

MAITRE D'OUVRAGE :

Centre Hospitalier ESQUIROL
15 rue du Docteur Marcland
BP 61730 – 87025 LIMOGES

NOT | Notice Environnementale

21/11/2025

CONSTRUCTION ET RESTRUCTURATION

**Extension bât. Adrien Dany
87 - LIMOGES**



VIZEA – Bureau d'étude HQE Thermique

1	Introduction	2
1.01.	Préambule, Contexte de l'opération	2
1.02.	Rappel du contexte réglementaire	2
1.03.	Objectifs environnementaux	2
2	2. Performance énergétique et confort	3
2.01.	Stratégie énergétique	3
2.02.	Stratégies de confort thermique	4
3	3. Matériaux et gestion des ressources	6
3.01.	Critères de sélection des matériaux	6
3.02.	Composition de l'enveloppe	6
3.03.	Gestion des ressources	7
4	4. Empreinte carbone du projet	8
4.01.	Émissions liées à l'exploitation énergétique	8
4.02.	Empreinte des matériaux	8
5	5. Intégration climatique et résilience	10
5.01.	Adaptation au changement climatique	10
6	6. Biodiversité et paysage	11
6.01.	Intégration paysagère	11
6.02.	Préservation et enrichissement écologique	11
7	7. Exploitation, maintenance et pérennité	11
7.01.	Exploitation	11
7.02.	Entretien et durabilité	11

1 INTRODUCTION

1.01. PREAMBULE, CONTEXTE DE L'OPERATION

Le Centre Hospitalier Esquirol est composé de 6 pôles et 1 fédération :

- 1 pôle Universitaire de Psychiatrie Enfant/Adolescent Périnatalité,
- 1 pôle Inter-établissement de Psychiatrie Adulte,
- 1 pôle Universitaire de Psychiatrie Adulte, Personnes Âgées, Addictologie,
- 1 pôle Activités Transversales,
- 1 pôle des Blessés de l'Encéphale Adrien Dany,
- 1 pôle des usagers,
- 1 Fédération Universitaire de Recherche et d'Innovation d'Enseignement.

Le pôle des blessés de l'encéphale se trouve au sein des bâtiments Lafarge et Adrien Dany. Le bâtiment Lafarge présente des problèmes importants de sécurité incendie ayant conduit le CH Esquirol à envisager le changement de destination du bâtiment et la construction en extension des services s'y trouvant aujourd'hui. Cette extension a vocation à se trouver en continuité du bâtiment Adrien Dany pour maintenir la cohérence d'ensemble du pôle des blessés de l'encéphale.

La présente notice environnementale a pour objet de décrire les dispositions retenues pour limiter l'impact du projet sur l'environnement, en intégrant des objectifs de performance énergétique, de confort, de gestion raisonnée des ressources et d'adaptation au changement climatique.

1.02. RAPPEL DU CONTEXTE REGLEMENTAIRE

Le projet est soumis à la Réglementation Thermique applicable, RT2012 et anticipe les exigences de la RE2020. Le projet respectera entre autres pour le cadre national les réglementations suivantes :

- Programme pluriannuel de l'énergie
- Loi Transition Energétique Croissance Verte (LTECV)
- Stratégie National Bas Carbone
- Loi Climat Energie 2019
- Loi Climat Résilience 2021
- Loi Anti-Gaspillage et Economie circulaire (AGEC)
- Pour le cadre local :
- Plan Climat Air Energie de la Métropole de Limoges
- Schéma régional d'aménagement de développement durable et d'égalité des territoires (SRADDET)
- Plan local d'urbanisme (PLU)

1.03. OBJECTIFS ENVIRONNEMENTAUX

Le projet se veut vertueux d'un point de vue environnemental, bioclimatique et performant, sans objectif de labellisation ou certification.

Il s'inscrit dans une démarche de sobriété énergétique, d'économie circulaire, de préservation de la biodiversité et d'adaptation au changement climatique. Le projet a été abordé sous l'angle de la démarche EMC2B (Energie, Matière, Climat, Carbone, Biodiversité).

Les objectifs programmatiques du projet sont les suivants :

- Anticipation des exigences de la réglementation environnementale RE2020 ;
- Recours à des matériaux biosourcés, 18 kg/m² SP ;
- Taux minimal de 5 % (en masse) de matériaux issus de filières de réemploi, comprenant au moins deux typologies distinctes de matériaux.

