



OASIIS EXPERT EN PERFORMANCE
ENVIRONNEMENTALE

RAPPORT TECHNIQUE
le 12/03/2018 à PARIS

AGENCE ILE DE FRANCE

ALTAREA COGEDIM REGIONS



NOTE DESCRIPTIVE – CERTIFICATIONS ENVIRONNEMENTALES

MAITRE D'OUVRAGE

ALTAREA COGEDIM REGIONS



OPERATION

ILOT BEAUVAU ZAC CHANTRERIE A NANTES

MISSION

AMO ENVIRONNEMENTALE

		Ind	Date	Résumé des modifications
Version du	12/03/2018	00	12/03/2018	Version initiale
Réalisé par	JRN			
Vérifié par	JBYN			

AGENCE ILE DE FRANCE

Tél : 01 42 01 00 79 14 rue Crespin du Gast
Fax : 04 42 186 187 Entrée A – 5ème Etage
Mail : oasiis@oasiis.fr 75011 PARIS

SIÈGE

Tél : 04 42 18 61 86 391, AVENUE DE JOUQUES
Fax : 04 42 18 61 87 ZI les Paluds B.P. 71120
Mail : oasiis@oasiis.fr 13782 AUBAGNE CEDEX

S.A.S. AU CAPITAL DE 275 233.25 € - SIRET 352 817 035 00053 - APE 7 112B - RCS : MARSEILLE

www.oasiis.fr



● SOMMAIRE

A • CERTIFICATIONS VISEES	4
A1 • REFERENTIEL NF HQE 2015	4
A2 • BREEAM INTERNATIONAL NEW CONSTRUCTION 2016	5
B • PRESENTATION DU SITE	7
B1 • SITUATION.....	7
B2 • PROJET PAYSAGER QUALITATIF	8
B3 • FLUX.....	8
C • ENERGIE	10
C1 • ENVELOPPE THERMIQUE	10
C2 • CONSOMMATIONS D'ENERGIE	11
C3 • SUIVI DES CONSOMMATIONS.....	12
D • EAU	13
D1 • CONSOMMATIONS D'EAU.....	13
D2 • GESTION DES EAUX PLUVIALES/USEES.....	13
D3 • SUIVI DES CONSOMMATIONS	15
E • ENTRETIEN MAINTENANCE	15
E1 • ACCESSIBILITE AUX EQUIPEMENTS, FACILITE D'ENTRETIEN ET DE MAINTENANCE.....	15
E2 • ENTRETIEN/MAINTENANCE DES EQUIPEMENTS	16
F • CONFORT.....	16
F1 • CONFORT HYGROTHERMIQUE	16
F2 • CONFORT VISUEL.....	16
F3 • CONFORT ACOUSTIQUE	18
G • MATERIAUX	18
G1 • PLAN D'APPROVISIONNEMENT RESPONSABLE.....	18
G2 • CHOIX CONSTRUCTIFS POUR LA DURABILITE ET L'ADAPTABILITE DE L'OUVRAGE	19
G3 • DEGRADATION DE L'OUVRAGE.....	19
G4 • IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX DES MATERIAUX	19
G5 • IMPACTS SANITAIRES DES MATERIAUX	20
G6 • CONNAITRE L'IMPACT SANITAIRE DES PRODUITS DE CONSTRUCTION VIS-A-VIS DE LA QUALITE D'AIR INTERIEUR.....	20
H • DECHETS	21
I • PHASE REALISATION	22
I1 • CHANTIER A FAIBLE IMPACT ENVIRONNEMENTALE.....	22
I2 • MODALITE DE MISE EN PLACE ET SIGNATURE DE LA CHARTE	23

● AVANT PROPOS

Dans le cadre de la création d'un ensemble immobilier de bureau d'environ 11 000 m² situé au 5 avenue Augustin Louis Cauchy sur la commune de Nantes, la Maîtrise d'Ouvrage a souhaité s'engager dans une démarche de développement durable.

L'opération vise une double certification :

- Certification BREEAM « International New Construction 2016 » Niveau GOOD
- Certification HQE « NF Bâtiment Tertiaire Neuf Millésime 2015 » Niveau EXCELLENT

Le présent document a pour objet de décrire le projet au regard des objectifs fixés par les certifications environnementales.

Tout au long du projet, une vérification périodique de l'atteinte des exigences de qualité environnementale du bâtiment sera effectuée par OASIS afin de garantir l'atteinte des performances environnementales.

A • CERTIFICATIONS VISEES

A1 • REFERENTIEL NF HQE 2015

Le référentiel NF HQE bâtiment tertiaire Millésime 2015 est applicable à l'opération.

La Démarche HQE™ se structure en deux volets indissociables :

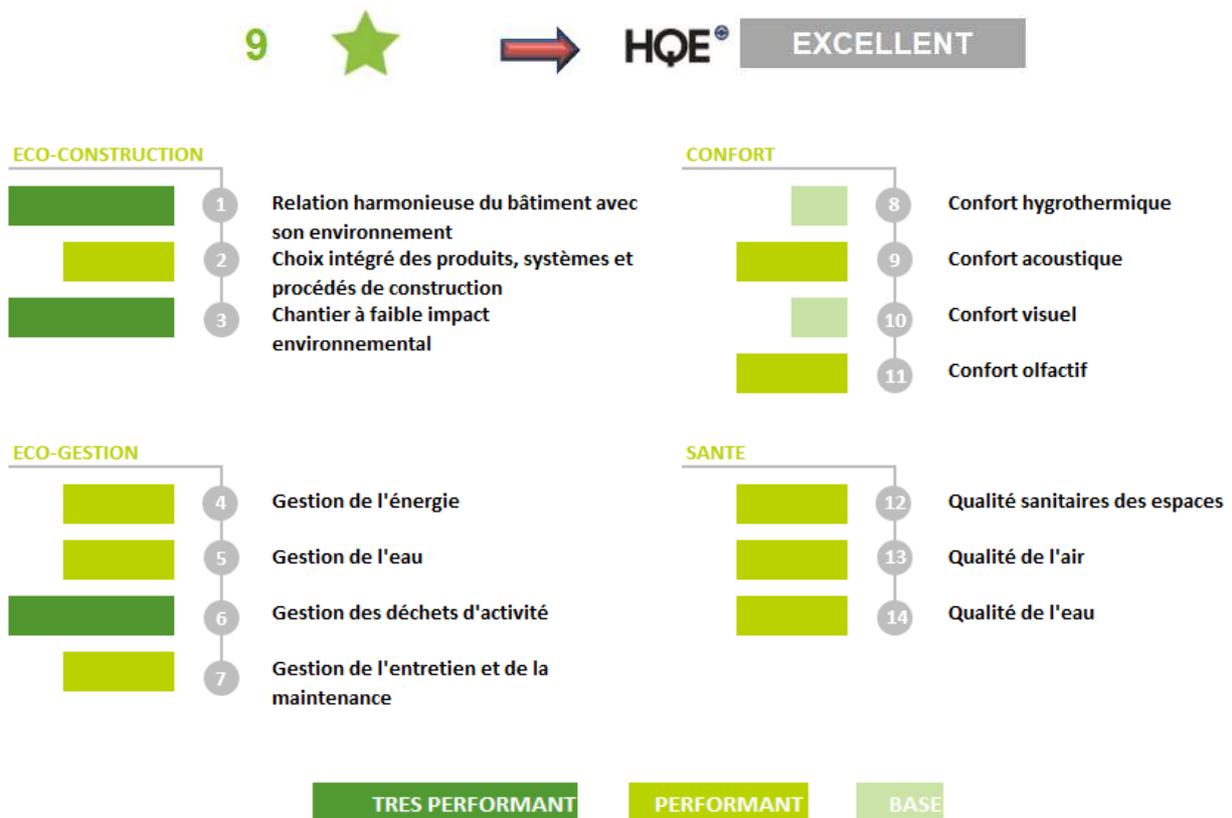
- La Qualité Environnementale du Bâtiment (QEB), est structurée selon 14 cibles réparties en quatre thèmes (Eco-Construction, Eco-Gestion, Confort, Santé).

