

# NOTICE ARCHITECTURALE POUR LE LYCEE DE LIFFRE

## PREAMBULE

Le Conseil Régional de Bretagne envisage l'opération de construction du lycée de Liffré. Ce lycée est prévu pour accueillir 1200 élèves, extensible à 1500 élèves.

Le terrain d'assiette a une surface de 46 000 m<sup>2</sup> et fait la continuité du campus existant, lui-même enclavé dans un tissu pavillonnaire. Les bâtiments sont séparés physiquement afin de former plusieurs ERP inférieurs à la 1<sup>ère</sup> catégorie.

## 1. ANALYSE DU TERRITOIRE ET DE SON ENVIRONNEMENT

### Implantation :

La ville de Liffré est située au Nord-Est de l'agglomération Rennaise.

Elle est caractérisée par un environnement de massif boisé avec la forêt domaniale de l'agglomération Rennaise. Cet environnement de forêt constitue le pendant d'un univers aquatique situé au Sud-Ouest de la ville de Rennes.

Le territoire de Liffré côtoie forêt et paysage rural.

Le site d'implantation du lycée est à la frange de l'agglomération de Liffré en lisière du développement urbain.

Au sud du centre-ville, une coulée verte trace le trait d'union entre les différents équipements culturels (enseignement, piscine et autres Établissements Publics).

La parcelle sur laquelle va s'implanter le lycée est entourée de lotissement de maisons individuelles et de petits collectifs.

Cette nouvelle urbanisation pour le développement de l'habitat montre un dessin d'articulation et de composition d'accroche avec le paysage de la campagne avoisinante.

Nous nous sommes attachés à conserver cette caractéristique verte du lieu par une implantation de bâti libérant des espaces naturels et paysagers.

### Les caractéristiques du terrain :

Le terrain d'implantation du projet est de forme trapézoïdale irrégulière.

Il est bordé, au Sud par une nouvelle voie de circulation de contournement du Centre-Ville, l'Avenue de l'Europe ; à l'Est, un lotissement en cours de construction qui construit, par des gabarits en R+1 et R+2, la façade urbaine de l'Avenue.

Au Nord, une haie bocagère borde un chemin creux traversant la parcelle sur un axe Est- Ouest.

À l'Ouest, dans la partie basse du terrain, une zone de bassin humide récolte les zones pluviales de l'ensemble du bassin versant. Une haie bocagère de chênes dessine la limite basse du terrain et la parcelle d'implantation du lycée.

La topographie du terrain montre une déclivité sur une pente dans environ 3 % sur un axe Est-Ouest.

Le site est modelé dans le respect du paysage existant : les espaces extérieurs sont disposés en terrasses marquées par des murets de soutènement en gabions reprenant les courbes du terrain existant du site naturel.

Le projet prend en compte cette pente naturelle pour l'accompagnement des ruissellements des eaux pluviales vers le bassin tampon en partie basse du terrain.

Une attention particulière est portée sur le traitement paysager du projet afin de retenir les eaux sur la parcelle par des paliers en restanque et des noues paysagères d'imprégnations et d'accompagnement vers la zone humide en bas de parcelle.

Les liaisons douces entourant le terrain affluent de la campagne et de la ville par les chemins piétons.

L'irrigation du site se fait principalement depuis le nord de la parcelle, à partir du lieu de dépose des transports en commun, en traversant les espaces verts, véritables poumons de respiration de la ville et les équipements publics existants tels que le complexe Jules Ferry, le centre culturel, la piscine municipale et l'école intercommunale de musique.

Pour les cycles et vélos, des pistes cyclables sont aménagées au Sud de la parcelle et sur les pénétrantes menant au centre-ville.

Les voitures, sur des voies périphériques contournent la parcelle :

Une pénétrante d'entrée de ville, avenue du Général De Gaulle depuis laquelle nous découvrons le parvis d'entrée du lycée.

Le projet d'aménagement du secteur prévoit une petite place de croisement à l'Est de la parcelle.

## 2. IMPLANTATION ET COMPOSITION DU PROJET SUR LA PARCELLE

Le projet s'implante sur la parcelle de manière à composer une façade urbaine bâtie le long de l'avenue de Europe.

Les bâtiments, sur des volumétries R+1 et R+2, constituent le front urbain de l'avenue de l'Europe en reflet du bâti d'habitat sur la rive Sud.

Les coulées vertes de l'aménagement au Sud de l'Avenue de l'Europe seront reprises dans les dessins d'implantation par des failles fragmentant les volumes bâtis du lycée. Les failles entre les bâtiments constituent des respirations pour laisser passer le végétal comme des corridors écologiques.

