

Construction d'un bâtiment HQE de 105 lits d'hospitalisation de psychiatrie

EPSM DU MORBIHAN

Programme Technique Détaillé

Mai 2025

Tome 2 – Programme environnemental

Version 5



PROGRAMMATION

CONDUITE D'OPÉRATION

ASSISTANCE À MAÎTRISE D'USAGE

PARIS

STRASBOURG

TOULOUSE

VANNES

FORT-DE-FRANCE

contact@embase.fr _ www.embase.fr

S.A.S. au capital de 2 550 000 € - R.C.S. Paris B 842 830 135 - SIRET : 84283013500013 - N° TVA : FR50842830135 - APE : 7112B



QUALIFIÉ
N° 2710

WWW.OPQTECC.ORG



Suivi des mises à jour				
Indice	Date	Rédaction	Relecture	Observations
V1	19/02/2025	Gabriel DUPLAN	Romain DUBOSCO	Document de travail
V2	20/02/2025	Gabriel DUPLAN		Mise à jour sur V1
V3	24/02/2025	Gabriel DUPLAN		Mise à jour sur V2
V4	07/05/2025	Gabriel DUPLAN		Mise à jour sur V3
V5	28/05/2025	Gabriel DUPLAN		Mise à jour sur V4

Sommaire

Préambule 4

Introduction	5
Programme, mode d'emploi	6
Document source de création architecturale	6
Le contenu	6
Les principes généraux de formalisation	7

Exigences générales 8

Définition de l'opération	9
Profil environnemental de l'opération	10

Exigences environnementales détaillées 13

Qualité de l'air - B	14
Qualité de l'eau - C	18
Ondes électromagnétique - B	21
Confort hygrothermique - B	22
Confort acoustique - B	25
Confort visuel - B	28
Accessibilité - C	31
Transports - C	32
Services - C	34
Énergie - B	35
Eau - C	39
Déchets - C	42
Carbone - B	44
Adaptation au changement clim. - B	45
ACV - B	46
Biodiversité - B	49
Maîtrise des coûts - C	51
Économie locale - C	56
Adaptabilité - C	59
Chantier - A	67
Commissionnement - D	73

Annexes 75

Récapitulatifs des tests et livrables	76
Cahier des charges STD	81

Préambule



Introduction

L'EPSM Morbihan s'est doté d'un Schéma Directeur Immobilier et Environnemental à Énergie positive (SDIE+) afin de fixer les grands objectifs opérationnels des années à venir quant à son patrimoine bâti.

La première opération du SDIE+, objet de la consultation, doit permettre de regrouper 3 cliniques d'admission ainsi que le CEPRA (Centre d'Évaluation et de Préparation au Relais Ambulatoire) et le CAO (Centre d'Accueil et d'Orientation) dans un seul bâtiment, future porte d'entrée du site. L'opération intégrera également un secteur tertiaire et un plateau technique mutualisé à l'échelle du bâtiment.

À noter que l'établissement, à travers le SDIE+, porte des ambitions environnementales élevées qui guideront la conception du projet.

L'opération vise donc la construction d'un bâtiment HQE de 105 lits d'hospitalisation de psychiatrie sur le site de l'EPSM Morbihan.

La maîtrise d'ouvrage souhaite que l'opération soit certifiée « HQE Bâtiment durable santé ».

Programme, mode d'emploi

Le Programme exprime les choix et contraintes ainsi que les besoins en locaux et aménagements tels qu'ils peuvent être appréciés à ce stade pour chaque ensemble fonctionnel. Il intègre l'ensemble des éléments nécessaires à la réalisation des travaux.

Ce document apporte des réponses et des bases solides aux concepteurs et fournit des choix fonctionnels et dimensionnels permettant d'assurer le déroulement du projet sans remise en cause fondamentale.

Il constitue également l'engagement du Maître d'ouvrage à partir duquel l'équipe de conception pourra travailler sur la partie architecturale du bâtiment, sur la partie des aménagements intérieurs et extérieurs.

DOCUMENT SOURCE DE CREATION ARCHITECTURALE

Le Programme est le recueil des exigences du Maître d'ouvrage et des contraintes du site. Il n'est en aucun cas une contrainte pour l'expression architecturale et les solutions techniques.

Dans tous les cas, les concepteurs exerceront leur latitude de proposition dans le cadre du respect du montant prévisionnel des travaux et dans la recherche d'un coût de fonctionnement optimisé.

L'ambition du programme est de favoriser l'émergence de solutions originales et adaptées, tout en rendant disponible, pour les concepteurs, l'ensemble des informations et données du problème, avec une bonne fiabilité quant à leur pérennité.

LE CONTENU

On ne saurait trop insister sur le fait que le Programme constitue un tout dont les différents éléments — tableaux de surfaces, textes, schémas de fonctionnement et fiches techniques — doivent être utilisés conjointement pour faciliter le travail des concepteurs, et rendre cet outil le plus souple possible. Le chapitre « données générales », qui réunit les éléments fondamentaux pour la définition du parti, introduit le projet. Il est complété par les prescriptions techniques, environnementales et les fiches techniques par local.

Le Programme Technique Détaillé est organisé en 3 Tomes :

- **Le programme fonctionnel** établit une présentation générale du bâtiment. La description de chaque sous-ensemble fonctionnel est abordée de manière systématique et selon la structure du tableau des surfaces. Le chapitre se poursuit par une description détaillée de chaque local.
- **Les programmes technique et environnemental** synthétisent les obligations de résultat générales et touche l'ensemble du programme. Ces éléments sont très détaillés pour fournir une référence suffisante à la définition des coûts de construction au stade de l'APD.
- Ces éléments sont complétés par les **fiches techniques**. Elles détaillent, pour chacun des locaux, les caractéristiques techniques, les équipements à intégrer dans chaque espace et l'utilisation du local, les équipements mobiliers hors prestation qui pourront y être positionnés.

Les fiches techniques sont structurées sur la même logique que les éléments techniques de manière à faciliter leur lecture et leur mise en cohérence.

LES PRINCIPES GENERAUX DE FORMALISATION

Le Programme est composé de trois supports d'informations redondants et complémentaires. La dénomination des sous-ensembles et des espaces est unifiée entre les tableaux, le texte et les schémas.

Le tableau des surfaces décrit les espaces de manière quantitative et offre une compréhension globale des sous-ensembles fonctionnels. Il chiffre les espaces du programme en **surfaces utiles**, c'est-à-dire hors les circulations horizontales ou verticales, hors les espaces de service et hors les gaines et les réseaux techniques. Un taux est appliqué à ces surfaces en fonction des besoins en installations techniques et en surface de fonctionnement. L'application de ce taux donne la **surface dans œuvre** (SDO) du projet.

La description des espaces adopte une structure similaire à celle du tableau des surfaces. Pour leur première occurrence, les regroupements d'espaces seront identifiés en gras pour indiquer le principe fonctionnel regroupant ces locaux.

Un **schéma fonctionnel** général présente les grands principes d'organisation à l'échelle du site et des bâtiments. Il présente les relations entre les ensembles fonctionnels, les proximités et les circuits des utilisateurs.

Chaque sous-ensemble dispose d'une couleur caractéristique. La proximité, plus ou moins grande, de ces symboles traduit l'intensité des besoins de voisinage des locaux et fonctions correspondantes. Les flux ou les relations entre les sous-ensembles ou les espaces sont indiqués par des flèches. Le choix s'est porté sur la limitation autant que faire se peut sur le nombre de ces relations, pour ne représenter que les liens essentiels, permettant d'apprécier les particularités des espaces et des usages.

En cas de divergences involontaires entre le texte, les schémas ou les tableaux de surfaces, la plus contraignante des spécifications est à retenir.

Exigences générales

Définition de l'opération

Le présent document a pour but de présenter les exigences environnementales de l'opération de construction d'un bâtiment d'hospitalisation de 105 lits de psychiatrie sur le site de l'EPSM du Morbihan.

Dans le cadre de cette opération de construction neuve sur son site, l'EPSM du Morbihan démontre sa volonté de réaliser un bâtiment exemplaire du point de vue du volet environnemental. En effet, la maîtrise d'ouvrage a pour objectif de construire un bâtiment dans la lignée de son SDIE+ (Schéma Directeur Immobilier et Environnemental à Energie Positive) et l'ambition de proposer un bâtiment qui sera à la fois :

- Exemplaire dans son parti pris environnemental à l'échelle locale et d'autant plus ambitieux pour un bâtiment hospitalier,
- Un lieu de confort pour les utilisateurs et le personnel, garantissant un environnement de travail optimal et un séjour limitant les phénomènes de tensions pour une population d'accueil sensible,
- Une réalisation mettant en avant la conception bioclimatique au service du confort et des réductions des consommations énergétiques, pour limiter le recours aux systèmes actifs,
- Très performant d'un point de vue de la réduction de son impact sur l'environnement, tant sur la réduction des émissions de carbone (énergie et matériaux), que l'exploitation des ressources naturelles et énergétiques,
- Laissera une place importante aux espaces paysagers existants et créés, assurant le maintien d'une biodiversité très développée sur le site, aussi indispensable au confort des utilisateurs,
- Une réponse au besoin d'adaptabilité des futurs bâtiments, d'entretien-maintenance et de facilité d'usage.

Ce nouveau bâtiment viendra s'inscrire dans le développement du site de l'EPSM du Morbihan, par conséquent il devra avoir un effet positif sur le site existant tout en limitant son impact sur ses différents services internes et activités, cela autant en exploitation que pendant le chantier.

La maîtrise d'ouvrage, dans la continuité de son SDIE+, souhaite inscrire cette opération dans le cadre d'une démarche de Qualité Environnementale forte, avec un objectif de **Certification « HQE Bâtiment Durable Santé v1.1 – Très Performant »**.

Ce document liste par objectif les notes à atteindre pour obtenir la **Certification "NF HQE Bâtiment Durable Santé v1.1"**. Les concepteurs s'engageront à respecter les objectifs globaux :

- Qualité de vie : 3*
- Respect de l'environnement : 3*
- Performance économique : 2*
- SMR : 2*

Les exigences qui découlent de cette hiérarchisation sont déclinées dans la partie suivante du programme environnemental.

Ainsi, pour chaque objectif, la maîtrise d'œuvre devra mettre en place et tenir à jour pendant toutes les étapes du projet un suivi détaillé indiquant si celui-ci (selon les critères de la certification HQE BD Santé v1.1) est atteint ou non ainsi que les moyens d'amélioration pour y parvenir.

De manière complémentaire, d'autres engagements environnementaux seront pris sur la présente opération, à savoir, le respect et l'atteinte :

- Poste Energie
 - RT2012, si la RE2020 entre en application avant le dépôt de PC il devra être respecté les seuils de 2028 avec des niveaux plus exigeants
 - Niveau de performance énergétique correspondant à la valeur seuil 2030 (Décret tertiaire) – 20%
 - Niveau E3 du label Energie Carbone
- Poste carbone
 - Niveau C1-10% du label Energie Carbone
 - Niveau 2 du Label Bâtiment Biosourcé (sans certification).

Profil environnemental de l'opération

La Qualité Environnementale d'un bâtiment, telle que définie dans le programme qui suit, s'inscrit dans une démarche volontaire et consensuelle où tous les acteurs et les partenaires de l'acte de construire devront apporter leur contribution. Elle est avant tout une affaire de bon sens, qui doit nous rappeler les principes architecturaux appliqués en toute simplicité par nos ancêtres qui savaient tirer profit des conditions locales, des « savoir-faire » et des ressources de la région où ils se trouvaient.

Comme précisé dans le paragraphe précédent, la construction de ce bâtiment neuf s'inscrit dans le cadre d'une certification environnementale. Le programme décrit dans ce document est donc mis en place sur la base des exigences environnementales du référentiel HQE BD Santé V1.1, sous la forme de 4 engagements principaux (qualité de vie, respect de l'environnement, performance économique, et système de management responsable). La performance associée aux 22 cibles se décline selon 5 niveaux :

Notation des objectifs en lettre	Engagement (hors SMR)
E	(aucune étoile)
D	★
C	★★
B	★★★
A	★★★★

La somme des étoiles sur les quatre « Engagements » cités ci-dessus donne le niveau de la mention globale pour le bâtiment ou la partie de bâtiment certifiée :

Nombre total d'étoiles acquises sur les Engagements techniques	Mention du niveau global atteint
1 à 7 ★	Performant
8 à 11 ★	Très performant
12 à 13 ★	Excellent
14 à 16 ★	Exceptionnel

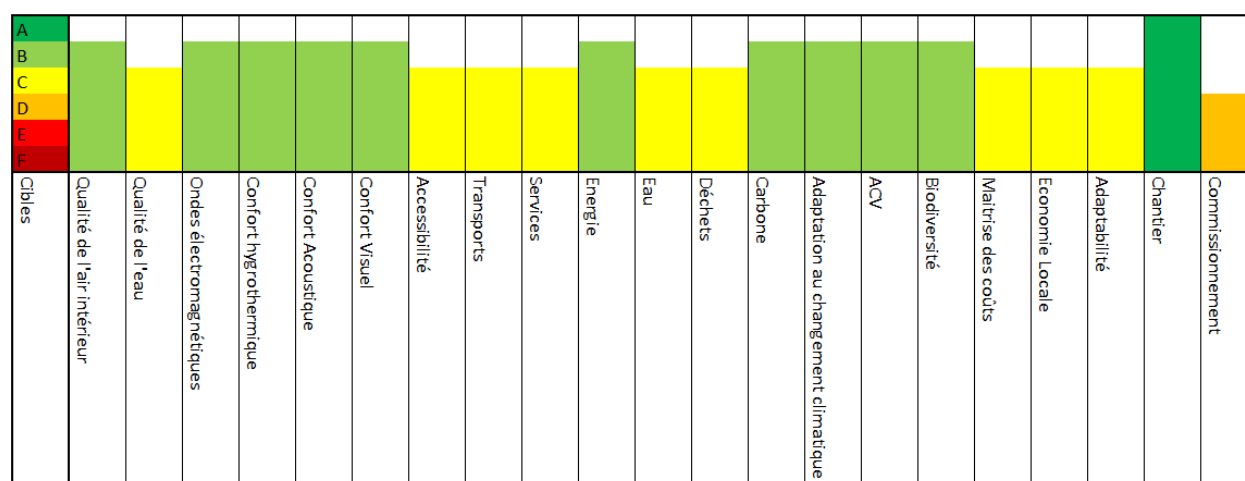
Au cours de l'opération le profil ne pourra pas être modifié sans la validation (ordre de service...) du maître d'ouvrage.

La hiérarchisation des cibles effectuée en fonction des besoins exprimés par le Maître d'ouvrage est la suivante :

Objectif	Thème	Minimum certifiable	Note	Engagement	Profil HQE
Des lieux de vie plus sûrs et qui favorisent la santé	Qualité de l'air intérieur	C	B	Qualité de vie	★★★☆☆
	Qualité de l'eau	C	C		
	Ondes électromagnétiques	C	B		

Des espaces agréables à vivre, pratiques et confortables	Confort hygrothermique	C	B		
	Confort acoustique	C	B		
	Confort visuel	C	B		
	Accessibilité	C	C		
Des services qui facilitent le bien vivre ensemble	Transports	C	C		
	Services	E	D		
Une utilisation raisonnée des énergies et des ressources naturelles	Energie	C	B	Respect de l'environnement	★★★★☆
	Eau	C	C		
La limitation des pollutions et la lutte contre le changement climatique	Déchets	C	C		
	Carbone	C	B		
	Adaptation au changement climatique	E	B		
	ACV	E	B		
Une prise en compte de la nature et de la biodiversité	Biodiversité	C	B		
Une optimisation des charges et des coûts	Maîtrise des coûts	C	C	Performance économique	★★★☆☆
Une contribution au dynamisme et au développement des territoires	Economie locale	C	C		
Un pilotage pour un projet maîtrisé	Réalisation des activités opér. : Adaptabilité	C	C	Management responsable	★★★☆☆
	Réalisation des activités opér. : Chantier	C	A		
	Réalisation des activités opér. : Commissionnement	E	D		

Le profil environnemental de l'opération est le suivant :



Lors de la phase programmatique, l'AMO Environnement a réalisé une préanalyse HQE BD Santé V1.1 du projet. Cette analyse a donné le profil ci-dessus (*profil aussi détaillé dans le tableau précédent*). Le projet tel que décrit dans le programme environnemental permet d'atteindre :

- 25.40% dans la thématique Qualité de vie (sur 35% disponibles),
- 26.21% dans la thématique Respect de l'Environnement (sur 35% disponibles),
- 5.46% dans la thématique Performance économique (sur 10% disponibles),
- 11.61% dans la thématique Pilotage Maîtrisé (sur 20% disponibles).

Soit un total de **68.68%**, ce qui permet d'atteindre le niveau **Très Performant du référentiel HQE BD Santé V1.1**.

Exigences environnementales détaillées

Qualité de l'air - B

Réduction des émissions à l'intérieur du bâtiment

Afin de limiter l'impact environnemental du projet, il est demandé de proposer des produits qui présentent une plus-value sur le plan environnemental. Suivant une démarche similaire, le choix des produits en contact avec l'air intérieur devra être mené avec l'objectif de limiter les émissions de polluants dans l'air intérieur (COV et formaldéhydes).

Les exigences fonctionnelles resteront prioritaires dans le choix des produits mis en œuvre (classement UPEC des revêtements de sols...) mais d'une façon générale tous les produits en contact avec l'air intérieur devront être de classe A+.



L'équipe de concepteurs devra justifier la connaissance des émissions de COVT et formaldéhyde pour 100% des surfaces intérieures des locaux à occupation prolongée, et démontrer que les niveaux d'émission globaux respectent les seuils imposés par une classe A+.

Les bois mis en œuvre seront certifiés FSC ou PEFC et seront soit d'essence naturellement durable, traités avec des produits naturels et biologiques ou sans traitement préventif, soit traités par oléothermie ou réticulation en priorité, sinon un produit certifié CTB P+. Les essences européennes seront privilégiées.

Les panneaux dérivés du bois seront choisis afin de réduire les émissions de formaldéhyde. Les classes retenues devront avoir des performances supérieures ou égales au classement :

- E1 au sens de la norme NF EN 120 pour les panneaux à base de particules ($< 8 \text{ mg}/100\text{g}$)
- A au sens de la norme NF EN 1084 pour les panneaux de contreplaqué ($< 3,5 \text{ mg}/\text{m}^2\cdot\text{h}$)

Pour 100% des matériaux en contact avec l'air intérieur, y compris les peintures et vernis, il est demandé :

- Un respect des exigences de l'arrêté du 30 avril 2009 (émission de Trichloréthylène $< 1\mu\text{g}/\text{m}^3$)
- Une connaissance des émissions de COVT et de formaldéhyde
- Une connaissance brute des émissions de substances CMR1 et CMR2 intentionnellement introduites dans le procédé de fabrication ou naturellement présentes dans les matières premières utilisées dans les produits, présentes à plus de 0,1% en masse et susceptibles de migrer pour 100% des surfaces en contact avec l'air intérieur
- L'existence d'une fiche FDES.

Les matériaux et produits de construction concernés par des labels ou des certifications devront justifier de la marque NF Environnement, ou d'un écolabel Européen, ou à défaut, des caractéristiques équivalentes aux labels suivants :

- Revêtements de sol : GUT, Ange Bleu, Nordic Swan, ICL, Eco-label européen, Label Nature Plus
- Colles pour revêtements de sols : EMICODE, Ange Bleu ($\text{COV} < 30 \text{ g/L}$ hors d'eau)
- Revêtements de plafonds et murs : ICL

- Peintures et lasures : NF Environnement, Eco-label européen, Ange Bleu, label Nature Plus
- Matériaux de construction : Natureplus, M1, AgBB, AFSSET 2009

À noter que pour ces différents produits de construction, des seuils répondant à l'écocertification européenne mais plus bas que ceux de l'annexe II tableau A de la directive 2004/42/CE devront être respectés :

- Colle pour revêtements de sols souples : COV < 30 g/L hors eau
- Enduit extérieur :
 - Enduit extérieur poudre : pas d'addition intentionnelle, taux < 0,5 g/l de produit en cas d'impuretés
 - Enduit extérieur pâte : 15 g/l
 - Enduit intérieur poudre : pas d'addition intentionnelle, taux < 0,1 g/l de produit en cas d'impuretés
 - Enduit intérieur pâte : 1,5 g/l
- Peintures et vernis extérieurs :
 - Revêtement pour murs, support minéral : COV < 40 g/l avec eau
 - Peintures pour finitions et bardages bois ou métal, y compris sous-couche : COV < 90 g/l avec eau
 - Vernis et lasures pour finition, y compris lasures opaques : COV < 90 g/l avec eau
 - Lasures non filmogènes : COV < 75 g/l avec eau
 - Impressions, impressions fixatrices : COV < 15 g/l avec eau
 - Revêtement mono-composant à fonction spéciale ou bi-composant à fonction finale spécifique, sur sols par exemple : COV < 100 g/l avec eau
- Peintures et vernis intérieurs :
 - Peinture Mate (brillant < 25 à 60°) : COV < 15 g/l avec eau
 - Peinture Brillante (murs-plafonds) (brillant > 25 à 60°) : COV < 60 g/l avec eau
 - Pour finition et bardage bois ou métal, y compris sous couches : COV < 90 g/l avec eau
 - Vernis et lasures pour finitions, y compris lasures opaques : COV < 75 g/l avec eau
 - Impressions, Impressions fixatrices : COV < 15 g/l avec eau
 - Revêtement mono-composant à fonction spéciale : COV < 100 g/l avec eau
 - Revêtement bi-composant à fonction spéciale pour utilisation finale spécifique, sur sols par exemple : COV < 100 g/l avec eau
 - Revêtement à effet décoratif : COV < 90 g/l avec eau.

Les concepteurs devront aussi s'engager à ne pas employer de matériaux de construction contenant les substances chimiques présentes dans la liste candidate du règlement (CE) n° 1907/2006 REACH.

Par ailleurs, la certification impose un seuil de qualité de l'air intérieur à respecter, à réception en fonction des différents polluants. Les seuils attendus dans le cadre de la certification sont les suivants :

Nom des polluants	Seuil à respecter
COVT	≤ 1 000 µg/m ³
Formaldéhydes	≤ 30 µg/m ³
Benzène	≤ 5 µg/m ³
NO ₂	≤ 40 µg/m ³
PM _{2.5}	≤ 25 µg/m ³
PM ₁₀ (sous 24h)	≤ 50 µg/m ³
PM ₁₀ (long terme)	≤ 20 µg/m ³
Flore fongique	≤ 500 UFC /m ³
Flore bactérienne	≤ 500 UFC /m ³

La qualité de l'air intérieur du bâtiment devra donc être suivie, justifiée et vérifiée par le concepteur. Pour ce faire, il est demandé :

- En phase conception : l'équipe de conception doit fournir des calculs de qualité de l'air intérieur à l'aide d'outils de simulation tels que : Mathis QAI, Indalo ou équivalent. Ces calculs doivent permettre de justifier l'atteinte des seuils demandés en certification.
- En phase réalisation : la maîtrise d'ouvrage réalisera des tests de QAI à réception afin de vérifier l'atteinte des différents seuils. Si à l'issue des tests les résultats ne sont pas probants, l'équipe de conception devra à sa charge proposer et mettre en œuvre des actions permettant d'atteindre les objectifs programmatiques. Le plan d'actions correctives proposé par le groupement devra être présenté à la maîtrise d'ouvrage et ses AMO avant d'être mis en place.

Efficacité de la ventilation mécanique

Les objectifs de la présente cible de qualité de l'air concernant la ventilation sont applicables uniquement pour les zones à risque 1 : zones à risque infectieux nul (dans le cadre du classement par la norme NF S90-351).

Les débits d'air minimum à respecter doivent être conformes aux règles d'hygiène réglementaires, ainsi que sur les règles de transferts et de recirculation, en fonction du contexte de l'opération, et de l'activité des locaux. Les valeurs minimums à respecter correspondent à celles du Code du Travail (CT) ainsi que du Règlement Sanitaire Départemental Type (RSDT), adaptés à chaque activité. Pour les espaces qui ne sont pas visés dans le Code du travail, alors c'est le Règlement Sanitaire Départemental qui fait foi. Des dispositions d'alerte ou d'asservissement en fonction du taux de CO₂ ou de l'humidité peuvent également permettre de moduler les débits d'air et sont à privilégier pour améliorer le confort des occupants. Les installations de ventilation devront être pilotées et surveillées par la GTC du site.

L'entreprise en charge du lot CVC devra fournir un PV d'équilibrage des réseaux. Les débits d'air neufs doivent être mesurés en fin de phase réalisation afin que les débits correspondent bien aux attentes réglementaires. Ces mesures sont réalisées par un tiers indépendant des entreprises.

Une ventilation efficace doit enfin permettre un balayage optimal de l'air neuf entrant dans l'ensemble des locaux. Il conviendra de mettre en place sur l'ensemble du bâtiment des systèmes de ventilation spécifiques, permettant d'assurer un renouvellement d'air neuf hygiénique et assurer un brassage de l'air intérieur suffisant.

La conception des installations devra intégrer les dispositions suivantes :

- Une réflexion devra être menée sur l'étanchéité des réseaux afin de limiter les pertes. La classe d'étanchéité des réseaux aérauliques sera à minima de classe B, conformément à la norme NF EN 12237.
- La classe d'étanchéité de l'enveloppe des caissons de traitement d'air sera à minima de classe **L2**, conformément à la norme NF EN 1886.
- Les prises d'air neuf devront être à l'écart des pollutions directes et prendre en compte les vents dominants.
- Les rejets d'air vicié (notamment des locaux sources d'odeurs : sanitaires, restauration, ...) devront être éloignés des prises d'air neuf, à l'écart des ouvrants du projet, et prendre également en compte les vents dominants afin de ne pas créer de nuisances sur le projet ou les bâtiments avoisinants.
- Les gaines de ventilation devront être autant que possible accessibles pour effectuer un entretien aisé, d'où la nécessité d'optimiser le cheminement des gaines à l'intérieur du bâtiment et de prévoir des dispositifs d'accès facilités.
- Un positionnement réfléchi des bouches d'amenées d'air neuf et de reprises afin d'assurer un balayage satisfaisant de l'air intérieur des différents locaux.

Une gestion intelligente de la ventilation en cherchant à adapter l'amenée d'air neuf en fonction de l'occupation des locaux (solutions de type détection de présence ou sonde CO₂ par exemple), et à anticiper le fonctionnement

des installations aux débits nominaux avant le début de la période d'occupation. Il est à noter que les sondes CO₂ sont à prévoir seulement pour les espaces avec une fluctuation d'effectif importante, et des occupations non scénarisables, comme par exemple dans les salles de réunion.