Chacune des 14 cibles peut être traitée en Base, Performant ou Très Performant, à l'exception de la cible 4 relative à la gestion de l'énergie qui doit être traitée au moins au niveau Performant. Ceci implique l'atteinte du niveau de performance énergétique suivant :

- RT2012 -10% sur le Cep, soit $Cep < 0,9 Cep_{max}$

- Le Système de Management de l'Opération (SMO), c'est à dire l'ensemble des éléments permettant de hiérarchiser les cibles environnementales et d'organiser l'opération pour atteindre les niveaux escomptés. Ceci tout en maîtrisant les processus de réalisations opérationnels : programmation, conception, réalisation

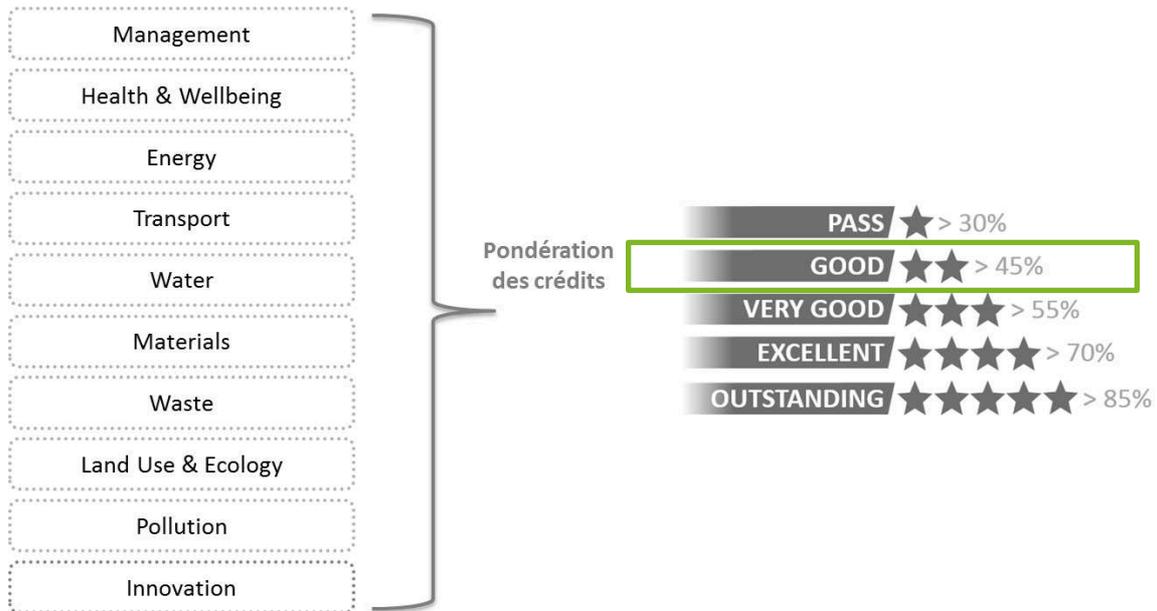
A ce stade, au regard des prestations du projet, le profil HQE visé par l'opération est le niveau Excellent. Ce profil pourra évoluer au fil des adaptations du projet.



A2 • BREEAM INTERNATIONAL NEW CONSTRUCTION 2016

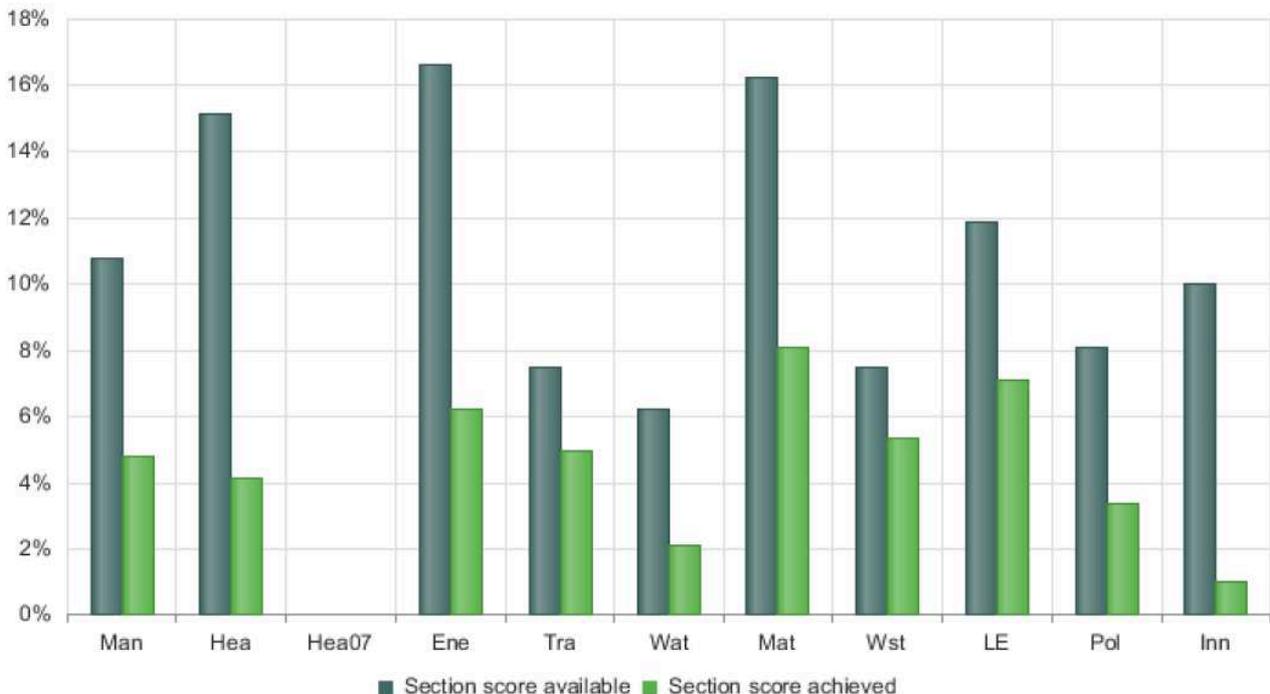
Le référentiel BREEAM International New Construction 2016 est applicable à l'opération.