Sur la partie Ouest de la parcelle et en partie basse du terrain, le parvis et son grand hall d'accueil du bâtiment appellent naturellement l'entrée en cours. Face à l'Avenue du Général De Gaulle, avec un aménagement paysager humide de bassins de rétentions, les grenouilles accueillent les lycéens. Depuis l'avenue du Général De Gaulle la vue est dégagée vers la lecture de l'entrée du lycée.

Un majestueux préau d'entrée désigne l'accueil du bâtiment et montre par transparence à travers le hall le paysage intérieur de l'établissement. Un « galet de bois » marque cette entrée, carrefour des lycéens et enseignants.

Les bâtiments d'enseignements font face à l'Avenue de l'Europe tandis que les bâtiments administratifs et autres locaux regardent face à l'Avenue du Général De Gaulle, perpendiculairement aux bâtiments d'enseignements.

Se calant derrière la haie bocagère, le restaurant est traité comme un bâtiment indépendant et autonome, ainsi que le pôle santé et l'ensemble des ateliers qui sont distribués à partir d'une cour intérieure.

Une nouvelle voie d'accès au lycée est aménagée pour déposer les lycéens devant l'entrée de l'établissement, qui se prolonge vers une aire de stationnement d'environ 100 places. Cette nouvelle voie s'accrochant, au niveau du « haricot » ralentisseur de l'Avenue de l'Europe, permet d'amener les élèves au lycée juste devant l'entrée de l'établissement, en toute sécurité.

Deux portails aux extrémités de cette nouvelle voie ferment l'accès au site.

Les élèves sont déposés par leurs parents sur l'arrêt minute de cette voie devant l'entrée du lycée.

Les élèves venant en transport en commun descendent la coulée verte depuis le centre-ville, en traversant un chemin buissonnier arboré, entre les équipements publics.

L'implantation du bâtiment forme un parc intérieur qui est aménagé et paysagé par des plantations d'arbres rappelant le tissu végétal et arboré de la forêt du secteur de Liffré.

Cette pièce végétale intérieure est composée de façon à retenir au sol l'ensemble des eaux pluviales par des plateaux tenus de restanque en gabions.

L'armature végétale existante de la haie bocagère constitue un élément historique et ancien de paysage du lieu.

Les élèves ont toute liberté de se poser dans cette espace de nature extérieur.

### 3. DECOMPOSITION BATIMENT PAR ENTITE

Les bâtiments sont fragmentés par fonction et son autonome, conformément au programme.

Afin de conserver une image uniforme à l'ensemble des bâtiments, les rez-de-chaussée sont réalisés en béton, les étages, planchers et façades à ossature bois. Des coursives d'entretien, supports brise-soleil sont accrochées sur l'ensemble du bâtiment, formant une double façade protectrice.

Le parvis avec son auvent du niveau +85.50 à +86.50 suit la pente naturelle du terrain vers le hall. Largement dimensionné, il sert de zone d'attente pour les élèves ainsi que pour le public lors d'animations extérieures de la salle polyvalente lové dans un « galet de bois » symbole du lycée.

Le hall d'accueil (Bâtiment E) en partie centrale du lycée à R+1 est largement vitré dans son axe Est/Ouest afin d'offrir une transparence vers le jardin intérieur du lycée.

Son accès à +86.50 permet de desservir l'ensemble du RDC adjacent : le foyer et l'administration au Nord et le CDI au Sud. Il est dédié aux élèves lors des interclasses ou des casiers et des zones de détente leurs sont appropriés. La salle polyvalente tel un galet échoué permet une occupation inter-classe, salle d'examen, conseil d'administration ainsi que des représentations extérieures.

Le CDI au RDC et des salles d'enseignement au R+1 (Bâtiment F), au sud du hall se développent autour d'une large rue intérieure et de patios sur deux niveaux :

Cette rue intérieure éclairée en partie haute par des sheds permet de desservir à couvert l'ensemble du pôle enseignement. Un jeu de coursives et passerelles permet la distribution de l'étage. La bibliothèque du CDI donne directement sur le parc intérieur coté Est tandis que les salles de classe largement vitrées se situent côté Ouest sur la façade principale.

Le bâtiment externat (Bâtiment G) en R+2 implanté le long de l'Avenue de l'Europe à +86.50.

Le bâtiment d'enseignement scientifique (Bâtiment H) en R+1, implanté le long de l'Avenue de l'Europe, à +87.50, dans le prolongement du bâtiment G accueille les espaces sciences de l'ingénieur et physique au rez-de-chaussée et le pôle chimie et SVT à l'étage.

Ces deux bâtiments implantés Nord-Sud correspondent idéalement aux orientations environnementales et soulignent le front bâti. Ils sont pourvus de brise-soleil horizontaux et verticaux adaptés aux différentes expositions, accrochés sur une double façade utilisée comme galeries extérieures de maintenance et mobiles en façade Est et Ouest.