Les concepteurs devront prévoir une solution de ventilation en adéquation avec le type de locaux et selon la réglementation sanitaire départementale. Il est attendu une généralisation de la ventilation double flux pour le bâtiment :

- Locaux de la zone tertiaire
- Plateau technique
- Chambres
- CEPRA
- CAO
- ...

Les centrales de traitement d'air devront être équipées des filtrations nécessaires pour assurer une qualité d'air neuf suffisante.

Les filtrations nécessaires seront mises en œuvre pour assurer une qualité d'air neuf suffisante **SUP1 à partir d'un air extérieur ODA1**.

Qualité de l'air extérieur	Air fourni				
	SUP 1	SUP 2	SUP 3	SUP 4	SUP 5
ODA 1	M5 + F7	F7	F7	F7	...
ODA 2	F7 + F7	M5 + F7	F7	F7	M5
ODA 3	F7 + F9	F7 + F7	M6 + F7	F7	F7

La filtration demandée sera à minima **M5 + F7** conformément à l'annexe B.4.2 de la norme EN 16798-3.

Ventilation naturelle

La zone tertiaire du bâtiment devra intégrer des installations qui permettent la ventilation naturelle de ces locaux. C'est dans ce cadre que les concepteurs devront être force de proposition pour définir les dispositifs adaptés à la ventilation naturelle :

- Tourelles de ventilation naturelle
- Ouvrants spécifiques de ventilation naturelle en façade
- Eventuellement couplage avec un ouvrant de désenfumage, dans la mesure où l'ouvrant reste asservi au SSI
- ...

Les concepteurs devront aussi intégrer à leur réflexion la forme du bâtiment et le positionnement des locaux tertiaires vis-à-vis des façades pour créer un environnement le plus adapté possible à la ventilation naturelle de ces espaces.

Une étude détaillée sera réalisée pour justifier et analyser le fonctionnement de cette ventilation naturelle dans la zone tertiaire (aménagement du bâtiment et des espaces, dispositifs, volume d'air, asservissement et régulation, ...).

Qualité de l'eau - C

Conception des réseaux d'eau de distribution intérieurs

La conception du réseau d'eau intérieur devra être conforme à la réglementation au niveau du choix des matériaux. Les matériaux au contact de l'eau destinée à la consommation humaine devront être compatibles avec la nature de l'eau distribuée et les besoins d'un bâtiment hospitalier.

Les réseaux d'eau potable seront réalisés à partir de matériaux disposant d'une Autorisation de Conformité Sanitaire (ACS).

La mise en œuvre des canalisations devra être réalisée conformément aux règles de l'art pour chaque type de matériau. La réalisation du réseau et le choix des matériaux des canalisations devra aussi permettre le traitement thermique ou chimique curatif du réseau d'eau froide en cas d'une éventuelle contamination.

Pour garantir une organisation et une protection des réseaux, les groupements devront identifier les usages et catégories d'eau à approvisionner dans les différents services en fonction des usages de l'eau dans l'établissement, (y compris hygiène, récupération, espaces verts...) puis identifier les points d'usage (local d'entretien, sanitaires...). Le Guide Technique de l'eau dans les Établissements de Santé définit en effet 4 grandes catégories d'eau susceptibles d'être présentes dans un établissement de santé (Q1, Q2, Q3, Q4).

Conformément au code de la santé publique, la séparation des réseaux-types véhiculant une eau destinée à la consommation humaine et des réseaux-types distribuant une eau destinée à d'autres usages est nécessaire. Ici, une décomposition sur la base des 5 réseaux types (RT1, RT2, RT3, RT4 et RT5) est attendue.

Il sera aussi demandé de respecter les règles de protection des équipements raccordés, des réseaux types et du branchement public, notamment en choisissant des équipements de protection conformément à la norme NF EN 1717 Protection contre la pollution de l'eau potable dans les réseaux intérieurs et exigences générales des dispositifs de protection contre la pollution par retour.

De plus, le groupement de conception devra définir à réception une procédure de mise en eau de l'installation permettant en fonction de l'utilisation du bâtiment et des secteurs d'éviter les stagnations de l'eau dans les réseaux et les éventuelles contaminations. Il sera aussi attendu de compléter la procédure de réception suivant les enjeux de puisage pour les locaux non-occupés.

Maîtrise de la température et de la qualité de l'eau dans les réseaux

Le groupement de conception devra proposer une mise en œuvre des réseaux ECS permettant de s'assurer d'une température optimale en tous points des réseaux afin d'éviter tout risque de brûlure ou de légionelloses. Il est ainsi demandé :

- De maintenir une température supérieure à 55°C en tout point des systèmes de distribution d'ECS (à l'exception des antennes terminales de longueur inférieure à 3m).
- De garantir une température supérieure à 55°C à la sortie des équipements de production quel que soit le volume de stockage de l'ECS.

Afin d'assurer le suivi des températures d'eau sur le réseau d'ECS, des points de mesure de contrôle seront prévus et reportés sur la GTC du site avec une interconnexion aux systèmes existant, incluant des alarmes. Ce contrôle automatique des températures permettra un suivi en temps réel et sera réalisé à minima sur les départs et les retours de chaque boucle principale. Le groupement apportera des justifications quant au positionnement et le nombre de points de mesures qui sera établi en cohérence avec l'architecture de la distribution d'ECS ainsi que les autres points à risques et du nombre de point de mesures souhaité par le MOA.

En complément, la conception des installations devra assurer que les dénombrements en *Legionella pneumophila* soient inférieurs au seuil de détection au niveau de tous les points d'usage à risque. Les dispositifs à respecter sont les suivants :

- Identification claire des points à risque du réseau intérieur via une cartographie de ces points,
- Mise en œuvre de dispositions de conception concernant les réseaux d'ECS permettant de prévenir le risque de développement de légionelles dans les réseaux intérieurs,
- Fournir un calcul de l'équilibrage qui participe au dimensionnement des réseaux bouclés,
- Le système équilibré devra garantir une vitesse supérieure à 0,20 m/s dans tous les retours de boucle,

Les réseaux d'eau froide (y compris EFS) et chaude (y compris ECS) devront être séparés et calorifugés.

Pour assurer que les canalisations d'EFS soient réchauffées, une distanciation physique devra être prévue entre le circuit d'EFS et d'ECS, et clairement justifiée par les concepteurs.

Le Dernier point d'eau froide dans une chambre doit être celui des WC. L'alimentation en EF du producteur d'ECS devra « toujours » être en sous tirage afin d'éviter la stagnation.

Qualité de l'eau aux points d'usage

Pour l'entretien des réseaux intérieurs, les produits de traitement devront être conformes à la réglementation en vigueur (circulaire DG5/VS4 n°2000-166 du 28 mars 2000).

De plus, le groupement de conception devra prévoir de faire réaliser une analyse de la qualité physico-chimique et bactériologique de l'eau, notamment légionnelle. Ces tests devront être réalisés par un professionnel certifié et les résultats devront être fournis à l'exploitant dans un carnet sanitaire.

Il est attendu une analyse D1 et une analyse D2 telles que :

- Analyse D1 :
 - Dénombrement des bactéries aérobies revivifiables à 36°C et à 22°C selon la norme NF EN ISO 6222
 - Dénombrement des coliformes et d'*Escherichia coli* selon la norme NF EN ISO 9308-1
 - Dénombrement des entérocoques selon la norme NF EN ISO 7899-2
 - Recherche et dénombrement des spores de micro-organismes anaérobies sulfite-réducteurs selon la norme NF EN 26461-2
- Analyse D2 :
 - D1 +
 - Détection et dénombrement de *Pseudomonas aeruginosa* selon la norme NF EN ISO 16266
 - Recherche et dénombrement des staphylocoques pathogènes selon la norme XP T90-412.

Afin d'assurer une qualité de l'eau sur le long terme, lors de la remise des DOE, l'entreprise plomberie devra fournir à l'exploitant un carnet sanitaire. Celui-ci doit permettre de suivre la qualité de l'eau aisément, et comporter notamment :

- Les plans des réseaux actualisés (la mise à jour de ces plans est attendue à la fin des travaux),
- Les travaux de modification, rénovation ou extension des installations de distribution d'eau,
- Les opérations de maintenance et d'entretien réalisées,
- Les traitements de désinfection,
- Les résultats d'analyses concernant l'évolution de la qualité de l'eau,

- Les relevés de températures.

Ce carnet sanitaire est un recueil de l'ensemble des données, conformément à la réglementation.

Réseau d'eau non potable

La réutilisation d'une eau non potable est envisagée pour ce projet. La maîtrise d'ouvrage souhaite notamment la mise en place d'une récupération d'eau pluviale pour couvrir les besoins de nettoyage extérieur et d'arrosage des espaces extérieurs, ainsi que pour l'alimentation des WC uniquement pour la zone « code du travail ». Les concepteurs devront respecter l'ensemble des réglementations en vigueur concernant les usages d'une eau non-potable. Il s'agit donc de respecter l'arrêté du 21 août 2008 relatif à la récupération des eaux de pluie et à leur usage à l'intérieur et à l'extérieur des bâtiments (dont les dispositions portant sur la conception des cuves). Un dispositif de filtration inférieure ou égale à 1 millimètre doit ainsi être mis en place en amont de la cuve afin de limiter la formation de dépôts à l'intérieur.

De plus, afin d'assurer la santé des usagers, il sera demandé :

- La séparation des réseaux eau potable / eau non-potable via une déconnection totale,
- La mise en œuvre d'une signalétique pérenne différenciant ces deux réseaux (par des matériaux différents, canalisations de couleur...). Le simple étiquetage des réseaux ne sera pas accepté,
- Prévoir un bac de disconnexion conforme pour l'interconnexion entre les deux réseaux.

Les éléments suivants sont attendus : disconnecter totalement les réseaux distribuant de l'eau potable des réseaux distribuant une eau non potable, garantir un dispositif d'appoint en eau depuis le réseau de distribution d'eau destinée à la consommation humaine, prévoir une canalisation de trop-plein munie d'un clapet anti-retour, garantir que les robinets de soutirage depuis le réseau de distribution d'eau non potable sont verrouillables, signaler chaque point d'usage d'une eau impropre à la consommation humaine (par le biais d'un pictogramme explicite et d'un message écrit).

Récupération d'énergie sur les eaux grises

La récupération des eaux grises pour traitement et réinsertion dans le bâtiment n'est pas autorisée. Cependant, compte tenu du nombre de douches présentes sur l'opération et la production d'eaux grises, il est attendu une étude quant à l'insertion de dispositifs de récupération d'énergie sur les eaux grises pour la production d'ECS en complément des autres dispositifs de production d'ECS.

Dans ce cadre les équipes de conception devront prévoir de réaliser une analyse en coût globale de l'intégration de ces systèmes tout en démontrant le potentiel de l'installation sur l'opération (efficacité du système de récupération de chaleur, couverture des besoins d'ECS, ...).

Il est attendu un taux d'efficacité nominal ϵ du système de récupération de chaleur supérieur ou égal à 35%, pour que ce dernier puisse être introduit sur le projet.

Maîtrise des traitements d'entretien et de décontamination des réseaux intérieurs

S'il n'est prévu aucun traitement des réseaux d'eau intérieurs, alors les concepteurs ne doivent pas tenir compte des exigences décrites ci-dessous.

Il est demandé de garantir l'adéquation des traitements envisagés (choix des produits et concentration) avec la nature de l'eau et selon la constitution du réseau intérieur. Cette condition s'applique à tous les types de traitement mis en œuvre dans le réseau. Ces traitements sont en général de 2 types :

- La désinfection du réseau,
- La protection du réseau (traitement anti-corrosion et antitartre).

Par "adéquation des traitements", on entend là le choix des produits de traitement et choix des concentrations en produits de manière à ce qu'ils soient compatibles avec la nature de l'eau et avec les matériaux mis en œuvre dans les canalisations.

Il est demandé d'envisager dès la conception le recours à des méthodes de traitement autres que chimiques pour les traitements mis en œuvre en continu (notamment la désinfection et les traitements anti-corrosion et antitartre) et garantir l'adéquation de ce traitement avec la nature de l'eau et le réseau intérieur. En effet, les traitements chimiques ont pour conséquence les rejets polluants dans les réseaux, or aujourd'hui, de nombreux systèmes alternatifs existent.

Le choix du dispositif mis en œuvre devra ainsi être justifié, puis validé par la maîtrise d'ouvrage, comme par exemple : Les procédés d'ionisation, de filtration, ...

En complément, les concepteurs devront intégrer les dispositifs suivants :

- Tubes témoins sur les départs d'EFS et d'ECS ainsi que sur le retour d'ECS (si réseau bouclé) et d'un robinet de prélèvement inflammable en aval de ces tubes témoins.
- Robinets de prélèvement avant et après le(s) dispositif(s) de traitement s'il en existe.

Ondes électromagnétique - B

Dans le cadre de sa mission, l'équipe de conception doit simplement étudier les ondes électromagnétiques à l'intérieur des locaux et les éventuelles sources à l'extérieur du bâtiment de façon complémentaire à celles déjà identifiées dans l'analyse de site (en leur possession). C'est cette identification qui permettra de mettre en place des dispositions techniques et architecturales afin de protéger les usagers des rayonnements, en fonction des résultats de l'analyse.

Le groupement de conception devra alors fournir une note sur les ondes électromagnétiques qui détaille :

- L'identification des sources d'ondes électromagnétiques du projet (Sources énergie, Sources télécoms, Sources médicales),
- Les traitements techniques et architecturaux permettant d'assurer le confort et la santé des usagers sur le long terme :
 - Choix des équipements,
 - Dispositions architecturales et/ou techniques (Positionnement des équipements générateurs de champs / Blindage ainsi que dispositions architecturales et techniques essentiellement en proximité des espaces à occupation prolongée comme les chambres, les espaces de bureau, ...)
- Les recommandations d'aménagement et organisationnelles à destination du futur occupant.

Ces recommandations devront faire l'objet d'un guide spécifique d'usage à remettre aux futurs occupants.

Elles se baseront notamment sur les prescriptions du décret n°2016-1074 du 3 août 2016 relatif à la protection des travailleurs contre les risques dus aux champs électromagnétiques, qui encadrent les expositions des travailleurs à ces champs, et peuvent par exemple porter sur :

- Le choix d'équipements de travail,
- Les moyens techniques visant à réduire l'émission de champs électromagnétiques des équipements de travail,
- La modification de la conception et de l'agencement des lieux et postes de travail,
- Des programmes appropriés de maintenance des équipements de travail et des postes de travail,

- Mesures techniques et organisationnelles visant à éviter tout risque lié aux effets indirects,
- L'élaboration d'un plan d'implémentation des bornes Wi-Fi et une réflexion sur le positionnement des sources de rayonnements éloignées des postes à occupation prolongée.

L'analyse des sources ainsi que la mise en place de solutions spécifiques devra permettre de respecter un seuil de performance.

En effet, des mesures seront effectuées par la MOA et les niveaux visés correspondent au seuil suivant :

- Respect des seuils de 5V/m pour les radiofréquences et 0,4 micro-tesla pour les champs 50-60Hz

Confort hygrothermique - B

Confort d'hiver

La consigne de température à maintenir en hiver en période d'occupation (scénarios jour / nuit) est de 19 °C, lors de l'inoccupation des locaux, la maîtrise d'ouvrage prévoit un réduit de 16°C pour les zones concernées, comme les espaces tertiaires / le plateau technique / ...

La maîtrise d'œuvre devra prévoir les solutions techniques nécessaires à l'atteinte et au maintien de cette température de consigne. Les équipements disposeront d'un système permettant une programmation et une régulation suivant les plannings d'occupation. Le système devra pouvoir se raccorder à la GTC du site.

La solution technique pour traiter les locaux n'est pas imposée au programme, il sera uniquement demandé de dissocier les émetteurs de chauffage des équipements de ventilation afin d'éviter de faire fonctionner des CTA pour assurer le réduit en température.

Le traitement aéraulique des locaux devra être dimensionné pour offrir un balayage efficace tout en limitant les **vitesse d'air** au niveau des usagers :

- Locaux d'hébergement (Chambres patients...) / Infirmerie / Salle de repos du personnel : $V \leq 0,15$ m/s
- Circulation et grands espaces communs dédiés à la circulation : $V \leq 0,4$ m/s
- Pour les autres espaces à occupation prolongée : $V \leq 0,2$ m/s

Une régulation par zone sera exigée, celle-ci devra être surveillée et pilotée par la GTC mise en œuvre sur le site. Pour les locaux traités principalement par des parois rayonnantes (plancher chauffant et plafonds rayonnants) une régulation sur température rayonnante ou résultante sera demandée (sonde à boule noire...). Cette régulation sera notamment attendue sur les locaux de volume important.

Confort d'été

Afin de favoriser le confort d'été, les solutions ci-après devront être prise en compte :

- Permettre une ventilation naturelle suffisante tout en tenant compte de la sécurisation des ouvrants notamment dans les chambres et les espaces de vie des patients,
- Maîtriser l'inconfort dû aux apports solaires (surfaces vitrées, protections solaires, caractéristiques des vitrages). Il est notamment attendu :
 - Pour les baies orientées Sud, Est et Ouest $S \leq \max(S_{réf} ; 0.25)$
 - Pour les baies orientées Nord $S \leq S_{réf}$.

- Dans le cas particulier où l'installation de protections solaires mobiles est impossible en raison de contraintes de sécurité (exemple : ouvrants pompiers), il sera demandé que le facteur solaire soit inférieur à la valeur maximale entre $S_{réf}$ et 0,45.

Nota : Dans la mesure où le projet venait à être soumis à la RE2020 au moment de la date de dépôt de PC, $S_{réf}$ deviendrait alors $S_{régl}$.

- Assurer au minimum le renouvellement d'air neuf hygiénique dans les locaux de façon mécanique,
- Permettre une ventilation forcée naturelle des locaux durant la nuit de la zone tertiaire (zone non-accessible aux patients),
- Positionner les prises d'air neuf des centrales à l'écart des façades chaudes.

Les concepteurs devront privilégier l'utilisation de protections solaires amovibles permettant à la fois de gérer les apports solaires et les apports lumineux, mais aussi de bénéficier des apports solaires en hiver et de s'en protéger en été. Afin d'assurer un meilleur confort aux occupants, les protections solaires seront extérieures, type BSO. Elles seront adaptées suivant les façades. En cas de recours à des protections fixes (brise-soleils, casquettes...), la performance de ces protections devra être justifiée par le calcul et les héliodons devront montrer que ces éléments ne privent pas le bâtiment des apports gratuits en hiver.

Le contrôle de ces protections solaires extérieures sera réalisé de façon automatique par façade avec un programme horaire sur la journée et adapté aux saisons, depuis la GTC. Il sera tout de même permis de gérer manuellement les systèmes depuis chaque local.

Le traitement aéraulique des locaux devra être dimensionné pour offrir un balayage efficace tout en limitant les **vitesse d'air** au niveau des usagers :

- Locaux d'hébergement (Chambres patients...) / Infirmerie / Salle de repos du personnel : $V \leq 0,20$ m/s
- Circulation et grands espaces communs dédiés à la circulation : $V \leq 0,8$ m/s
- Pour les autres espaces à occupation prolongée : $V \leq 0,25$ m/s

Sauf besoins spécifiques (local serveur, ...), les systèmes de froid sont proscrits. Des solutions alternatives, dites « passives » peuvent être envisagées par les concepteurs comme par exemple, un rafraîchissement adiabatique, un puits canadien, le géocooling etc.

Dans tous les cas, la proposition de ces dispositifs s'accompagnera d'une analyse et d'une étude détaillée justifiant les bénéfices d'un point de vue du confort thermique, des consommations énergétiques ainsi qu'en coût global. L'équipe de conception ne pourra pas prévoir de système de refroidissement passif sans avoir eu l'accord préalable de la maîtrise d'ouvrage, qui se réservera le droit de refuser ou non ces propositions.

Les systèmes passifs ne seront qu'une solution complémentaire pour assurer un confort thermique estivale, en effet les concepteurs devront garantir une conception bioclimatique qui permettent d'assurer ce confort. C'est à ce titre que les simulations de confort seront réalisées sans systèmes passifs puis avec ces systèmes.

La création d'un mouvement d'air n'est également pas souhaitée.

Calcul de la température résultante hiver et été

Dans l'objectif d'assurer un confort hygrothermique optimal pour les occupants du bâtiment, les concepteurs devront faire la démonstration que le risque d'inconfort en période hivernale et estivale est limité à un certain nombre d'heures dépassant les plages de température souhaitée (pendant les heures d'occupation).

Les plages de températures minimales à respecter sont établies selon la typologie des locaux considérée, celles données pour les Catégories I, II et III dans la norme EN ISO 16798-1 (températures intérieures acceptables des

bâtiments sans systèmes de refroidissement mécaniques) en fonction d'une moyenne glissante pondérée de la température extérieure.

Ces plages de températures minimales à respecter sont donc celles correspondantes aux :

- Catégorie I dans la norme EN ISO 16798-1 : Pour les locaux sensibles, c'est à dire tous les locaux de consultation, de soins ou d'hébergement
- Catégorie II dans la norme EN ISO 16798-1 : Pour les autres locaux

Les pourcentages de nombre d'heures dépassant les plages de température souhaitée est fixé comme suit :

- Catégorie I dans la norme EN ISO 16798-1 : Pour les locaux sensibles, c'est à dire tous les locaux de consultation, de soins ou d'hébergement = **0.5 %**
- Catégorie II dans la norme EN ISO 16798-1 : Pour les autres locaux = **1 %**

Cela sera justifié via une Simulation Thermique Dynamique, réalisée dès la phase Esquisse et mise à jour à chaque phase de conception. Le rapport de simulation devra comprendre des résultats spécifiques aux blocs homogènes. La STD sera réalisée selon le cahier des charges du présent document.

CERTIVEA met à disposition un outil Excel "Confort HYGRO - Calcul selon Norme NF EN 16798_1_Juin_2023", qui permet le post-traitement des sorties des simulations nécessaires. Il est attendu que le groupement fournisse cet outil complété pour l'analyse du confort thermique.

Maîtrise de l'ambiance thermique par les usagers

Les concepteurs devront intégrer la possibilité de gestion des températures en chaud, dans les différents espaces du bâtiment.

Des zones ont été définies comme pertinentes vis-à-vis de la maîtrise individuellement de l'ambiance thermique par les usagers. Ainsi, une possibilité devra être laissée quant au réglage de la température de consigne en chaud de +/-2°C par les utilisateurs et cela pour les entités suivantes :

- Zones tertiaires
- Bureaux soignants/consultation
- Salle de convivialité
- Zone de repos
- Chambres
- Ainsi que l'ensemble des autres espaces à l'exception de la zone logistique

Température de consigne

L'objectif est de définir des températures ou des plages de températures de consigne (en hiver et/ou en été) adaptées aux différents espaces caractéristiques et de s'assurer que des dispositions sont prises pour atteindre ces objectifs à l'intérieur de chaque espace caractéristique ou zone.

Par ailleurs, une température de consigne minimale sera définie dans les espaces, même en période d'inoccupation des espaces et des dispositions seront prises pour assurer le respect de cette température de consigne en période d'inoccupation.

Dans les espaces identifiés, il conviendra de définir des températures de consigne ou des plages de températures de consigne afin de ne pas dépasser un niveau d'inconfort thermique supérieur à 10% au sens de l'indice PPD (Pourcentage Prévisible d'Insatisfaits), conformément à la norme NF EN ISO 7730.

La température de l'air de consigne dans chaque espace concerné devra être déterminée pour obtenir un indice PMV compris entre -0,5 et + 0,5 (ce qui correspond à un indice PPD de 10%).

Pour déterminer cette température, il convient de se référer aux tableaux de l'Annexe E de la norme ISO 7730, avec des interpolations linéaires possibles.

Dans tous les cas, les températures de consigne ou plages de températures de confort sont à justifier, et à apprécier par rapport à la norme ISO 7730 où la température résultante est fonction de l'activité et de la vêtue.

Confort acoustique - B

Le confort acoustique sera un élément primordial pour le niveau de confort perçu par les usagers, par conséquent la présence d'un acousticien au sein de la maîtrise d'œuvre sera indispensable.

Son rôle sera d'établir les niveaux d'isolation acoustique à respecter au niveau des façades, mais surtout d'établir les prescriptions par lots nécessaires pour atteindre les objectifs fixés ici.

Des études spécifiques seront donc à mener sur certains espaces comme indiqué dans le tableau ci-dessous. Ce tableau reprend des exigences à respecter au minimum ; l'acousticien devra toutefois établir pour l'APS une notice acoustique détaillée qui précise par espace les objectifs acoustiques qui lui semblent judicieux de respecter sur chacun des espaces types.

Les types d'espaces définis ci-après ne représentent pas l'exhaustivité des types de locaux du projet, mais les espaces pour lesquels des exigences différentes de la réglementation peuvent être fixées par le niveau moyen défini dans le référentiel HQE Bâtiment Durable Santé v1.1 (pour une classe de performance niveau B de la cible de Confort Acoustique).

