porté sur une structure béton, car le béton est doté d'une durée de vie importante, il permet de régler les critères acoustiques de façon simple et est adapté, de part l'inertie qu'il apporte à la stratégie sobre de rafraîchissement de l'air neuf dans les chambres.

La filière béton locale à l'avantage de mettre à disposition des ciments de type CEM IV, très sobres en carbone par rapport à des bétons classiques. Ainsi, le choix du béton nous paraît le meilleur choix pour le projet.

Sur le second œuvre, le critère de solidité et de pérennité est un élément déterminant dans les choix de matériaux intérieurs, afin de garantir la pérennité du bâtiment. Par exemple :

- Les cloisons sont en plaques de plâtre haute dureté.
- Les angles saillants sont évités.

Les indicateurs environnementaux seront calculés en conception selon des FDES disponibles. Ils feront notamment apparaître l'impact en changement climatique du projet.

Vis-à-vis des critères sanitaires, les choix de matériaux sont les suivants :

- Les sols souples auront des émissions limitées de COV (moins de 100 µg/m³ d'air, soit 10 fois moins que l'étiquette A+ de qualité d'air
- Les colles de revêtement de sol auront le label Emission EC1+, garantissant des émissions limitées en formaldéhyde.
- Les peintures seront sans COV ou avec Ecolabel européen
- Les bois mis en œuvre seront labellisés FSC et/ou PEFC et les essences locales seront privilégiées chaque fois que l'usage le permet.
- Les produits de traitement du bois seront labellisés CTB-P+
- Les laines minérales seront classées EUCB (non cancérigènes) et sans colle acrylique (limitation des émissions de formaldéhyde et des irritations cutanées).
- Les isolants en polyuréthane ont été proscrits à l'intérieur des locaux.

Les Fiches de Données Sécurité (FDS) des produits de construction seront analysées pour écarter les produits présentant des risques pour la santé et l'environnement.

3 CIBLE 3 – CHANTIER A FAIBLES NUISANCES

Le bon déroulement du chantier et le respect des consignes de chantier vert passera par une gestion adaptée du chantier telle que décrite dans la charte chantier à faibles nuisances qui est fait partie du DCE.

Le chantier se déroulant sur un site en activité, les spécificités suivantes sont intégrées à la réflexion :

- Le stockage de terres à nu est prohibé afin de contenir les risques de diffusion d'aspergillose. De la même façon, les phases de terrassement ou de démolition lourde seront réalisées sous aspersion afin de ne pas disséminer de poussières aux alentours.
- Tous les travaux de restructuration dans l'existant se feront dans des zones confinées afin de ne pas disséminer de poussière, mais aussi en veillant à ne pas déranger les activités proches par des bruits / vibrations. Ainsi nous utiliserons des cloisons en dur et non des bâches. Notre parti architectural vise à limiter au maximum les démolitions afin de limiter au strict nécessaire ces perturbations.

La gestion des déchets sera assurée par l'entreprise avec une visite et synthèse mensuelle du coordinateur QEB. Avant le démarrage du chantier, une réunion de préparation permettra de déterminer le dispositif de tri le mieux adapté (type et nombre de bennes, responsable déchets, ...) dans un objectif de recyclage et de maîtrise des nuisances.

Le tri des déchets sera réalisé sur chantier, avec séparation à minima des déchets dangereux, DIB, DIS et déchets du personnel.

L'objectif de valorisation de 80% des déchets est visé.

4 CIBLE 4 - GESTION DE L'ENERGIE

Objectifs :

- Bio < 0,8 Bbiomax
- Cep < niveau Effinergie +

Priorité à l'approche bioclimatique et à la performance thermique de l'enveloppe :

Il a été retenu comme objectif de mettre la priorité sur l'approche bioclimatique et sur la performance thermique du bâti, afin de garantir sa durabilité.