Ces rues intérieures sur 2 niveaux éclairées en partie haute par des sheds permettent de desservir à couvert l'ensemble du pôle enseignement. Des aires plantées animent ces espaces de circulation. Un jeu de coursive et passerelles permettent la distribution de l'étage.

Le restaurant (Bâtiment A) implanté le long de « l'allée des chênes » en RDC sépare l'espace réservé aux élèves de la cour de service et de livraison :

Son accès se situe par un sas sur la courbe +88.90, au Sud. L'ensemble des salles de restaurations sont orientées Sud sur la coulée verte composée de chênes. Un large auvent permet l'attente des élèves et des brise-soleil horizontaux protègent l'ensemble. Toute la partie cuisine, réception, stockage, vitrée sur l'arrière du bâtiment, donne sur la cour de service au niveau +87.50. Des éclairages en toiture permettent de compléter l'éclairage naturel des grandes salles à manger et des locaux de travail.

Le bâtiment de santé (Bâtiment B) en RDC implanté dans l'alignement du restaurant le long de la haie bocagère et sert de rotule entre les constructions :

Son entrée à +87.50 se fait directement depuis le bâtiment « vie scolaire » ou depuis la cour de récréation et se trouve positionnée volontairement en retrait des grands flux. Un espace extérieur protégé lui est dédié à couvert de claustra bois. Un accès est prévu en façade Est pour un véhicule de secours.

L'ensemble des ateliers et locaux techniques indépendants sur l'arrière. (Bât.C) en RDC ont leur accès à +88.00.

Une cour de service permettra une livraison facile de l'ensemble des bâtiments techniques des ateliers, de la lingerie et des livraisons pour le restaurant. Cette cour est fermée au public ainsi qu'aux élèves par un portail. Le personnel pourra stationner sur une trentaine de places à l'intérieur de cette cour protégée. Cette cour, largement dimensionnée, permettra la desserte des chaufferies gaz et bois ainsi que les ateliers de maintenance.

L'alimentation en plaquette de la chaufferie bois se fera directement depuis la façade Ouest, depuis le parking afin de permettre des livraisons en dehors des heures ouvrables du lycée.

Le bâtiment logement (Bâtiment J) en R+2 est implanté sur l'avenue de l'Europe au droit de la future placette avec l'intersection de l'avenue de la Cornillère.

Ce bâtiment logement au niveau +90.50 répond au parcellaire de l'avenue de l'Europe et au futur lotissement de la rocade Est. Les pièces de jour sont situées plein Sud avec des terrasses reprenant la typologie unitaire des façades des bâtiments d'enseignement. Les pièces de nuit donnent sur l'allée des chênes au Nord.

Le parking public dessine une centaine de places. Il est implanté au nord de la parcelle. Il est accessible depuis la voie à sens unique nouvellement créée et la voie de desserte pavillonnaire « Les Brouillards » donnant sur l'avenue du Général De Gaulle, RD 92.

Les logements de fonction ainsi que le futur internat sont implantés à l'Est et en partie haute de la parcelle. Un espace de stationnement est prévu à l'extrémité Est pour satisfaire, non seulement le stationnement futur de l'internat mais aussi pour anticiper l'aménagement urbain de bâtiments autour de la place du croisement de l'avenue de l'Europe avec l'avenue de la Cornillère.

Une voie est prévue le long du futur internat pour la sécurité.

L'implantation future des ateliers et un nouveau pôle technologique / scientifique est amorcé par une voie d'accès entre les logements de fonction et les bâtiments d'enseignements. L'implantation pré-sentie de ce futur bâtiment permet de renforcer le caractère d'enceinte de l'établissement avec son parc central au milieu de l'ensemble des volumes bâti.

Une voie pompiers, parallèle à la façade des locaux d'enseignement Avenue de l'Europe, est matérialisée pour la sécurité de l'établissement. Tous les escaliers donnent en façade pour l'accès des secours.

## 4. FONCTIONNEMENT

Le fonctionnement de cet établissement se veut simple et efficace. Sa lecture doit être intuitive. Chaque volume présente une fonction. Ceci facilite la lecture du fonctionnement de l'établissement et sa maintenance.

### Accueil

Le parvis d'accueil est couvert par un haut préau tenu par des troncs fuselés reprenant le caractère du lieu de la forêt, sur lesquels les élèves viendront s'appuyer et se poser en attendant d'entrer dans l'établissement.

Un tronc d'arbre est un lieu de rendez-vous.

Le grand hall d'entrée, très lumineux, de grande hauteur sous plafond, laisse voir, par transparence, le paysage intérieur de la cour.