Afin de définir un niveau acoustique encore plus performant, il est souhaité de viser une classe A sur certains locaux spécifiques, identifiés comme plus sensibles / vulnérables / nécessitant un confort acoustique accru :

- Espaces d'apaisement
- Consultation
- Activité
- Famille
- Salle à manger

	$D_{nT,A}$	$L'_{nT,w}$	Tr et Sonorité à la marche	$L_{nA,T}$	$D_{nT,A,tr}$
	Hall d'accueil				
Classe B	Étude spécifique par l'acousticien Sonorité à la marche = Revêtements de sol classe C				
	Bureau individuel nécessitant une forte confidentialité				
Classe B	≥ 50 dB	≤ 60 dB	$0.5 < Tr \leq 0,6$ s	≤ 39 dB(A) si équipement en fonctionnement intermittent ≤ 34 dB(A) si équipement en fonctionnement continu	\geq (Niveau réglementaire - 3) ou 27 dB
	Bureau				

Classe B	≥ 40 dB	≤ 60 dB	$0.6 < Tr \leq 0,7$ s	≤ 39 dB(A) si équipement en fonctionnement intermittent ≤ 34 dB(A) si équipement en fonctionnement continu	\geq (Niveau réglementaire - 3) ou 27 dB
Bureau collectif					
Classe B	≥ 40 dB	≤ 60 dB	$0.5 < Tr \leq 0.6$ s	≤ 39 dB(A) si équipement en fonctionnement intermittent ≤ 34 dB(A) si équipement en fonctionnement continu	\geq (Niveau réglementaire - 3) ou 27 dB
Bureaux médicaux et soignants					
Classe B	≥ 45 dB si local émission type 1 ≥ 45 dB si local émission type 2 ≥ 50 dB si local émission type 3 ≥ 33 dB si local émission type 4 ≥ 45 dB si local émission type 5	≤ 57 dB	$Tr \leq 0,7$ s	≤ 37 dB(A) si équipement en fonctionnement intermittent ≤ 32 dB(A) si équipement en fonctionnement continu	\geq (Niveau réglementaire - 2) ou 28 dB
Salle de réunion					
Classe B	≥ 45 dB	≤ 60 dB	$0.6 < Tr \leq 0.8$ s	≤ 39 dB(A) si équipement en fonctionnement intermittent ≤ 34 dB(A) si équipement en fonctionnement continu	\geq (Niveau réglementaire - 3) ou 27 dB
Locaux de soins					
Classe B	≥ 45 dB si local émission type 1 ≥ 45 dB si local émission type 2 ≥ 50 dB si local émission type 3 ≥ 33 dB si local émission type 4 ≥ 45 dB si local émission type 5	≤ 57 dB	$Tr \leq 0,7$ s	≤ 42 dB(A) si équipement en fonctionnement intermittent ≤ 37 dB(A) si équipement en fonctionnement continu	\geq (Niveau réglementaire + 2) ou 32 dB
Salle d'examen et de consultation					
Classe A	≥ 48 dB si local émission type 1 ≥ 48 dB si local émission type 2 ≥ 53 dB si local émission type 3 ≥ 36 dB si local émission type 4 ≥ 48 dB si local émission type 5	≤ 54 dB	$Tr \leq 0,6$ s	≤ 34 dB(A) si équipement en fonctionnement intermittent ≤ 29 dB(A) si équipement en fonctionnement continu	\geq (Niveau réglementaire) ou 30 dB
Salle d'attente					

Classe B	≥ 45 dB si local émission type 1				
	≥ 45 dB si local émission type 2		1.0 < Tr ≤ 1.1 s	≤ 37 dB(A) si équipement en fonctionnement intermittent	≥ (Niveau réglementaire -2) ou 28 dB
	≥ 50 dB si local émission type 3	≤ 57 dB	Revêtements de sol de classe B	≤ 32 dB(A) si équipement en fonctionnement continu	
	≥ 33 dB si local émission type 4				
	≥ 45 dB si local émission type 5				
Salle de détente du personnel					
Classe B	≥ 45 dB si local émission type 1				
	≥ 45 dB si local émission type 2			≤ 32 dB(A) si équipement en fonctionnement intermittent	≥ (Niveau réglementaire + 2) ou 32 dB
	≥ 50 dB si local émission type 3	≤ 57 dB	Tr ≤ 0,4 s	≤ 27 dB(A) si équipement en fonctionnement continu	
	≥ 30 dB si local émission type 4				
	≥ 45 dB si local émission type 5				
Salon des familles					
Classe A	≥ 48 dB si local émission type 1				
	≥ 48 dB si local émission type 2			≤ 29 dB(A) si équipement en fonctionnement intermittent	≥ (Niveau réglementaire + 4) ou 34 dB
	≥ 53 dB si local émission type 3	≤ 54 dB	Tr ≤ 0,4 s	≤ 24 dB(A) si équipement en fonctionnement continu	
	≥ 33 dB si local émission type 4				
	≥ 48 dB si local émission type 5				
Locaux d'hébergement					
Classe B	≥ 45 dB si local émission type 1				
	≥ 45 dB si local émission type 2			≤ 32 dB(A) si équipement en fonctionnement intermittent	≥ (Niveau réglementaire + 2) ou 32 dB
	≥ 50 dB si local émission type 3	≤ 57 dB	Tr ≤ 0,7 s	≤ 27 dB(A) si équipement en fonctionnement continu	
	≥ 30 dB si local émission type 4				
	≥ 45 dB si local émission type 5				
Espace de restauration / Salle à manger					
Classe A	≥ 43 dB	≤ 54 dB	Tr ≤ 0,6 s	≤ 35 dB(A) si équipement en fonctionnement intermittent	≥ (Niveau réglementaire) ou 30 dB
				≤ 30 dB(A) si équipement en fonctionnement continu	
Autres locaux où peuvent être présents des patients					
Classe B	≥ 45 dB si local émission type 1			≤ 37 dB(A) si équipement en fonctionnement intermittent	≥ (Niveau réglementaire -2) ou 28 dB
	≥ 45 dB si local émission type 2	≤ 57 dB	-	≤ 32 dB(A) si équipement en fonctionnement continu	
	≥ 50 dB si local émission type 3				

	≥ 33 dB si local émission type 4 ≥ 45 dB si local émission type 5
--	--

Local émission type 1 : Locaux d'hébergement et de soins

Local émission type 2 : Salles d'examens et de consultations, bureaux médicaux et soignants, salle d'attente

Local émission type 3 : Salles d'opérations, d'obstétrique et salles de travail

Local émission type 4 : Circulations internes

Local émission type 5 : Autres locaux

	$D_{nT,A}$	$L'_{nT,w}$	Tr et Sonorité à la marche	$L_{nA,T}$	$D_{nT,A,tr}$
Salle d'activités / Espaces d'apaisement					
Classe A	≥ 58 dB si local émission type 1				
	≥ 51 dB si local émission type 2				
	≥ 51 dB si local émission type 3		$Tr \leq 0,4$ s	≤ 35 dB(A) si équipement en fonctionnement intermittent	\geq (Niveau réglementaire + 4) ou 34 dB
	≥ 59 dB si local émission type 4	≤ 52 dB	ou $STI \geq 0.8$	≤ 30 dB(A) si équipement en fonctionnement continu	
	≥ 61 dB si local émission type 5				
	≥ 38 dB si local émission type 6				

Local émission type 1 : Salle de repos indépendante (non affectée à l'espace considéré)

Local émission type 2 : Salle d'exercice

Local émission type 3 : Administration

Local émission type 4 : Local médical, infirmerie

Local émission type 5 : Espace d'activités, salle d'évolution, salle d'éveil, salle de jeux, local de rassemblement fermé, salle d'accueil, salle de réunions, sanitaires (non affecté au local considéré), salle de restauration, office

Local émission type 6 : Circulation horizontale, vestiaire

Pour les autres locaux à occupation non passagère, l'acousticien réalisera une étude acoustique spécifique sur les indicateurs pertinents : $D_{nT,A}$, $D_{nT,A,tr}$, $L'_{nT,w}$, $L_{nA,T}$, Tr ou STI. **La classe B sera demandée.**

Afin de justifier des performances acoustiques requises en réalisation un suivi régulier durant toute la phase et des mesures à réception devront être réalisés en prenant le local le plus défavorable pour chaque groupe de locaux types. Si les mesures présentent des différences avec les objectifs attendus dans le programme et annoncés par les concepteurs en phase conception, les travaux devront être réalisés par les concepteurs et des pénalités pourront être appliquées, conformément aux pénalités applicables par la MOA.

Confort visuel - B

Qualité de l'éclairage naturel

La parcelle présente peu de masques environnants ce qui devrait permettre d'obtenir un éclairage naturel de qualité sur les locaux à occupation prolongée qui devront tous y avoir accès. Le bâtiment pourra néanmoins créer un masque environnant pour les autres bâtiments du site (notamment au Nord) mais l'impact est considéré réduit. La hauteur et le positionnement du bâtiment devront garantir l'accès à la lumière des autres bâtiments du site.

Tous les locaux à occupation prolongée devront avoir accès à la lumière naturelle de premier jour. De plus, quand cela est possible il est préférable que les circulations puissent aussi avoir accès à de la lumière naturelle, qu'elle

soit de premier ou de second jour. Comme demandé dans le chapitre concernant l'hygrométrie, le bâtiment devra être équipé de protections solaires mobiles qui permettent de moduler le niveau d'éclairage naturel et de prévenir le risque d'éblouissement. Les BSO sont très adaptés.

En complément pour traiter le confort face à l'éblouissement, il est souhaité la mise en place de stores intérieurs dans les espaces suivants :

- Bureaux
- Salles de soin
- Salles à manger

Il n'est pas prévu de stores intérieurs pour les offices et la cuisine. La gestion de l'éblouissement se fera par des dispositifs extérieurs (stores, BSO, principes architecturaux, ...).

Les facteurs de réflexion des parois seront élevés afin de favoriser la diffusion de la lumière naturelle. Les valeurs minimales sont :

- 0,3 pour les sols
- 0,7 pour les murs
- 0,8 pour les plafonds

Les facteurs de transmission lumineuse des vitrages devront être supérieurs à 70%.

La conception architecturale devra permettre d'atteindre une autonomie en éclairage naturel minimale conforme à la classe B et selon la norme EN 12464-1, (se référer au tableau présenté en fin de chapitre).

Les concepteurs devront justifier de l'accès aux vues pour les différents types de locaux en intervenant sur les composantes angle de vue (selon configuration du local), distance de vue (selon orientation et mitoyenneté) et composantes de vue. L'ensemble de ces trois paramètres devra permettre d'atteindre la classe B (se référer au tableau présenté en fin de chapitre).

Le rapport de simulation d'autonomie lumineuse devra comprendre des résultats spécifiques aux blocs homogènes, réalisé selon les exigences du référentiel HQE BD Santé.

Qualité de l'éclairage artificiel

L'éclairage devra être conçu pour limiter la puissance installée à $2\text{W/m}^2.100\text{lux}$, et bénéficier impérativement d'un double allumage avec extinction automatique.

Le système prévu devra respecter à minima les exigences suivantes :

- Rendu des couleurs IRC ≥ 85 selon les locaux (voir ci-dessous)
- UGR ≤ 16 selon les locaux (voir ci-dessous)
- Température de couleur : $3000\text{ K} \leq TC \leq 4000\text{ K}$ (pour les locaux techniques et autres espaces demandant une distinction fine des couleurs $T_c \geq 5000\text{ K}$)

Les concepteurs devront mettre en place des solutions de type LED. Les équipements devront pouvoir justifier d'un groupe de risque photo-biologique RG=0 répondant ainsi à la norme NF EN 62471 (« Sécurité photo-biologique des lampes et systèmes à lampes »).

L'ensemble des espaces de travail devront disposer de commande locale permettant de contrôler l'éclairage artificiel.

Les automatismes de gestion devront contribuer aux économies d'énergie. Pour cela, ils devront être adaptés à l'occupation des locaux et tenir compte de l'éclairage naturel. À ce titre, il sera demandé que tous les locaux disposent d'un interrupteur permettant d'éteindre l'éclairage artificiel, et que soient intégrés des dispositifs de gradation suivant la lumière naturelle.

Il est attendu la mise en œuvre de solution d'éclairage circadien, offrant la possibilité d'un éclairage évolutif, dynamique, pour plus de bien-être au occupants du bâtiment (Qualité de vie et des conditions de travail).

Il est également demandé de mener une réflexion sur les automatismes de gestion. Ils devront être adaptés à l'occupation des locaux et tenir compte de l'éclairage naturel (exemple : sanitaires aveugles avec détection de présence, circulations aveugles avec minuterie...). En aucun cas, les automatismes de gestion ne devront nuire à la durée de vie des lampes.

L'éclairage artificiel installé devra respecter la norme « NF EN 12464-1 (juillet 2011) : Lumière et éclairage - Éclairage des lieux de travail - Partie 1 : lieux de travail intérieurs (Indice de classement : X90-003-1) ».

La performance des systèmes devra être justifiée par des études spécifiques (Éclairement, Uniformité, UGR, W/m²) à fournir en phase APD au plus tard et à mettre à jour jusqu'à la réception.

Recommandations permettant d'atteindre le niveau B

L'éclairage artificiel installé devra respecter la norme « NF EN 12464-1 (juillet 2011) : Lumière et éclairage - Éclairage des lieux de travail - Partie 1 : lieux de travail intérieurs (Indice de classement : X90-003-1) » ainsi que les conditions suivantes :

Type de local	ALJ [%]*	Ra	UGR
Consultation	≥ 45 pour 500 lux	≥ 95	≤ 16
Locaux d'hébergement	≥ 40 pour 100 lux	≥ 85	≤ 16
Salles d'attente	≥ 40 pour 200 lux	≥ 85	≤ 19
Circulations	≥ 30 pour 100 lux	≥ 85	≤ 19
Bureaux	≥ 45 pour 300 lux	≥ 85	≤ 16
Salle de réunion	≥ 45 pour 300 lux	≥ 85	≤ 16
Salle d'activités	≥ 45 pour 300 lux	≥ 85	≤ 16
Salle de repos	≥ 85 pour 100 lux	≥ 85	≤ 19
Infirmierie	≥ 85 pour 100 lux	≥ 85	≤ 19
Hall	≥ 40 pour 200 lux	≥ 85	≤ 19
Autres espaces (à occupation non-passagère)	≥ 40 ou 45 pour 300 lux suivant les horaires de fonctionnement de l'espace	≥ 85	≤ 16

*Les période d'évaluation de l'ALJ, doivent correspondre à celle défini dans les exigences du référentiel HQE BD Santé.

Les concepteurs doivent, en fonction du projet qu'ils proposent, calculer les points qu'ils obtiennent pour les thèmes :

- Éblouissement naturel,
- Accès aux vues,
- Maîtrise d'ambiance.

Le calcul se fait via la calculatrice du référentiel HQE BD Santé. Plusieurs options permettent d'atteindre les points demandés.

Les concepteurs devront prioriser l'installation de BSO extérieurs ainsi que des automatismes d'éclairage favorisant les économies d'énergie et un contrôle de la part des usagers. Dans ce cadre, l'équipe de conception dispose

d'une certaine liberté dans ses choix et force de proposition, mais doit à minima atteindre les points demandés dans le tableau ci-dessus afin d'obtenir la note B à la cible Confort Visuel.

L'équipe de conception devra donc fournir l'outil de calcul de cette cible lors des phases conception et une note sur le confort visuel justifiant des choix entrepris et de leur pertinence d'un point de vue confort/environnement (lumière naturelle, accès aux vues, éblouissement, gestion de l'éclairage, autonomie lumineuse et période d'évaluation de l'ALJ par local) afin de justifier l'atteinte du niveau B à minima.

Traitement des co-visibilités des espaces

Compte tenu des activités de l'opération (soins, ...) certains espaces devront présenter des dispositifs pour limiter les phénomènes de co-visibilités que ce soit depuis l'extérieur comme depuis d'autres espaces internes, comme la mise en place d'allèges pleines, des sérigraphies, autres dispositifs ... Ces dispositifs sont clairement définis dans le reste du programme technique de l'opération et seront soumis à la validation de la maîtrise d'ouvrage. Et les zones qui devront être traitées sur ce sujet, définis par la maîtrise d'ouvrage, sont les espaces suivants :

- Chambres
- Consultation
- Office
- Salle de soins
- Pharmacie
- Espace d'apaisement

Locaux borgnes

L'ensemble des locaux à occupation autres que passagères ont accès à la lumière naturelle de premier jour. Les seuls locaux borgnes qui seront acceptés, sont les locaux sans activités postées/prolongées.

Accessibilité - C

La maîtrise d'œuvre devra mener une réflexion sur l'accessibilité et les qualités d'usage associés du bâtiment et de sa parcelle. Il s'agira d'assurer l'autonomie et le bien-être des personnes (accéder, circuler, s'orienter, utiliser les commandes) et de prévenir les risques d'accidents tels que les chutes et les chocs en proposant des locaux adaptés aux besoins de tous.

L'objectif de la présente cible est de pouvoir assurer un accueil dans des conditions facilitées, sécurisées et clairement lisibles par tous sans entraîner aucune discrimination, particulièrement adaptée aux usagers et patients du bâtiment. C'est dans la lignée de ces ambitions que les concepteurs devront **assurer un niveau de performance de classe C avec à minima un pourcentage de 60%**.

Ainsi, le groupement devra traiter les divers thématiques des enjeux d'accessibilité, à savoir :

- Circulations extérieures et stationnement
- Accès équitable au bâtiment
- Dessertes verticales équitables
- Circulation horizontale aisée
- Facilité d'usage

- Commandes, portes et amplification des sons
- Ergonomie des espaces d'hygiène
- Cheminement garanti sans obstacle
- Escaliers sûrs

Les différents accès au bâtiment devront être clairement identifiés. Le bâtiment étant considéré comme un établissement recevant du public, les normes d'accessibilité aux personnes handicapées devront être respectées, tout comme le respect de l'Article GN8 du règlement de sécurité sur l'évacuation des personnes en situation de handicap.

L'aménagement des abords du bâtiment et du parvis devra offrir des accès identifiables et séparés pour les différents flux au niveau de l'opération. De plus ces accès devront être sécurisés pour les piétons (croisements de flux évités autant que possible avec la logistique).

Des cheminements devront également être prévus depuis les zones de stationnement vers les différents accès du bâtiment.

L'aménagement de la cour logistique devra limiter les contraintes lors des livraisons (pente limitée, portes suffisamment dimensionnées). Le local déchets devra également donner directement sur l'extérieur.

Il s'agira aussi d'évaluer les qualités du bâtiment en matière d'orientation spatiale à travers les circulations, le plan et la lisibilité mais aussi d'ergonomie des équipements que ce soit l'organisation, la signalétique ou les sanitaires). À ce titre, il sera demandé de mettre en œuvre des moyens d'orientation spatiale et d'ergonomie des équipements pour permettre aux visiteurs soumis à handicaps de pouvoir se mouvoir et utiliser les locaux aisément.

La conception devra de plus assurer aux utilisateurs du bâtiment une sécurité sur l'ensemble du site. La qualité du bâti à rassurer ses utilisateurs et à limiter les situations anxiogènes sera évaluée.

Le bâtiment est destiné à recevoir des visiteurs, par conséquent les concepteurs devront prévoir l'aménagement d'espaces d'agrément à l'intérieur du hall comme à l'extérieur du bâtiment (comportant notamment du mobilier pour s'asseoir).

L'aménagement des espaces extérieurs doit également tenir compte des conditions climatiques, avec des accès protégés des intempéries et un parvis conçu pour limiter l'effet d'îlot de chaleur en été.

Dans tous les cas les exigences/dispositifs visés concernant l'accessibilité ne devront pas mettre en défaut les exigences d'accessibilité décrites au programme fonctionnel.

Afin de justifier les dispositifs mis en œuvre et en complément de plans et pièces écrites, les concepteurs fourniront une note détaillée concernant l'accessibilité.

Transports - C

Différenciation et sécurisation des flux

Les concepteurs devront établir une sécurisation et une séparation des différents flux du bâtiment.

Ainsi, il est attendu :

- Un accès clairement sécurisé et différencié concernant la logistique / restauration / blanchisserie / déchets / maintenance des équipements, vis-à-vis des autres accès,

- Un accès clairement sécurisé et différencié pour les transferts de patients d'urgence (ambulance, USIP, ...),
- Ces précédents accès y compris les autres accès motorisés, devront notamment être distincts des accès piétons et vélos au bâtiment.

Ces différenciations entre les flux vélos/piétons vis-à-vis des flux motorisés seront intégrées par les concepteurs comme suit :

- Cheminements a minima distingués par une séparation physique,
- Cheminements tracés pour minimiser les distances à parcourir et limiter le nombre de croisements avec les voies véhicules, que cela soit depuis les nouveaux parkings créés (véhicule ou vélo) ou bien depuis les zones piétonnes existantes du site,
- Traversées tracées en continuité directe et à niveau des cheminements piétons qu'elles connectent,
- Traversées bordées de part et d'autre par des dispositifs d'aide à l'orientation tactiles et visuels.

Nota :

Les flux piétons et vélos peuvent ne pas être distincts entre eux, s'ils sont a minima distingués par un marquage au sol ou un changement de revêtement.

Infrastructures pour les vélos

Le projet devra prévoir des stationnements pour les cyclistes, que ce soit pour les visiteurs ou pour le personnel, permettant de sécuriser les vélos (deux points d'attache pour le cadre et la roue), abrités et protégés des intempéries, faisant partie d'un espace réservé et dont le dimensionnement devra être justifié par la maîtrise d'œuvre.

Pour le dimensionnement des stationnements vélos, l'exigence à respecter par les concepteurs est la suivante pour les opérations accueillant un service public :

- L'espace est dimensionné pour accueillir un nombre de places de vélos minimal correspondant à 15 % de l'effectif d'agents (personnel) ou usagers (patients ou visiteurs) du service public accueillis simultanément dans le bâtiment.

Il est attendu la mise en place d'à minima une borne de recharge pour les vélos électriques au niveau des zones de stationnements des vélos. Cette borne de recharge devra être dans un box vélo fermé et sécurisé.

Des espaces communs appropriés (vestiaires, douches) librement accessibles pour le personnel cycliste seront mis en place, correspondant aux vestiaires du personnel présents dans les locaux supports.

Stationnement véhicules

Des emplacements pour véhicules électriques ou hybrides rechargeables devront être intégrés conformément au texte en vigueur relatif aux stationnements des véhicules électriques ou hybrides rechargeables. Leur dimensionnement sera réalisé comme suit :

- Au moins 20 % d'emplacements pré-équipés
- Et 2 % des emplacements pré-équipés (et au minimum 1 des emplacements pré-équipés), sont dimensionnés pour être accessibles aux personnes à mobilité réduite (PMR)
- Il devra être prévu la mise en place de bornes de recharges de véhicules électriques sur le parking du projet, pour permettre le respect de la loi LOM à l'échelle du site de l'EPSM. 8 bornes sont attendus sur le parking créé dans le cadre de l'opération.

Afin de sensibiliser les utilisateurs de véhicule léger à la réduction de l'impact des déplacements, il sera prévu un stationnement dédié au covoiturage sur le parking de l'opération avec une signalétique au sol et un panneau dédié. Cette signalétique devra clairement préciser que l'emplacement n'est pas dédiés aux personnes extérieures.

Les places de stationnement devront être végétalisées ou perméables (matériaux drainants avec un facteur de réflexion important) afin de favoriser l'infiltration des eaux dans le sol et de limiter les phénomènes d'îlot de chaleur.

Services - C

L'objectif de la prise en compte des services offerts à proximité du bâtiment est de promouvoir l'implantation de bâtiments dans des lieux présentant de bons niveaux de services, de manière à limiter les déplacements des usagers (moindre impact environnemental) et à leur faciliter l'accès aux aménités grâce à l'implantation du bâtiment (caractère agréable du bâtiment).

Les services éligibles au projet sont : la restauration, les parcs et les activités sportives, présents sur le site de l'EPSM dans un rayon de 400m.

La maîtrise d'œuvre devra lister les services présents dans le projet et les justifier dans un document de synthèse.

Énergie - B

Généralités

Les concepteurs devront réaliser des calculs énergétiques permettant de justifier les niveaux de consommation atteints. Ainsi, il est attendu la réalisation d'un calcul réglementaire dans le cadre du respect de la réglementation thermique en vigueur pour la construction neuve, RT 2012 avec les niveaux de performances définis plus bas dans ce chapitre.

***Nota :** Dans la mesure où le projet venait à être soumis à la RE2020 au moment de la date de dépôt de PC, l'opération devra se conformer aux attentes de la RE2020 et des seuils définis plus bas dans ce chapitre.*

Les concepteurs devront aussi assurer l'atteinte des objectifs suivants :

- Niveau de performance énergétique correspondant à la valeur seuil 2030 (Décret tertiaire) – 20%, via la SED
- Niveau E3 du label Energie Carbone

Sobriété

Gestion des surfaces vitrées

Les surfaces vitrées peuvent être autant un atout qu'un point faible concernant la sobriété énergétique. En effet, des vitrages performants et adaptés à l'orientation des façades permettront des apports gratuits en hiver sans dégradation du confort en été. Inversement, des vitrages mal pensés et mal protégés entraîneront des surchauffes en été et des déperditions thermiques importantes en hiver. Les façades orientées au Sud devront être traitées avec vigilance pour limiter l'inconfort.

Pour contrôler et optimiser ce point, l'équipe de conception devra étudier le rapport entre surface utile et surface vitrée à travers une étude STD/SED et une étude d'autonomie en lumière naturelle afin de trouver le bon équilibre permettant d'assurer à la fois le confort hygrothermique et le confort visuel des occupants.

Réduction des besoins de l'enveloppe du bâtiment

Il est demandé d'aller au-delà de l'exigence réglementaire $B_{bio_{max}}$:

- Ainsi, l'opération devra justifier d'une réduction de 20% par rapport à la valeur maximum de la RT2012.
- Dans la mesure, où le projet sera soumis à la RE2020 à la date du dépôt de PC, une réduction de 10% par rapport à la valeur $B_{bio_{max}}$ RE2020 est attendu.

Cela notamment en prenant en compte le climat et l'environnement immédiat dès le début des études de conception y compris des dispositifs techniques (les matériaux mis en place pour l'isolation du bâtiment et les éléments de protection des vitrages, la compacité, l'inertie, ...)

Des exigences sont fixées en termes de performance de l'enveloppe, afin de réduire efficacement les besoins énergétiques à la source. Dans ce cadre, il sera demandé de mettre en œuvre les solutions architecturales nécessaires pour respecter, à minima, les niveaux de performance suivants :

- Murs isolés par extérieurs : $U_p \leq 0,19 \text{ W/m}^2.K$
- Planchers bas : $U_p \leq 0,15 \text{ W/m}^2.K$
- Toitures : $U_p \leq 0,13 \text{ W/m}^2.K$
- Menuiseries extérieures : $U_w \leq 1,3 \text{ W/m}^2.K$

Les besoins de chauffage du projet devront également être estimés par Simulation Thermique Dynamique et les résultats explicités (besoins bruts en kWh/an et en W/m²). Aussi, la compacité du bâtiment ainsi que les surfaces vitrées par orientation devront être explicitées dans le calcul.

Afin de limiter la montée en chaleur des matériaux et des espaces intérieurs, les concepteurs veilleront à assurer un revêtement de toiture clair avec un facteur élevé de réflexion lumineuse.