2. PERFORMANCE ENERGETIQUE ET CONFORT

2.01. STRATEGIE ENERGETIQUE

2.1.1. EFFICACITE ENERGETIQUE

L'efficacité énergétique du bâtiment repose sur la mise en œuvre d'une Gestion Technique Centralisée (GTC) performante, intégrée au système Honeywell existant et étendue au nouveau bâtiment. Cette GTC assure la régulation, la supervision et le suivi des principaux postes de consommation — chauffage, ventilation, climatisation, production d'eau chaude sanitaire (ECS) et éclairage. Grâce à des sondes de température et des sondes CO2 la GTC ajuste automatiquement les consignes en fonction des conditions réelles d'occupation et des besoins spécifiques, limitant ainsi les gaspillages d'énergie.

Le pilotage par programmation horaire permet d'adapter le fonctionnement des équipements aux périodes d'activité du bâtiment, tout en maintenant un niveau de confort optimal pour les usagers. Les données collectées par les compteurs et sous-compteurs permettent d'analyser les consommations par usage, d'identifier les dérives et de mettre en place des actions correctives ciblées, si besoin.

2.1.2. RACCORDEMENT A UN RESEAU DE CHALEUR

Le projet présente une performance énergétique renforcée, en conformité avec les exigences réglementaires applicables (RT2012). Il est raccordé à un réseau de chaleur urbain alimenté à 78,2 % par des énergies renouvelables et de récupération (EnR&R), ce qui permet de bénéficier d'un coefficient d'énergie primaire (Cep) réduit et, dans le cadre de la RE2020 anticipé, d'un impact carbone (Ic énergie) nettement diminué.

2.1.3. NON RECOURS A LA CLIMATISATION

Le projet a été conçu selon une logique d'efficacité énergétique visant à réduire au maximum les besoins en énergie primaire et les émissions associées. L'absence de système de climatisation constitue un atout majeur dans cette

démarche, en limitant les consommations électriques estivales et en évitant le recours à des fluides frigorigènes à fort potentiel de réchauffement global.

2.1.4. ECLAIRAGE

De plus, le recours intégral à des sources LED pour l'éclairage permet de réduire la consommation électrique, tout en assurant un bon confort visuel. Cette solution s'inscrit dans une démarche de sobriété énergétique.

Afin d'optimiser la gestion des apports lumineux artificiels, des sondes de luminosité sont installées dans les zones à occupation prolongée, assurant une régulation automatique du niveau d'éclairement en fonction de la lumière du jour disponible. Dans les circulations, halls et zones de passage, l'éclairage est piloté par des détecteurs de présence ou des détecteurs de lumière du jour associés à une minuterie, permettant d'éviter tout fonctionnement inutile des luminaires en période d'inoccupation.

Pour les espaces extérieurs, des détecteurs crépusculaires reliés sur horloge assure une gestion fine des allumages, contribuant à la réduction des consommations de l'éclairage extérieur.

2.1.5. PANNEAUX SOLAIRES THERMIQUES

Le projet intègre en toiture un dispositif de panneaux solaires thermiques destinés à capter l'énergie du rayonnement solaire afin de chauffer un fluide caloporteur. Cette énergie est ensuite transférée à l'eau sanitaire stockée dans un ballon d'accumulation. Ainsi près de 80 % des besoins annuels en ECS seront couverts par les capteurs solaires, réduisant d'autant la consommation d'énergie d'appoint et les émissions associées.

En cas de production solaire excédentaire, le réseau solaire thermique est automatiquement réorienté pour assurer un appoint énergétique au chauffage de l'eau du bassin de balnéothérapie. Ce fonctionnement permet une optimisation permanente de l'énergie solaire disponible.

L'ensemble du dispositif fonctionne en complémentarité avec le réseau de chaleur urbain.

2.02. STRATEGIES DE CONFORT THERMIQUE

2.2.1. CONCEPTION BIOCLIMATIQUE

Le confort thermique du bâtiment repose sur une conception bioclimatique globale. L'orientation des façades, la gestion des apports solaires, l'optimisation de la lumière naturelle, les protections solaires et le recours à la ventilation naturelle sont autant de leviers mobilisés pour garantir un confort intérieur optimal tout au long de l'année, en particulier en période estivale.