### Fonctions transversales

A gauche, en entrant, la vie scolaire et la partie administrative à l'étage, isolée du reste de l'établissement.

En face, le parc arboré et l'ensemble de ses plateaux en restanques, permettant de se poser et offrant une vue très bucolique de l'établissement.

À droite, une rue intérieure menant à l'ensemble des salles d'enseignements ainsi qu'au CDI dans son univers isolé, regardant le parc et proche des passages quotidiens. Les enseignants à l'étage côté Ouest.

À couvert, les élèves peuvent rejoindre leur salle de cours dans les différents bâtiments.

## Externat

Dans le bâtiment G, la rue intérieure de l'établissement d'enseignement distribue l'ensemble des salles de cours sur trois niveaux rez-de-chaussée, premier étage et second étage. Cette rue intérieure est éclairée naturellement et plantée d'arbres pour offrir une ambiance intérieure paysagère, lumineuse et fraîche.

Cette rue intérieure est un espace de détente et de rencontres pour les élèves.

Tel un forum de rencontre de chacun, on peut se détendre, s'asseoir, discuter, communiquer, afficher...

Pour rejoindre la salle de cours, il faut emprunter les escaliers ou l'ascenseur et des passerelles parcourant le volume en trois dimensions.

Les salles de cours sont largement éclairées naturellement sans être éblouis par le soleil grâce aux filtres lumineux et planches de bois mises en œuvre sur la galerie extérieure. Des vitrages en second jour, donnant sur la rue intérieure, apportent un éclairage complémentaire dans les salles de classe.

## Restauration

Quand arrive l'heure du déjeuner, les élèves rejoignent à l'abri le long des bâtiments D, E et F l'espace restauration, situé tout proche de la vie scolaire.

Le restaurant est découpé en plusieurs salles de façon à éviter un trop grand espace de masse sonore.

Le restaurant fonctionne en deux parties de façon à destiner une salle pour les petits déjeuners du matin des élèves du futur internat (accessible le long de l'allée des chênes).

Cette division de l'espace évite un entretien en totalité après chaque repas.

La salle de restauration pour les professeurs est isolée et à l'écart.

Une fois le repas terminé les élèves rejoignent le parc pour digérer et s'y installer à l'abri d'un arbre ou sous un préau.

## Espace santé/prévention

Le pôle santé est isolé également du reste de l'établissement dans un bâtiment indépendant proche de l'administration et du pôle de restauration. Il donne sur la cour de service (accès ambulances).

## Locaux agents et ressources

La lingerie et les ateliers sont également dans un pôle indépendant desservi par une cour intérieure de service de façon à livrer les marchandises en camion pour le service.

Le camion d'ordures ménagères peut également entrer dans la cour pour l'évacuation des déchets.

## Logements de fonction

Les logements de fonction sont implantés à l'extrémité Est de la parcelle. Ils se confondent avec les lotissements de l'habitat périphérique du quartier, tout en restant dans l'enceinte de l'établissement.

## 5. MATERIAUX

Pour ce projet, la filière bois sera privilégiée. L'utilisation du bois à l'extérieur et à l'intérieur est mise en avant comme principal matériau de construction. Ce matériau noble est très présent sur le territoire de Liffré. Il sert de base à la réflexion de la conception de cet établissement d'enseignement.

Les structures et les décors sont en bois et mis en œuvre sous toutes leurs formes.

Ce matériau chaleureux donnera l'essentiel de l'ambiance à l'intérieur de l'établissement. Le confort olfactif et visuel du bois est apprécié au quotidien.

Le principe constructif est le suivant pour l'ensemble des bâtiments :

- Rez-de-chaussée et fondations de sous-sol en béton ;

- Étages en murs ossature bois revêtus d'une peau de zinc pour la pérennité du matériau à bon vieillissement ;
- Planchers et charpentes en bois. L'isolation phonique de ces planchers est assurée par une chape d'épaisseur 60 mm en béton sur des dalles bois CLT d'épaisseur 100mm posées sur poutre GL28h 160/280.

Une trame de 5,40 mètres a été retenue pour le calepinage de l'ensemble des structures de l'établissement.

Cette trame de 5,40 m est divisible en autant d'unités que de besoin : 2,70m, 1,35m, 67,5 cm, etc... L'ensemble des éléments constructifs constituant l'établissement est calculé et dessiné à partir de cette trame.

Les façades des étages sont habillées d'une galerie permettant l'entretien des baies vitrées et des matériaux de façade.

Une deuxième peau extérieure sert à la gestion de l'ensoleillement selon l'orientation de la façade : gestion des surchauffes intérieures d'été et de mi-saison, gestion de l'éblouissement à l'intérieur des salles de classe, gestion de la luminosité des espaces ...