Cette certification décline des exigences environnementales organisées autour de 10 thématiques qui traitent des domaines transverses. Chaque exigence permet l'obtention de points, dont la somme et la pondération en fonction de la thématique d'appartenance permet de positionner le projet sur une échelle de valeur :



Le **niveau GOOD** est visé pour l'opération.

A ce stade le profil escompté est le suivant :



Thématiques BREEAM	Points disponibles	Points atteints	% de points acquis	Section weighting	Section score
Management	18	8	44,44%	10,77%	4,79%
Health & Wellbeing	11	3	27,27%	15,15%	4,13%
Health & Wellbeing - Hazards	1	1	100,00%	0,00%	0,00%
Energy	24	9	37,50%	16,64%	6,24%
Transport	9	6	66,67%	7,50%	5,00%
Water	9	3	33,33%	6,24%	2,08%
Materials	12	6	50,00%	16,23%	8,12%
Waste	7	5	71,43%	7,50%	5,36%
Land-Use & Ecology	10	6	60,00%	11,86%	7,12%
Pollution	12	5	41,67%	8,12%	3,38%
Innovation	10	1	10,00%	8,12%	1,00%

SCORE	47,20%
GOOD	

B • PRESENTATION DU SITE

B1 • SITUATION

La parcelle des bâtiments de bureaux est localisée sur la commune de NANTES en Pays de la Loire dans le département de la Loire Atlantique. Elle est bordée, au Nord-Ouest (NO) par l'Avenue Augustin-Louis Cauchy et à l'Ouest-Sud-Ouest (OSO) par la rue Michel Manoll. Le site du projet se situe au sein de la ZAC de la Chantrerie, dans un environnement à majorité tertiaire

Lieu d'exécution de l'opération : 5 Avenue Auguste Louis Cauchy, 44 300 Nantes



(Source : Google maps)



--Plan de repérage du site - échelle : communale --

B2 • PROJET PAYSAGER QUALITATIF

Extrait de la notice paysagère

« Le projet s'inscrit dans le contexte paysager du parc de la Chantrerie et de la vallée de l'Erdre, dont la trame paysagère se compose d'alignements de chênes et de châtaigner, de talus plantés, de haies bocagères et de masses boisées.

La présence végétale dans l'emprise du projet est constituée principalement de bouleaux, de liquidambars et de chênes rouges d'Amérique. Ces arbres ont probablement été plantés lors de la construction des immeubles qui seront démolis.

Du fait du nouveau projet de construction et de son emprise, 35 arbres seront abattus. Le projet paysager consiste à retrouver une cohérence paysagère en lien avec le paysage des bords de l'Erdre et de la Chantrerie, et à prolonger cette trame paysagère à l'intérieur du site.

La palette végétale associe des végétaux persistants et caducs pour assurer une présence végétale tout au long de l'année. Les plantations répondent à des critères écologiques (intérêt faunistique et floristique, flore locale), thermiques (exposition des bureaux à la lumière) et graphiques (ports variés : arbre tige, cépée, arbustes de différentes tailles, vivaces, graminées...). »

En complément à cet examen paysager, un diagnostic écologique complet du site et du projet a été réalisé dans le cadre des certifications environnementales afin de proposer des recommandations sur l'amélioration et la protection du site. La notice paysagère intégrera les recommandations de l'écologue.

B3 • FLUX

Une réflexion a été menée sur l'optimisation des accès et de la gestion des flux. Les mesures prises dans ce sens sont les suivantes :

- Un accès principal différencié par bâtiment avec des accès depuis l'avenue Augustin Louis Cauchy et la rue Michel Manoll,
- Des zones de parkings en sous-sol et extérieures avec respectivement des accès directs à l'intérieur du bâtiment et des accès à proximité immédiate des accès principaux
- Des accès intérieurs et extérieurs spécifiques pour les locaux vélos,
- Des accès intérieurs et extérieurs spécifiques pour les locaux déchets et une proximité à l'aire de présentation extérieure,
- Pour des raisons fonctionnelles, sécuritaires et de confort d'usage la séparation des flux par typologie est nécessaire. Les cyclistes devront descendre de vélos à leur arrivée sur le site et seront assimilés comme des piétons. Ils emprunteront les mêmes accès que ces derniers. Des voies spécifiques sont prévues afin de garantir une séparation physique des accès piétons/cyclistes par rapport aux autres flux motorisés,
- Le bâtiment devra être accessible pour tous les utilisateurs potentiels. Pour cela, la stratégie d'accès respectera la checklist A3 du crédit HEA 06 du référentiel BREEAM.

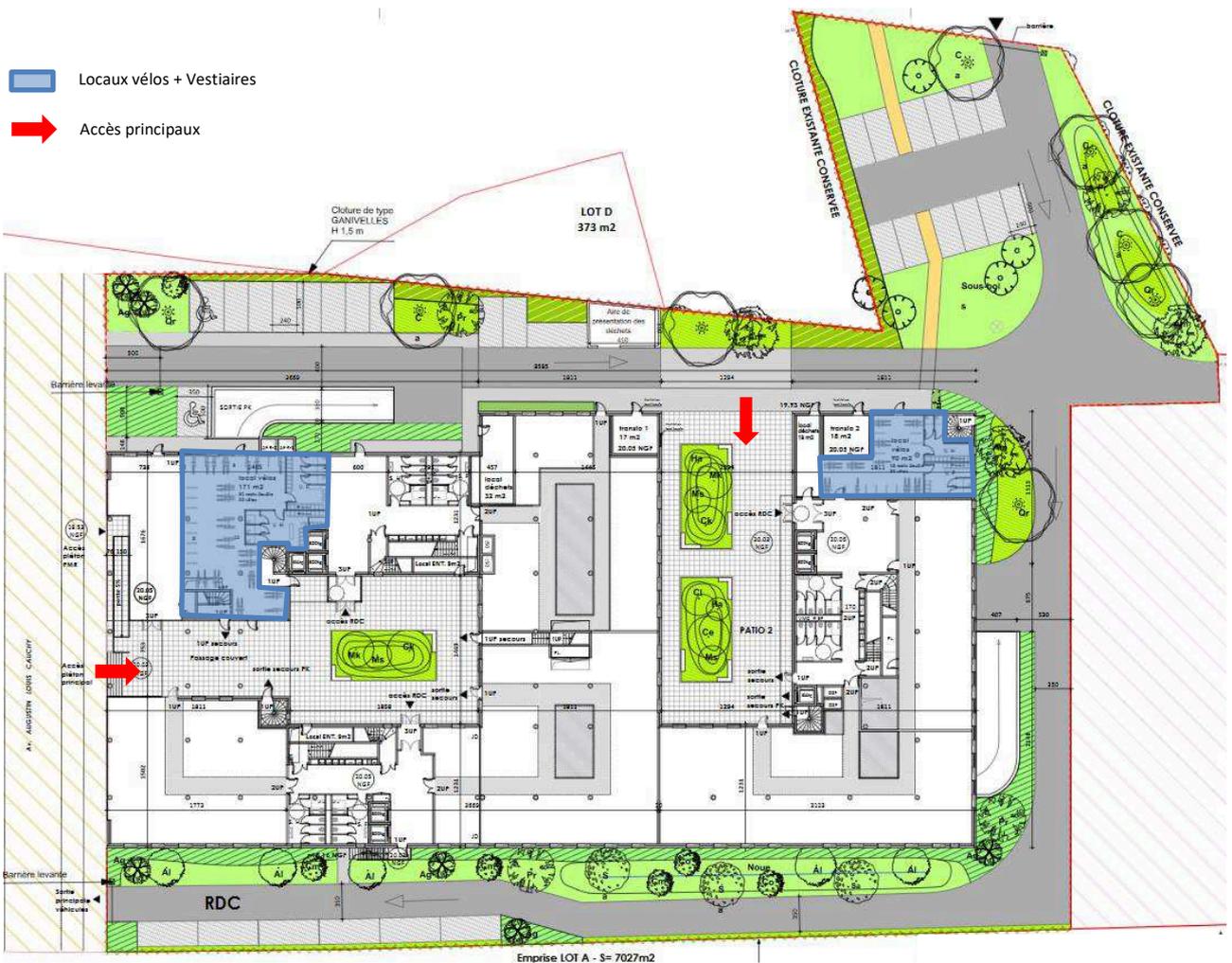
En outre, le projet s'est attaché à favoriser les modes de déplacement les moins polluants :