2.2.2. ISOLATION THERMIQUE

Une enveloppe thermique performante est prévue afin de limiter les déperditions thermiques en hiver et freiner les surchauffes en été ;

- Façades avec ITE : résistance thermique $R = 5,25 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$
- Façades FOB : résistance thermique $R = 5,7 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$
- Toitures terrasses : résistance thermique $R = 7,25 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$
- Isolation dans comble : résistance thermique $R = 8 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$

De plus, afin de réduire l'impact des ponts thermiques, une isolation thermique par l'extérieur (ITE) a été retenue. Ce choix constructif permet d'améliorer la continuité de l'enveloppe isolante, et de limiter les déperditions linéiques.

Afin de limiter les ponts thermiques, les menuiseries implantées dans les parois en FOB seront posées en applique intérieure. Pour les parois en ITE, les menuiseries seront positionnées en appui au nu extérieur et fixées au moyen d'équerres disposées au nu extérieur.

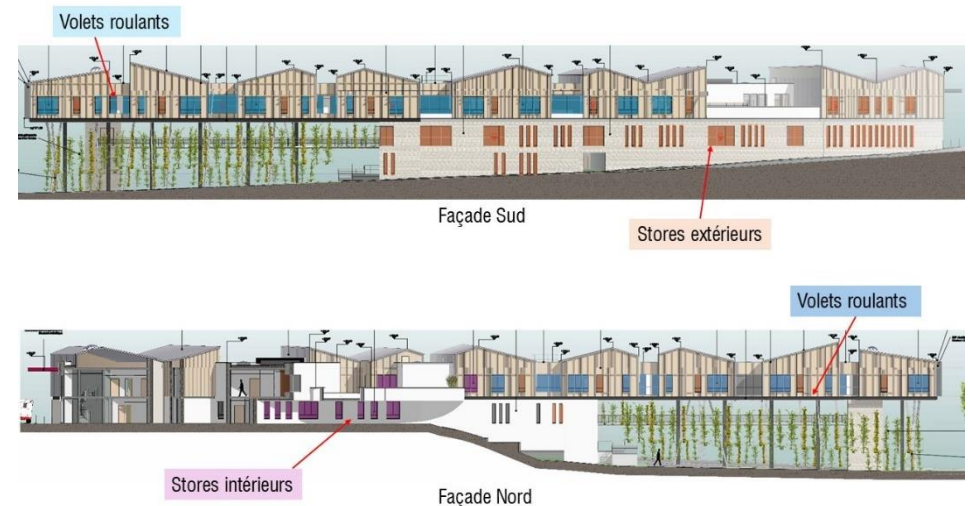
2.2.3. PROTECTIONS SOLAIRES

Le projet intègre plusieurs dispositifs de protection solaire ; Des volets roulants motorisés sont installés sur les menuiseries des chambres. Ils permettent de moduler les apports solaires selon les besoins saisonniers, d'améliorer l'occultation nocturne et de garantir l'intimité des occupants.

Sur les façades exposées au sud, aux niveaux R+2 et R+3, des stores extérieurs sont prévus pour les bureaux et les espaces communs. Positionnés à l'extérieur

de l'enveloppe, ces équipements limitent efficacement les apports thermiques estivaux. Cette configuration participe activement à la réduction des surchauffes et donc à la maîtrise des besoins en rafraîchissement.

Des stores extérieurs sont également prévus dans les salles de bain, afin d'assurer la préservation de l'intimité. Enfin, sur les façades nord, des stores intérieurs seront installés dans les espaces nobles, également pour des raisons d'intimité.



2.2.4. VENTILATION

Le projet prévoit un système de ventilation double flux avec by-pass et rafraîchissement adiabatique. Le by-pass intégré aux centrales de traitement d'air (CTA) permet de court-circuiter l'échangeur thermique en période estivale, évitant ainsi de réchauffer inutilement l'air neuf, ce qui favorise le *free cooling* en exploitant la fraîcheur nocturne extérieure. En complément, le rafraîchissement adiabatique indirect, basé sur l'évaporation d'eau, abaisse la température de l'air repris sans recourir à une climatisation conventionnelle, assurant un gain de confort thermique tout en limitant la consommation énergétique et les émissions de gaz à effet de serre. Ce dispositif permet ainsi de maintenir des températures agréables pendant les périodes chaudes.