Les lames de bois, fixes au Sud et au Nord, et mobiles à l'Est et à l'Ouest, posées verticalement entre les coursives permettent de gérer les apports solaires en fonction de l'orientation des façades. Des planches de peupliers rétifées cerclées d'un ruban de métal thermolaqué sont prises en sandwichs entre les galeries. Elles sont posées en ordre discontinu pour faire vibrer les façades suivant l'angle où elles sont regardées, espacées suivant la trame de dessin des bâtiments.

L'orientation de ses lames de bois permet d'obturer ou de laisser passer le maximum d'ensoleillement et de lumière.

Elles constituent l'écorce du bâtiment ainsi que l'image identitaire du lycée.

Depuis le boulevard de l'Europe, cette séquence visuelle désigne l'identité d'un établissement public sur les 150 mètres linéaires de façade.

Le territoire de Liffré étant peuplé de forêts, l'image du lycée est cohérente et s'intègre en harmonie avec son territoire.

Le vocabulaire de la façade du lycée est associé au lieu sur lequel il s'implante.

Pour bien gérer l'ensoleillement sur les façades Sud, une visière horizontale en caillebotis métallique laqué blanc est mise en place pour éviter l'ensoleillement direct sur les baies vitrées l'été.

L'emplacement de ces brise-soleil est calculé pour assurer un ensoleillement l'hiver et une protection l'été, à l'intérieur de l'établissement.

L'ensemble des bâtiments est géré selon ce principe constructif.

Le socle en béton sur l'élévation du rez-de-chaussée est fabriqué en pré-mur isolé avec incrustation d'agréats de granit mélangé au béton.

Au pied de ses murs, un fruit en béton préfabriqué est mis en place pour assoir le bâtiment au sol. Ce fruit évite la salissure des pieds de façade.

Des piles en croûte de granit de récupération sont mises en place sur une largeur de 67,5 cm tous les 5,40 m pour poser sur des « jambes » le bâtiment et son élévation.

L'utilisation de matériaux locaux est essentielle pour la construction de cet établissement.

Nous utilisons des matériaux à très grande pérennité et sans entretien : le zinc, le bois, le béton, la pierre, le verre... Dans 50 ans, ce bâtiment aura toujours la même tenue d'aspect du fait de l'utilisation de matériaux naturels et pérennes.

La cinquième façade est pixélisée par des sheds d'éclairage et support de panneaux solaires. Le reste des surfaces est végétalisé. Toutes les mécaniques et extractions qui peuvent être positionnées en toiture sont enveloppées d'un shed suivant le modèle de l'ensemble.



Ces sheds contribuent au dessin de la cinquième mais également à l'ambiance et l'apport de lumière interne : ils apportent un éclairage naturel du nord des circulations, en second jour des salles de classe et certains sheds, orientés au sud, réchauffent l'intérieur en hiver. Ils sont les supports de panneaux photovoltaïques.

L'habillage des parois intérieures utilise le maximum de vêtements en bois.

Le confort visuel et olfactif à l'intérieur de l'établissement est essentiel.

Ce lycée sent bon...

Nous apportons dans ce projet une attention toute particulière à l'utilisation de bois locaux.




Ce lycée se doit d'être exemplaire dans l'utilisation de matériaux pérenne et locaux.