Étanchéité à l'air de l'enveloppe

Concevoir une enveloppe performante permettra de baisser les consommations énergétiques du bâtiment. Pour ce faire, les concepteurs devront prévoir des solutions architecturales et une méthodologie de mise en œuvre permettant d'assurer une bonne étanchéité du bâtiment. In fine, le bâtiment devra atteindre le niveau d'étanchéité suivant sur le projet :

$$Q_{4pa-surf} \leq 1.3 \text{ m}^3 / (\text{h.m}^2)$$

Ce niveau étant plus performant que la réglementation et la valeur par défaut, la maîtrise d'ouvrage entreprendra :

- un test-intermédiaire de perméabilité à l'air de l'enveloppe, au clos couvert
- un test finale de perméabilité à l'air de l'enveloppe, à réception

Ces tests permettront de valider ou non l'atteinte de l'objectif programmatique. Si le test prouve que le bâtiment n'est pas conforme à l'objectif, le groupement de concepteurs devra prendre à sa charge les solutions (conception/travaux) permettant d'atteindre l'objectif programmatique, ainsi que la réalisation d'un nouveau test permettant de juger de l'efficacité des travaux complémentaires. Les dispositifs mis en œuvre seront clairement suivis et des preuves seront apportées.

Efficacité

L'efficacité énergétique du bâtiment passera par l'isolation, le choix des équipements techniques ou encore la gestion du bâtiment.

Réduire la consommation énergétique

L'efficacité énergétique du bâtiment passera par la limitation des consommations du bâtiment à travers les choix techniques qui seront faits. Ainsi, l'équipe de concepteurs devra justifier les points suivants :

- Pour l'éclairage du bâtiment (*intérieur ou extérieur*), l'ensemble des luminaires devront être de type LED. La puissance installée sera limitée à 5 W/m² pour tous les locaux. Par ailleurs, des systèmes de gestion de l'éclairage artificiel devront être proposés pour diminuer les consommations : détection de présence dans les circulations et sanitaires, gestion par gradation et détection de présence dans les locaux à occupation prolongée... L'équipe de conception devra être force de proposition pour les systèmes d'allumage à mettre en place. Ceux-ci devront être pensés en fonction des usages des pièces. La commande par simple détection de présence sera toutefois proscrite pour les bureaux et salles d'activités.
- Les équipements de ventilation devront être économes en énergie :
 - Les centrales de traitement d'air, si de type double flux, devront être équipées d'échangeurs pour récupérer les calories sur l'air extrait d'une efficacité minimum de 80%.
 - Les caissons des centrales de traitement d'air devront être de classe d'étanchéité L1 conformément à la norme NF EN 1886,
 - Les réseaux de ventilation de classe d'étanchéité B conformément à la norme NF EN 12237.
 - Les ventilateurs devront être à basse consommation (0.25 W/m³.h en simple flux et 0.7 W/m³.h en double flux) et le fonctionnement devra être asservi à des systèmes de gestion performants

adaptant les débits à l'occupation : fonctionnement par sondes CO2 et/ou détection de présence et/ou plusieurs vitesses suivant planning horaire.

Les concepteurs devront être force de proposition sur la gestion de la ventilation. Pour rappel, une ventilation naturelle devra également être envisagée pour le rafraîchissement nocturne au niveau de la zone tertiaire.

- Les pompes de distribution en sous-station devront être à débit variable, de même que pour la ventilation les terminaux de chauffage et leurs systèmes de gestion devront être sélectionnés en fonction de leur efficacité et de leur capacité à répondre au mieux aux besoins tout en permettant de réduire les consommations énergétiques.
- Les équipements de l'office alimentaire centralisé devront être sélectionnés en prenant en compte des objectifs de performance énergétique (étiquetage de performance énergétique, gestion des systèmes, équipements économes).

Efficacité énergétique des équipements

L'efficacité énergétique des équipements est partie intégrante de la réflexion environnementale et de la recherche de limitation des émissions de gaz à effet de serre. Ainsi, plusieurs axes de réflexion devront être pris en compte :

- Les systèmes de production de chaud à énergie renouvelable devront être privilégiés. Il ne sera pas accepté de systèmes à effet joule direct. Les concepteurs devront présenter une étude comparative (énergie, émissions GES, investissement, coût d'entretien) entre plusieurs solutions de production,
- Quelle que soit la solution de production retenue, celle-ci devra être compatible avec des systèmes de distribution basse température qui devront être mis en œuvre dans le bâtiment,
- Afin d'assurer une efficacité optimale des équipements et de diminuer les pertes de distribution, l'ensemble des réseaux de distribution (chauffage, climatisation, ECS et EFS) devront être calorifugés, séparés les uns des autres afin d'éviter des échanges entre chaud et froid. Il en sera de même pour les points singuliers.

Suivi des consommations

Dans le cadre de la mission de suivi énergétique (nécessaire à l'usage) et pour la conformité aux objectifs énergétiques, il est imposée l'installation de compteur généraux et de sous-comptages sur les postes suivants, par secteur d'activité du bâtiment : chauffage, rafraîchissement passif (si intégré au projet), ECS, éclairage, ventilation avec auxiliaires, bornes de recharges électriques.

En complément, les compteurs permettront aussi d'identifier le recours aux différentes énergies renouvelables ainsi qu'aux consommations d'eau (y compris la récupération des eaux pluviales).

Les consommations, issus des systèmes de relevé et de mesures, devront être visualisables via une lecture manuelle ainsi que sur la GTC existante du site de l'EPSM. Cela permettra aussi un archivage des consommations.

Dans ce cadre les systèmes de comptages, d'alarmes et de gestion devront être compatible avec la GTC existante et son système de supervision.

Ces compteurs devront être clairement identifiés sur les plans électriques et sur les schémas de principe CVC.

Production thermique et ECS

Installation géothermique



La maîtrise d'ouvrage souhaite qu'il soit fait recours à des énergies renouvelables en source primaire pour la production du chauffage et de l'ECS. En effet, le site de l'EPSM est éligible à la géothermie sur sondes comme décrit dans les études de préfaisabilité, pour un approvisionnement énergétique sur sondes géothermiques.

Ainsi, il est souhaité la mise en œuvre d'une installation géothermique pour la production de chauffage et d'ECS.

Le dimensionnement de l'installation devra être justifié par une courbe monotone des besoins thermiques issue de la simulation thermique. La pertinence de la solution de production retenue par la maîtrise d'œuvre y compris pour le froid passif, devra être justifiée par une étude technico-économique réalisée en coût global.

Une étude de potentiel énergétique comparant différents systèmes de chauffage et d'ECS à énergies renouvelables et standards sera à réaliser pour situer l'installation de production en termes de coût globale, performance énergétique et environnementale.

L'étude précédente devra aussi analyser la possibilité de rafraîchir passivement les locaux au moyen de solution performante d'un point de vue des émissions de CO₂ et d'énergie (exemple en free cooling avec la géothermie, ...). Ces dispositifs devront être étudiés dans l'objectif d'accroître le confort intérieur sans entraîner un impact notable sur les consommations du site. La MOA se garde le droit de refuser les systèmes proposés.

Dans la mesure, où il n'est pas possible de réaliser une production géothermique (et que ce point est validé par la MOA), le groupement de conception devra proposer d'autres alternatives d'EnR de type solaire thermique, production biomasse, ...

Récupération d'énergie sur les eaux grises

Au vu du nombre de douches présentes sur l'opération et la production d'eaux grises, il est attendu une étude quant à l'insertion de dispositifs de récupération d'énergie sur les eaux grises pour la production d'ECS en complément des autres dispositifs de production d'ECS.

Dans ce cadre les équipes de conception devront prévoir de réaliser une analyse en coût globale de l'intégration de ces systèmes tout en démontrant le potentiel de l'installation sur l'opération (efficacité du système de récupération de chaleur, couverture des besoins d'ECS, ...).

Il est attendu un taux d'efficacité nominal ϵ du système de récupération de chaleur supérieur ou égal à 35%, pour que ce dernier puisse être introduit sur le projet.

Production d'électricité

Une des volontés fortes du projet est la production d'énergies renouvelables pour subvenir aux besoins du bâtiments. Cette volonté de se rapprocher d'un bâtiment à énergie positive passe par la mise en œuvre de systèmes photovoltaïques en toiture pour la production d'électricité.

L'équipe de concepteurs devra à minima fournir une étude d'énergie solaire. Cette étude doit permettre de connaître le potentiel solaire du site et le taux de couverture de celui-ci par rapport à la consommation électrique annuelle totale du bâtiment. L'installation photovoltaïque devra être en toiture. Dans l'étude d'énergie solaire, les concepteurs devront aussi réaliser une analyse financière incluant : le coût d'investissement, le temps de retour de l'installation.... L'autoconsommation est à privilégier.

Consommations finales du projet

Le niveau de consommations finales du projet déterminera le niveau de points obtenus sur cette thématique pour la certification HQE Bâtiment Durable Santé.

Les concepteurs devront réaliser les calculs énergétiques permettant de justifier les niveaux de consommations atteints. Selon la date du dépôt de permis de construire, il sera demandé :

- Un calcul RT2012

Dans la mesure où le projet n'est pas soumis à la RE2020 au moment du dépôt de PC, il devra respecté :

- $Cep \leq -20 \% Cep_{max}$

Nota : Dans la mesure où la RE2020 est applicable au moment du dépôt de PC, alors le projet devra atteindre des niveaux plus performants que les seuils RE2020 de 2028, à savoir :

- $Cep \leq -10 \% Cep_{max}$
- $Cep, nr \leq -5 \% Cep, nr_{max}$

▪ **Un calcul E+C-**

Pour le calcul E+C-, le niveau de consommations attendu est le niveau E3 du label.

▪ **Décret tertiaire**

L'objectif de performance correspond au seuil 2030 -20% de consommations du décret tertiaire. L'étude des consommations de l'établissement par Simulation Énergétique Dynamique, sur l'ensemble des postes de consommation (postes immobiliers RT2012, immobiliers hors RT2012, et mobiliers). Les niveaux de consommations annoncés par la maîtrise d'œuvre serviront de base de référence pour établir le suivi d'exploitation du bâtiment. Par conséquent, l'instrumentation nécessaire au suivi de la performance énergétique annoncée devra être mise en œuvre.

Nota : Dans la mesure où le projet venait à être soumis à la RE2020 au moment de la date de dépôt de PC, les postes de consommations à évaluer au sens de la SED seront : postes immobiliers RE2020, immobiliers hors RE2020, et mobiliers.

Les Simulations Thermique Dynamique et Énergétique Dynamique, devront être réalisées dès la phase APS et mise à jour à chaque phase de conception, hormis pour la STD qui est attendue dès la phase Esquisse en concours.

Dans tous les cas, la classe B du référentiel HQE BD Santé v1.1 pour les différents usages du projet devra être atteinte, soit une consommation $\leq 210 \text{ kWhEP/m}^2\text{SDP.an}$

Eau - C

Afin de répondre aux attentes du référentiel HQE BD Santé V1, le groupement de conception devra fournir lors de ses rendus en phase conception l'Excel « HQE-BD-B_SANTE_OUTIL_THEME_EAU_Juin_2023 » fourni par CERTIVEA, permettant d'évaluer le potentiel du bâtiment concernant la réduction de la consommation en eau potable. À travers cet Excel, les concepteurs doivent prouver l'atteinte du niveau B pour la cible Eau.

Consommation d'eau potable

La maîtrise d'œuvre devra utiliser l'outil d'évaluation du thème Eau fourni par Certivéa pour estimer les consommations d'eau potable du projet. **La valeur de la consommation d'eau sera exprimée en $\text{m}^3/\text{m}^2.\text{an}$ et devra permettre d'atteindre la note B sur l'exigence dédiée avec :**

- $0,810 \text{ m}^3/\text{m}^2.\text{an}$ pour le secteur d'hébergement de psychiatrie
- $0,190 \text{ m}^3/\text{m}^2.\text{an}$ sur le secteur tertiaire et de consultation
- $0.112 \text{ m}^3/\text{m}^2.\text{an}$ sur le secteur logistique*

* Dans le cadre du calcul deux postes de consommation sur le périmètre de la zone logistique seront attribués aux autres entités du bâtiment comme suit :

- Lavage des sols et entretien des espaces intérieurs seront calculées pour chaque entité (surface en m^2). Ainsi, les consommations des autolaveuses (entreposées et rempli d'eau dans la zone logistiques) seront réparties sur les différentes surfaces

- Dans la zone logistique et plus précisément dans l'office de restauration centralisé, la plonge vaisselle centralisée permettra de nettoyer les repas qui sont fournis pour le secteur d'hébergement. Les consommations de ce poste lavage seront à attribuer sur l'entité d'hébergement psychiatrique.

Pour atteindre cet objectif, le groupement de conception doit dans un premier temps, réduire la consommation d'eau potable à la source en proposant des équipements performants et des appareils sanitaires hydro économes tels que : les robinets avec brise-jets, les robinets temporisés, les chasses d'eau éco – double commande. Des débits seront à imposer :

- Débit des WC 2 à 4 L pour les chasses d'eau
- Débit de 3L/min pour les robinets des lavabos et éviers
- Débit de 6 L/min pour les douches des chambres
- Equipement de lavage de la vaisselle devra être performants d'un point de vue de la consommation de l'eau et d'énergie. Les consommations d'eau et les économies réalisées devront être clairement détaillées sur ce poste par les concepteur.
- Les autolaveuses devront aussi être performante d'un point de vue des consommations d'eau. Les consommations d'eau et les économies réalisées devront être clairement détaillées sur ce poste par les concepteurs.

Cela inclut les consommations des équipements sanitaires, des tests de sécurité incendie, des appareils électroménagers de cuisine (poste lavage), de double flux adiabatiques (si mises en place) mais également les consommations d'eau nécessaires à l'entretien des espaces intérieurs et extérieurs. À ce titre les éventuels systèmes d'arrosage seront adaptés pour limiter le recours à l'arrosage avec une gestion type goutte à goutte sur sonde d'humidité dans le sol/sonde météo. Aussi, ce sont les espèces végétales qui seront sélectionnées afin de préférer des espaces nécessitant peu voire pas d'arrosage. Les espaces verts, que ce soit par leur implantation ou dans le choix des espèces devront posséder des besoins limités en eau fixés à : **0.05 m³/m².an**, mais il sera préféré des besoins nuls.

Les besoins en eau des espaces verts devront être limités aux 4 premières années après plantation (*garantie pousse*).

La limitation de l'imperméabilisation permettra aussi de rendre l'eau directement au sol et donc aux espaces verts plutôt qu'un rejet dans les réseaux d'évacuation du site.

De plus, il est attendu un comptage différencié par type d'usage : arrosage et domestique, permettant de différencier les consommations. Des vannes d'arrêt sur les différents tronçons des réseaux hydrauliques doivent être prévus également, notamment pour limiter les fuites et faciliter les réparations/interventions.

La pression à l'utilisation de tous les équipements devra être limitée à 3 bars.

Comme définis au § « Réseau d'eau non potable » en page 17, la réutilisation d'une eau non potable est envisagée pour ce projet. La maîtrise d'ouvrage souhaite notamment la mise en place d'une récupération d'eau pluviale pour couvrir les besoins de nettoyage extérieur et d'arrosage des espaces extérieurs. Cela permettra de réduire les consommations d'eau potable de l'opération. L'équipe de conception devra établir le pourcentage de couverture des besoins associé à cette cuve et donc les gains en eau générés en comparant à une valeur de référence. Un comptage devra aussi pouvoir permettre de visualiser les quantités d'eau pluviales collectées qui sont réellement utilisés pour l'opération.

Les concepteurs fourniront une note concernant les consommations d'eau de l'opération suivant les différentes entités, avec un détail des équipements, des consommations, des réductions des consommations et de l'atteinte des valeurs du programme environnementale en s'appuyant sur les outils de calcul de Certivéa.

Gestion des eaux pluviales

Le but de cette exigence est d'assurer le débit de fuite du projet après réalisation le plus faible possible. En effet, la maîtrise d'ouvrage attend que la majorité des eaux pluviales soient traitées directement sur la parcelle de l'opération à travers : l'infiltration dans les sols, des bassins de rétention/infiltration, la limitation de l'imperméabilisation des sols,...

Les concepteurs devront prendre connaissance et se conformer au schéma directeur des eaux pluviales de l'EPSM du Morbihan. Ainsi, en complément de l'obligation réglementaire de gérer la majorité des EP sur la parcelle, il est attendu que le groupement justifie l'atteinte des exigences de la collectivité en matière d'assainissement et de débit de fuite de la parcelle.

Une note de synthèse concernant la gestion des EP, mettra en évidence :

- Le calcul concernant la gestion des eaux pluviales,
- Les attentes de la collectivité,
- La description des systèmes qui permettent de gérer directement la majorité des EP sur la parcelle,
- Ainsi que l'explicitation de la réduction des EP rejetées (qui permettent d'aller au-delà des attentes de la collectivité), grâce aux dispositifs de gestion sur la parcelle.

L'équipe de conception a le choix dans la méthode d'évaluation du débit :

- Par rapport au débit de fuite imposé localement,
- Par rapport à une hauteur de lame d'eau imposée localement,
- Par rapport au débit de fuite initial de la parcelle avant le projet.

En fonction du projet, le groupement de concepteurs devra choisir un des trois cas et remplir le tableau d'évaluation en fonction (« HQE-BD-B_SANTE_OUTIL_THEME_EAU_Juin_2023 ») fourni par CERTIVEA.

Nota : Les calculs concernant la régulation hydraulique des eaux pluviales **devront être faits selon la pluie réglementaire locale, et à défaut en utilisant une pluie décennale.**

Les eaux de ruissellement provenant des voiries créées et imperméables devront être récoltées, puis traitées avant rejet ou infiltration pour éviter toutes pollutions chroniques ou accidentelles provenant de ces surfaces (parking et zones logistiques). Le choix du traitement devra être défini avant le dépôt du Permis de Construire et sera à valider par les services compétents (service assainissement ou Police de l'Eau).

Ces dispositions techniques devront garantir le prétraitement de toutes les pluies de 6 heures, d'occurrence mensuelle (autrement dit les orages fréquents), en utilisant la pluviométrie locale.

Par ailleurs, il sera demandé la présence d'un dispositif avertisseur sur l'ouvrage de traitement lorsque ce dernier est à sa capacité maximale en hydrocarbures. L'alarme technique devra être remontée à la GTC du site.

L'entretien de ces systèmes devra être bien explicité dans le carnet de maintenance et les DOE, via une notice semestrielle d'entretien.

Limitation de l'imperméabilisation des sols

Une recherche d'imperméabilisation minimale sera valorisée afin de limiter la rétention et le rejet aux réseaux du site. Le taux d'absorption sera calculé (réalisation d'une note de calcul Excel grâce à l'outil « Outil-Eval_HQE-BDV4-BV1_Juin_2022_THEME-EAU ») et devra être supérieur à 35%.

Afin de tendre vers l'autonomie en termes de rejet d'EP, il sera recherché un maximum de surfaces perméables en fonction de la surface disponible et de la perméabilité des sols pour réaliser des traitements alternatifs :

- Réseau de noues
- Décaissés dans les espaces végétaux ou minéraux
- Végétaux appropriés et variés pour capter l'eau, voire la filtrer
- Bassins plantés
- Places de stationnement végétalisées ou perméables

Le plan de masse du projet devra faire apparaître clairement le traitement des différentes surfaces.

Une réflexion devra être menée sur les revêtements extérieurs et leur entretien, il faut limiter la consommation d'eau prévue pour entretenir les surfaces perméables et imperméables du projet.

Gestion des eaux usées

Le groupement de concepteurs devra identifier toutes les eaux usées potentiellement présentes sur le site :

- Eaux grises (eau provenant des éviers, douches, baignoires et lavabos),
- Eaux vannes (eau provenant des WC),
- Autres eaux identifiées sur l'opération.

L'assainissement collectif des eaux usées :

- Compte tenu des installations de l'EPSM, l'assainissement devra se faire par un raccordement réglementaire au réseau EU séparatif.

Déchets - C

Déchets d'activités

La maîtrise d'œuvre devra prévoir des zones de stockage des déchets avec possibilité de nettoyage (point d'eau et siphon d'évacuation) et présence d'un système de ventilation.

Le positionnement des zones déchets du bâtiment, que ce soit pour le local de stockage ou bien les points de collectes intermédiaires, devra également être justifié afin de faciliter les opérations de transport des déchets. Les circuits des déchets devront être clairement représentés par l'équipe de conception pour limiter autant que possible les croisements avec les autres circuits.

Enfin, la maîtrise d'œuvre devra estimer les quantités de déchets d'activités qui seront produites lors de la phase d'exploitation du bâtiment afin de justifier du dimensionnement des installations de stockage des déchets du bâtiment. Ce dimensionnement sera réalisé sur l'analyse des flux et productions du bâtiment en prenant en compte les politiques de tri séparé des déchets de l'EPSM (déchets recyclables, papier confidentiel, verre, DAOM, mégots, grands cartons, déchets alimentaires, piles, cartouches d'encre, DASRI, ...).

Ainsi, ces estimations doivent être réalisées par typologie de déchets et porter sur l'ensemble des déchets produits dans le périmètre de certification. Cette estimation devra être effectuée en APD.

Une note pour déchets d'activité et d'entretien/maintenance, sera réalisée par les concepteurs, décrivant :

- Les déchets produits et quantités
- Les traitements réalisés
- Le dimensionnement des locaux déchets
- Les flux déchets et les postes de stockages intermédiaires

Déchets de chantier

Il est rappelé que depuis juillet 2002 la réglementation sur les déchets n'autorise la mise en centre de stockage que pour des déchets ultimes. Les déchets produits sur chantier devront être évacués de manière sélective et traçable avec conservation des bordereaux et en privilégiant le recyclage et la valorisation.

Limitation des volumes et des quantités de déchets

Les entreprises s'organiseront pour limiter la production de déchets à la source, par exemple par les actions suivantes :

- Choix des procédés et précisions des réservations.
- Privilégier la fabrication hors site (préfabrication en usine, production de béton hors site, etc...).
- Optimiser les systèmes constructifs : utiliser des composants préfabriqués.
- Calepinage et quantification des matériaux pour limiter les découpes.
- Les gravats de béton peuvent être réduits par une bonne préparation du chantier, des plans de réservation et des réunions de synthèse qui évitent les repiquages au marteau-piqueur après coup.
- Le polystyrène est interdit sur le chantier.
- Les chutes de bois sont limitées par le retour aux fournisseurs des palettes de livraison (*livraison sur palette et conteneurs consignés*).
- Les emballages sont contrôlés dès la passation des marchés avec les fournisseurs.
- Les pertes et les chutes sont réduites par une optimisation des modes de conditionnement.

Chaque entreprise devra présenter un plan de limitation de production des déchets à la source avant intervention. Les solutions adoptées devront être présentées à la Maîtrise d'Ouvrage.

Tri et évacuation des déchets

Le tri des déchets nécessite pour chaque entreprise deux types d'interventions :

- Une intervention individuelle qui consiste à trier ses propres déchets sur son lieu de travail et de les transporter dans les bennes de tri sélectif, disposées sur le chantier.
- Une intervention collective d'évacuation et éventuellement de revente des déchets.

Toute entreprise intervenant sur le chantier procédera immédiatement après exécution de ses travaux au nettoyage, tri et évacuation de ses déchets de son poste de travail aux bennes de la plateforme de tri mise à disposition par le gestionnaire du compte prorata/l'entreprise générale.

Les objectifs de tri des déchets requis par la démarche environnementale sont les suivants :

- Une traçabilité de l'ensemble des déchets évacués du chantier avec récupération de 100% des bordereaux de suivi des déchets réglementés et non réglementés
- Une valorisation à minima à 75% de la masse des déchets de chantier (réemploi, incinération avec récupération d'énergie, recyclage), dont 50% en valorisation matière.

La gestion des déchets est intégrée aux prestations du groupement. Les contenants disposés sur la zone de tri devront, à minima, permettre le tri suivant :

- Les déchets inertes (terre, béton, briques, carrelage, etc),
- Les déchets de bois non traité,
- Les emballages, papiers et carton,
- Les métaux ferreux,
- Les déchets plâtres,
- Les déchets industriels banals mélangés (isolant, câbles électriques non séparés, gravats non séparables, minéraux, pots ou fûts fermés (emballage d'origine) contenant des résidus d'hydrocarbures (sans goudron) et de peinture (à l'eau), etc.).
- Les déchets dangereux (bois traités avec des produits toxiques, peinture et vernis, matériels et emballages souillés, huiles, aérosols, etc.).

Une signalétique sous forme de pictogramme ou affiche explicite, sera placée par le gestionnaire du compte prorata/l'entreprise générale sur chaque benne et tenue en état jusqu'à la fin du chantier.

Chaque entreprise a obligation de répartir les gravats selon les instructions de mise en place sur le chantier. Tout rejet sauvage est interdit. Chaque entreprise a la charge du nettoyage immédiat de ses zones de travail ainsi que les moyens nécessaires à cet effet.

Les attentes concernant les déchets de chantier doivent apparaître dans la charte de chantier à faibles nuisances qui sera rédigée par l'équipe de maîtrise d'œuvre. Cette charte devra être fournie dès la phase APD pour discussion et validation par la maîtrise d'ouvrage et ses AMO.

L'évacuation des déchets devra se faire en limitant les risques pour les occupants du site de l'EPSM, en respectant des itinéraires bien définis et balisés, à faible vitesse.

Sécurisation de la zone de tri et stockage des déchets

L'opération se déroulant en site occupé, la zone de tri et de stockage des déchets doit être maintenue interdite au public et sécurisée durant toute la période de chantier. Il devra être limité les dépôts au sol et prévoir les stockage dans les bennes déchets ou big bags dédiés. Les enjeux de sécurisation devront être décrits dans la charte de chantier à faibles nuisances.

Réemploi des terres

Il n'est pas fixé comme objectif programmatique de réemployer les terres sur la parcelle. Cependant les concepteurs seront forces de proposition pour réemployer et identifier les solutions envisageables, concernant à minima 10% des terres (déblais générés par l'opération).

Carbone - B

Émissions de CO2 pendant la phase d'utilisation du bâtiment

Les émissions de CO2 pendant la phase d'utilisation du bâtiment devront respecter une classe B avec une valeur inférieure ou égale à **12 kgeqCO2/m²SDP.an**.

Pour le calcul de cet indicateur, il est attendu que le groupement réalise un calcul des émissions de CO2 à partir de la Simulation Énergétique Dynamique (réalisée selon le cahier des charges du présent document en annexes). Le périmètre concerné est l'ensemble des postes de consommation énergétique du bâtiment soit :

- Postes RT,
- Postes immobiliers non RT,

- Postes mobiliers.

Dans la mesure où des bornes IRVE sont intégrées au projet, ces dernières ne sont pas à prendre en compte dans le calcul.

Nota : Dans la mesure où le projet serait soumis à la RE2020 à date du dépôt de PC, alors les concepteurs devront évaluer les postes suivants : réglementaires, immobiliers non réglementaires et mobiliers.

Les calculs seront réalisés sur la base des scénarios d'usage correspondants aux scénarios définis par le maître d'ouvrage au programme fonctionnel (nombre d'occupants, consignes de température, horaires de fonctionnement, apports internes liés aux consommations mobilières, ...).