Une stratégie de ventilation naturelle traversante a été développée pour favoriser le rafraîchissement nocturne du bâtiment. La position verticale des menuiseries permet également de bénéficier de l'effet de tirage thermique, pour évacuer l'air chaud vers l'extérieur. Ainsi, le recours à la ventilation naturelle participe à limiter les surchauffes, un enjeu majeur pour anticiper la RE2020, qui introduit l'indicateur DH (degré-heure d'inconfort).

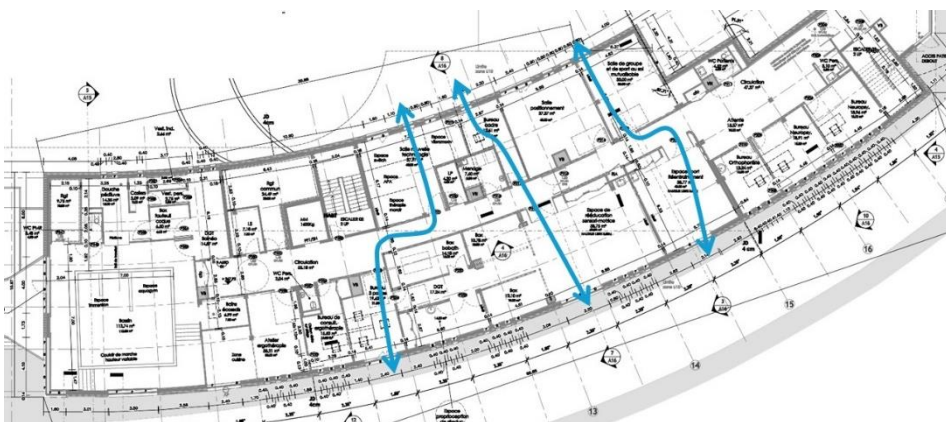
Au R+2, l'étage étant inaccessible durant la nuit, les portes et fenêtres des espaces seront ouvertes durant les périodes de surchauffes estivales afin de permettre une ventilation naturelle traversante. Afin de sécuriser et fiabiliser ce dispositif, la mise en place de grilles anti-intrusion et anti-pluie est fortement recommandée. Ces dispositifs seront mis en place par la MOA.

Dans l'étage supérieur, les fenêtres devront également être ouvertes. En revanche, les chambres sont conservées fermées pour des questions d'intimité.

Pour les pièces les plus exposées aux éventuelles surchauffes, des brasseurs d'air sont prévus afin d'optimiser la circulation de l'air (pièces indiquées en orange sur le plan adjacent).



Plan de repérage des brasseurs d'air au R+3



Ventilation naturelle traversante

3 MATERIAUX ET GESTION DES RESSOURCES

3.01. CRITERES DE SELECTION DES MATERIAUX

Les matériaux ont été sélectionnés en fonction de leurs caractéristiques techniques, de leurs coûts et de leur impact environnemental. Ainsi, la durabilité, le profil carbone, l'incorporation de matériaux biosourcés, leur facilité d'entretien ainsi que leurs propriétés thermiques et acoustiques ont été combinés pour obtenir un profil de matériaux optimal. Cette approche permet de réduire l'empreinte écologique du bâtiment tout en assurant des performances techniques élevées.

Pour l'ensemble des matériaux, l'émission de Composés Organiques Volatils (COVT) sera minimale. Les produits utilisés devront posséder la marque NF-Environnement ou label écologique équivalent.

3.1.1. LES BETONS

Le choix des ciments utilisés dans la fabrication des bétons sera orienté vers des ciments de type CEM II/B, CEM III/A ou CEM III/B afin de minimiser l'empreinte carbone de ces bétons. Ces ciments, réduisent significativement les émissions de CO₂ par rapport aux ciments traditionnels.

Des granulats recyclés seront également utilisés pour le béton à hauteur de 15% afin de limiter l'impact sur cette ressource.

3.1.2. LES BOIS

Le bois utilisé sera certifié PEFC/FSC. Ces certifications garantissent une gestion forestière responsable.

3.02. COMPOSITION DE L'ENVELOPPE

3.2.1. FAÇADES

Les façades supérieures en R+3 sont en ossature bois isolée (FOB), avec bardages bois, ce qui constitue un choix particulièrement vertueux du point de vue environnemental. En effet, l'utilisation du bois, matériau biosourcé et renouvelable, permet d'intégrer un stockage temporaire de carbone biogénique, contribuant à l'amélioration du bilan global de l'Analyse de Cycle de Vie (ACV). Associé l'isolation en laine de bois, ce système constructif offre également de bonnes performances thermiques avec une résistance thermique supérieure à 6.3 m².K/W, ce qui participe à la réduction des besoins énergétiques en exploitation.