- Implantation de l'entrée principale à proximité des arrêts de transport en commun,
- Des zones de stationnement en sous-sol et en extérieur sont réservées aux véhicules propres (20% des places de stationnement),
- Des emplacements vélo en RDC, situés à proximité des entrées (en bleu sur le plan ci-dessous), d'une surface respectant les exigences du PLU et de la réglementation (décret n°2016-968 du 13 juillet 2016) et conformes aux dispositions suivantes :

- Les locaux vélos sont éclairés et pilotés de manière à en limiter la consommation,
- Ils disposent de rack à vélos pouvant attacher un ou plusieurs vélos. Le nombre de rack minimum est défini dans le tableau ci-dessous. Les fixations devront permettre d'attacher la roue et le cadre,
- Les vestiaires, attenants aux locaux vélos, sont munis de douche dont le nombre est défini dans le tableau ci-dessous, et disposent de casiers et d'équipements adaptés pour suspendre ou poser les vêtements et les équipements (exemple : bancs, crochets, etc.).

Le tableau suivant récapitule les quantités minimales nécessaires pour atteindre les niveaux visés sur les certifications. Ces quantités se basent sur la dernière mise à jour de la Surface de Plancher et du nombre d'occupant.

Typologie	Unité	Bâtiment Nord	Bâtiment Sud	TOTAL
<i>SDP</i>	<i>m²</i>	<i>7 418</i>	<i>3 552</i>	<i>10 970</i>
<i>Occupants</i>	<i>Nb</i>	<i>742</i>	<i>355</i>	<i>1 097</i>
Parking véhicules propres	Nb	-		50 places
Surface locaux vélos	m ²	112	54	166
Nombre de rack à vélo	Nb	46	27	73
Nombre de casiers	Nb	46	27	73
Nombre de douches (50% hommes et 50% femmes)	Nb	6	3	9



--Plan ensemble RDC --

C • ENERGIE

C1 • ENVELOPPE THERMIQUE

C1a. Isolation

Le projet a été pensé dans une démarche de rationalisation des besoins en énergie. Aussi, afin de réduire au maximum la demande et les besoins énergétiques, l'enveloppe du bâtiment devra justifier ses performances thermiques.

Le projet prévoit les éléments suivants :

- Isolant de 20 cm en façade ($\lambda = 0,032 \text{ W/m.K}$)
- Isolant de 14 cm en toiture ($\lambda = 0,022 \text{ W/m.K}$)
- Menuiseries avec $U_g = 1,1 \text{ W/m}^2.k$

C1b. Etanchéité à l'air

Avec l'amélioration de la performance énergétique des bâtiments, le poste de déperditions par renouvellement d'air représente une part de plus en plus importante dans le bilan de chauffage.

Les fuites peuvent se situer aux endroits les plus divers. Sont principalement visés : tous les raccords avec les parois, le toit et les planchers, mais aussi les passages des tuyaux d'égout, d'eau chaude, de ventilation et des câbles électriques, ainsi que les ouvertures vers l'extérieur (portes, fenêtres, évacuation de l'air vicié...).

Une réflexion sur la perméabilité à l'air du bâtiment sera menée et des dispositions concrètes seront mises en œuvre afin de limiter les défauts d'étanchéité. Le seuil à ne pas dépasser sera de $1,7 \text{ m}^3/(\text{h.m}^2)$.

C2 • CONSOMMATIONS D'ENERGIE

Les objectifs fixés par les certifications environnementales pour la RT 2012 sont les suivants :

- $B_{bio} < B_{bio \text{ max}}$
- $C_{ep} < C_{ep \text{ max}} - 20\%$

Les systèmes mis en place pour l'atteinte de ces objectifs sont précisés ci-dessous.

C2a. Production calorifique et frigorifique

La production calorifique et frigorifique des bureaux sera assurée par des unités extérieures réversibles à récupération d'énergie de type DRV (Pompe à chaleur air/air à détente directe).

Les performances minimales des groupes extérieurs seront :

- COP ($7^\circ\text{C}/20^\circ\text{C}$) = 3.22 (certifiée EUROVENT)
- EER ($35^\circ\text{C}/27^\circ\text{C}$) = 3.06 (certifiée EUROVENT)

C2b. Ventilation

La ventilation de confort sera assurée par un système double flux à récupération d'énergie. L'installation comprendra :

- Des centrales de traitement d'air équipés de récupérateur d'énergie (80%), de ventilateurs EC « basse consommation » à entraînement direct. Les systèmes mis en place permettront également de limiter les consommations énergétiques liées à la ventilation. Ceci implique notamment le respect des conditions d'isolation minimum définies dans la Réglementation Thermique, ainsi qu'une étanchéité à l'air **des réseaux aérauliques de classe B** selon la norme NF EN 12 237 et une **classe d'étanchéité à l'air de l'enveloppe du CTA de classe L2** selon la norme NF EN 1886. Un essai d'étanchéité après montage du système de distribution d'air sera réalisé conformément à la norme NF EN 12 237 afin de prouver la classe d'étanchéité à l'air.
- Un réseau d'extraction et de soufflage constitué de conduits en acier galvanisé calorifugé
- Un ensemble de diffuseur et de grilles de reprise en faux-plafond des locaux traités

Il sera prévu un débit d'air neuf de $25 \text{ m}^3/\text{h.occ}$ dans les bureaux et $30 \text{ m}^3/\text{h.occ}$ dans les salles de réunion.