Adaptation au changement clim. - B

Risques dus au changement climatique et résilience du bâtiment

Les risques traités a minima sont :

	Risques chroniques	Risques aigus
Aléas liés à la température	<ul style="list-style-type: none"> – Modification des températures (air, eau douce, eau de mer) – Stress thermique – Variabilité des températures – Dégel du pergélisol 	<ul style="list-style-type: none"> – Vague de chaleur – Vague de froid/gel – Feu de forêt
Aléas liés au vent	<ul style="list-style-type: none"> – Modification des régimes des vents 	<ul style="list-style-type: none"> – Cyclone, ouragan, typhon – Tempête (y compris tempêtes de neige, de poussière et de sable) – Tornade
Aléas liés à l'eau	<ul style="list-style-type: none"> – Modification des régimes et types de précipitations (pluie, grêle, neige/glace) – Variabilité hydrologique ou des précipitations – Acidification des océans – Infiltration de l'eau de mer – Élévation du niveau de la mer – Stress hydrique 	<ul style="list-style-type: none"> – Sécheresse – Fortes précipitations (pluie, grêle, neige/glace) – Inondation (côtière, fluviale, pluviale, par remontée d'eaux souterraines) – Rupture de lacs glaciaires
Aléas liés aux masses solides	<ul style="list-style-type: none"> – Erosion du littoral – Dégradation des sols – Erosion des sols – Solifluxion 	<ul style="list-style-type: none"> – Avalanche – Glissement de terrain – Affaissement

La liste des risques figurant dans ce tableau n'est pas exhaustive et ne constitue qu'une liste indicative des aléas les plus répandus dont il faut au minimum tenir compte lors de l'évaluation des risques et de la vulnérabilité liés au climat.

Il est demandé, notamment à partir de l'analyse de site ainsi que des analyses complémentaires des concepteurs :

- De procéder à un examen visant à déterminer les risques naturels potentiels qui pourraient influencer sur le site sur la base de projections climatiques de pointe sur les trente prochaines années (profils RCP du GIEC RCP 2.6, RCP 4.5, RCP 6.0 et RCP 8.5)
- De réaliser une évaluation de la vulnérabilité du futur bâtiment liée aux risques précédemment identifiés
- D'intégrer lors de la conception et de la construction, les solutions d'adaptation réduisant les risques climatiques physiques les plus significatifs

- De s'assurer de l'exhaustivité des aléas pris en compte dans le cadre de l'examen ainsi que lors de l'utilisation des outils, en complétant avec d'autres outils si nécessaire (utilisation de l'outil BAT-ADAPT (www.taloe.fr/bat-adapt))

Les concepteurs devront fournir une note justificative vis-à-vis de l'adaptation au changement climatique, détaillant leur analyse des risques ainsi que les dispositions réglementaires mises en œuvre.

Adaptation des conditions de confort hygrothermique dans les locaux et sur la parcelle

Le groupement de concepteurs, via une Simulation Thermique Dynamique (réalisée selon le cahier des charges du présent document en annexes) devra calculer les conditions de confort dans les locaux. L'objectif est ici de pouvoir assurer une conception de l'opération qui sera adaptée aux futurs changements climatiques. Dans la continuité de l'analyse du confort hygrothermique demandée précédemment dans le présent programme, les concepteurs devront simuler le comportement du bâtiment en se basant sur des projections météorologiques.

Cette simulation sera réalisée avec un fichier météo représentatif du climat futur pour 2050 :

- Fichiers de type GIEC et cadre de référence LEVELS (document "Level(s) indicator 5.1: Protection of occupier health and thermal comfort" - Version 1.1 de janvier 2021) : La modélisation doit se fonder sur des fichiers météo basés à minima sur les scénarios du GIEC RCP 2.6, RCP 4.5, RCP 6.0 et RCP 8.5 (voir aussi le "Guide de réalisation de STD dans le cadre du référentiel HQE").
- RE2020 : Le fichier météo dégradé de la réglementation thermique et/ou environnementale en vigueur (RE2020 à la date de sortie de ce référentiel v4) peut également être utilisé.

La température résultante ne devra pas dépasser **28°C plus de 3% du temps dans l'année**.

Par ailleurs, afin de réduire les effets d'îlot de chaleur les exigences suivantes seront à respecter :

- Un taux de végétalisation de la parcelle supérieur à 40%
- Des revêtements de toiture claire

ACV - B

Indicateurs environnementaux

Projet non soumis à la RE2020

Il sera demandé de réaliser un calcul ACV selon la norme EN 15978 (utilisée par le cadre européen Level(s) et l'expérimentation E+C-).

Le calcul ACV du projet, fourni dès la phase APD et mis à jour à chaque phase, devra permettre de justifier l'atteinte à minima du niveau C1 -10% du label E+/C- sans certification.

Le calcul de l'Analyse de Cycle de Vie consistera en l'analyse des indicateurs suivant pour l'ouvrage :

- Les impacts sur le changement climatique en kgCO₂/m² (comprenant la somme de : PRG fossile / PRG biogénique / PRG occupation des sols et transformation de l'occupation des sols)
- D'un ou plusieurs autres impacts environnementaux. Ces autres indicateurs seront évalués afin que l'équipe de conception puisse analyser l'impact de la construction sur un panel plus large qu'uniquement les émissions de CO₂. Par exemple, cela peut porter sur les consommations d'eau, etc. Ces indicateurs pourront permettre aux concepteurs d'adapter les choix de conception.

Concernant les indicateurs à calculer au titre de la performance environnementale, relatifs aux émissions de gaz à effet de serre (niveau C1 -10% du référentiel Energie Carbone), il est attendu le détail et l'analyse suivante :

- L'indicateur EGES et EGES MAX (indicateur global)
- L'indicateur EGES PCE et EGES PCE MAX, relatif aux produits de construction et équipements.

Il est demandé aux concepteurs de ne pas produire uniquement le fichier de sortie (RSEE) des logiciels ACV, mais également de rédiger un rapport récapitulant les hypothèses prises en compte et restituant de façon pédagogique les résultats avec des commentaires.

Cette note de calcul devra clairement détailler :

- Les hypothèses de calcul retenu,
- Les dispositions prévues,
- Les métrés et quantitatifs,
- La démarche bas carbone devra être clairement intégrée dans les pièces écrites et graphiques de l'opération.

Les hypothèses de données techniques et environnementales seront validées par l'AMO Environnement BEHI et devront être explicitées dans le rapport, au même titre que les méthodes de calculs. Les résultats obtenus devront être présentés de façon détaillée par contributeur et par corps d'état (gros œuvre, CVC...).

Les concepteurs seront force de propositions sur l'étude d'améliorations possibles quant au choix des matériaux (*enveloppe, structure, cloisonnement, aménagement extérieur, ...*) et s'appuieront sur l'étude Energie Carbone pour quantifier les gains associés et permettre ainsi à la Maîtrise d'Ouvrage de réaliser ses choix sur la base d'une analyse quantifiée. Les bilans en GES de ces choix de matériaux seront associés à des chiffres de surinvestissement afin de permettre des choix éclairés au regard des enjeux financiers.

Dans la mesure où le projet deviendrait soumis à la RE2020

Dans la mesure où l'opération serait soumise à la RE2020 au moment de la date du dépôt de PC, il sera attendu le respect des indicateurs de la présente réglementation énergétique avec des valeurs inférieures aux **seuils de 2028**. Il sera demandé de respecter les indicateurs suivants :

- Impact sur le changement climatique associé à la construction : Ic construction -5% (en kgCO₂/m²SU)
- Impact sur le changement climatique associé à l'énergie : Ic énergie -10% (en kgCO₂/m²SU)

Les autres indicateurs suivants devront être définis :

- Impact sur le changement climatique associé au bâtiment : Ic bâtiment (en kgCO₂/m²SU)
- Impact sur le changement climatique associé à la parcelle : Ic parcelle (en kgCO₂/m²SU)
- Stockage Carbone : stockC (en kgC)

Les concepteurs devront réaliser, dès que le niveau de définition du projet le permet (au plus tard APD), ce calcul et une mise à jour sera demandée aux différentes phases du projet.

Un bâtiment à impact carbone réduit

Le poids carbone de l'ouvrage s'évalue sur la phase de construction mais aussi durant la phase d'exploitation avec les émissions de CO₂ réalisées tout au long de la durée de vie de l'ouvrage.

Utiliser des matériaux à impact carbone réduit

Le choix des matériaux faiblement carbonés est indispensable pour assurer un ouvrage économe en CO2 sur la phase de construction.

Les concepteurs devront favoriser les matériaux de construction :

- Eco-matériaux,
- Géo-sourcés,
- Cycles courts en ayant recours à des matériaux ou procédés constructifs locaux,
- Biosourcés,
- A impact environnemental réduit vis-à-vis d'autres produits usuellement utilisés,
- Peintures recyclées types Circouleur,
- Etc, ...

Les choix structurels impacteront grandement le bilan carbone de l'opération ainsi que les revêtements extérieurs. Il devra être proposé par exemple :

- Des systèmes structurels types poteaux-poutres qui limitent les matériaux faiblement carbonés,
- Limitation du recours au béton,
- Insertion de béton bas carbone,
- Réemploi de matériaux,
- Limitation des ouvrages de voiries imperméables et bitumineux,
- L'utilisation massive du bois sera préconisée dans le cadre du projet et de matériaux biosourcés,
- Peintures recyclées,
- Limiter l'usage des matériaux à ce qui est nécessaire,
- L'ensemble des sols choisis devront être recyclables en fin de vie et présenter une part de matériaux recyclés,
- Possibilité de laisser des matériaux intérieurs à l'état brut si cela ne nuit pas au fonctionnement et à la durabilité du bâtiment (suivant avis de la maîtrise d'ouvrage).

Recours aux énergies renouvelables et à des systèmes économes en énergie

Afin de limiter l'impact environnemental durant la phase d'exploitation et la génération de CO2, les concepteurs devront favoriser les systèmes de production :

- A énergie renouvelable,
- Bénéficiant des ressources naturelles (soleil, chaleur du sol, biomasse, ...)
- Des systèmes économes en énergie,
- Une régulation optimale du fonctionnement des systèmes du bâtiment,
- Etc, ...

Optimisation de l'ACV sur l'impact carbone

Lors de la réalisation de l'ACV, les concepteurs devront clairement mettre en avant les choix réalisés en se basant sur l'analyse :

- De plusieurs indicateurs d'émissions et environnementaux comme précisé plus haut au § « Indicateurs environnementaux » en page 37.
- De plusieurs variantes de matériaux afin d'identifier les potentielles économies d'émission de CO2. Ici, il est attendu que les concepteurs analysent des variantes pour à minima l'élément le plus impactant de chaque lot architectural. L'objectif de cette démarche est de pousser la conception vers une démarche très bas carbone et que l'analyse de ces indicateurs permettent au concepteur de faire des choix judicieux en fonction de ces analyses.

C'est aussi cette démarche qui permettra de proposer une diminution importante des émissions de CO2 à l'échelle du projet.

Label biosourcé sans certification

La présente opération vise l'atteinte du niveau « Bâtiment biosourcé – niveau 2 » (sans objectif de certification). Les concepteurs devront concevoir le bâtiment afin de respecter les objectifs de stockage de CO₂ via les matériaux biosourcés.

Les concepteurs devront proposer des produits biosourcés à minima sur :

- Le poste isolation
- Le poste structurel
- Menuiserie extérieure mixte intégrant du bois
- Habillages intérieurs bois (mur / plafond / acoustique)

Il sera recherché l'introduction d'élément locaux (production/assemblage en proximité).

Dans le cadre-là, le groupement devra fournir une note pour justifier l'atteinte de ce niveau avec :

- Le calcul du label Bâtiment Biosourcé via la dernière calculette mise à disposition par CERTIVEA. Dans la mesure où la calculette n'est pas adaptée à l'évaluation des dernières versions du Label Biosourcé (mis à jour avec les nouveaux indicateurs de carbone stocké), les concepteurs devront réaliser un calcul sur un fichier Excel à cet effet. Le fichier source devra être fourni au format Excel pour être consultable,
- Les descriptions des dispositions mises en œuvre qui permettent d'atteindre le niveau visé, avec appui sur les plans, métrés et autres justificatifs de l'opération.

Le recours à des matériaux respectueux de l'environnement, que ce soit par le choix de matériaux issus de filières locales, de diverses labellisations environnementales ou par le choix de matériaux biosourcés devra être privilégié par les concepteurs.

Biodiversité - B

Présence d'un écologue

Afin de répondre à une majorité des exigences du référentiel HQE BD Santé v1.1, l'équipe de maîtrise d'œuvre doit intégrer à son équipe une compétence Écologue. Ce spécialiste permettra de répondre aux attentes de la certification et précisera au reste de l'équipe de conception les moyens à mettre en œuvre sur la thématique Biodiversité, conformément au référentiel HQE BD Santé v1.1. Ces recommandations seront détaillées dans les rapports écologiques et ces dispositifs devront être intégrés à la conception du projet.

Dès les prémisses du projet, c'est-à-dire au tout début de la phase de conception, l'écologue devra réaliser et fournir un diagnostic écologique de la parcelle de l'opération, avec :

- Une pré-identification des habitats naturels et artificialisés,
- Le diagnostic complet du site initial lors d'une visite terrain (intégrant les attentes de la certification HQE BD Santé)

L'écologue formulera clairement des recommandations dans l'objectif d'améliorer le potentiel de biodiversité de l'opération de construction. Ces recommandations écologiques seront hiérarchisées à minima sur trois niveaux (prioritaires, importantes, facultatives) en fonction du diagnostic réalisé.

L'équipe de conception devra prévoir, sous les conseils de l'écologue, la mise en œuvre d'à minima les recommandations écologiques suivantes afin d'améliorer le potentiel écologique du site :

- **Prioritaires**

▪ Importantes

En plus du respect des recommandations de l'écologue, l'équipe de conception devra prévoir (sous les conseils de l'écologue) :

- Assurer un Coefficient de Biotope par Surface > 40% (un calcul détaillé avec plan sera attendu)

Le calcul sera réalisé selon la méthode de l'ADEME. Ce coefficient décrit la proportion des surfaces favorables à la biodiversité (surface éco aménageable) par rapport à la surface totale d'une parcelle :

$$- \text{CBS} = \text{surface éco aménageable} / \text{surface de la parcelle}$$

- Végétaliser l'ensemble de la parcelle en dehors de l'emprise du bâti
- Proposer à minima 4 types d'habitats,
- Proposer à minima 3 strates végétales,
- S'assurer que la végétation proposée pour le projet est locale, adaptée aux conditions climatiques, non-allergène et non-invasive,
- S'assurer du maintien de l'habitat et des conditions de vie de la faune sur la parcelle,

Toutes les propositions novatrices en lien avec la biodiversité, et permettant d'améliorer la faune et la flore locale seront valorisées dans le choix des concepteurs.

L'écologue devra dans un deuxième temps, sur la base des recommandations intégrées à l'opération ainsi que des autres dispositifs mis en œuvre, évaluer la qualité écologique du projet tel qu'il sera réellement livré. Ainsi, il est attendu que l'écologue réalise un diagnostic écologique du projet en phase conception. Il permettra de comparer l'état initial vis-à-vis de l'état projet. Cet état projet sera mis à jour en phase réalisation et conforté par des photos lors de la visite in situ.

Espaces extérieurs

Tous les espaces extérieurs associés à l'opération devront être aménagés de manière à les rendre agréables et sécurisés. Les concepteurs devront proposer des solutions novatrices, notamment dans les mobiliers qui seront sélectionnés. Ces dispositifs pourront notamment promouvoir le recyclage et la réutilisation (arbres abattus, éléments provenant des bâtiments démolis, ...).

Il sera aussi demandé aux concepteurs de conserver la végétation existante dans la mesure du possible. Les arbres malades par exemple s'il n'est pas possible de les soigner pourront être abattus. La proposition d'intégration de nouvelles espèces végétales, pourra être envisagée en accord avec les conditions climatiques. L'imperméabilisation des sols devra être limitée, afin de respecter les coefficients d'imperméabilisation du site et d'assurer une place importante à la végétalisation (infiltration de l'eau dans le sol, réduction du phénomène d'îlot de chaleur, garantir un projet à l'image de la biodiversité du site, ...). Les stationnements devront être végétalisés avec des revêtements perméables.

L'équipe de conception devra également proposer des solutions permettant de limiter l'impact de l'éclairage (extérieur et intérieur) sur l'environnement. L'éclairage devra être limité au strict nécessaire : respect de la trame noire. Ainsi, les notions de pollution lumineuse devront être intégrées dès l'esquisse du projet, les luminaires extérieurs devront posséder une orientation cohérente, le sur-éclairage devra être limité et les luminaires sélectionnés en limitant leur impact (certaines températures de couleurs peuvent avoir un impact défavorable au développement de la vie faunistique voire floristique nocturne).

De plus, dans le but de diminuer les consommations énergétiques du bâtiment et du site, l'éclairage extérieur devra être muni de détecteur de passage sur certains tronçons. L'éclairage des cheminements entre service devra être continu en période nocturne et correspondant au minimum de la réglementation et cela pour faciliter les déplacements des travailleurs isolés.

Végétalisation des patios et des terrasses

Les patios intérieurs, qu'ils soient accessibles ou non par les utilisateurs au quotidien, devront être végétalisés.

Dans tous les cas, ces patios devront être conçus pour garantir des conditions d'entretien/maintenance facilitée tant par les outils nécessaires à la gestion des zones de biodiversité, que par les accès à ces patios. En effet, les accès doivent être garantis de manière simple avec portes adaptées, des revêtements de sol sur les accès jusqu'au patio plus résistants et des distances d'accès limitées à ces espaces. Les opérations d'entretien ne devront pas perturber l'activité de l'établissement que ce soit par le bruit ou les accès aux patios.

Le traitement paysager et la biodiversité seront réalisés en adéquation avec les exigences de l'écologue, comme mises en œuvre sur le reste de l'opération. La végétalisation devra être diversifiée tant par les strates que les types d'habitats pour garantir un confort des occupants et un abaissement de la température dans les patios.

Les revêtements devront être sélectionnés afin de favoriser une infiltration dans le sol, lorsque les patios se retrouvent au RDC. Pour les éventuels patios dans les étages, l'étanchéité de ces zones sera à traiter avec une extrême vigilance pour empêcher toutes les problématiques d'infiltration.

Les terrasses devront bénéficier d'un traitement végétalisé afin d'accroître le confort des occupants et de limiter les phénomènes d'îlot de chaleur. L'accès pour l'entretien devra aussi être réfléchi pour faciliter les opérations des intervenants spécifiques (déchets verts, équipements, ...) sans dégradation du bâtiment et des infrastructures.

Respect du guide LPO pour les travaux de démolition et de terrassement

Le guide LPO définit les bonnes pratiques pour assurer une comptabilité entre les travaux de construction / démolition / terrassement et le maintien de la biodiversité (et aussi favoriser l'accueil d'espèces naturelles). Il détaille notamment :

- Rôle des différents acteurs ;
- Anticiper les impacts de la construction et identifier les espèces à protéger/prendre en compte ;
- Intégration de la biodiversité dans le projet sans y renoncer compte tenu des enjeux de performance énergétique ;
- Définition des dispositifs à mettre en place ;
- Suivi de la mise en place des dispositifs ;

Dans le cadre de l'opération, le groupement de maîtrise d'œuvre avec son écologue, devra appliquer les principes du guide LPO et y faire référence, cela notamment sur la nécessité de compenser les habitats ou espèces naturelles protégées impactés par les travaux de démolition et terrassement.

Le guide est disponible au lien suivant : <https://www.calameo.com/read/0000160685de3b360ec91> .

Maîtrise des coûts - C

Charges liées aux fluides et aux déchets

Il est attendu que les concepteurs puissent déterminer les coûts d'exploitation suivants correspondants au projet livré. En effet, ces indicateurs serviront de base de référence pour l'exploitation de l'ouvrage :

- Charges liées à la consommation énergétique du bâtiment (électrique et gaz si utilisé ou autre)
 - Coût total de l'énergie consommée,

- Coûts d'abonnements au fournisseur d'énergie,
- Coûts des taxes associées,
- L'estimation est réalisée à partir de la Simulation Énergétique Dynamique incluant l'ensemble des postes de consommations énergétique du bâtiment (poste immobilier RT et hors RT ainsi que mobilier, ...)
- Charges liées à l'énergie renouvelable produite in situ
- Charges liées à la consommation d'eau potable
 - Coûts liés à l'achat d'eau potable, incluant l'abonnement au réseau et la consommation d'eau potable (tous usages),
 - Coûts liés à la collecte et au traitement des eaux usées, dont l'abonnement au service de collecte,
 - Coûts des redevances et taxes perçues par les organismes publics,
 - L'estimation est réalisée à partir des consommations d'eau estimés dans le thème "Eau".
- Charges liées à la gestion des déchets d'activité et liés aux soins
 - Coût total de la collecte, de l'enlèvement et de l'éventuel traitement des déchets de l'opération. Cela inclut les éventuelles taxes et redevances ainsi que les coûts internes liés au personnel et matériel dédiés à la gestion des déchets,
 - L'estimation est réalisée à partir des volumes estimés dans le thème "Déchets", y compris les déchets DASRI.

L'EPSM du Morbihan a un abonnement global pour tout son site pour les fournisseurs d'Energie. Les charges liées à l'abonnement sont donc déjà connues et prises en compte par la maîtrise d'ouvrage. Cela concernera aussi le poste déchets et eau.

Optimisation des installations

Le projet sera relié à la GTC existante du site. **Dans ce cadre les systèmes de comptages, d'alarmes et de gestion devront être compatible avec la GTC existante et son système de supervision.**

Cette GTC permet en premier lieu d'avoir une vue d'ensemble de l'état de fonctionnement des équipements techniques (report d'erreurs des différents automates, surveillance de l'ensemble des données et paramètres des équipements). Elle permet aussi d'agir sur les systèmes, sur leur fonctionnement et la régulation.

La GTC permettra également d'évaluer la conformité du bâtiment avec les objectifs fixés en conception, que ce soit sur la performance énergétique ou sur le niveau de confort.

La mise en œuvre de compteurs sera donc attendue dans le cadre de cette opération. Une synthèse ergonomique de ces comptages sera visible à la GTC pour visualiser rapidement où se situe le bâtiment par rapport aux objectifs : énergie et eau.

L'ambition est ici de permettre de démontrer sans ambiguïté que le bâtiment atteint bien la performance visée. Il est attendu la présence de dispositifs permettant le suivi des consommations d'énergie pour chaque type d'énergie utilisée.

Il sera donc attendu un comptage différencié entre les différentes entités de l'établissement sur les différents postes suivants :

- Consommation pour le chauffage et auxiliaires (par type d'énergie)
- Consommation pour le rafraîchissement passif
- Consommation de refroidissement pour les locaux spécifiques

- Consommation pour la production d'ECS (par type d'énergie)
- Consommation pour l'éclairage (avec une séparation entre éclairage intérieur / extérieur / des parkings)
- Consommation pour la ventilation et les auxiliaires de fonctionnement
- Consommation pour les énergies renouvelables
- Consommation pour la bureautique
- Consommation d'eau pour chacun des usages principaux avec sous-comptage de premier niveau, y compris pour la comptabilisation de l'eau de pluie récupérée

Cette liste n'est pas exhaustive et fera l'objet d'une validation par les synoptiques comptages fournis au plus tard à l'APD pour validation de la maîtrise d'ouvrage, pour leur prise en compte dans l'estimation économique.

Un suivi de la température dans les locaux sera donc attendu (points de mesure à valider avec la maîtrise d'ouvrage) afin de déterminer la conformité du projet avec les objectifs de confort déterminés par la Simulation Thermique Dynamique (et conformes avec les exigences du programme).

La GTC réalisera un archivage de l'ensemble des éléments surveillés (températures, consommations...) et offrira la possibilité d'export des différentes valeurs archivées pour permettre une exploitation externe de ces données (export xls ou csv).

Par ailleurs, des dispositions seront prises pour permettre la détection de défauts et/ou d'anomalies (pics de surconsommation, appel de puissance anormal, détection de fuite, perte de charges dans un réseau de distribution d'air, écart à une température de consigne, dérives des débits d'air, etc.) avec la génération d'alarmes pour les types de systèmes suivants :

- Système pour les installations de chauffage, refroidissement, ventilation et distribution d'air
- Système pour les installations de courants faibles/forts (transformateurs, groupes électrogènes...)
- Système pour les installations de distribution et gestion de l'eau

Charges d'exploitation

La maîtrise d'œuvre devra présenter un coût prévisionnel associé aux charges annuelles d'exploitation (coûts annuels moyens) dès la phase APD. Celle-ci devra prendre en compte à minima 4 postes parmi les propositions suivantes :

- Entretien et maintenance mécaniques et électriques
- Entretien et maintenance de la structure externe
- Entretien et maintenance intérieures
- Entretien des surfaces extérieures
- Nettoyage
- Sécurité/sûreté

Facilité d'entretien

L'approche en coût global menée sur le projet nécessite d'anticiper les contraintes de maintenance de l'ouvrage qui ont un impact financier conséquent tout au long de la durée de vie de l'ouvrage.

À ce titre, la qualité architecturale du projet reste déterminante dans le bilan global de l'opération. Si le projet doit permettre de satisfaire les exigences fonctionnelles, d'usage et techniques définies ci-avant, les concepteurs devront anticiper les contraintes liées à l'exploitation et à l'entretien de l'ouvrage proposé. La facilité et la sécurité

des conditions d'accès aux principaux éléments de l'enveloppe et aux équipements (façades, toitures, protections solaires, menuiseries/vitrages, panneaux photovoltaïques, équipements techniques, etc.) devra être garanti :

- Pour l'entretien des façades, toitures, des fenêtres/menuiseries/vitrages et des protections solaires, (y compris en proposant des surfaces faciles à entretenir pour ces 4 familles de l'enveloppe)
- A tous les équipements, y compris verrières, éclairages zénithaux, luminaires, mâts d'éclairages
- Pour les équipements en toiture (CTA, panneaux photovoltaïques, etc.) les cheminements sur toitures terrasse devront être aménagés (accès, cheminement sur dalles)
- Pour les équipements de production (avec remplacement possible sans dégradation du bâti) :
 - Systèmes de chauffage/rafraîchissement.
 - Systèmes de ventilation.
 - Systèmes relatifs aux courants faibles/forts (transformateurs, groupes électrogènes, système de production d'énergie).
 - Systèmes de gestion de l'eau.
- Pour les équipements électromécaniques (remplacement possible sans dégradation du bâti)
- Sur les terminaux et sur les organes de réglage, vidange et secours
- Pour les équipements situés dans le plénum de faux-plafonds, des pastilles inamovibles devront être mise en place pour repérer les organes visitables (tés de dégorgement, vannes, purges, ...)
- D'une manière générale, les organes à visiter devront se situer dans les circulations, et non dans les locaux
- Permettre aux personnes d'accéder en sécurité aux points d'entretien avec le matériel nécessaire
- Choisir les matériaux (sols, stratifiés, stores, ...) pour que leur nettoyage courant puisse être réalisé avec des produits non nocifs et non dangereux pour l'environnement

La maintenance sur les équipements terminaux et sur les organes de réglage, vidange et secours, devra également être réalisable en limitant au maximum la gêne sur les occupants et sur le fonctionnement du bâtiment. Il est donc vivement conseillé de s'orienter vers des équipements qui n'engendrent pas de contrainte de maintenance particulière. Les équipements destinés à être manipulés couramment par le personnel seront utilisables sans formation spécifique (exception pour GTC, SSI, etc.).