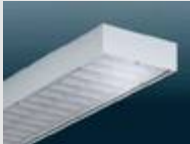



## Pérennité des principaux matériaux :

<p><b>Zinc</b></p>  <p><u>Localisation</u> : façades extérieures R+1/R+2</p>	<p>Matières premières : Zinc Production : contenu énergétique : &lt; 230 MJ/m<sup>2</sup> pour les tôles de zinc titane non traitées. Effet sur la santé : Aucun effet. Dans le cas d'une récupération d'eau de pluie, il faut s'assurer de la composition ionique de l'eau. Le zinc sera prépatiné pour limiter les oxydations par les eaux de pluies. Durée de vie moyenne, recyclabilité : l'espérance de vie du zinc est environ de 100 ans (avec une teneur atmosphérique en dioxyde de soufre généralement inférieure à 10µg/m<sup>3</sup>, la vitesse de corrosion du zinc est d'environ 1µm/an). Produit 100% recyclable, 90% du vieux zinc récupéré sur les toitures sont réutilisés dans différentes applications. La couverture zinc est facilement démontable. Le zinc a des propriétés fongicides qui empêchent l'apparition de mousses. Entretien : Vérification périodique (mousses, chéneaux...) une fois par an.</p>
<p><b>Voiles et dalles béton + parements béton (pré-murs)</b></p>  <p><u>Localisation</u> : Pré-murs façades RDC ; voiles ; soutènement &amp; refends sous-sol ; cages escaliers / ascenseurs ; dalles plancher bas RDC</p>	<p>Matières premières : ciment, eau, sable et gravillons Production : Le ciment est produit à partir de la cuisson dans un four de calcaire et d'argile (matières premières naturelles abondantes, extraites en carrières). La fabrication du béton, sur chantier, prêt à l'emploi ou préfabriqué ne produit quasiment pas de déchets. Contenu énergétique : 0,9 MJ/kg Effet sur la santé : Pendant la vie de l'ouvrage, aucun risque d'allergie car une fois durci, le béton emprisonne de façon stable et pérenne dans sa structure les éventuels éléments allergènes tels que le chrome ou le nickel. Qualité sanitaire de l'air intérieur : pas de pollution à l'intérieur des habitations. Qualité sanitaire de l'eau : contribue au maintien de la qualité de l'eau potable qu'il stocke ou transporte. Il permet également de transporter les eaux usées sans risque pour l'environnement. Pas d'émission de COV. Durée de vie moyenne : Durée de vie : vie du bâtiment Le béton constitue une importante source potentielle de granulats pour la fabrication d'autre béton ou sert pour le remblayage de tranchées. Entretien : néant.</p>
<p><b>Bardage bois</b></p>  <p><u>Localisation</u> : façades rue intérieure</p>	<p>Matières premières employées : bois provenant de forêts attestant d'une gestion durable de leur bois par la certification PEFC ou FSC. Qualité sanitaire : Aucun effet nocif sur la santé. Le bois stocke du carbone donc contribue à réduire l'effet de serre. Contenu carbone : 1 tonne de CO<sub>2</sub> par m<sup>3</sup> de bois Durée de vie : le bois est un matériau naturellement durable s'il est préalablement purgé d'aubier. Autrement il doit recevoir un traitement de préservation (trempage ou autoclave). S'il est bien entretenu, sa durée de vie égale celle de l'ouvrage. Entretien : nettoyage périodique par eau haute pression et donc nettoyage éventuel manuel. Les mises en place sont verticales pour faciliter l'écoulement des eaux de pluie.</p>

<p><b>Poutres et portes bois</b></p>  <p><u>Localisation</u> : solives des planchers hauts et toiture ; toutes portes</p>	<p>Matières premières : bois massif provenant de forêts Française et attestant d'une gestion durable de leur bois par la certification PEFC ou FSC.  Effet sur la santé : Aucun effet nocif sur la santé.  Le bois stocke du carbone donc contribue à réduire l'effet de serre.  Contenu carbone : 1 tonne de CO<sub>2</sub> par m<sup>3</sup> de bois  Durée de vie moyenne, recyclabilité : le bois est un matériau naturellement durable s'il est préalablement purgé d'aubier. Autrement il doit recevoir un traitement de préservation (trempage ou autoclave). S'il est bien entretenu, sa durée de vie égale à celle de l'ouvrage.  Entretien : le bois de structure est traité en fonction de son emploi selon sa classe de risque. Le traitement préventif mis en œuvre permettra de se passer d'entretien.</p>
<p><b>Mur à ossature bois (MOB)</b></p>  <p><u>Localisation</u> : façades R+1/R+2 ; toutes façades intérieures</p>	<p>Matières premières : Bois  Effet sur la santé : Pas d'effet nocif sur la santé. Durée de vie moyenne, recyclabilité : recyclable.  Entretien : Aucun entretien particulier n'est préconisé (non exposé à l'extérieur). Les seuls ouvrages présentant du bois exposé sont les planches verticales et ponctuelles en sur-façade. Leur grisaillement naturel - ou un pré-grisaillement - est prévu (aucune modification des caractéristiques techniques). L'application de traitement de surface traditionnel (huile), Si l'on souhaite éviter le grisaillement (aspect esthétique).  Fabrication en atelier et facilité de pose sur le chantier, ne nécessitant pas d'outils complexe.</p>
<p><b>Menuiseries mixtes bois-aluminium</b></p>  <p><u>Localisation</u> : tous vitrages</p>	<p>Matières premières : Bois /Aluminium = Bauxite, charbon, gaz naturel, pétrole  Production : Consommation faible d'énergie, gaz à effet de serre, déchets nucléaires (énergie électrique). Contenu énergétique : faible 995 MJ/m<sup>2</sup> (majoritairement en bois)  Effet sur la santé : Néant. Ininflammable. En cas d'incendie, il ne dégage aucun gaz ou vapeur toxique.  Durée de vie moyenne, recyclabilité : 50 ans, pratiquement recyclable à l'infini ; s'il est mis en décharge, il est stable et non toxique.  Entretien : Le traitement de surface de l'aluminium (anodisation ou thermo-laquage), fait une fois pour toutes, supprime les nuisances liées au décapage et à la peinture. Pas d'entretien particulier pour le bois  Régulièrement nettoyées, les surfaces anodisées ou laquées conservent leur aspect esthétique pendant la durée de vie de l'ouvrage. Ne nécessite qu'un nettoyage occasionnel à l'eau claire, ce qui évite l'emploi de produits d'entretien.</p>
<p><b>Toiture végétalisée Extensive</b></p>  <p><u>Localisation</u> : toutes toitures terrasse (hors sheds et bandes stériles)</p>	<p>Matières premières : Différentes couches de matériaux : de la végétation, une couche de terre végétale (de 6 à 12 cm) et un substrat nutritif pour les plantes, un filtre, une couche drainante composée en général de polyéthylène 100% recyclé, une membrane anti-racine, une natte protectrice (protection du complexe d'étanchéité) en bitume élastomère qui peut être en caoutchouc recyclé, et éventuellement un isolant.  Procédé : plantes peu exigeantes en eau  Effet sur la santé : améliore le confort des occupants en terme acoustique, améliore l'hygrométrie du milieu (humidification de l'air), apporte une meilleure isolation des toitures terrasses et de l'inertie thermique du bâtiment). Les plantes contribuent à l'assainissement de l'air en milieu urbain  Durée de vie moyenne, recyclabilité : Une toiture végétalisée permet de doubler l'augmentation de la durée de vie de l'étanchéité en évitant les chocs thermiques. Durée de vie d'environ 25 ans.  Entretien : Vérification 2 fois par an de l'étanchéité. Retirer les éléments étrangers sur les sédums.</p>