Afin de mettre en place un système de ventilation efficace et garantissant une qualité de l'air intérieur adaptée aux locaux, les exigences suivantes seront respectées :

- Les recommandations de conception de l'Annexe A de la norme NF EN 13 779.
- La localisation des entrées et sorties d'air devra respecter la norme NF EN 13 779.

- L'air neuf sera filtré pour viser une qualité d'air intérieur de classe INT 2 selon l'annexe A.3 de la norme NF EN 13779 soit à minima F6 + F9.
- Prendre des dispositions permettant de s'assurer que les débits d'air fourni et les conditions de qualité de l'air intérieur sont :
 - Conformes à minima à la catégorie II pour la pollution due à l'occupation humaine de l'annexe B de la norme NF EN 15251 (en occupation)
 - Conformes à l'annexe B4 de la norme NF EN 15251 pour tous les espaces (en inoccupation).
- Les espaces sanitaires et les locaux sensibles à des conditions d'hygiène spécifique (locaux déchets, locaux vélos, vestiaires, etc.) seront mis en dépression.

L'analyse de site a identifié un risque de catégorie 3 pour l'exposition au radon sur la commune de Nantes. Le projet intégrera donc des dispositifs de ventilation permettant d'atténuer ce risque.

C2c. ECS

Les besoins en chaude des sanitaires/vestiaires seront réalisés par des ballons situés au plus près du point de puisage.

C2d. Eclairage

D'une manière générale, les équipements d'éclairage (équipements lumineux et de régulation) seront très performants afin de limiter les consommations d'énergie primaire.

C2e. Ascenseurs

Une étude de trafic a été réalisée afin d'optimiser le choix des appareils.

Les consommations d'énergie des appareils seront estimées et comparées à d'autres modèles afin de justifier le choix du modèle le plus performant.

De plus, les appareils sélectionnés intégreront trois des quatre caractéristiques suivantes :

- Fonction stand-by en heure creuse
- Eclairage économe à base de LED (>55 lumens/W)
- Moteur à vitesse variable
- Récupérateur d'énergie

C3 • SUIVI DES CONSOMMATIONS

Pour garantir les niveaux de performance exigés, un suivi des consommations d'énergie sera mis en place pour le bâtiment selon une arborescence permettant le comptage des postes suivants :

- Consommation d'électricité pour le chauffage
- Consommation d'électricité pour le refroidissement (hors process)
- Consommation d'électricité pour la production d'ECS (éventuellement, en fonction de la production ou non d'ECS)
- Consommation d'électricité pour l'éclairage
- Consommation d'électricité pour la ventilation et les auxiliaires de fonctionnement.

90% des consommations totales devront faire l'objet d'un comptage.

L'ensemble des systèmes de comptage fera l'objet d'un synoptique de comptage.

Tous les compteurs mis en place seront accessibles de manière à permettre une lecture aisée et un remplacement sans difficulté.

L'exploitant bénéficiera d'une formation pour la conduite de ces équipements afin de maintenir la performance environnementale du bâtiment.

D • EAU

D1 • CONSOMMATIONS D'EAU

Afin de limiter les consommations d'eau potable sur le projet, des systèmes hydro-économiques seront mis en place et respecteront les spécifications suivantes :

- Chasse d'eau 3L/6L pour les sanitaires.
- Robinet : débit limité à 3L/min
- Douches : débit limité à 6L/min.

D2 • GESTION DES EAUX PLUVIALES/USEES

D2a. Gestion des eaux pluviales

Afin de limiter les rejets d'eaux pluviales, le projet s'est attaché à réduire les surfaces imperméabilisées. Pour cela, le projet a intégré les dispositifs suivants :

- Toitures végétalisées sur la totalité des espaces disponibles en toiture (hors locaux techniques) avec un substrat minimal de 10 cm
- Jardinières plantées de végétaux de différentes tailles dans les patios : îlots de végétaux en forme de buttes plantées de vivaces, de graminées et complétés par des arbustes
- Noue paysagère, sous forme de léger creux enherbé, permettant de récupérer les eaux de pluie

La décomposition des surfaces est donnée ci-dessous :

	Coefficient de ruissellement (%)	Bassin versant BV1 (phase I)
Surface totale (m ²)	m ²	7027
Surface de bâtiments - toitures traditionnelles (m ²)	90	1012
Surface de toitures végétalisées (m ²)	50	2159
Surface d'espaces verts sur dalle du sous-sol (m ²)	50	35
Surface d'espaces verts pleine terre (m ²)	20	1550
Surface de parking Evergreen (m ²)	70	466
Surface voirie, parking, terrasse, accès imperméables (m ²)	90	1805
Altitude Haut (m NGF)	m NGF	20,0
Altitude Bas (m NGF)	m NGF	17,50
Chemin hydraulique (m)	m	110
Pente du bassin versant (%)	%	2,3
Coefficient de ruissellement (%)	%	61

--Extrait du Dossier Loi sur l'Eau¹ – GEOFIT--

Le coefficient d'imperméabilisation s'élève à 61 % et permet d'améliorer l'état existant de la parcelle.

Concernant le débit de fuite de la parcelle, celui-ci est imposé inférieur à 3 L/s/ha par la réglementation locale. Les dispositions retenues pour respecter ce débit de fuite sont les suivantes :

- Technique de rétention en tuyaux circulaires enterrés
- Linéaire de 150 m répartis en 3 lignes de tuyaux circulaires de diamètre 1 200 mm, enterrés sous la voie de circulation
- Volume de rétention de 131 m³
- Rejet dans le bassin existant situé sur la parcelle voisine cadastrée VP50

Entretien et maintenance des ouvrages

Dès la phase conception, l'intégration de préconisations dans le carnet d'entretien et de maintenance du bâtiment sera requise. Ceci dans l'objectif d'assurer le bon fonctionnement sur la durée des ouvrages hydrauliques.

Lutte contre la pollution chronique

Afin de s'assurer que les eaux de ruissellement potentiellement polluées seront prétraitées, il convient d'être conforme aux objectifs réglementaires à atteindre pour la qualité des eaux pluviales ruisselées. Il sera donc prévu un prétraitement amont des eaux pluviales.

¹ Un dossier Loi sur l'Eau a été réalisé sur l'opération et a permis de mettre en avant les mesures compensatoires à réaliser sur le projet.

Lutte contre la pollution accidentelle

Le risque de pollution accidentelle sera à prendre en compte. Il sera identifié les zones à risques et sera mis en place un dispositif de traitement des eaux pluviales avec by-pass, conformément à la réglementation locale. Une notice d'entretien semestriel du dispositif sera à fournir au futur exploitant.