Les façades inférieures seront isolées par l'extérieur avec un enduit en façade. La résistance thermique des parois mise en place sera d'au moins 5,40 m².K/W afin de viser le niveau réglementaire RE2020, bien que le projet relève de la RT2012. Cette isolation performante permet de réduire les besoins en chauffage et en climatisation, diminuant ainsi la consommation énergétique du bâtiment.

Les matériaux ont été choisis de manière à optimiser la pérennité et la facilité d'entretien. Le béton matricé s'inscrit dans cette démarche, offrant une longue durée de vie et une faible maintenance.

3.2.2. TOITURES

Le projet comporte des toitures inclinées en charpente bois, couverture aluminium ainsi que des toitures plates végétalisées.

Les toitures du dernier niveau sont en charpente bois, avec une couverture en aluminium et une isolation soufflée en combles perdus par ouate de cellulose (R=8m².°C/W). Les zones de terrasses plates inaccessibles ont une étanchéité par système bicouche élastomère sur isolant (R=7,25 m².°C/W.).

L'étanchéité sera équipée d'une protection lourde par gravillons roulés ou végétalisation. La végétalisation des toitures favorise la biodiversité, améliore l'isolation thermique et acoustique, et réduit les eaux de ruissellement. Des

cheminements pour la maintenance seront identifiés par une deuxième couche de protection de roulement de 1,00 m de largeur.

3.2.3. MENUISERIES EXTERIEURES

Toutes les menuiseries extérieures seront en aluminium, avec vitrage à faible émissivité et argon, afin de réduire les pertes de chaleur en hiver et limiter les gains de chaleur en été.

Ces menuiseries posséderont un classement AEV : A2, E4, V*A2. Le mode d'ouverture des menuiseries extérieures permettra d'effectuer sans difficulté le nettoyage des faces intérieures de volets roulants et des faces extérieures des vitrages de menuiseries.

Les menuiseries auront un $U_w \leq 1,4 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$ afin de garantir un bon niveau d'isolation. Elles bénéficieront par ailleurs d'un facteur solaire $S_g = 0,5$ pour limiter les apports thermiques indésirables, ainsi qu'une transmission lumineuse $TL_g > 0,5$ afin de préserver l'éclairement naturel.

3.2.4. REVETEMENTS INTERIEURS

Les produits de construction, revêtements de sol ou de mur, peintures et vernis devront être de classe A+. Les peintures respecteront la directive Européenne 2004/42/CE et bénéficieront d'un label environnemental.

Les carrelages auront des caractéristiques techniques déterminées par la norme EN/ISO14411 et des critères de qualité seront établis par les normes d'essai EN/ISO 10545-1 à 17. Ils devront également respecter le Cahier du CSTB N°3782 « Notice sur le classement UPEC et classement UPEC.A+ des locaux d'octobre 2017.

Les colles en contact avec l'air intérieur devront bénéficier du classement A+ et du label EMICODE « EC1 » ou « EC plus » ou équivalent.

3.03. GESTION DES RESSOURCES

Le choix des matériaux constitue un enjeu de la performance environnementale du projet. Toutefois, la gestion durable des ressources ne se limite pas à la nature des produits employés : elle englobe également les ressources mobilisées pendant l'exploitation ainsi que la prévention et la valorisation des déchets générés tout au long du cycle de construction.

3.3.1. RECUPERATION DES EAUX DE PLUIE

Dans cette optique, le projet prévoit la mise en place d'une cuve de récupération des eaux de pluie, dimensionnée pour couvrir 100 % des besoins en eau non potable liés :

- à l'arrosage des espaces verts,
- au nettoyage des surfaces extérieures du site (voiries, zones techniques, terrasses, etc.).

Cette solution permet de réduire significativement la consommation d'eau potable.

3.3.1. REDUCTION ET VALORISATION DES DECHETS DU CHANTIER

Par ailleurs, la phase chantier s'inscrit dans une démarche de réduction et de valorisation des déchets. Un objectif de valorisation minimale de 70 % des déchets de construction, conformément aux orientations de la Loi de Transition Énergétique pour la Croissance Verte (LTECV), est fixé. Cet objectif repose sur la mise en place d'un tri à la source, la séparation des flux inertes, non dangereux et dangereux, et la traçabilité des filières d'élimination.