Nous avons notamment privilégié :

- Un bâtiment offrant un juste compromis entre compacité et éclairage naturel : tous les locaux à occupation prolongée bénéficient d'éclairage naturel, ainsi que la rue intérieure.
- Des proportions permettant l'accès aux apports solaires passifs en hiver

- Des surfaces de baies permettant un niveau d'éclairage naturel élevé sans pénaliser le confort thermique.
- Un niveau d'isolation élevée

Les ponts thermiques ont été limités à la source par le choix d'une isolation par l'extérieur. Tous les points singuliers seront analysés et traités : les isolants seront prolongées de 40cm dans le sol, la jonction menuiserie / bâti est optimisée pour réduire les ponts thermiques et maîtriser les infiltrations d'air.

L'étanchéité à l'air du bâtiment sera assurée en priorité par le mode constructif retenu (voiles béton isolés par l'extérieur), par la qualité de mise en œuvre, et par l'emploi de matériaux adaptés : manchettes souples au niveau des sorties de gaines, manchettes pour passage de câbles, joints mousse imprégnés et pré-comprimés pour les menuiseries extérieures, menuiseries de classement A*4, obturation des joints de dilatations, un travail sur les seuils des entrées, ...

Protections solaires :

Les protections solaires sont assurées par :

- Des coursives intégrées à la façade servant aussi pour l'entretien
- Des compléments par volets roulants

Performance des équipements techniques :

Après minimisation des besoins par l'approche bioclimatique et la surisolation du bâtiment, les équipements techniques ont été retenus pour répondre aux exigences de confort et de durabilité tout en maîtrisant les consommations d'énergie. Ces équipements sont détaillés dans les descriptifs des lots techniques et synthétisés ci-dessous :

Ventilation :

- Ventilation double flux dans tous les locaux avec récupération d'énergie sur air extrait
- Ventilateurs à variation de vitesse et modules de régulation sur réseau.
- Préchauffage de l'air soufflé par des batteries chaudes
- Rafraîchissement de l'air neuf en été

Chauffage :

- Une sous-station de chauffage sera créée pour le bâtiment.
- Les circulateurs de chauffage seront à régulation électronique de vitesse
- Tous les circuits et échangeurs à plaques seront calorifugés
- Les émetteurs de chaleur seront des plafonds rayonnants dans les chambres.

Rafraîchissement :

Cf. Cible 8 et rapport STD

GTB et comptages permettant le suivi des consommations :

La Gestion Technique du Bâtiment assurera la gestion des équipements, le suivi des consommations et des températures des locaux.

Les comptages prévus et reportés sur la GTB sont notamment :

- Compteurs calorimétriques : 1 compteur par production et 1 compteur par départ
- Compteurs électriques : 1 compteur par armoire CVC Compteurs électriques : 1 compteur par armoire CVC + sous-compteurs éclairage et PC par armoire
- Sondes de température au niveau des reprises de ventilation.

Energie renouvelable

Une installation solaire est intégrée en toiture afin de couvrir une part significative des besoins de chaud.

En phase chantier, un tableau de suivi des performances sera fourni au maître d'ouvrage, sur la base des consommations prévisionnelles, avec recensement des comptages prévus sur le bâtiment.

5 CIBLE 5 – GESTION DE L'EAU

Aménagement des espaces extérieurs et gestion des eaux pluviales :

La création de volumes de rétention permettra un tamponnement des eaux de pluie (cf notice VRD).

Maîtrise des consommations d'eau potable :

Les dispositions suivantes sont prévues :

- Limiteurs de débit réglables sur toutes les robinetteries ;
- Robinets temporisés dans les locaux accessibles au public ;
- WC avec chasse double débit 3/6l ;
- Compteurs eau froide généralisés pour le suivi des consommations et la détection des fuites, avec report sur GTB ;
- Les toitures espaces végétalisés seront plantés d'essences permettant de limiter les besoins en arrosage.

6 CIBLE 6 – GESTION DES DECHETS D'ACTIVITE

Les monte-charges ont été implantés régulièrement au sein des services et sont en nombre suffisant. Une étude de trafic a été réalisée à ce sujet. La gestion des déchets vient s'insérer dans le système général existant de l'hôpital.