Concernant la certification BREEAM, une étude spécifique sera menée par l'hydrologue du projet selon un cahier des charges spécifiques transmis par OASIS.

D2b. Gestion des eaux usées

Le raccordement du projet se fera sur le réseau existant situé le long de l'Avenue Augustin Louis Cauchy. Des dispositions seront prises pour satisfaire aux conditions de la réglementation en vigueur concernant le rejet de ces eaux usées.

D3 • SUIVI DES CONSOMMATIONS

Pour garantir les niveaux de performance exigés, un suivi des consommations d'eau sera mis en place pour le bâtiment avec un comptage par usage pour l'eau froide sanitaire en plus du comptage général.

Tous les compteurs mis en place seront accessibles de manière à permettre une lecture aisée et un remplacement sans difficulté.

L'exploitant bénéficiera d'une formation pour la conduite de ces équipements afin de maintenir la performance environnementale du bâtiment.

E • ENTRETIEN MAINTENANCE

E1 • ACCESSIBILITE AUX EQUIPEMENTS, FACILITE D'ENTRETIEN ET DE MAINTENANCE

Afin de faciliter les opérations d'entretien et de maintenance, les principes suivants seront respectés :

- Privilégier les dispositions techniques permettant un accès aisé, sans gêne pour les occupants, aux équipements de production et aux terminaux, pour les systèmes de chauffage/rafraîchissement, ventilation, courant fort et faible.
- Pour les systèmes de gestion de l'eau, accessibilité aisée aux éléments d'isolement, y compris aux systèmes de traitements d'eau éventuels.
- Assurer la facilité d'accès pour l'entretien du bâti :
 - Revêtements intérieurs (sol, mur, plafond),
 - Cloisons intérieures,
 - Plafonds,
 - Fenêtres, menuiseries, vitrages, protections solaires
 - Toitures
- Garantir une conception simple, homogène et sectorisée des réseaux de CVC et de gestion de l'eau
- Garantir une conception simple des installations d'éclairage

- Choisir des produits et équipements simples et standardisés

D'autre part, les revêtements intérieurs (sols, murs, plafonds) seront faciles à entretenir et limiteront les impacts environnementaux et sanitaires de l'entretien.

Les produits choisis seront compatibles avec l'usage de l'ouvrage et de chaque zone ou local, en termes d'agressivité éventuelle de l'air intérieur, de taux d'humidité, de produits stockés, de risque incendie.

E2 • ENTRETIEN/MAINTENANCE DES EQUIPEMENTS

Les interventions d'entretien et de maintenance pendant l'exploitation de l'ouvrage seront possibles sur les équipements de production, les terminaux, les organes de réglage et les réseaux.

- Equipement de production : Les interventions seront effectuées sans dégradation majeure et structurelle du bâti,
- Terminaux : un accès possible et un dimensionnement adéquat du moyen d'accès pour tous les terminaux des équipements des locaux à occupation autre que passagère seront prévu,
- Organe de réglages, de vidange et de secours : des dispositions architecturales et techniques seront prises pour permettre l'accès sécurisé aux organes de réglage, de vidange et de secours,
- Réseaux : des dispositions architecturales et techniques seront prises pour permettre l'accès pendant les heures d'occupation aux réseaux à minima pour un type de système, sans que cela gêne les occupants dans les locaux à occupation autre que passagère.

F • CONFORT

F1 • CONFORT HYGROTHERMIQUE

Le projet architectural a intégré une conception permettant de favoriser des bonnes conditions de confort hygrothermique. Une réflexion sur l'enveloppe du bâtiment a été menée (cf. partie « Enveloppe thermique »).

Les espaces intérieurs ont été réfléchis en fonction de la conception du bâtiment, de leurs besoins hygrothermiques et des logiques de programmation/régulation.

Afin de garantir un confort hygrothermique optimal aux utilisateurs, des dispositifs fonctionnels permettant d'agir sur le chauffage/refroidissement/ventilation seront installés. La température pourra être ajustée dans une certaine plage, pour éviter la dérive du point de consigne.

La programmation des paramètres de confort (températures, débits d'air) et du temps de fonctionnement des équipements de chauffage/refroidissement et ventilation sera nécessaire.

Des moyens de contrôle et de pilotage centralisé des paramètres de confort hygrothermique (températures ou plages de températures de consigne) seront installés à minima zone par zone (un plateau de bureau pouvant être considéré comme une zone).

Enfin, des moyens de contrôle permettant la détection de défauts et la génération d'alarmes (anomalies de fonctionnement, dérive des consommations) pour les systèmes des lots CVC seront mis en place.

F2 • CONFORT VISUEL

F2a. Eclairage naturel

Une étude d'éclairage naturelle a été effectuée et a permis de satisfaire à l'objectif visé sur la certification HQE, à savoir :

- $FLJ \geq 1,2\%$ pour 80% de la surface de la zone de premier rang, dans 80% des locaux en surface (Bureaux, Salles de réunion...)

La conception architecturale ainsi que les caractéristiques techniques des façades respecteront les caractéristiques techniques suivantes :

- Environnement extérieur
 - Réflexion lumineuse des sols : 0.3
 - Réflexion lumineuse des bâtiments voisins : 0.35
- Caractéristiques des vitrages
 - Transmission lumineuse des vitrages : 70%
- Environnement intérieur
 - Réflexion lumineuse du sol : 10%
 - Réflexion lumineuse des murs : 50%
 - Réflexion lumineuse du plafond : 70%

La mise en place de stores intérieurs sur l'ensemble des façades (sauf Nord) permettra de limiter les risques d'éblouissement direct ou indirect dû à l'éclairage naturel.

F2b. Equipements d'éclairage intérieur

Une attention particulière sera portée sur le traitement des locaux en éclairage artificiel. De fait, la conception intègrera à la fois les notions de qualité de l'ambiance visuelle, de contrôle des consommations, de facilité de maintenance tout cela en maîtrisant les investissements.

Les espaces de bureaux et les salles de réunion sont assimilés aux « Salles de pratique informatique » des bâtiments scolaires de la norme NF EN 12464-1. La capacité d'éclairage minimale à fournir sur le plan de travail sera donc de 300 lux.

Conformément à la norme NF EN 12464-1, les exigences ci-dessous seront assurées :

- Pour les activités courantes : $3000\text{ K} \leq TC \leq 5000\text{ K}$ et $IRC \geq 82$
- Pour les activités demandant une distinction fine des couleurs : $TC \geq 5000\text{ K}$ et $IRC \geq 85$

Les zones bureaux, salles de réunion et circulations seront équipées de capteur de luminosité et de détecteur de présence afin d'optimiser la gestion des luminaires.

Les zones paliers, les sanitaires, les escaliers, les locaux techniques, les archives et les locaux de stockage seront équipés de détecteur de présence.