L'ensemble de ces mesures vise à minimiser l'empreinte environnementale du chantier, à préserver les ressources naturelles, de la phase de construction à la phase d'exploitation.

4. EMPREINTE CARBONE DU PROJET

4.01. ÉMISSIONS LIEES A L'EXPLOITATION ENERGETIQUE

Le projet allie à la fois performance énergétique et confort des usagers, tout en diminuant son impact carbone. Pour ce faire, les consommations énergétiques ont été optimisées à travers une conception bioclimatique, une enveloppe performante et des systèmes techniques efficaces.

De plus, bien que le projet ne relève pas du champ réglementaire de la RE2020, une Analyse du Cycle de Vie (ACV) a été réalisée. Cette démarche permet de confronter les indicateurs *ICénergie* et *ICconstruction* du projet aux valeurs de référence fixées par la RE2020 pour les bâtiments tertiaires à usage de bureaux et logements collectifs. Il ressort de cette analyse que le projet satisfait aux niveaux de performance attendus par la réglementation.

4.1.1. RESEAU DE CHALEUR

Le choix énergétique a été guidé par une volonté de décarbonation : le bâtiment sera raccordé à un réseau de chaleur urbain majoritairement alimenté par des sources renouvelables et de récupération (EnR&R).

Le recours à un réseau de chaleur constitue un levier majeur de décarbonation du projet. La connexion à un réseau de chaleur favorise la flexibilité énergétique du site : elle permet d'intégrer progressivement des énergies bas carbone au mix énergétique, accompagnant ainsi la transition vers la neutralité climatique. Par cette approche collective et efficace, le réseau de chaleur contribue directement à la réduction des émissions de gaz à effet de serre et à la maîtrise de l'empreinte carbone du projet sur l'ensemble de son cycle de vie.

4.1.2. VENTILATION

Les centrales de traitement d'air (CTA) double flux, équipées d'échangeurs thermiques à haut rendement (80 %), permettent de récupérer une grande partie de la chaleur de l'air extrait en hiver, réduisant ainsi les besoins de chauffage et donc la consommation d'énergie primaire. En été, le by-pass intégré évite le préchauffage de l'air neuf, optimisant le fonctionnement passif du

système et limitant les apports thermiques indésirables. Par ailleurs, l'intégration d'un rafraîchissement adiabatique, qui utilise l'évaporation d'eau plutôt qu'un cycle frigorifique énergivore, permet de maintenir le confort thermique sans recourir à une climatisation conventionnelle fortement émettrice de gaz à effet de serre. L'ensemble de ces dispositifs concourt à une ventilation performante à faible impact carbone.

4.1.3. RECOURS A DES ENERGIES RENOUVELABLES

Le recours à des énergies renouvelables, notamment via le réseau de chaleur et les capteurs solaires, contribue également à abaisser significativement le facteur carbone du projet.

En effet, l'utilisation de panneaux solaires thermiques pour couvrir près de 80 % des besoins en ECS mais également pour assurer un appoint énergétique au chauffage de l'eau du bassin de balnéothérapie en cas de production solaire excédentaire permet de ne pas utiliser une énergie carbonée, la majeure partie du temps. L'ensemble du dispositif fonctionne en complémentarité avec le réseau de chaleur urbain.

4.02. EMPREINTE DES MATERIAUX

L'empreinte carbone des matériaux de construction a été optimisée lors de la conception. Des matériaux à faible impact environnemental ont été privilégiés.

4.2.1. EMPREINTE DES BETONS

Une attention particulière a été portée à la limitation de l'empreinte carbone des bétons employés dans le projet.

Les liants hydrauliques mis en œuvre ont été sélectionnés pour leur faible teneur en clinker, principal contributeur aux émissions de CO₂ lors de la fabrication du ciment. Ainsi, le projet privilégie l'utilisation de ciments de type CEM II/B et CEM III/A ou CEM III/B. Cette démarche permet une réduction significative – de l'ordre de 30 à 50 % – des émissions de CO₂ liées à la production du béton.

En complément, une incorporation de granulats recyclés à hauteur de 15 % est prévue dans les formulations. Cette substitution partielle des granulats naturels contribue à réduire l'extraction de ressources minérales, à valoriser les matériaux issus de la déconstruction et à diminuer l'empreinte environnementale globale du chantier.