7 CIBLE 7 – MAINTENANCE – PERENNITE DES PERFORMANCES ENVIRONNEMENTALES

L'un de nos objectifs prioritaires sur cette opération est la maîtrise des coûts de maintenance, associée à la maîtrise des coûts énergétiques. Cela se traduit par :

- des équipements de ventilation et d'éclairage faciles d'accès
- choix d'un émetteur de chaleur statique sans entretien (plafond rayonnant)
- Accessibilité des façades : par des coursives intégrées aux modénatures de façades, pour le nettoyage, l'entretien des brise-soleil, sans déranger les occupants
- Accès sécurisé à tous les patios plantés pour l'entretien des végétaux.
- Nettoyage des vitrages : le dimensionnement des vitrages et des châssis ouvrants permet le nettoyage des vitrages depuis l'intérieur des locaux ou depuis la passerelle
- Revêtements de sol : Les sols souples proposés ne nécessitent pas de traitement une fois posés dans les locaux.
- Equipement en siphons de sol et points d'eau de tous les locaux déchets

Une gestion Technique du Bâtiment est prévue pour :

- superviser les installations techniques
- faciliter l'exploitation et assurer le suivi des consommations et températures

Les gaines techniques des chambres sont systématiquement accessibles depuis les circulations.

Des puits techniques (vastes locaux techniques qui plombent) regroupes toutes les verticales (chauffage, ventilation, climatisation, plomberie, courants faibles, courants forts et pneumatique) ont été répartis dans l'ensemble des unités. Ainsi l'intervention d'un technicien se fait hors des circulations et ne gêne pas l'activité médicale.

8 CIBLE 8 – CONFORT HYGROTHERMIQUE

L'hôpital est un établissement qui fonctionne jour et nuit, et qui, dans beaucoup de ses zones est peu propice aux réductions importantes de températures. Par contre, limiter les fluctuations trop importantes liées aux conditions extérieures est une priorité pour des occupants dont les capacités d'adaptations aux variations et aux excès de températures dans un sens ou dans l'autre sont réduites. La conception bio climatique apporte une démarche progressive qui compose avec les apports climatiques pour les maîtriser.

Certains services disposent d'un contrôle élevé de l'hygrométrie.

Confort d'été

Le confort d'été sera assuré en priorité par :

- La qualité d'isolation du bâti
- Des occultations adaptées : l'effet de casquette lié à l'épaisseur de la façade joue un rôle de protection fixe et passive, et est complété des protections solaires mobiles.
- Un juste dosage de l'inertie thermique, apportée par la structure en béton
- Le rafraîchissement de l'air neuf, qui permettra de compenser les apports de chaleur internes afin de stabiliser les températures

Ce concept dispose de plusieurs avantages :

- Ne pas nécessiter d'ouvrir les fenêtres, par conséquent son fonctionnement est peu impacté par un épisode caniculaire
- Offrir 2 niveaux de protection solaire : un passif et un actif : ainsi, en cas de panne des volets roulants, le confort en mode dégradé reste acceptable.

En complément des mesures prises pour assurer le confort d'été, il est prévu, dans les locaux à forte occupation ou fort dégagement de chaleur, des systèmes de rafraîchissement raccordés à un groupe frigorifique, aux très fortes performances énergétiques.

Les simulations thermiques dynamiques réalisées permettent de confirmer l'efficacité de ce principe (cf. rapport STD).

Confort d'hiver

Le confort d'hiver est assuré par :

- Le haut niveau d'isolation du bâti, y compris un traitement draconien des ponts thermiques
- Le travail attentif sur l'étanchéité à l'air, qui permet non seulement d'éviter des surconsommations d'énergie, mais aussi des effets de courant d'air gênants pour les occupants
- La ventilation double flux qui permet de réchauffer l'air neuf à température neutre ; les bouches de diffusion seront soigneusement sélectionnées afin là aussi de ne générer aucun courant d'air gênant.