F2c. Eclairage extérieur

Dans le but de limiter la pollution visuelle nocturne, les exigences suivantes seront respectées :

- Niveaux d'éclairage limités (respect des normes CIE et de la norme EN 12464) au strict nécessaire en termes de confort et sécurité
- Mise en place d'équipement limitant les éclairages diffus vers la voûte céleste notamment conformément aux normes CIE
- Eclairage assurant la signalétique du site n'occasionne pas de nuisances visuelles nocturnes aux riverains

F3 • CONFORT ACOUSTIQUE

Une notice acoustique a été rédigée. Ses prescriptions seront respectées dans le but d'atteindre les exigences des référentiels et niveaux visés sur l'opération.

Cette notice définit des objectifs sur :

- Isolement au bruit aérien vis-à-vis de l'extérieur
- Isolement au bruit aérien à l'intérieur du bâtiment
- Niveaux de pression aux bruits d'impacts
- Correction acoustique
- Bruits d'équipements intérieurs
- Protection de l'environnement extérieur

G • MATERIAUX

G1 • PLAN D'APPROVISIONNEMENT RESPONSABLE

Un plan d'approvisionnement responsable est mis en place. Il implique la prise en compte des certificats environnementaux dans le choix des matériaux. Ce plan est complémentaire de l'étude d'Analyse du Cycle de Vie (ACV). Il est demandé aux entreprises de respecter, dans la mesure du possible, les bonnes pratiques citées ci-dessous en termes de fourniture des matériaux. Celles-ci se traduisent par un processus de sélection des fournisseurs.

Le DCE intégrera la mise en place de ce processus.

La priorité est donnée aux matériaux locaux, et les recherches de fournisseurs devront se faire en ce sens. Le critère de certification sera ensuite utilisé pour aider au choix définitif au même titre que les critères de coûts. Les prescriptions ci-dessous ne concernent pas la fourniture d'isolants, qui sera traité à part.

- Les entreprises devront dans un premier temps rechercher des fournisseurs dans la région de Pays de la Loire (ce qui correspond à peu près à un rayon de 50 – 100 km autour du projet). Ces fournisseurs devront avoir les capacités techniques, les produits et la force de travail en accord avec les objectifs du projet (en termes de délais et de matériaux choisis).
- Si moins de 3 fournisseurs remplissant ces conditions sont trouvés, les entreprises devront élargir leurs recherches et sélectionner, par critère géographique uniquement, jusqu'à avoir au moins 3 fournisseurs dont les capacités techniques, les produits proposés et la force de travail sont cohérents avec les objectifs du projet (délais et matériaux choisis).

- Une fois les fournisseurs trouvés, il leur sera demandé, en plus des différents devis, de justifier d'éventuels certificats et/ou systèmes de management pouvant être (ou non) valorisés dans la certification BREEAM.

L'avis émis sur les différentes démarches environnementales des fournisseurs (et les certificats des produits) sera à prendre en compte et une justification devra être transmise à l'équipe projet, si l'entreprise est choisie contre cet avis.

G2 • CHOIX CONSTRUCTIFS POUR LA DURABILITE ET L'ADAPTABILITE DE L'OUVRAGE

Les produits, systèmes et procédés mis en œuvre auront des caractéristiques vérifiées et compatibles avec l'usage. Pour remplir ces conditions, les produits, systèmes ou procédés :

- Sont certifiés par un organisme accrédité par un membre de EA (European Accreditation) (en France : CSTB, ACERMI, NF, etc.),
- Bénéficient d'un Pass Innovation (feu vert),
- Bénéficient d'un ATE (Agrément Technique Européen),
- Bénéficient d'une ATE_x (Appréciation Technique Expérimentale) favorable,
- Bénéficient d'un DTA (Document Technique d'Application),
- Bénéficient d'un avis technique (AT ou Atec), direct ou issu d'une « confirmation d'agrément » par l'un des membres de l'UEATc (équivalents européens).

Afin de prendre en compte et d'évaluer les éventuelles modifications du bâtiment et de son usage, il est demandé que l'ensemble des choix constructifs et matériaux (gros œuvre et second œuvre) permettent une adéquation avec la durée de vie de l'ouvrage, une évolutivité et une adaptabilité de l'ouvrage. De plus, il est exigé que les produits soient facilement démontables et séparables afin de permettre une gestion environnementale aisée de leur fin de vie.

G3 • DEGRADATION DE L'OUVRAGE

Le projet intégrera des mesures de protection contre les dégradations de l'ouvrage. Ces mesures permettront de :

- Protéger les zones vulnérables contre les dommages
- Protéger les zones exposées du bâtiment contre les dégradations matérielles

G4 • IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX DES MATERIAUX

Les entreprises devront prêter une attention particulière aux qualités environnementales des matériaux mis en œuvre.

Les indicateurs d'impact environnementaux des produits de construction (selon la norme NF EN 15804+A1 ou toute norme européenne équivalente) seront connus pour au minimum 50% des éléments d'au moins :

- 2 lots de produits de gros œuvre
 - Lot 1 : VRD (Voirie et réseaux divers) et aménagements extérieurs de la parcelle
 - Lot 2 : Fondations et infrastructure
 - Lot 3 : Superstructure - Maçonnerie
 - Lot 4 : Couverture - Étanchéité - Charpente - Zinguerie

- 4 lots de produits de second oeuvre
 - Lot 5 : Cloisonnement - Doublage - Plafonds suspendus - Menuiseries intérieures
 - Lot 6 : Façades et Menuiseries extérieures
 - Lot 7 : Revêtement intérieur des sols, murs et plafonds - Chape - Peintures - Produits de décoration

Dans le cas où les concepteurs imposeraient le choix de certains matériaux, il conviendra de vérifier auprès du fournisseur la disponibilité des Fiches de Données Environnementales et Sanitaires (FDES) pour ces matériaux.

G5 • IMPACTS SANITAIRES DES MATERIAUX

Les entreprises devront prêter une attention particulière aux qualités sanitaires des matériaux mis en œuvre.

La résistance à l'humidité sera prise en compte dans le choix des matériaux selon leur localisation. Les matériaux seront intrinsèquement résistants ou protégés. Il s'agira notamment de prendre en compte les aspects suivants :

- Entrées et vitrages exposés.
- Matériaux de revêtement poreux.
- Les planchers finis dans les salles potentiellement humides comme les sous-sols, les sanitaires et les cuisines.
- Revêtement intérieur dans des pièces humides.
- Étanchéité et stockage des matériaux absorbants pendant la construction.

G6 • CONNAITRE L'IMPACT SANITAIRE DES PRODUITS DE CONSTRUCTION VIS-A-VIS DE LA QUALITE D'AIR INTERIEUR

- Respect des exigences de l'Arrêté du 30 avril 2009
- Les émissions de COV et formaldéhyde des produits de construction seront connus pour **100% des surfaces en contact avec l'air intérieur**.
- Les teneurs en COV pour 100% des peintures et vernis d'intérieur mis en œuvre seront connues et respecteront les conditions de l'Annexe II – Tableau A – Phase II de la Directive Européenne 04/42/CE.