4.2.2. REEMPLOI

Dans une démarche de réduction de l'empreinte carbone du projet, il est prévu le réemploi de 13 vasques existantes issues du site. Cette approche vise à prolonger la durée de vie de l'équipement et à limiter la production de déchets.

Le réemploi permet également d'éviter la fabrication et le transport d'un équipement neuf, réduisant ainsi les émissions associées à la production de céramique et au conditionnement logistique.

Le réemploi de ces 13 vasques représente un volume total de 367,9 kg de matériaux préservés de la filière de déchets et autant de ressources évitées à la production neuve. Cette économie de matière se traduit par une réduction notable des impacts environnementaux liés à la fabrication de céramiques sanitaires (extraction de matières premières, cuisson à haute température, transport et emballage).

4.2.3. MATERIAUX BIOSOURCES

Le projet intègre des matériaux biosourcés, dans une logique de réduction de l'empreinte carbone. Ces matériaux présentent un bilan environnemental favorable en raison de leur capacité à stocker durablement le carbone atmosphérique.

Ainsi, plusieurs éléments constructifs du bâtiment intègrent des composants biosourcés :

- les façades ossature bois (FOB) associées à un isolant en laine de bois pour le niveau R+3,
- les faux-plafonds en bois dans une partie des espaces intérieurs,
- le bardage bois en façade,
- ainsi que la charpente bois.

Grâce à cette intégration cohérente de matériaux biosourcés, le projet atteint l'exigence programmatique fixée à 18 kg/m² SP.

4.2.4. ANALYSE DE CYCLE DE VIE

Une Analyse du Cycle de Vie a également été réalisée pour quantifier l'indicateur lcc construction du projet et influencer le choix des matériaux.

Les bétons des parois verticales ont été optimisés par l'emploi de formulations bas carbone, notamment des CEM III pour les murs, permettant de réduire significativement les émissions associées. L'opération présente plusieurs points positifs notables concernant le bilan carbone :

- Le système constructif R+3 en FOB (Façade Ossature Bois) contribue favorablement à la réduction de l'empreinte carbone du bâtiment avec une isolation en laine de bois.
- La charpente bois représente également un atout en termes de stockage de carbone biogénique et de réduction des impacts associés aux produits de construction.
- Une Isolation en comble par ouate de cellulose.
- Un béton bas carbone (CEM III ou liant san clinker) pour les murs

5 INTEGRATION CLIMATIQUE ET RESILIENCE

5.01. ADAPTATION AU CHANGEMENT CLIMATIQUE

Le confort thermique du bâtiment a été conçu selon une approche bioclimatique, visant à limiter les surchauffes, notamment en anticipation des effets du réchauffement climatique. L'inertie thermique de l'enveloppe, les protections solaires, ainsi que la ventilation naturelle contribuent à amortir les variations de température, améliorant ainsi la régulation passive du bâtiment.

Une simulation thermique dynamique (STD) a été réalisée afin de modéliser le comportement du bâtiment en conditions estivales. Cette étude a été menée sur la base d'un fichier météo 2050 avec le scénario le plus défavorable du GEIC afin d'être au plus proche de la météo future. Cette étude a mis en évidence la nécessité de dispositifs de protections solaires efficaces, d'une ventilation naturelle optimisée et d'une conception adaptée des menuiseries.

5.1.1. MENUISERIES

Les menuiseries ont été sélectionnées pour leurs performances thermo-acoustiques et leur capacité à répondre aux contraintes d'éclairement naturel tout en limitant les apports solaires excessifs. Elles bénéficieront d'un facteur solaire $S_g = 0,5$ pour limiter les apports thermiques indésirables, ainsi qu'une transmission lumineuse $TL_g > 0,5$ afin de préserver l'éclairement naturel.

Le choix des vitrages et la taille des baies ont été optimisés pour assurer un compromis entre apport lumineux, isolation thermique et protection solaire.