<p><b>Laine et fibres de bois</b></p>  <p><u>Localisation</u> : complexe façades MOB &amp; sheds</p>	<p>Matières premières : bois (défibrés thermo-mécaniquement) ; panneaux rigides = (selon caractéristiques) + paraffine, colle dispersion, résine PU ; panneaux souples = (selon caractéristiques) + polyoléfine, ammonium, polyphosphate  Effet sur la santé : Aucun effet nocif sur la santé.  Le bois stocke du carbone donc contribue à réduire l'effet de serre.  Les avantages de la fibre de bois sont aussi le déphasage thermique (les fortes chaleurs extérieures sont ralenties) ainsi que sa perméabilité à la vapeur d'eau et son hygroscopie (capacité d'absorption/désorption d'une petite quantité d'eau sans dégradation) qui régule naturellement l'humidité des murs.  Durée de vie moyenne, recyclabilité : sa durée de vie égale à celle de l'ouvrage (façade).  Entretien : néant</p>
<p><b>Laine minérale ou laine de roche</b></p>  <p><u>Localisation</u> : toiture planchers bas (sous-face)</p>	<p>Matières premières : silice  Production : Contenu énergétique : 4,8 kWh/kg  Effet sur la santé : risque lié à l'émanation de fibres. Nécessité de tests de biodispersance négatifs prévus par la directive européenne 97/69/CE du 5/12/97 (transposée en droit français le 28/8/98) et de mise en œuvre évitant tout contact des fibres avec l'air ambiant ou entrant dans les pièces.  Durée de vie moyenne, recyclabilité : 50 ans. En fin de vie, ce sont des DIB, non récupérables, recyclables dans le processus de fabrication, et valorisables. Les ressources de silice sont quasiment infinies  Entretien : néant</p>
<p><b>Panneaux suspendus</b></p>  <p><u>Localisation</u> : tous locaux (combinaison avec dalles minérales)</p>	<p>Procédé : panneaux acoustiques fixés par clips pré attachés.  Matières premières : fibres de carbone non tissées contenant des liants sans formaldéhyde, revêtement minéral de surface  Entretien : Sensible aux produits de nettoyage, utilisation d'un chiffon humide ou éponge sèche conseillée.  Durée de vie moyenne, recyclabilité : Ce produit comprend 7% de matériaux recyclés. Poids des matériaux à la décharge : 1,12 kg/m<sup>2</sup> de matériaux utilisés contre 2,44 kg/m<sup>2</sup> pour des cassettes de fibre minérale classique.  Effet sur la santé : Résistance au développement de moisissures et de champignons, contribue à la qualité de l'air.</p>
<p><b>Carrelage</b></p>  <p><u>Localisation</u> : pièces humides</p>	<p>Matières premières : sables, argile, silice, fondants et colorants.  Effet sur la santé : Pas d'effet sur la santé.  Durée de vie moyenne, recyclabilité : Matériau très dur qui a une durée de vie égale à celle du bâtiment.  Entretien : Résistant aux agents chimiques, imperméable, ne gèle pas. L'entretien doit être régulier (plusieurs fois par semaine pour les sanitaires et les cuisines (davantage si nécessaire)).</p>
<p><b>Linoléum</b></p>  <p><u>Localisation</u> : tous sols souples</p>	<p>Matières premières : huile de lin oxydée et autres résines, charges végétales (sciure de bois) et minérales.  Le revêtement installé comprend le revêtement de sol, la colle pour la pose du revêtement sur son support ainsi que les emballages de distribution.  Effet sur la santé : Pas d'effet nocif sur la santé pour les produits avec écolabel.  Durée de vie moyenne, recyclabilité : Recyclable ; durée de vie de 15, 20 ou 25 ans.  Entretien : traditionnel, sensible aux produits de nettoyage très alcalins et à l'humidité prolongée.</p>
<p><b>LED</b></p>  <p><u>Localisation</u> : toute source lumineuse</p>	<p>Matières premières: semi-conducteur, plastique  Durée de vie : &gt; 50 000 h sans changement sur 30 ans + adaptés aux allumages fréquents &amp; à la gradation (dimming)  Entretien : Dépoussiérage des luminaires 2 fois par an</p>