Choisir les produits de construction pour limiter les impacts sanitaires de l'ouvrage

L'ensemble des produits constituant les surfaces sols/murs/plafond respecteront les seuils de COVT et formaldéhyde correspondant à la **classe B** (COVT : classe B ou < 2000 µg/m³ et Formaldéhyde : Classe B ou <120 µg/m³)

Les labels suivants seront privilégiés :

- Ecolabel Européen
- Emicode



Limiter la pollution par les éventuels traitements des bois

Tout bois mis en œuvre sera :

- d'origine locale ou certifié PEFC et/ou FSC, afin de garantir la provenance d'une gestion durable.

- Recours au bois exotiques interdit
- Respectera l'arrêté du 2 juin 2003, relatif aux limitations de mise sur le marché et d'emploi de certains produits contenant des substances dangereuses
- Les bois mis en œuvre seront d'essence naturellement durable, sans traitement préventif, pour la classe de risque concernée
- Dans la mesure où un traitement du bois sera nécessaire, il sera réalisé par un produit certifié CTB P+, adapté à la classe de risque considérée

H • DECHETS

Le local de stockage des containers à déchets a été dimensionné en fonction de l'effectif attendu sur le site. La surface est optimisée pour permettre à la fois de manœuvrer facilement les containers et de maximiser la surface de stockage. L'évolution prévisible du système de gestion des déchets d'activité est également prise en compte.

L'exigence de dimensionnement la plus contraignante est celle du référentiel HQE (Cible 6), basée sur une estimation du volume de déchets par occupant et une fréquence de collecte hebdomadaire (retenue à une collecte par semaine). Ces surfaces minimales sont récapitulées ci-dessous.

Bâtiment Nord

Déchets Bâtiment Carré sur la base d'une collecte par semaine						
Bacs présents dans le local déchets	Déchets contenus dans les bacs	Fréquence de collecte hebdomadaire	Volume de déchets à la collecte (litres)	Volume des bacs nécessaires (litres)	Surface du local déchets	
Bac Emballages	Emballages cartons, plastique, métal (boite de conserve, cannettes...)	1	483 L	660 L	2,8 m ²	
Bac Papiers	Papiers et petits cartons des bureaux (feuilles, enveloppes...)	1	5193 L	6 * 1000	24,0 m ²	
Bac déchets résiduels	Déchets non recyclables, Déchets alimentaires	1	844 L	1000 L	4,0 m ²	
Conteneur Verres	Verre (bouteilles de boisson)	1	136 L	240 L	1,3 m ²	
				En Interieur	Surface du local déchet	32 m²
ou						
				En Interieur	Surface du local déchet	31 m²
				En extérieur	Conteneur verres	2 m²

Bâtiment Sud

Déchets Bâtiment Sud sur la base d'une collecte par semaine						
Bacs présents dans le local déchets	Déchets contenus dans les bacs	Fréquence de collecte hebdomadaire	Volume de déchets à la collecte (litres)	Volume des bacs nécessaires (litres)	Surface du local déchets	
Bac Emballages	Emballages cartons, plastique, métal (boite de conserve, cannettes...)	1	219 L	360 L	1,6 m ²	
Bac Papiers	Papiers et petits cartons des bureaux (feuilles, enveloppes...)	1	2353 L	2 * 1000 + 770	10,6 m ²	
Bac déchets résiduels	Déchets non recyclables, Déchets alimentaires	1	451 L	660 L	2,8 m ²	
Conteneur Verres	Verre (bouteilles de boisson)	1	62 L	80 L	0,7 m ²	
				En Interieur	Surface du local déchet	16 m²
ou						
				En Interieur	Surface du local déchet	15 m²
				En extérieur	Conteneur verres	1 m²

Au total, une surface minimale de 48 m² de locaux déchets est nécessaire pour le projet.

Le projet prévoit :

- 32 m² pour le bâtiment Nord
- 18 m² pour le bâtiment Sud

Les locaux déchets disposeront d'une arrivée d'eau, d'un siphon de sol et d'un système de ventilation.

Des dispositions sont prises pour optimiser les circuits de déchets d'activité :

- Etudier la position des locaux/zones déchets par rapport aux lieux de production des déchets et par rapport aux entrées des camions d'enlèvement,
- Etudier la position des zones de tri et de pré-collecte par rapport aux zones de production et de stockage final des déchets,
- Créer des espaces de regroupement intermédiaire,
- Optimiser l'interaction entre les flux de déchets et les autres flux de circulation de l'ouvrage.

I • PHASE REALISATION

I1 • CHANTIER A FAIBLE IMPACT ENVIRONNEMENTALE

Une charte chantier à faible impact environnemental viendra compléter les notices descriptives dès la phase PRO, elle précisera les spécifications environnementales à prendre en compte quant à la gestion du chantier et s'inscrira dans le prolongement naturel des efforts de qualité environnementale mis en place lors de la construction de ce bâtiment.

Tout chantier de construction génère des nuisances sur l'environnement proche, l'enjeu d'un chantier respectueux de l'environnement est de limiter ces nuisances au bénéfice des riverains, des ouvriers et de l'environnement.

Tout en restant compatibles avec les exigences liées aux pratiques professionnelles du BTP, les objectifs de la charte chantier seront de s'engager sur :

- Optimisation de la gestion des déchets de chantier
 - Mise en place d'un SOGED
 - Valorisation des déchets auprès de filières locales à minima 50% par rapport à la masse totale de déchets générés
- Limitation des nuisances et des pollutions sur le chantier
 - Limitation des nuisances acoustiques
 - Optimisation de la propreté du chantier
 - Limitation des nuisances dues au trafic
 - Maîtrise de la pollution des eaux et des sols
 - Maîtrise de la pollution de l'air
- Limitation des consommations de ressources sur le chantier
 - Suivi et maîtrise des consommations d'énergie
 - Suivi et maîtrise des consommations d'eau
- Protection de la biodiversité
 - Protection de la végétation
 - Lutte contre les plantes invasives
 - Protection des pollutions accidentelles

Elle respectera notamment ainsi les objectifs suivants :

- Référentiel HQE : Cible 3 « Chantier à faible impact environnemental » au niveau **très performant**
- Référentiel BREEAM :
 - MAN 03 « Construction Site Impacts Environmental management » : 1 crédit
 - MAN 03 « Considerate construction » : 2 crédits
 - MAN 03 « Monitoring of site impacts » : 1 crédit
 - WST 01 « Construction Waste Management » : 3 crédits
 - LE 04 « Enhancing Site Ecology » : 3 crédits
 - LE 05 « Long Term Impact on Biodiversity » : 2 crédits

I2 • MODALITE DE MISE EN PLACE ET SIGNATURE DE LA CHARTE

La charte chantier respectueux de l'environnement fera partie des pièces contractuelles du marché de travaux (phase démolition et construction) remis à chaque entreprise intervenant sur le chantier.

La charte chantier à faible impact environnemental est signée par toutes les entreprises intervenant sur le chantier, qu'elles soient en relation contractuelle directe ou indirecte avec le maître d'ouvrage.