Confort de mi-saison

La mi-saison offre des températures contrastées ; des apports solaires non maîtrisés avec une température douce peuvent générer des hausses de température non désirées. C'est pourquoi il est laissé aux occupants la possibilité d'agir sur leur confort via :

- des protections solaires mobiles dont la commande sera ramenée à la tête de lit dans les chambres.
- La possibilité d'ouvrir certaines fenêtres protégées

9 CIBLE 9 – CONFORT ACOUSTIQUE

Cf. notice acoustique

10 CIBLE 10 – CONFORT LUMINEUX

Le projet laisse entrer la lumière en son cœur par l'utilisation de larges patios paysagers et de baies généreuses. L'accès à la lumière naturelle est particulièrement important dans l'accueil et la rue centrale, qui disposent de baies vitrées en nombre important et d'oculi zénithaux. La générosité en lumière naturelle ne se fait pas au détriment des autres qualités du projet, notamment la sobriété énergétique et le confort thermique : les protections solaires fixes sont étudiées en ce sens.

La géométrie des chambres plaçant le lit près de la fenêtre et la salle de bains du côté de l'entrée, favorise la bonne qualité de l'éclairage naturel du patient, et l'accès aux vues extérieures.

Les ouvertures ont été largement dimensionnées pour favoriser la pénétration de la lumière. La colorimétrie des locaux sera aussi utilisée à propos.

La qualité de la lumière naturelle est évaluée avec le calcul des F.L.J. (Facteur de lumière du jour). Cet indicateur est un témoin du confort d'usage des locaux. Au stade du DCE, un large échantillonnage a été réalisé afin de valider l'atteinte des objectifs (cf rapport FLJ) :

En synthèse :

- 71.8 % des chambres simples sont conformes à l'objectif
- 75 % des chambres doubles sont conformes à l'objectif
- 63.8 % des bureaux sont conformes à au moins un des objectifs

Ce qui montre la qualité de l'accès globale à la lumière malgré une grande compacité du projet (les pièces en fond de patio sont les plus défavorisées)

Ce niveau élevé de FLJ est garant d'un excellent confort visuel. Pour autant, la quantité de lumière n'est pas le seul élément nécessaire pour apporter un confort visuel complètement satisfaisant. Aussi, les éléments suivants viennent compléter l'approche quantitative :

- La capacité de moduler les apports de lumière via protections mobiles
- L'accès aux vues proches ou lointaines depuis toutes les chambres et bureaux
- L'accès à la lumière depuis toutes les chambres et tous les bureaux.

11 CIBLE 11 – CONFORT OLFACTIF

Cf. cible 13 – Qualité de l'air

12 CIBLE 12 – QUALITE SANITAIRE DES ESPACES

Exposition électromagnétique

Les sources identifiées sont les transformateurs électriques.

Hygiène dans les locaux spécifiques

Les salles de bains sont équipées de sols et de murs PVC. Les détails de salle de bains permettront de ne pas avoir de recoin difficile à nettoyer. Les pentes seront scrupuleusement respectées de façon à ne pas avoir d'eau stagnante.

Les revêtements de sol souples seront à traitement anti bactérien et anti fongique.

13 CIBLE 13 – QUALITE DE L’AIR

Débits d’air

Le niveau de renouvellement d’air nominal sera fixé à des valeurs représentant un juste compromis entre qualité sanitaire et maîtrise de l’énergie.

Les installations seront performantes pour limiter les pertes thermiques dues à ces volumes brassés, et efficaces pour limiter les consommations des ventilateurs des CTA. :

- étanchéité des réseaux (Classe C)
- moteurs à variation électronique de vitesses pour optimiser les fonctionnements,
- récupération de chaleur sur l’air extrait.

En outre, l’étanchéité élevée des réseaux, comme celle du bâti, sont des gages de bon fonctionnement de la ventilation mécanique qui ne sera pas perturbée par des flux d’air non contrôlés.

Les zones à occupation intermittentes, auront leur dispositif propre et seront remises en fonctionnement, grâce à la GTC, en anticipation avec l’arrivée des utilisateurs pour pouvoir évacuer les pollutions générées à l’intérieur.

Emissions de polluants internes

Cf. cible 2 pour les choix de matériaux limitant les émissions de polluants

14 CIBLE 14 – QUALITE DE L’EAU

Les réseaux ECS seront bouclés, avec respect strict des spécifications anti-légionelles. Tous les produits en contact avec de l’eau liée à la consommation humaine seront sous ACS. Un suivi sur GTB des températures de boucle permettra une parfaite maîtrise en exploitation.