L'accès aux équipements qui nécessitent une maintenance courante (CTA par exemple) devra être aisé et les locaux techniques devront être suffisamment dimensionnés pour réaliser une maintenance sans contrainte de ces équipements (notamment le remplacement des filtres des CTA). Le remplacement des équipements techniques encombrants devra également être anticipé.

Le remplacement de tous les équipements ou systèmes électromécaniques, y compris les plus encombrants doit être possible sans dégradation du bâtiment. Pour ce faire, l'équipe de conception devra prévoir des locaux techniques importants avec des ouvertures en conséquence du matériel mis en place. Pour les plus gros éléments comme les CTA, celles-ci pourront être prévues démontables.

De plus, la présence de locaux de stockage des produits et matériels d'entretien et de maintenance est indispensable.

La maîtrise d'œuvre devra donc rédiger une note spécifique et détaillée qui présente toutes les opérations de maintenance à prévoir, leur fréquence, les modalités d'accès aux différents éléments techniques et architecturaux à entretenir ainsi que les moyens techniques nécessaires pour leur réalisation.

Maîtrise des coûts de gros remplacements

La maîtrise d'œuvre devra présenter un coût des remplacements futurs sur la base d'une analyse technico-économique des principaux équipements et éléments du bâti. Celui-ci devra présenter les éléments suivants :

- Les durées de vie prévisionnelles des équipements.

- La date de remplacement prévisionnelle.
- Le coût de remplacement associé.

Cette étude sera faite sur au moins 3 lots parmi les suivants :

- Lot Couverture - Étanchéité - Charpente - Zinguerie.
- Lot Cloisonnement, doublage - Plafonds suspendus - Menuiseries intérieures.
- Lot Façades et menuiseries extérieures.
- Lot Revêtements des sols, murs, plafond - Chape - Peintures - Décoration.
- Lot CVC (Chauffage, Ventilation, Climatisation, ECS).
- Lot Installations sanitaires.
- Lot Réseaux d'énergie (courant fort).
- Lot Réseaux de communication (courant faible).
- Lot Appareils élévateurs et autres équipements de transport intérieur.
- Lot Équipement de production locale d'électricité.

Approche en coût global

Afin de répondre sans ambiguïté à l'ensemble des exigences de la certification sur ce thème, il sera demandé au groupement qu'il présente dès la phase APS, une étude en coût global élémentaire du projet à minima pour le choix de deux types de solutions techniques (choix d'un système constructif, sélection d'un équipement de production énergétique, etc.). Dans la mesure où le projet intégrerait des solutions de rafraîchissement passif, cette solution sera aussi analysée en coût global.

L'étude devra faire apparaître l'analyse en coût global d'a minima deux variantes pour une même solution technique. Les analyses en coût global doivent être réalisées sur les mêmes périodes d'analyse et doivent faire appel aux mêmes hypothèses de calcul. Les postes du calcul qui ne varient pas selon les différentes variantes des calculs peuvent être omis.

Les calculs en coût global réalisés devront inclure le coût d'investissement initial et les coûts différés jusqu'à la fin de la période d'analyse (coûts d'exploitation, d'entretien/maintenance, de fin de vie). Les valeurs résiduelles en fin de période d'analyse seront intégrées.

L'étude devra comporter les hypothèses retenues pour :

- Le taux d'actualisation.
- Les taux d'inflation et d'indexation utilisés pour estimer les coûts futurs (en particulier les coûts de l'énergie).
- Les durées de vie et coûts de remplacement des composants.
- Les conditions d'occupation et d'exploitation du bâtiment.
- La période d'analyse.

Économie locale - C

Promotion de l'emploi et de l'insertion sociale

Afin d'évaluer l'impact du projet en termes de créations d'emplois, l'équipe de maîtrise d'œuvre aura pour responsabilité l'évaluation des emplois générés par le projet de construction (phases études et travaux) et ce pour l'ensemble des intervenants : bureaux d'études spécialisés et entreprises sur les différents lots, etc. Cette traçabilité sera mise à jour à chaque phase du projet. Le calcul consiste à évaluer les emplois sous forme d'équivalent temps plein ("ETP") d'emplois générés (CDI, CDD, intérim, contrat d'apprentissage, stages) en fonction des effectifs mobilisés pendant la durée du projet.

De plus, il sera indiqué dans les marchés de travaux une clause d'insertion sociale afin de favoriser l'emploi de personnes en difficulté (personnes en situation de handicap, ESAT, chômeurs de longue durée, personnes en réinsertion professionnelle, jeunes sans qualification, apprentis, etc.) par les entreprises. Afin d'assurer un certain niveau d'insertion, les concepteurs préciseront dans la clause d'insertion l'obligation d'atteinte de 5% des heures du nombre total d'heures de main d'œuvre en chantier. Ce suivi sera réalisé durant toute la période de chantier et un bilan sera fourni en fin de chantier.

Montée en compétence des acteurs

Les concepteurs auront pour mission de générer une montée en compétence des différents acteurs de l'opération qu'ils fassent partie de l'équipe de conception, de la maîtrise d'ouvrage mais aussi des entreprises de travaux. L'objectif est de sensibiliser ces différents intervenants pour créer une véritable synergie et plus-value autour de l'opération visant une démarche environnementale exemplaire.

Ces sensibilisations seront à effectuer au cours de la phase de conception (avec des réunions de présentation de la certification HQE BD Santé et de ses ambitions et exigences) mais aussi durant la phase chantier comme par exemple :

- Sensibilisation sur les enjeux de biodiversité avec des réunions spécifiques et des supports de présentation,
- Sensibilisation sur les sujets de perméabilité à l'air de l'enveloppe,
- En cas de système innovant, formation de l'exploitant par l'entreprise installant le système,
- Sensibilisation sur la démarche environnementale et le chantier à faibles nuisances avec des thématiques comme le tri des déchets, les économies d'eau et d'énergie. Ces formations pourront aussi être réalisées au moment de la réception du bâtiment, à destination de la maîtrise d'ouvrage et des exploitants.

Ces formations devront mener à la réalisation de comptes rendus, d'évaluation de compréhension, de feuille d'émargement ou de support de présentation. Dans tous les cas, les preuves de leurs bonnes réalisations seront à fournir en fin d'opération.

Réemploi et réutilisation

Le BTP est un secteur polluant et impactant du point de vue des consommations énergétiques mais aussi de la production de déchets. Une des pistes pour réduire les émissions de l'acte de construction vise à intégrer les bénéfices d'une économie circulaire : matériaux locaux, favoriser autant des produits de déconstruction que des matériaux neufs (limitation de l'exploitation des ressources naturelles).

La maîtrise d'ouvrage souhaite que les concepteurs soient force de proposition quant à l'insertion de produits issus du réemploi et de la réutilisation. Ces démarches sont d'autant plus pertinentes, qu'en lieu et place du nouveau bâtiment étaient présents deux bâtiments. Leur déconstruction a été réalisée dans le cadre du diagnostic PEMD.

L'opération devra ainsi intégrer des matériaux réemployés et réutilisés qui proviendront soit des bâtiments démolis sur le site, soit d'autres chantiers de déconstruction ou plateformes de réemploi locales. Ainsi, une analyse du diagnostic PEMD des bâtiments démolis et des offres de matériaux réemployés locaux, permettra à l'équipe de conception de définir les opérations et matériaux de réemploi/réutilisation sur le projet. La **Notice explicative réemploi et réutilisation** détaillera les dispositifs qui seront mis en œuvre et qui permettront aussi de valider les exigences de la certification HQE BD Santé.

Cette notice détaillera :

- Les gisements identifiés en externe mais aussi vis-à-vis des bâtiments démolis en lieu et place du nouveau bâtiment
- Les nouveaux domaines d'emploi ou d'utilisation
- Les ouvrages du projet pouvant nécessiter les matériaux de réemploi / réutilisation
- Ce qui est prévu sur le site et la validation des objectifs de certification

Les concepteurs réaliseront aussi un diagnostic ressources qui identifiera les gisements de matériaux et de produits réemployables / réutilisables du bâtiment lors de **sa possible future déconstruction**. L'objectif sera de pouvoir identifier dès la phase de conception les potentiels de réemploi futur du bâtiment et de réaliser la conception en intégrant ces enjeux.

Réemploi

Des objectifs chiffrés concernant le réemploi sur le projet sont attendus. En effet, l'équipe de maîtrise d'œuvre évaluera la part des produits utilisés sur le chantier venant du réemploi (des plateformes de réemploi par exemple) :

- **Produits venant du réemploi : au moins 1 type de composants dont le pourcentage de réemploi type $\geq 30\%$**
- **OU au moins 2 types de composants dont le pourcentage de réemploi type $\geq 10\%$**

Les flux possibles à étudier sont :

- Équipements sanitaires (WC, lavabo)
- Chemins de câbles
- Granulats recyclés pour les voiries ou pour les bétons
- Peintures recyclées (Réemploi) type Circouleur
- ...

Nota : « Réemploi : toute opération par laquelle des substances, matières ou produits qui ne sont pas des déchets sont utilisés de nouveau pour un usage identique à celui pour lequel ils avaient été conçus. »

Les terres ne sont pas concernées par cette catégorie (elles sont comptabilisées dans les exigences du thème Déchets).

Les concepteurs devront être force de proposition concernant les enjeux de réemploi. Les dispositifs proposés pour aller au-delà des objectifs du présent programme seront appréciés par la MOA.

Réutilisation

Dans le cadre du projet il sera également attendu l'intégration de la réutilisation de déchets ou de matériaux issus de la déconstruction. Ces points ne seront pas valorisés directement par la certification mais sont attendus par la MOA.

Dans ce cadre, l'opération devra justifier :

- Au moins 1 type de composants dont le pourcentage de réutilisation $\geq 10\%$

Les flux possibles à étudier sont :

- Équipements de voirie
- Mobiliers extérieurs
- Cheminement piéton
- Granulats recyclés pour les voiries ou pour les bétons
- ...

Nota : « Réutilisation est une opération qui permet à un déchet d'être utilisé à nouveau en détournant éventuellement son usage initial : une porte devient une table. »

Les concepteurs devront être force de proposition concernant les enjeux de réutilisation. Les dispositifs proposés pour aller au-delà des objectifs du présent programme seront appréciés par la MOA.

Sélection de filières locales ou participant à une économie circulaire

La maîtrise d'œuvre aura recours à au moins trois composants de deux lots différents, issus d'une filière locale de production, de valorisation ou de réemploi.

L'enjeu est de privilégier le recours à des composants :

- Dont l'ensemble de la filière de production est local depuis l'extraction de matières premières jusqu'à l'assemblage final (exemples : bois provenant d'une forêt gérée localement, béton dont les matières premières sont extraites localement, y compris pour le ferrailage, etc.).
- Ou issus d'une filière locale de réemploi de composants du bâtiment, dans une logique d'économie circulaire (exemple : réutilisation de composants issus d'autres chantiers à proximité).

Nota : Les composants sont considérés comme étant issus de filières locales de production ou de valorisation si leurs principaux produits (au moins 75% en volume) sont issus d'une filière locale de production (y compris extraction des matières premières) ou d'une filière locale de valorisation ou réemploi, et si l'assemblage final est également local (distance $\leq 180\text{km}$ du projet ou même région administrative).

Les flux possibles à étudier sont :

- Isolants
- Bois (structurel, menuiserie, ...)
- Cloisonnement
- Béton
- Granulats
- Équipements de voirie
- Peinture

Par ailleurs, une partie de l'approvisionnement en énergie du bâtiment sera assurée par une énergie renouvelable locale, par exemple :

- Une source d'approvisionnement primaire (solaire, géothermie, ...) située directement sur la parcelle du projet

Adaptabilité - C

Définition et classification des espaces

La durée de vie donnée par la Maîtrise d'Ouvrage est aujourd'hui de 50 ans. Le changement de destination du projet pourrait-être envisageable.

Classification des espaces :

- Les zones à adaptation fréquente : Aucune
- Les zones à adaptation occasionnelle : Uniquement pour la zone tertiaire (bureaux, salles de réunions, ...)
- Les zones n'ayant pas vocation à être adaptées dans le cadre de l'utilisation du bâtiment en tant que bâtiment d'hospitalisation en psychiatrie : les autres espaces

Il est à noter que la maîtrise d'ouvrage souhaite un bâtiment adaptable même si les zones à occupation prolongées ne seront pas modifiées régulièrement ou occasionnellement. Cette volonté est mise en avant pour garantir un bâtiment facile à utiliser, à maintenir et potentiellement à faire évoluer si un changement d'usage vers une autre destination serait réalisé.

Dispositions prises pour une adaptabilité du bâtiment pour un même usage

Des dispositions satisfaisantes devront être prises sur la structure pour permettre de recloisonner, de percer les planchers, ou de faciliter le cheminement horizontal des réseaux techniques afin d'adapter les locaux aux éventuelles évolutions de besoins.

Une extension future horizontale du bâtiment pour accueillir des activités tertiaires devra être anticipée. Ainsi, des dispositions seront prises pour :

- Les éléments de structure.
- L'organisation et le dimensionnement des locaux
- Les éléments de second œuvre et des systèmes techniques

Les différents dispositifs retenus pour répondre aux attentes d'adaptabilité de l'opération et de la certification HQE BD Santé, devront être clairement décrits dans une **note spécifique sur l'adaptabilité du bâtiment** et dans les pièces du projet.

Structure

Des dispositions satisfaisantes devront être prises sur la structure pour augmenter la capacité portante et/ou moduler le système de façades afin d'adapter les locaux aux éventuelles évolutions de besoins :

- Trames porteuses et ouvertures en façade permettant une adaptabilité horizontale aisée.
- Utiliser des systèmes constructifs adaptables, type poteaux/poutres, etc.
- Les murs porteurs en refend hors façade, noyaux techniques et enveloppe permettent une adaptation aisée.
- Surcharges structurelles possibles.
- Percements de planchers possibles, modification des façades, positionnement des voiles, retombées de poutres, etc.
- Etc.

Organisation et dimensionnement pour les lots techniques

De plus, des dispositions organisationnelles et de dimensionnement devront être prises sur les systèmes techniques les suivants :

- CVC (Chauffage – Ventilation – Refroidissement - eau chaude sanitaire)
- Installations sanitaires
- Réseaux d'énergie (courant fort)
- Réseaux de communication (courant faible)
- Équipement de production locale d'électricité

Ces dispositions pourront être :

- Surdimensionnement des locaux techniques :
- Surdimensionner les espaces techniques en vue de modification / d'ajout d'équipements : équipements, plenums, gaines et armoires techniques, bouclages, etc.
- Ce surdimensionnement doit être justifié par rapport à des besoins supplémentaires clairement identifiés et justifiés : Personnes, équipements, process, etc.
- Réseaux (CVC, CFO-CFA, eau) sectorisables et évolutifs :
 - Des systèmes qui sont facilement démontables, flexibles, sectorisables, évolutifs.
 - Des accès aisés aux terminaux, organes de réglage (Registres pour gaines aérauliques, vannes d'équilibrage pour les réseaux hydrauliques, vannes d'arrêt et organes de coupure, etc.)
 - Des trames des systèmes techniques permettant des évolutions / adaptations aisées.
 - Une installation électrique reconfigurable en séparant la partie puissance de la partie commande.
- Surdimensionnement des réseaux CFO, CFA (VDI), Eau : Au moins l'un de ces réseaux est surdimensionné afin de permettre une évolution raisonnable des besoins.
- Exemple : Pré-câblage courants forts et courants faibles au niveau de la gestion des cables.
- Ce surdimensionnement doit être justifié par rapport à des besoins supplémentaires clairement identifiés et justifiés : Personnes, équipements, process, etc.
- Surdimensionnement des réseaux CVC : Ce surdimensionnement doit être justifié par rapport à des besoins supplémentaires clairement identifiés et justifiés : Personnes, équipements, process, etc.

Au moins 3 dispositions décrites ci-dessus devront être prises par les concepteurs.

Second œuvre

Par ailleurs, à minima des dispositions conservatoires devront être prises sur le second œuvre pour permettre d'adapter ces zones aux éventuelles évolutions de besoins :

- Cloisonnement - Doublage - Plafonds suspendus - Menuiseries intérieures
- Revêtements des sols, murs et plafonds - Chape

Ces dispositions conservatoires pourront être :

- Utilisation de revêtements de sols facilement démontables, continuité des revêtements de sols.
- Systèmes de plafonds permettant une adaptabilité des espaces.
- Tramage pertinent des barrières acoustiques.
- Cloisons déposables sans intervention sur les planchers/plafonds.
- Réutilisation possible des cloisons.
- Utilisation de cloisons facilement démontables ou légères, si cela est pertinent pour certaines parties de l'ouvrage (attention aux cloisons supports d'éléments techniques pouvant difficilement bouger avec elle ou ne présentant pas de caractéristiques d'étanchéité à l'air élevées).

Dispositions facilitant la transformabilité vers un autre usage

Afin d'anticiper une évolution des besoins internes mais aussi la possibilité d'un changement d'usage dans une deuxième vie du bâtiment, les concepteurs devront intégrer au cœur de leur conception les enjeux d'adaptabilité. Cela passera par une facilité de modification des espaces avec des dispositifs structurels et d'enveloppe adaptés, ainsi que sur la mise en place d'une conception qui facilitera les opérations de démontabilité en limitant les destructions.

À titre d'exemple les évolutions d'usage pourraient être la mise en place d'une activité médico-sociale ou bien l'accueil d'activité de type EPHAD.

Les différents dispositifs retenus pour répondre aux attentes d'adaptabilité de l'opération et de la certification HQE BD Santé, devront être clairement décrits dans une **note spécifique sur l'adaptabilité du bâtiment** et dans les pièces du projet. Ici les possibilités de changements d'usage offertes par la conception devront clairement être identifiées et justifiées.

Choix structurels

Ainsi, dans l'objectif de faciliter des opérations de transformabilité et de réversibilité du bâtiment, un intérêt particulier est porté sur les lots structurels suivants du Gros Œuvre : Fondations et infrastructure / Superstructure – Maçonnerie.

Les concepteurs devront justifier que la structure choisie permet un potentiel changement d'usage par le biais de dispositifs divers (clairement identifiés et justifiés) dont par exemple :

- Épaisseur du bâtiment suffisante,
- Hauteur entre niveaux suffisante,
- Stabilisation de la structure (par exemple contreventement) permettant un changement d'usage,
- Solidité et continuité structurelles, y compris des fondations,
- Trames structurelles permettant le changement d'usage,
- Trames porteuses et ouvertures en façade permettant une transformabilité / réversibilité aisée,
- Utiliser des systèmes constructifs adaptables, type poteaux/poutres, etc,
- Surcharges structurelles possibles,
- Positionnement des voiles, retombées de poutres,
- Etc.

Des normes comme l'ISO 20887:2020 « Développement durable dans les bâtiments et ouvrages de génie civil — Conception pour la démontabilité et l'adaptabilité — Principes, exigences et recommandations » sont des atouts pour définir des principes structurels favorisant l'adaptabilité du bâtiment et les changements d'usage.

Enveloppe

L'enveloppe du bâtiment joue elle aussi un rôle primordial dans la possibilité d'adaptabilité du bâtiment et des changements d'usages.

Ainsi, les dispositifs, systèmes de façade, méthodes de construction devront être adaptés pour une future évolution du bâtiment. Ces dispositifs concerneront alors les lots suivants : Couverture – Étanchéité - Charpente - Zinguerie Façades et menuiseries extérieures.

Les concepteurs devront justifier les choix de l'enveloppe au service de potentiels changements d'usages, comme par exemple :

- Trames porteuses et ouvertures en façade permettant une transformabilité des usages,
- Composants de façade interchangeables si possible plusieurs fois,
- Utilisation de panneaux préfabriqués avec structure similaire et de trames répétitives (module de façade). Cela permet de rationaliser la construction et faciliter les éventuelles modifications. Pour la jonction de l'étanchéité entre les modules, laisser lors de la préfabrication les surlongueurs nécessaires de pare-pluie et/ou pare-vapeur afin que des recouvrements puissent être réalisés sur chantier,
- Etc.

Aménagements intérieurs et second œuvre

Au même titre que les éléments de structure et d'enveloppe, les lots du second œuvre sont aussi indispensables pour concevoir un projet qui facilite la transformabilité/réversibilité des espaces et du bâtiment (lots architecturaux, cloisonnement, plafonds, distribution).

Les enjeux de démontabilité sans destruction et de séparabilités des matériaux / dispositifs sont nécessaires et doivent être intégrés par les concepteurs. Quelques exemples :

- Utilisation de revêtements de sols facilement démontables, continuité des revêtements de sols,
- Systèmes de plafonds permettant une adaptabilité des espaces,
- Tramage pertinent des barrières acoustiques,
- Cloisons déposables sans intervention sur les planchers/plafonds,
- Facilité d'accès aux composants,
- Assemblages et connexions réversibles, permettant démontages et remontages successifs (en sécurité),
- Réemploi possible d'éléments grâce à leur démontabilité aisée : cloisons, plafonds, portes, etc,
- Etc.

La prise en compte des notions d'adaptabilité dans la globalité de la conception de l'ouvrage nécessite que les concepteurs ne prévoient pas des dispositifs sur certains lots qui viendraient au détriment d'autres lots.

Indépendance des 4 couches de construction

Un projet qui se veut facilement modulable et adaptable dans le temps et suivant les besoins d'évolution, se doit d'intégrer une réflexion autour de l'indépendance des 4 lots suivants de construction :

- Structure,
- Enveloppe,
- Systèmes,
- Aménagements intérieurs.

L'indépendance de ces différentes strates du bâtiment permet de répondre de manière globale à un besoin de modularité et d'adaptabilité. Cela permet aussi de répondre à un besoin particulier qui pourrait être une extension, une densification des effectifs, un changement d'usage d'une zone du bâtiment, une déconstruction partielle, ... Il est attendu que la conception de l'opération assure que le fait d'agir sur une couche n'affecte pas les autres couches, en particulier celle qui la supporte, cela pour rendre possible les opérations de séparation des éléments lors du démontage, réduire l'impact ou les risques de dégradations sur les éléments adjacents.

A titre d'exemples, l'ouvrage pourra intégrer les dispositifs suivants :

- Les façades rapportées (auto-portées ou fixées à la structure) sont par définition indépendantes de la structure sur le plan de l'évolutivité,
- Dans le cas d'une solution fixée à la structure, l'acrotère doit être dissocié du panneau de l'étage inférieur afin de pouvoir facilement la démonter et connecter un nouveau panneau à la structure pour réaliser une extension verticale,
- Revêtement extérieur indépendant des panneaux préfabriqués (bardage rapporté),
- Doublage extérieur modifiable en partie haute de la façade sans impact sur la structure du bâtiment pour permettre le raccord avec l'extension verticale (façade métal porteuse),
- Façade pouvant être retirée pour permettre la réalisation d'une extension horizontale sans impact sur la structure du bâtiment,

- Système constructif poteaux-poutres,
- Aménagements intérieurs désolidarisables aisément de la structure et de la façade,
- Réseaux techniques démontables,
- Gaines de réseaux techniques accessibles et modulables.
- Etc.

Dans tous les cas l'équipe de maîtrise d'œuvre devra clairement justifier l'indépendance de ces 4 couches de construction pour l'opération. Cela sera justifié et illustré dans la conception architecturale ainsi que dans la **note spécifique sur l'adaptabilité du bâtiment**.

Démontabilité du bâtiment

Dans la continuité des enjeux de séparabilité des diverses couches de construction de l'opération, une forte attente est mise en avant sur la démontabilité du bâtiment pour :

- Limiter la production de déchets,
- Anticiper les enjeux d'économie circulaire et de seconde vie,
- Remplacer facilement les matériaux et dispositifs constructifs,
- Faciliter les opérations d'adaptabilité sans opération destructive.

Il sera étudié par la maîtrise d'œuvre les dispositions permettant la démontabilité du bâtiment en fin de vie.

Ainsi, afin d'assurer une conception performante du point de vue des enjeux de démontabilité en fin de vie du bâtiment ou lors des opérations de transformation/d'adaptation, les concepteurs devront prévoir des dispositions pour les lots suivants :

- La structure (Gros Œuvre),
- L'enveloppe (Façades et menuiseries extérieures),
- Les locaux et réseaux techniques,
- Les aménagements intérieurs.

Ces dispositions devront correspondre et prendre en compte à minima les principes suivants :

- La facilité d'accès aux composants et aux différents services,
- L'indépendance des 4 lots (structure, enveloppe, systèmes, aménagements intérieurs),
- L'évitement des traitements et finitions inutiles,
- La simplicité et normalisation de montage. La sécurité du démontage. Le soutien des modèles commerciaux d'économie circulaire.

Les concepteurs fourniront **une note spécifique sur la démontabilité du bâtiment** en détaillant les dispositifs prévus comme garants d'une future démontabilité aisée de l'ouvrage.

Dispositions facilitant les extensions vers un volume bâti plus important

Une extension future horizontale ou verticale du bâtiment pour accueillir des activités tertiaires devra être anticipée. Ainsi, des dispositions seront prises pour :

- L'organisation et le dimensionnement des locaux
- Les éléments de second œuvre et des systèmes techniques

- Les éléments de structure.

De plus, la possibilité de réaliser l'extension quand l'établissement est en exploitation devra être prise en compte.

Dispositions structurelles

Ainsi, des dispositions seront prises sur la structure pour permettre des extensions vers un volume bâti plus important.

Il s'agira de prendre des dispositions pour une extension horizontale.