5.1.2. PROTECTIONS SOLAIRES

L'ensemble des protections solaires retenues sont adaptées selon l'orientation des façades :

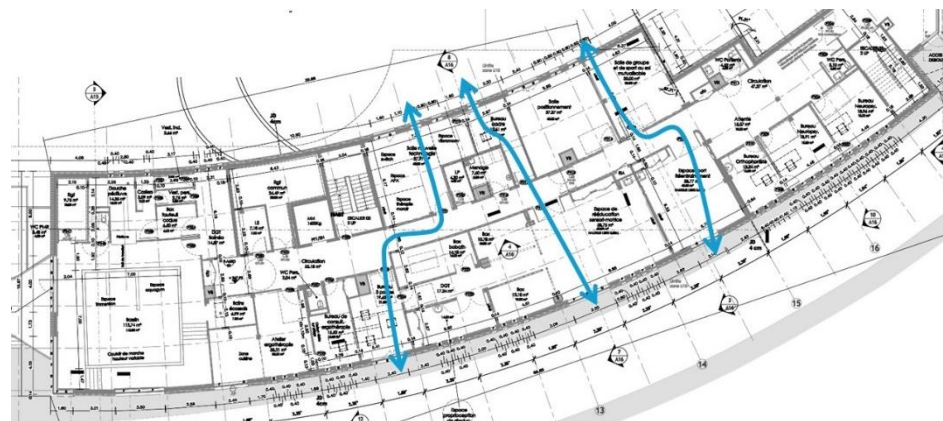
- Chambres : installation de volets roulants électriques, avec commandes placées à proximité immédiate de l'entrée de chaque pièce, facilitant la régulation de la lumière, de la chaleur et de l'intimité.
- Façade sud et ouest : Stores extérieurs
- Salles de bain : Stores extérieurs

- Façade Nord : Stores intérieurs dans les locaux nobles



5.1.3. VENTILATION NATURELLE

La stratégie de ventilation naturelle vise à assurer un rafraîchissement passif, notamment en période estivale et de nuit, réduisant ainsi les besoins de climatisation. Pour cela, les fenêtres et porte devront restées ouverte de manière à assurer une traversée optimale de l'air.



6 BIODIVERSITE ET PAYSAGE

6.01. INTEGRATION PAYSAGERE

Le projet suit la topographie du site et s'intègre visuellement à son environnement, en continuité avec le bâti existant. En effet, l'implantation du projet assure une continuité harmonieuse avec le bâtiment Adrien Dany, tout en s'adaptant à la déclivité du site et en respectant le terrain naturel, ce qui favorise une intégration paysagère optimale. L'optimisation de l'emprise au sol minimise l'impact du bâtiment sur le site et réduit l'imperméabilisation des sols.

6.02. PRESERVATION ET ENRICHISSEMENT ECOLOGIQUE

La préservation des qualités naturelles existantes et l'ajout d'espaces paysagers offrent des espaces verts accessibles aux patients, visiteurs et personnels, favorisant à la fois la biodiversité et le bien-être des usagers. Enfin, pour renforcer la biodiversité locale, chaque arbre supprimé pour la réalisation du projet sera compensé par de nouvelles plantations sur la parcelle adjacente.

7 7. EXPLOITATION, MAINTENANCE ET PERENNITE

7.01. EXPLOITATION

L'exploitation du bâtiment reposera sur une GTC intégrée au système existant, assurant la supervision et la régulation en temps réel des installations techniques : chauffage, ventilation, traitement d'air, production d'ECS et éclairage.

Les consignes de fonctionnement seront ajustées automatiquement selon les plannings d'occupation, permettant d'optimiser les consommations énergétiques tout en garantissant le confort des usagers. Les commandes locales ne seront pas accessibles depuis les chambres ni les pièces courantes, afin d'éviter toute surconsommation liée à des réglages individuels inadaptés.

La GTC sera reliée à un réseau complet de comptage (eau, chauffage, ECS, ventilation, électricité, bassins, ascenseurs, etc.) permettant un suivi détaillé des consommations et la détection rapide des dérives.

Des sondes de température seront installées dans chaque local, et des capteurs de luminosité piloteront l'éclairage :

- Détecteurs de présence ou de lumière du jour dans les circulations et halls,
- Détecteurs crépusculaires reliés à une horloge astronomique pour les espaces extérieurs.

Ce système contribue à une gestion optimisée, à la maintenance préventive des équipements et à la limitation des consommations du bâtiment.

7.02. ENTRETIEN ET DURABILITE

Les matériaux et notamment ceux constituant les façades sont choisis de manière à optimiser la pérennité et la facilité d'entretien.

En effet, les façades en contacts avec le sol étant en béton matricé, elle ne demande pas d'entretien particulier sauf en cas de pieds de façades en contact avec des espaces vert, une bande stérile sera prévu afin d'éviter les éclaboussures.