<p><b>Peintures</b></p>   <p><u>Localisation</u> : toutes parois</p>	<p>Matières premières : Préparation complexe renfermant de 10 à 15 composés chimiques dont entre autre :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-un liant ou résine, constituant principal (nous éviterons tant que possible les résines phénoliques, polyuréthanes en phase solvant, et les résines époxydes),</li> <li>-un solvant (en cas de solvant organique il s'agit d'hydrocarbures toxiques pour la santé de façon générale, aussi nous choisirons des peintures en phase aqueuse),</li> <li>-des pigments (pour la couleur),</li> <li>-des charges (poudres insolubles assurant la compacité, la résistance et l'imperméabilité de la peinture),</li> <li>-des additifs (agents dispersants, épaississants, conservateurs).</li> </ul> <p>Toute peinture devra disposer du label NF Environnement ou attester de sa faible concentration en COV</p> <p>Effet sur la santé : lié aux composants utilisés ; nous éviterons toute peinture contenant des composants aux risques santé avérés</p> <p>Durée de vie moyenne, recyclabilité : Environ 5 ans</p> <p>Entretien : Contrôle de l'aspect une fois par an. Le maintien du subjectile en bon état comporte les opérations suivantes : brossage et époussetage une fois par an, lessivage, essuyage, retouches éventuelles, nouvelle couche de finition (en fonction de l'aspect de la peinture).</p>
<p><b>Luminaires plafonniers équipés de sources LED</b></p>  <p><u>Localisation</u> : tous luminaires (hors spots)</p>	<p>Matières premières: Caisson en tôle d'acier laqué et optique en aluminium Lampes et luminaires à bonne efficacité lumineuse). Réduction des consommations d'énergie et du coût de remplacement.</p> <p>Durée de vie : pour les luminaires : 15 ans minimum ; pour les lampes : 50 000 heures pour maintenir une qualité d'éclairage optimum donc pas de relamping à prévoir compte tenu de la durée de vie très élevé des lampes (20 à 30 ans) et des ballasts électronique</p>  <p>Entretien : Dépoussiérage des luminaires 2 fois par an</p>
<p><b>Panneaux solaires thermiques</b></p>  <p><u>Localisation</u> : toiture logements</p>	<p>Matières premières : Les capteurs solaires thermiques sont constitués de différents matériaux : plaque de verre trempé, plaques et tubes métalliques noirs, joints en colle en silicone, coffre (aluminium, polyuréthane), isolation en laine de verre, film d'aluminium, châssis (métallique, bois) pour les systèmes non intégrés à la toiture.</p> <p>Effet sur la santé : néant</p> <p>Durée de vie moyenne, recyclabilité : durée de vie de 20-30 ans</p> <p>Entretien : Un entretien spécifique régulier doit être envisagé. Il s'agit de laver la vitre des panneaux pour ne pas engendrer de diminution de rendement.</p>
<p><b>Chaufferie bois</b></p>  <p><u>Localisation</u> : chaufferie principale chaufferie logements</p>	<p>Matière première : acier</p> <p>Qualité sanitaire : matériau n'émettant pas de COV</p> <p>Effet sur la santé : pas d'effets sur la santé.</p> <p>Durée de vie moyenne, recyclabilité : matériau récupérable, recyclable et valorisable</p> <p>Entretien : évacuer les cendres et ramoner les conduits : les cendres sont recueillies dans un bac et doivent être évacuées périodiquement. Un ramonage partiel doit être effectué à la mi-saison de chauffe et un ramonage complet lors de l'arrêt tous les ans</p>