Les dispositions prises pour les descentes de charges peuvent être :

- Renforcement (structurel, des planchers ou poteaux) possible.
- Sur la capacité portante du plancher haut par rapport à la surélévation apportée, et à la reprise de la toiture.
- Une trame simple avec des reprises de charges régulières permet de simplifier les travaux en cas d'extension verticale.
- Les gaines techniques verticales en façade doivent être facilement accessibles avec des accès assez larges pour permettre le passage de nouveaux réseaux liés à l'extension verticale.
- Privilégier les interventions par l'extérieur. Les travaux liés à la surélévation ne doivent pas perturber l'usage des espaces existants.

Les dispositions prises pour les extensions horizontales peuvent être :

- Choix de façades permettant les extensions horizontales (attention aux façades porteuses), ou pouvant devenir des séparations intérieures.
- Simplicité d'accès : Pour avoir accès aux éléments de fixations des panneaux de façades à la structure, il faut prévoir des parties de façades démontables (par l'extérieur ou par l'intérieur).
- Position des circulations horizontales et verticales.
- Position des éléments porteurs, refends, etc.
- Disposer d'espace suffisant sur la parcelle, avec portance suffisante.

Ainsi, il sera demandé que les dispositions prises sur la structure permettent des extensions vers un volume bâti plus important et notamment, une extension horizontale $\geq 10\%$ SDP (à minima) ou une descente de charges $\geq 10\%$ pour une extension verticale (à minima).

Disposition sur les lots techniques et leurs systèmes

En complément des dispositifs structurels les concepteurs devront aussi prévoir des dispositions sur les systèmes techniques :

- CVC (Chauffage – Ventilation – Refroidissement - eau chaude sanitaire)
- Installations sanitaires
- Réseaux d'énergie (courant fort)
- Réseaux de communication (courant faible)
- Appareils élévateurs et autres équipements de transport intérieur
- Équipement de production locale d'électricité

Il conviendra donc de prendre des dispositions pour :

- Les productions et alimentations principales du bâtiment (chauffage, climatisation, ventilation, électricité, eau), permettant de mettre en œuvre des systèmes de production et alimentations principales dimensionnés pour permettre la future extension dans un volume bâti plus important.
- *Exemples : Coefficients de surpuissance des chaudières, CTA, ballons d'ECS dimensionnés en fonction d'extensions, TGBT avec réserves, TGBT en attente, surdimensionnement des transformateurs électriques et des puissances électriques, possibilité de raccorder des groupes froids supplémentaires, etc.*
- La distribution des réseaux techniques (réserves de passages, configuration des réseaux, etc.) : il s'agira de prévoir les organes de réglage en conséquence des dispositions prises de sectorisation ou surdimensionnement.
- *Exemples : Registres pour gaines aérauliques, vannes d'équilibrage pour les réseaux hydrauliques, vannes d'arrêt et organes de coupure, etc. Si des réseaux (gainés verticales) passent en façade dans une gaine technique, un surdimensionnement peut permettre d'accueillir des compléments de réseaux pour une future extension.*

Adaptabilité du bâtiment via les réseaux numériques

Périmètre du Réseau Intelligent

Les bâtiments disposent traditionnellement de plusieurs réseaux informatiques (CVC, sûreté, contrôle d'accès, bureautique...) qui peuvent être physiquement séparés ou mutualisés. L'objectif étant de définir le « Réseau Smart ».

Le Réseau Smart est le réseau fédérateur d'un bâtiment orienté services (SOA) et utilisant le protocole IP. Il est sécurisé et utilise exclusivement le standard Ethernet sur le réseau local et le standard Internet depuis l'extérieur du bâtiment. Ce périmètre ne peut pas être réduit à un réseau logique (ex : VLAN GTC), mais doit comprendre le réseau physique dans son entièreté.

Le périmètre correspond à :

- Télémétrie des fluides (électricité, calories, débit d'eau...)
- Régulation centrale du chauffage et de la climatisation (CVC)

Cela signifie que les données relatives à ces sujets devront être rendues disponible sur le Réseau Smart (seront concernés uniquement les éléments constitutifs de ce réseau comme son câblage et les équipements actifs : commutateurs de cœurs, de distribution et d'accès, routeurs, pare-feu, équipements d'interface avec les réseaux opérateurs de télécommunication).

Il ne sera pas nécessairement demandé l'existence d'un réseau Ethernet-IP jusqu'aux équipements terminaux, la façon dont les équipements et systèmes communicants pourront s'intégrer au Réseau Smart :

- Nativement via une interface Ethernet-IP,
- Via un équipement central,
- Via une passerelle protocolaire de liaison reliée via des bus de terrain filaires (BACnet, LonWorks, Modbus, KNX...) ou radios (LoRa, Bluetooth, ZigBee, EnOcean...).

Pour répondre à cette exigence, au-delà des modes de preuves techniques, le projet devra fournir une **note synthétique précisant les éléments compris dans le Réseau Smart**.

Les attentes et le périmètre de ce Réseau Smart devront être clairement détaillés dans **les CCTP, synoptiques** et tous autres justificatifs nécessaires.

Interopérabilité – interface de programmation

Ce thème évalue la capacité du bâtiment à communiquer des données au travers d'une ou plusieurs interfaces de programmation.

Une interface de programmation ('Application Programming Interface', ou API) est "une interface logicielle qui permet de 'connecter' un logiciel ou un service à un autre logiciel ou service afin d'échanger des données et des fonctionnalités". L'API est en quelque sorte une porte d'entrée/sortie numérique du bâtiment. Ainsi, un bâtiment doté d'API aura la capacité de transmettre les données qu'il récolte aux différents services qu'il souhaite mettre en place.

Une API peut être disponible directement sur un équipement terrain qui collecte les données (exemple : compteurs...) ou un équipement central qui agrège ou centralise les données (exemples : serveur, superviseur...). Le périmètre a minima des données qui devront être exposées à travers l'API est le suivant :

- Télémétrie des fluides (électricité, calories, débit d'eau...)
- Régulation centrale du chauffage et de la climatisation (CVC)

La documentation de l'API doit être consultable au format numérique à l'aide d'un outil informatique (exemple Swagger).

Capacité d'extension pour l'ajout de prises réseau

Il sera demandé une capacité d'extension non équipée de minimum 30% pour l'ajout ultérieur de prises réseau sur le Réseau Smart.

Cette réserve portera a minima sur les points suivants :

- Les cheminements de câbles entre le cœur de réseau et les équipements actifs d'accès (switchs d'accès) ainsi que les cheminements principaux issus des équipements actifs d'accès
- Les contenants recevant les équipements actifs d'accès
- Les arrivées dédiées à l'alimentation électrique et au traitement climatique des locaux techniques recevant les équipements actifs du Réseau Smart (répartiteurs généraux et points de sous-répartition)

L'exigence ne porte pas sur le câblage ni sur les équipements actifs.

Réseau mobile (GSM)

Il est attendu qu'une mesure de couverture intérieure des réseaux de téléphonie mobile publics disponibles en 4G/5G soit entreprise et que les pièces de conception définissent les entités en charge de cette mesure.

Réseau Wi-Fi

Le projet devra permettre une couverture Wi-Fi globale du bâtiment, pour l'ensemble des zones considérées à occupation prolongée, et cela pour les espaces hospitaliers et non-hospitaliers.

Chantier - A

La parcelle du projet présentera des contraintes de voisinage compte tenu des travaux qui seront réalisés en site occupé (les autres bâtiments seront en activité) et de la vulnérabilité des patients qui évoluent sur le site (curiosité, ... vis-à-vis du chantier). L'un des points principaux consistera à proposer un chantier exemplaire tant du point de vue des nuisances pour les autres usagers, que du maintien des dispositifs de sécurité, de la propreté et d'une durée de chantier optimisée.

Les impacts du chantier (pollution de l'air, du sol, de l'eau, etc.) sur l'environnement devront être les plus limités possible, notamment par la mise en place des mesures nécessaires par les entreprises, y compris pour les bâtiments voisins au sein du l'EPSM du Morbihan.

Au vu de l'emplacement de la parcelle sur le site, l'opération disposera d'une surface libre notable pour envisager la mise en œuvre des installations nécessaires au chantier (cheminements, voies d'accès, stockages, bennes déchets, ...).

Charte chantier à faibles nuisances

L'équipe de concepteurs devra donc préciser les exigences de chantier à faibles nuisances dans une charte permettant d'assurer le suivi du chantier. Une première proposition de la charte devra être fournie à l'APD.

La charte devra permettre d'encadrer le chantier afin d'assurer un chantier exemplaire et notamment via les sujets suivants :

- Informations générales sur le chantier et ses installations
- Obligations réglementaires
- Gestion des déchets
- Nuisances
- Protection de l'environnement
- Santé et sécurité des compagnons
- Modalités d'application
- Pénalité en cas de non-respect des attentes de la charte
- Annexe détaillant les supports à respecter et à fournir

Ces éléments sont détaillés de façon plus explicite dans la suite du présent chapitre sur la thématique « Chantier ».

Cette charte sera incluse au dossier DCE ainsi qu'aux documents de marché. Elle sera approuvée par la maîtrise d'ouvrage lors des phases de conception et devra être suivie par le responsable environnement du groupement de conception. Des comptes-rendus rédigés par ce responsable devront témoigner du suivi de la charte. En complément, la maîtrise d'ouvrage et ses AMO feront des visites sur le chantier afin de vérifier le bon déroulement du chantier, en accord avec les exigences de la charte de chantier. Les exigences de cette charte s'appliquent à toutes les entreprises présentes sur le chantier.

Afin de respecter les attentes de la maîtrise d'ouvrage concernant la limitation des nuisances en chantier, cette charte sera soumise à validation de la MOA et devra intégrer leurs recommandations. Cela sera basé sur une analyse des risques concernant les nuisances et les pollutions que le chantier pourrait entraîner.

Dans ce cadre, la maîtrise d'ouvrage diffusera un document d'engagement à l'ensemble des entreprises en lien contractuel direct avec celui-ci. Ce document présentera les différentes grandes exigences de la charte de chantier et la nécessité de désigner un référent environnement par entreprise et un responsable environnement.

Chaque entreprise devra désigner par écrit, en réponse à la maîtrise d'ouvrage, son référent environnement et le responsable environnemental du chantier. L'ensemble des intervenants de la mission devront être mis au courant.

Plan d'installation chantier

Dès la phase APD, un plan d'installation de chantier devra être proposé. Il sera mis à jour à chaque phase, en fonction des remarques formulées. Il devra comprendre au minimum les éléments suivants, ceci afin d'en déterminer la pertinence et la faisabilité technique :

- Aire de gestion des déchets,
- Aire(s) de stockage des matériaux,
- Aire de stationnement des véhicules de chantier,
- Aires de circulation et de stationnement des véhicules chargés des livraisons et de l'évacuation des déchets,
- Gestion de l'accès à l'aire de service,
- Clôture de chantier,
- Signalétique,
- Plan de voirie dans le cas de contraintes (sens unique, gestion du trafic avec homme trafic, voie bloquée...),
- Systèmes et procédés permettant de limiter les nuisances sur le chantier (débourbeur, bac de décantation, etc...).

Le DCE devra intégrer les exigences en termes de qualité et de maîtrise des ressources au sein de la future base-vie. Ainsi, les concepteurs s'attacheront à prévoir et à vérifier la mise en place d'un dispositif de comptage spécifique, de l'eau (base vie, chantier, etc.) et de l'électricité (base vie, chantier, grue, etc.), pour le chantier.

Les installations de chantier devront proposer des solutions limitant les consommations d'eau et d'énergie (équipements sanitaires économes en eau, système de récupération d'eau, gestion de l'éclairage, du chauffage...). Afin de respecter les attentes de la maîtrise d'ouvrage concernant le fonctionnement du chantier, les flux et accès, le phasage des travaux, ce PIC sera soumis à validation de la MOA et devra intégrer leurs recommandations. Cela sera basé sur une analyse des risques et des besoins identifiés dans le cadre des opérations du chantier.

Lors de la consultation des entreprises, celles-ci devront définir dans leur proposition, un plan d'installation de chantier compatible avec les principes validés en conception.

Délai de préparation de chantier

Un délai de préparation de chantier devra être fixé de manière contractuelle et devra être intégré dans les délais d'exécution. Lors de cette phase de préparation, une fois l'ensemble des entreprises retenu, un PIC final devra être élaboré, affiché dans la salle de réunion de la base-vie et mis à jour chaque fois que nécessaire (modification du planning, phasage, etc...). Cette phase permettra aussi aux intervenants d'être sensibilisés aux enjeux environnementaux de l'opération et du chantier en anticipant les sujets de la gestion des déchets, sécurité, flux, protections face aux nuisances.

Avant le début du chantier les entreprises fourniront un PAE (Plan d'assurance environnement) ainsi qu'un SOGED comme décrit ci-dessous.

Suivi de chantier

Les concepteurs devront prévoir en phase chantier des réunions spécifiques à la démarche chantier. Ces réunions permettront d'aborder les problèmes rencontrés par les entreprises et / ou les usagers afin de trouver des solutions appropriées. Ces visites de chantier devront être effectuées à minima de façon mensuelle afin de s'assurer de la

conformité des dispositifs mis en œuvre et du respect de la charte de chantier à faibles nuisances. A cette occasion des comptes rendus de visite de chantier et réunions seront réalisés.

Dans le cadre du respect des exigences vis-à-vis de la protection de la biodiversité durant la phase chantier (et en lien avec les études/recommandations des rapports écologues), un spécialiste (écologue) de l'équipe de concepteurs réalisera des visites/contrôles en chantier.

En complément, l'Assistant Maître d'Ouvrage réalisera des visites sur site annoncées ou non pour vérifier la bonne application de la Charte, ainsi que le suivi des solutions liées à la démarche environnementale.

Sensibilisation

Les entreprises devront être sensibilisées ainsi que formées vis-à-vis du respect des exigences environnementales de la charte chantier. Ces sensibilisations devront être réalisées le plus tôt possible compte tenu de l'arrivée des entreprises au fil du chantier. Ces formations devront être encadrées par des comptes rendus de sensibilisation réguliers (1/4h environnement) avec une liste d'émargement et les supports de formation utilisés.

Ces formations devront être réalisées par chaque entreprise y compris à leurs sous-traitants de rang 1.

Les entreprises définiront également dans leur offre de réponse ainsi que dans leur PAE, les moyens qu'elles souhaitent mettre en œuvre durant le chantier afin de sensibiliser tous les personnels du chantier à la démarche engagée (livret d'accueil, affichage, 1/4h Environnement, etc...).

Communication interactive avec les riverains

Une bonne gestion de chantier passe par une bonne information envers les riverains et autres personnels de l'EPSM du Morbihan, non concernés par les travaux. Une information au niveau des nuisances potentielles est indispensable tout comme la présentation aux intervenants du chantier des mesures à mettre en place.

La communication sera effectuée principalement directement sur le site. Dans le cas de questions du grand public, un affichage au sein du domaine pourra être mis en place.

Il sera primordial de traiter rapidement toutes les réclamations, suggestions, en les analysant scrupuleusement, et en donnant suite aux riverains en prenant les mesures nécessaires. Ces actions devront être tracées et enregistrées puis décrites au bilan de l'opération.

L'information vis à vis des riverains et aux utilisateurs du site de l'EPSM Morbihan devra également être spécifiée avant le début des travaux afin de les préparer au déroulement du chantier.

Il sera indispensable que les acteurs du chantier ainsi que l'EPSM Morbihan mettent en place une relation proactive vis-à-vis des occupants et voisinage du site. Des réunions de chantier avec les entreprises, des membres de l'hôpital seront réalisées. Il sera aussi attendu de maintenir un échange régulier en réalisant un envoi périodique au cours du chantier ou a minima à la fin du chantier d'un formulaire d'évaluation des points à améliorer.

Connaître, suivre et maîtriser les consommations d'énergie et d'eau

Afin de gérer les impacts du chantier concernant les consommations qu'il engendre, des dispositifs seront mis en place pour :

- Connaître et suivre les consommations d'énergie et d'eau au plus près des usages,
- Il sera prévu un comptage pour la base vie et le chantier pour l'eau et l'électricité. Ces compteurs devront faire l'objet d'un bilan, et de relevés hebdomadaires. Ces éléments seront intégrés dans un classeur « Suivi environnemental du chantier ».
- Maîtriser et limiter les consommations d'énergie et d'eau,

- Des dispositifs pour assurer la réduction des consommations seront mis en place (base vie et chantier), surveillés et clairement justifiés dans le PAE.
- Analyser les consommations du chantier et agir en cas de potentielles dérives ou consommations anormales.

La réalisation d'un schéma de comptage sera attendue.

Le responsable environnement de l'équipe de conception, relèvera les consommations d'eau et d'énergie du chantier (base vie + chantier) pour les analyser et les transmettre à l'AMO Environnement et à la MOA. Si des consommations sont anormales (forte augmentation, pics de consommations...), le responsable environnement de l'équipe de conception proposera des dispositions permettant de limiter les surconsommations qu'il soumettra à l'AMO environnement et tracera sur toute la durée du chantier (analyse des impacts).

Gestion des déchets

La démarche de gestion des déchets de la phase chantier, démarre par une volonté de réduire la production de déchets à la source. En effet le meilleur déchet est celui que l'on ne produit pas. La volonté est ici que les concepteurs encadrent les choix et actions mises en œuvre par les entreprises en chantier afin de limiter la production de déchets dus à la phase de construction : à mettre en place des procédures et des plans de réservation, à préparer le chantier à l'avance, à développer la coordination modulaire, à établir des réunions de synthèse, ...

Le référentiel HQE BD Santé v1.1 détaille deux thématiques et les dispositions qui s'y rapportent :

- Dispositions techniques et/ou organisationnelles
- Dispositions prises sur les techniques constructives

Dans tous les cas, l'opération devra justifier l'atteinte d'à minima **deux dispositions dans chaque catégorie ci-dessus**. Cette exigence sera clairement définie en phase conception et inscrite à la charte de chantier à faible nuisance. L'évaluation en phase chantier devra pouvoir confirmer le respect et la bonne intégration de ces dispositifs sur toute la durée de chantier.

Les concepteurs veilleront à favoriser la fabrication hors site et en ayant recours à des composants préfabriqués et de la filière sèche. La production de déchets pourra être réduite en anticipant les besoins réels du projet (calepinage avec outils informatiques), en sensibilisant les compagnons, ...

Les entreprises devront fournir un SOGED pour le chantier détaillant les mesures prises pour une bonne gestion des déchets et réellement mises en place : responsable « déchets », sensibilisation personnel, modalités de collecte, degré de détail du tri, signalétique, logistique, traçabilité, filières de valorisation ou d'élimination, estimation de la production, objectif de valorisation. Il intégrera aussi les dispositifs permettant de réduire la production de déchets à la source. Le SOGED devra être communiqué à l'ensemble des intervenants du chantier. Durant la phase chantier, il sera attendu la mise en œuvre de dispositifs nécessaires pour assurer de bonnes conditions pour le tri et l'enlèvement des déchets. Les dispositifs de gestion des déchets devront être mis en œuvre :

- Pour assurer que tous les déchets produits sur le site soient clairement identifiés en amont et que chacun soit géré dans le respect de la réglementation
- Pour assurer le tri performant des déchets

Il sera attendu un tri spécifique, permettant d'assurer les enjeux de valorisation des déchets en cohérence avec les taux de valorisation définis au § « Déchets de chantier » en page 34 du présent programme environnemental :

- A minima 70% de valorisation

- Dont 50% en valorisation matière

Dans ce cadre, un tri séparé physiquement de ces déchets est à minima attendu, avec des bennes et contenants spécifiques de tri pour :

- Déchets inertes : béton, briques, céramiques, carrelage, déchets de verre...
- DIB,
- Emballages,
- Bois,
- Métaux,
- Déchets plâtres,
- Déchets dangereux : peintures, solvants, vernis, colles...
- Déchets électriques (luminaires, éclairages de secours, contrôles d'accès, détection incendie, distribution énergétique, appareils de chauffage et climatisation, batteries, tubes fluorescents ...)

Les prestataires de collectes des bennes devront être désignés dans les offres transmises et validées par la suite avec le signataire du marché, afin de vérifier l'atteinte des objectifs de valorisation.

Les bordereaux de suivi et le bilan de valorisation attesteront du respect des objectifs.

Limitation des nuisances et des pollutions

Des réflexions sur les nuisances du chantier devront être apportées afin d'assurer leur bonne gestion. Ces dispositifs devront être intégrés dans la charte de chantier à faibles nuisances et régulièrement vérifiés en chantier.

- Nuisances acoustiques

Il est attendu que les nuisances sonores et vibratoires soient limitées par :

- La mise en place de dispositions techniques et/ou organisationnelles,
- Une vérification mesurée en phase chantier (mesures acoustiques), avec actions correctives si nécessaire

Les concepteurs devront être vigilants quant aux sources d'émissions de bruit et des impacts sur le voisinage. Des dispositifs pourront être intégrés tels que des planning travaux, un schéma de chantier avec la position des engins et du matériel, des visites de chantier, des niveaux acoustiques limités pour les engins de chantier ou encore des opérations de travaux refusées.

Aussi, un recueil des réclamations des riverains et des utilisateurs du site de l'EPSM et des formations de bonnes pratiques environnementales des compagnons, seront demandées.

- Nuisances visuelles

Il est attendu que les nuisances visuelles soient traitées de manière à intégrer le chantier dans son environnement en générant le moins de perturbation possible pour les utilisateurs et voisins.

Cela concerne :

- Les enjeux de propreté et d'entretien : tant d'un point de vue des déchets que de l'état des voies et cheminement du chantier et celles qui y conduisent.

- Les aménagements du chantier avec des palissades de chantier protégeant la vue des zones de déchets et favorisant une intégration du chantier dans son environnement la plus douce possible.

- Nuisances olfactives et dues au trafic

Il est attendu que les nuisances olfactives et dues au trafic soient traitées de manière à limiter l'impact sur les utilisateurs et voisins.

Cela concerne :

- Nuisances olfactives : en demandant l'interdiction de brûler les déchets sur chantier et en assurant un stockage adapté des produits odorants, ...
- Nuisances dues au trafic des véhicules : en limitant les stationnements « moteur en marche » des engins, le nombre de trafic et sur des plages horaires limitées, en adaptant la signalétique des accès réflexions sur la signalétique des accès au chantier ou en optimisant le stationnement des véhicules du personnel, ...

- Limitation des pollutions (air, eau, sols) et préservation de la valeur écologique du site et de sa biodiversité

Il est attendu que les pollutions (air, eau et sol) soient limitées vis-à-vis des riverains et du personnel de chantier et que la valeur écologique du site et de sa biodiversité soient préservées pour toute la durée du chantier.

Cela concerne :

- Pollution de l'air : arrosage régulier ou humidification des sols et des surfaces pour éviter les dégagements de poussière, aspiration des poussières, mise en place de filtres, confinement des réseaux / équipements / matériel / revêtements, choix d'outils manuels, choix d'outils motorisés à vitesse lente, précautions prises lors du remplissage en carburant des engins de chantier, précautions prises lors de la mise en œuvre sur le chantier de procédés utilisant des composés volatils, d'interdire le stockage de carburants ou combustible sur chantier, de limiter l'usage des moteurs thermiques au strict nécessaire, ...
- Pollution des eaux et du sol : étiquetage réglementaire des cuves / fûts / bidons et des pots, identification des produits potentiellement polluants (et estimation de leur volume), stockage des produits potentiellement polluants, interdiction d'enfouissement des déchets sur place, interdiction de dépôts sauvages, présence des protections adaptées pour les zones de stockage des produits, interdiction des rejets polluants dans les réseaux d'assainissement, huiles de décoffrage végétales, présence sur le chantier d'un kit de dépollution en cas de pollution accidentelle, contrôle et collecte des effluents et prétraitement sur site de ces effluents avant rejet, imperméabilisation des zones de stockage bâchées et implantées dans une zone plane pour récupérer les eaux de ruissellement, dispositifs de récupération des eaux de lavage des bennes à béton, mise en place de bacs de rétention pour le nettoyage des outils et des bennes, présence d'un système de lavage mobile des camions (débourbeur), nettoyage des toupies à béton,
- Préservation de la valeur écologique du site et sa biodiversité : effarouchement d'espèces, déplacement d'espèces, plan de gestion visant l'amélioration des habitats préservés, création d'habitats similaires à ceux qui seront détruits, balisage et préservation des éléments existants, création d'habitats permettant le maintien ou la création d'un corridor écologique (trame verte, trame bleue...), adaptation de la palette végétale et futurs aménagements en fonction des enjeux autour et sur le site, vérification et suppression des pièges pour la faune en déplacement, végétalisation temporaire, création de zones humides, réduction de la pollution lumineuse, utilisation des matériaux de démolition pour recréer des habitats naturels, etc.

Bilan de fin de chantier

Il est demandé qu'à la fin du chantier, un bilan multithématique soit réalisé au regard des exigences de la charte chantier et des objectifs de performance à atteindre. L'objectif de ce document est de porter un regard critique sur tous les éléments du chantier qui ont un impact sur les aspects environnementaux.

Ce bilan de fin de chantier doit aller au-delà de la simple compilation des résultats quantitatifs et qualitatifs, il doit déterminer l'atteinte ou non des objectifs propres à cette phase et faire le point sur un certain nombre de critères majeurs parmi lesquels on peut citer :

- les aspects économiques et financiers,
- les aspects techniques, notamment en matière de gestion des déchets, limitation des nuisances et pollutions,
- les aspects des ressources humaines,
- les aspects réglementaires et la satisfaction des riverains et des occupants (si chantier en site occupé).

Il doit mettre en évidence les points forts et les points faibles du chantier, analyser les problèmes rencontrés, interroger les intervenants sur la mise en place de nouvelles techniques, mesurer l'efficacité d'une organisation particulière...

Le bilan de chantier est à réaliser par le groupement et à faire valider par la maîtrise d'ouvrage avant diffusion. Ce document doit être diffusé en fin de chantier à toutes les entreprises ayant intervenu sur le chantier, ainsi qu'à la maîtrise d'ouvrage et ses AMO. La présentation de ce bilan se fera en réunion dans le dernier mois de chantier, une justification par un compte rendu de réunion est alors attendue.

Commissionnement - D

La maîtrise d'ouvrage sera assistée d'un AMO Technique dans le cadre du commissionnement de l'opération. L'AMO technique sera présent tout au long du déroulement du projet (du début de la phase de conception jusqu'à la réception des travaux) :

- En phase programmation ou dès le début de la phase conception : il réalisera un plan de commissionnement précisant : les différents objectifs de commissionnement (établi en lien avec les volontés de la MOA) et la préparation à l'exploitation future (essais prévus et leurs critères d'acceptation, intervenants, documents remis, formation de l'exploitant).
- En phase réception : il assistera et/ou supervisera les différents tests et essais fonctionnels. Cela permettra qu'il vérifie les différents résultats et méthodologie. Il participera donc à la réception des travaux pour s'assurer de la qualité de réalisation. Il analysera aussi DOE, DIUO, DUEM pour que ces derniers intègrent les remarques de clarifications éventuellement formulées.
- En phase livraison : il réalisera des actions de sensibilisation des occupants/utilisateurs pour les informés des enjeux du projet et de la façon dont ils ont été traités. Ces sensibilisations seront soutenues d'un guide d'usage et de formations aux exploitants.

Le plan de commissionnement sera transmis dès le début de la phase de conception aux concepteurs afin que ces derniers en intègrent le contenu dans leur conception et les pièces de l'opération.

L'équipe de conception devra transmettre les documents suivants : DOE, DIUO, DUEM. Ces documents devront tenir compte des remarques préalables de l'agent de commissionnement. Les documents ne seront pas validés tant que l'agent de commissionnement ne sera pas satisfait des éléments présents dans les dossiers. Le but étant de proposer des documents clairs, complets, à jours et exploitables.

L'agent de commissionnement fera aussi un guide d'usage pour les utilisateurs du bâtiment, le but étant de faire une démonstration du fonctionnement du bâtiment aux futurs utilisateurs afin que l'utilisation soit optimale. Pour réaliser ce guide, l'agent de commissionnement aura besoin de la participation de l'équipe de conception.

La maîtrise d'ouvrage se réserve le droit d'effectuer différents tests à réception dans le but de contrôler les dires du groupement concernant les caractéristiques de l'opération de construction et de fonctionnement. Les tests potentiellement réalisés seront les suivants :

- Test de perméabilité à l'air,
- Mesures acoustiques,
- Vérification des ALJ sur la base du rapport et du fichier source,
- Mesures de lux dans des locaux représentatifs,
- Vérification de la STD/SED sur la base du rapport et du fichier source,
- Mesures de qualité de l'air intérieur...

Si une différence est remarquée entre les valeurs théoriques et les valeurs réelles mesurées, le groupement devra pouvoir la justifier et prévoir à sa charge les travaux et études permettant de mettre à jour ces différences.

Bien que la maîtrise d'ouvrage se réserve le droit de faire des tests en fin de chantier, il est attendu de la part du groupement la réalisation de tests en interne pour prouver le bon déroulement des travaux et la cohérence entre conception et réalisation. Les tests attendus sont notamment (liste non exhaustive des éléments déjà décrits au présent programme environnemental) :

- Les tests acoustiques en fin de chantier,
- Les tests de perméabilité à l'air du bâtiment en cours de chantier et à réception du bâtiment, si la valeur de perméabilité retenue est différente des valeurs par défaut,
- Les calculs de qualité de l'air intérieur en conception,
- Les tests d'étanchéité à l'air des réseaux,
- ...

Pour rappel, dès lors que le groupement choisit une valeur plus qualitative que la valeur de base, il lui sera demandé de prouver l'atteinte de cette valeur par des tests. Les tests devront être réalisés par un organisme agréé et validé par le EPSM. La procédure de test devra aussi être validée par la maîtrise d'ouvrage et celle-ci souhaite être invitée à tous les tests réalisés par le groupement. L'ensemble des tests nécessaires à la certification sont donc à réaliser et prendre en compte par l'équipe de conception. La maîtrise d'ouvrage n'a qu'un rôle de vérificateur.

Annexes

Récapitulatifs des tests et livrables

Les éléments ci-dessous reprennent les livrables et tests demandés dans le programme environnemental. Le but de cette annexe est d'aider l'équipe de conception à n'omettre aucun justificatif indispensable à la certification de l'opération et à l'atteinte des objectifs environnementaux. Cependant, cette liste reste non-exhaustive, le groupement doit en priorité se référer à l'entièreté des textes programmatiques.

Certification HQE BD Santé v1.1

La durée de vie donnée par la Maîtrise d'Ouvrage est aujourd'hui de 50 ans. Le changement de destination du projet pourrait-être envisageable.

La maîtrise d'œuvre devra réaliser l'ensemble des études nécessaires à l'obtention de la **Certification « HQE Bâtiment Durable Santé v1.1 – niveau Très Performant »**.

- Une **notice environnementale explicative** (analyse QEB) détaillant chaque objectif environnemental devra être fournie à chaque phase. Cette notice regroupera également les choix de conception environnementaux. Cette notice devra aussi être fournie en **phase Esquisse**.
- La **calculette HQE BD Santé v1.1** sera renseignée à chaque phase, en tant que suivi du profil HQE BD de l'opération. Cette notice devra aussi être fournie en **phase Esquisse**.
- Un **tableau d'Analyse HQE** sur les grands principes du projet est à remplir **dès la phase esquisse** et sera à retourner à chaque phase si des variations sont réalisées.
- Un **plan masse environnementale dès la phase Esquisse**
- Les **études justificatives** attendues à chaque phase devront être fournies comme notamment :
 - Simulation Thermique Dynamique (STD) ;
 - Autonomie Lumière Jour (ALJ) ;
 - L'analyse du cycle de vie (ACV) ;
 - ...
- Toutes les sous-grilles HQE BD Santé v1.1 (eau, acoustique, confort visuel, thèmes environnement, ...).
- Les fichiers sources, notamment RSET (RT2012) et STD dès l'APS devront être fournis pour vérification.
- En phase VISA et DET, un **suivi régulier** est attendu concernant au moins les exigences ci-mentionnées ainsi que celles décrites au programme. La traçabilité (par exemple tableau de bord, compte-rendu, ...) doit être assurée et transmise à la MOA sur demande et à minima à chaque réunion de maîtrise d'ouvrage.

Lors des différentes phases, des éléments sur chacun des objectifs de la certification sont demandés. Les demandes par objectif s'entendent en complément des notices et descriptifs classiques nécessaires à la bonne compréhension des projets.

Les éléments suivants, définis par objectif, reprennent les demandes principales nécessitant une réponse appropriée des concepteurs. En fonction des notes visées sur chaque thème, d'autres pièces spécifiques pourront être demandées à partir de l'APS.

Thèmes	Documents Attendus	Phases							
		ESQ	APS	APD	PRO/DCE	ACT	VIS A	DET	AO R
Des lieux de vie plus sûrs et qui favorisent la santé									
Qualité de l'air intérieur	Note spécifique blocs homogènes présentant la réflexion, les blocs choisis et les surfaces correspondantes pour les différents thèmes concernés								
	Outil-Eval_HQE-BD-B_SANTE_Juin_2023_THEME-QAI								
	Réalisation d'une simulation de la qualité de l'air intérieur								
	Note détaillée sur la ventilation naturelle (zone tertiaire)								
	Mesure des débits d'air neuf de ventilation								
Qualité de l'eau	Analyse D1+D2 de l'eau intérieur								
	Cartographie du réseau identifiant les points à risque vis-à-vis de la légionnelle								
	Carnet sanitaire								
Ondes électromagnétiques	Note explicative (analyses de sources, choix d'équipements, dispositions architecturales, recommandations d'aménagement et organisationnelles)								
	Guide spécifique d'usage sur les recommandations d'aménagement et organisationnelles sur les sujets d'électromagnétisme, à remettre aux futurs occupants.								
Des espaces agréables à vivre, pratiques et confortables									
Confort hygrothermique	Note spécifique blocs homogènes présentant la réflexion, les blocs choisis et les surfaces correspondantes pour les différents thèmes concernés								
	Simulation Thermique Dynamique, selon cahier des charges en Annexe								
	Outil-Eval_HQE-BD-B_SANTE_Juin_2023_THEME-CONFORT-HYGROTHERMIQUE								
	Simulation des ombres portées								
	Héliodon (ensoleillement)								
	Mesure des vitesses d'air résiduelle dans la zone d'occupation								
Confort acoustique	Note spécifique blocs homogènes présentant la réflexion, les blocs choisis et les surfaces correspondantes pour les différents thèmes concernés								
	Notice acoustique								
	Outil-Eval_HQE-BD-B_SANTE_Juin_2023_THEME-CONFORT-ACOUSTIQUE								
	Suivi acoustique en phase travaux (Visas, mesures intermédiaires, ...)								
	Mesures acoustiques								
Confort visuel	Note spécifique blocs homogènes présentant la réflexion, les blocs choisis et les surfaces correspondantes pour les différents thèmes concernés								
	Note ALJ et notice d'accès aux vues (avec plans annotés)								
	Étude d'éclairage artificiel								
	Outil-Eval_HQE-BD-B_SANTE_Juin_2023_THEME-CONFORT VISUEL								
Accessibilité	Notice d'accessibilité								
Une utilisation raisonnée des énergies et des ressources naturelles									
Energie	Simulation Énergétique Dynamique, selon cahier des charges en Annexe								

	Calcul de la compacité de l'ouvrage								
	Étude technico-économique réalisée en coût global pour la production d'ECS thermique et le chauffage, y compris une analyse pour la récupération d'énergie sur les eaux grises								
	Étude technico-économique réalisée en coût global pour l'intégration de photovoltaïque								
	Perméabilité à l'air								
	Test d'étanchéité des réseaux de ventilation en classe B								
	Étude de potentiel énergétique								
Eau	Outil Eau de Certivéa								
	Note sur le thème eau : - consommation d'eau du bâtiment par entité, détails équipements, calculs, ... - gestion des eaux sur le site : débit de fuite, dispositifs d'infiltration et description des récupérations d'eau (y compris dimensionnement par rapport au besoin de couverture)								
Une limitation des pollutions et la lutte contre le changement climatique		ESQ	APS	APD	PRO/DCE	ACT	VIS A	DET	AO R
Déchets	Note déchets avec estimation des quantités de déchets, flux, dimensionnement des locaux, autres dispositifs ...								
	Charte de chantier								
	Bilan de chantier								
Carbone	Conversion des résultats SED en kgCO2eq								
Adaptation au changement climatique	Simulation Thermique Dynamique avec des fichiers météo conformes aux scénarios 2050 du GIEC.								
	Une note d'analyse des risques et solutions mises en œuvre								
ACV	Analyse Cycle de Vie								
Une prise en compte de la nature et de la biodiversité		ESQ	APS	APD	PRO/DCE	ACT	VIS A	DET	AO R
Biodiversité	Diagnostic écologue initial de site								
	Diagnostic écologue du projet								
	CR de visite								
Une optimisation des charges et des coûts		ESQ	APS	APD	PRO/DCE	ACT	VIS A	DET	AO R
Maîtrise des coûts	Calcul coût global élémentaire et intégration de l'analyse des coûts de gros remplacement								
	Analyse des charges d'exploitation								
	Notice exploitation-entretien-maintenance								
	Dossier d'entretien maintenance								
	Synoptiques comptages								
Une contribution au dynamisme et au développement des territoires		ESQ	APS	APD	PRO/DCE	ACT	VIS A	DET	AO R
Économie locale	Notice insertion sociale								
	Document identifiant les filières locales et celles retenues sur le projet								
	Rapport de sensibilisation mises en place pour la montée en compétence des acteurs du projet								
	Notice explicative réemploi et la réutilisation								
	Diagnostic ressources qui identifiera les gisements de matériaux et de produits réemployables / réutilisables du bâtiment lors de sa possible future déconstruction								
Management responsable		ESQ	APS	APD	PRO/DCE	ACT	VIS A	DET	AO R

Adaptabilité	Une note d'analyse concernant la démontabilité du bâtiment en fin de vie								
	Note sur l'intégration des enjeux de d'adaptabilité pour une future extension / modification des locaux pour un changement d'usage ou non								
	Note synthétique sur le périmètre du Réseau Smart								
	Mesure de couverture intérieure des réseaux de téléphonie mobile publics								
Chantier	Charte de chantier à faibles nuisances								
	Mesure acoustique en phase chantier par l'acousticien								
	SOGED								
	PIC								
	Bilan de fin de chantier								
Commissionnement	Les livrables de commissionnement seront fournis par la personne en charge de la mission de commissionnement côté MOA.								

En vert foncé : Les premières études ou pré-études

En vert clair : Les mise à jour des études

En bleu clair : Les éléments spécifiques aux dossiers de candidature phase Esquisse

En plus de ces livrables, dans le cadre de la certification HQE BD Santé v1.1, il est attendu que l'équipe de conception et les entreprises chantier fournissent toutes les pièces justificatives permettant de répondre aux exigences de la certification. Les études nécessaires seront comprises dans la prestation de base du groupement, aucun avenant ne sera fait pour des études complémentaires permettant d'atteindre le niveau demandé de la certification HQE BD Santé, v1.1.

Label biosourcé sans certification

Dans le cadre de l'atteinte du niveau « Bâtiment biosourcé – niveau 2 » sans certification, le groupement devra fournir les justificatifs suivants :

- En conception
 - Note de calcul du label Bâtiment Biosourcé = Il est attendu que le groupement utilise la caleulette mise à disposition par Certivéa. Dans la mesure où il n'y a pas de caleulette disponible pour la nouvelle version du référentiel biosourcé, le groupement devra fournir un calcul sous format Excel,
 - Note descriptive sur les dispositions mises en œuvre qui permettent d'atteindre le niveau visé,
 - DPGF reprenant les quantités annoncées dans la note de calcul,
 - Les CCTP devront prévoir l'intégration de § types pour le label Bâtiment Biosourcé, les exigences à respecter par les entreprises et les justificatifs que ces derniers devront transmettre.
- En réalisation
 - Mise à jour des éléments justificatifs de la phase conception
 - Montage du dossier Biosourcé avec les preuves justificatives

Réglementation énergétique RT2012

Dans le cadre du respect de la réglementation énergétique en vigueur pour la construction neuve, RT 2012, il est attendu la réalisation d'un calcul réglementaire.

Il sera attendu comme livrable une note justifiant les calculs réalisés et les dispositions prises pour atteindre les seuils, ainsi que le fichier de calcul extrait du logiciel de calcul (ce dernier devra correspondre aux attentes de la RT2012).

Ce calcul devra être mis à jour à chaque phase de l'opération et il devra être prévu une dernière version en fin de chantier attestant de la conformité de l'opération.

Dans la mesure où le projet venait à être soumis à la RE2020 au moment de la date de dépôt de PC, l'opération devra se conformer aux attentes de la RE2020 et des seuils en vigueur suivant les données décrites au présent programme (seuil carbone de 2028, autres données du tableau ci-dessous).

	Si RT2012	Si RE2020
Bbio	- 20%	- 10%
Cep	- 20%	- 10%
Cep,nr	--	- 5%
Ic, Energie	--	- 10%
Ic, Construction	--	- 5%

Décret tertiaire

Dans l'objectif de respecter la réduction des consommations qu'attend le Décret Tertiaire et qu'imposerait la RE2020, les concepteurs devront réaliser un projet qui respecte l'objectif suivant :

- Niveau de performance énergétique correspondant à la valeur seuil 2030 (Décret tertiaire) – 20%

Dans ce cadre, il sera attendu la réalisation d'une Simulation Énergétique Dynamique intégrant l'ensemble des postes de consommation demandés par le cadre réglementaire du Décret tertiaire.

Une note Décret Tertiaire détaillée justifiera des calculs réalisés et les dispositions prises pour atteindre les seuils, ainsi que le fichier de calcul extrait du logiciel de calcul.

Ce calcul devra être mis à jour à chaque phase de l'opération et il devra être prévu une dernière version en fin de chantier attestant de la conformité de l'opération.

La SED/STD sera réalisée selon le cahier des charges du présent document.

Niveaux du label Energie-Carbone

Les concepteurs devront respecter les seuils suivants du label Energie carbone, sans certification :

- Niveau E3 du label Energie Carbone
- Niveau C1 -10% du label Energie Carbone

Une note détaillée justifiera des calculs réalisés et les dispositions prises pour atteindre les seuils, ainsi que le fichier de calcul extrait du logiciel de calcul.

Ce calcul devra être mis à jour à chaque phase de l'opération et il devra être prévu une dernière version en fin de chantier attestant de la conformité de l'opération.

Cahier des charges STD

Type de simulation : STD/SED Conception – Niveau APS

Objectifs :

- Prouver que la conception technique et architecturale du bâtiment permet d'assurer le confort des usagers tout en proposant un bâtiment peu énergivore :
 - La performance des consommations devra être prouvée via des comparatifs selon les référentiels connus ou réglementations en vigueur ;
 - Le bâtiment proposé doit être peu énergivore, rafraîchi (avec systèmes passifs) en dernier recours, avec une enveloppe performante.
- Assurer le confort des usagers et la performance énergétique du bâtiment sur le long terme ;
- Utiliser l'outil de calcul pour valoriser les solutions mises en place.

Hypothèses (à faire confirmer par la MOA avant chaque calcul) :

- Température de chauffage (occupation, inoccupation, fermeture) : les températures sont détaillées dans les scénarios de chauffage/refroidissement passif.
- Température de refroidissement (occupation, inoccupation, fermeture) : les températures sont détaillées dans les scénarios de chauffage/refroidissement passif.
- Scénarios journaliers hospitalisation :
 - Occupation :
 - Du lundi au dimanche (jour et nuit) : 24H/24
 - Ventilation :
 - Du lundi au dimanche (jour et nuit) : 24H/24
 - Chauffage/Refroidissement passif :
 - Du lundi au dimanche (jour et nuit) : 24H/24 – 19°C
- Scénarios journaliers tertiaire :
 - Occupation :
 - Du lundi au vendredi (jour) : 8h-18h
 - Ventilation :
 - Du lundi au vendredi (jour) : 8h-18h
 - Chauffage/Refroidissement passif :
 - Du lundi au vendredi (jour) : 8h-18h – 19°C
 - Réduit de chauffage (week-end et soirées) : 16°C/à définir par les concepteurs

Notes :

Des relances sont prévues avant les périodes de chauffe pour passer d'une période de fermeture à une période d'occupation de manière progressive, dans les espaces qui présentent une inoccupation notable.

Pour le rafraîchissement passif, un réduit pourra être mis en place et devra être justifié par des calculs qui prouveront que cela est intéressant au niveau des puissances à installer et des consommations annuelles.

- Planning d'occupation annuelle : le planning d'occupation dépend de l'année de référence du projet
- Caractéristiques des parois : le groupement de conception devra proposer des caractéristiques de parois permettant au bâtiment d'avoir une enveloppe performante.

- Caractéristiques des systèmes : le groupement de conception devra proposer des équipements et systèmes efficaces permettant de rendre le bâtiment le plus économe possible. L'efficacité et l'utilité des automatismes de gestion des systèmes techniques devront être étudiés via la simulation.
- Fichier météo :
 - Standard de la ville au moment de l'étude avec été caniculaire ;
 - Au moins un fichier météo prévisionnel des années à venir, type fichier GIEC 2050.

Résultats :

- Confort :
 - Analyse des températures intérieures avec détail du nombre d'heures supérieur à : 28°C, sans système de climatisation, puis avec système de rafraîchissement passif si celui-ci est compris dans le projet (fichier météo actuel chaud et 2050).
 - Analyse du confort estival et hivernal suivant la norme EN ISO 16798-1 (fichier météo actuel chaud)
 - Analyse des périodes critiques de l'année et proposer des solutions passives pour diminuer l'inconfort au maximum avant de mettre en place un système de rafraîchissement. Proposer une comparaison des résultats.
 - Présenter les héliodons permettant de constater l'impact des masques proches (*bâtiments de proximité, casquettes, ...*) sur le bâtiment.
- Energie et consommation :
 - Calculs des besoins chaud et froid passif.
 - Calculs des puissances chaud et froid passif.
 - Calcul des consommations énergétiques par type d'énergie (*électricité, gaz, réseau de chaleur, ...*) et par poste conformément à la réglementation en vigueur (*chauffage, ECS, auxiliaire de distribution, auxiliaire de ventilation, éclairage, bureautique, froid passif ...*).

Note : La STD/SED fournie à la phase APS sera à mettre à jour à chaque phase.

Type de simulation : STD finale – À réception du bâtiment**Objectifs :**

- Mettre à jour l'étude de la phase conception en fonction de ce qui a réellement été mis en place durant le chantier (basée sur les DOE) ;
- Vérifier le confort des usagers et les consommations du bâtiment par rapport à ce qui avait été annoncé en phase conception ;

Hypothèses (à faire confirmer par la MOA avant chaque calcul) :

- Température de chauffage (occupation, inoccupation, fermeture) : les températures sont détaillées dans les scénarios de chauffage/refroidissement passif.
- Température de refroidissement (occupation, inoccupation, fermeture) : les températures sont détaillées dans les scénarios de chauffage/refroidissement passif.
- Scénarios journaliers hospitalisation :
 - Occupation :
 - Du lundi au dimanche (jour et nuit) : 24H/24

- Ventilation :
 - Du lundi au dimanche (jour et nuit) : 24H/24
- Chauffage/Refroidissement passif :
 - Du lundi au dimanche (jour et nuit) : 24H/24 – 19°C
- Scénarios journaliers tertiaire :
 - Occupation :
 - Du lundi au vendredi (jour) : 8h-18h
 - Ventilation :
 - Du lundi au vendredi (jour) : 8h-18h
 - Chauffage/Refroidissement passif :
 - Du lundi au vendredi (jour) : 8h-18h – 19°C
 - Réduit de chauffage (week-end et soirées) : 16°C/à définir par les concepteurs

Notes :

Des relances sont prévues avant les périodes de chauffe pour passer d'une période de fermeture à une période d'occupation de manière progressive, dans les espaces qui présentent une inoccupation notable.

Pour le rafraîchissement passif, un réduit pourra être mis en place et devra être justifié par des calculs qui prouveront que cela est intéressant au niveau des puissances à installer et des consommations annuelles.

- Planning d'occupation annuelle : le planning d'occupation dépend de l'année de référence du projet
- **Note :** *Si entre les phases de conception et la réception du bâtiment la maîtrise d'ouvrage a changé ses hypothèses concernant les températures et les scénarios, alors la maîtrise d'œuvre devra proposer deux scénarios de simulation :*
 - *Le premier reprenant les hypothèses de la phase constat et conception, permettant de faire une comparaison,*
 - *Le second considérant les nouvelles hypothèses permettant au maître d'ouvrage de se projeter sur les conditions réelles d'utilisation de son bâtiment.*
- Caractéristiques des parois : le groupement de conception devra proposer des caractéristiques de parois permettant au bâtiment d'avoir une enveloppe performante.
- Caractéristiques des systèmes : le groupement de conception devra proposer des équipements et systèmes efficaces permettant de rendre le bâtiment le plus économe possible. L'efficacité et l'utilité des automatismes de gestion des systèmes techniques devront être étudiées via la simulation.
- Fichier météo :
 - Standard de la ville au moment de l'étude avec été caniculaire ;
 - Au moins un fichier météo prévisionnel des années à venir, type fichier GIEC 2050.

Résultats :

- Confort :
 - Analyse des températures intérieures avec détail du nombre d'heures supérieur à : 28°C, sans système de climatisation, puis avec système de rafraîchissement passif si celui-ci est compris dans le projet (fichier météo actuel chaud et 2050).
 - Analyse du confort estival et hivernal suivant la norme EN ISO 16798-1 (fichier météo actuel chaud)
 - Analyse des périodes critiques de l'année et proposer des solutions passives pour diminuer l'inconfort au maximum avant de mettre en place un système de rafraîchissement. Proposer une comparaison des résultats.
 - Présenter les héliodons permettant de constater l'impact des masques proches (*bâtiments de proximité, casquettes, ...*) sur le bâtiment.

- Energie et consommation :
 - Calculs des besoins chaud et froid passif.
 - Calculs des puissances chaud et froid passif.
 - Calcul des consommations énergétiques par type d'énergie (*électricité, gaz, réseau de chaleur, ...*) et par poste conformément à la réglementation en vigueur (*chauffage, ECS, auxiliaire de distribution, auxiliaire de ventilation, éclairage, bureautique, froid passif ...*).
- Justificatif complémentaire :
 - Le groupement devra fournir une analyse permettant de justifier les potentiels écarts entre les résultats de leur simulation en conception et leur simulation à réception.

Note : La STD finale devra être réalisée par le groupement de conception, sur la base des DOE fournis par les entreprises.

Proposition de sommaire pour les rapports de simulation STD/SED

- 1) **Introduction**
 - a. Le projet
 - b. La méthodologie
- 2) **La modélisation**
 - a. Présentation des vues 3D (environnement proche, couleur des façades, protections solaires fixes...)
 - b. Etude solaire (héliodons)
- 3) **Découpage en zone**
 - Faire apparaître les zones sur les plans, les nommer et les repérer.
- 4) **Hypothèses de calculs**
 - a. Enveloppe
 - i. Caractéristiques des murs extérieurs
 - ii. Caractéristiques des toitures
 - iii. Caractéristiques des planchers
 - iv. Caractéristiques des vitrages
 - b. Protections solaires
 - c. Groupes de zones et consignes
 - d. Charges internes
 - e. Équipements
 - i. Chauffage (production, émission...)
 - ii. Froid passif
 - iii. Production ECS
 - iv. Ventilation
 - v. Éclairage artificiel
 - vi. Production photovoltaïque
 - f. Fichier météo
- 5) **Simulation – étude des variantes**
 - a. Présentation du tableau des variantes
 - b. Conclusion sur la solution à présenter
- 6) **Simulation – projet**
 - a. Analyse des déperditions
 - b. Analyse du confort hygrothermique
 - i. Analyse du confort estival
 1. Confort estival suivant la norme EN ISO 16798-1 (fichier météo actuel chaud)
 2. Confort estival vis-à-vis du changement climatique (fichier météo futur 2050)

- ii. *Analyse du confort hivernal suivant la norme EN ISO 16798-1*
 - iii. *Localisation graphique des zones d'inconfort*
 - iv. *Conclusion*
 - c. Étude d'un système de rafraîchissement
 - d. Analyse de la performance énergétique
 - i. *Besoins chaud et froid passif*
 - ii. *Synthèse des consommations énergétiques*
 - iii. *Zoom sur l'installation photovoltaïque*
- 7) **Conclusion**
 - a. Rappel des principaux objectifs programmatiques
 - b. Constat, analyse des potentiels écarts
- 8) **Annexes**
 - a. Description détaillée des scénarios
 - i. *Température*
 - ii. *Occupation*
 - iii. *Ventilation*
 - iv. *Éclairage*
 - v. *Puissances internes*
 - vi. *Besoins ECS*
 - vii. *Occultation*
 - viii. *Ouverture des fenêtres...*
 - b. Autres annexes si nécessaire