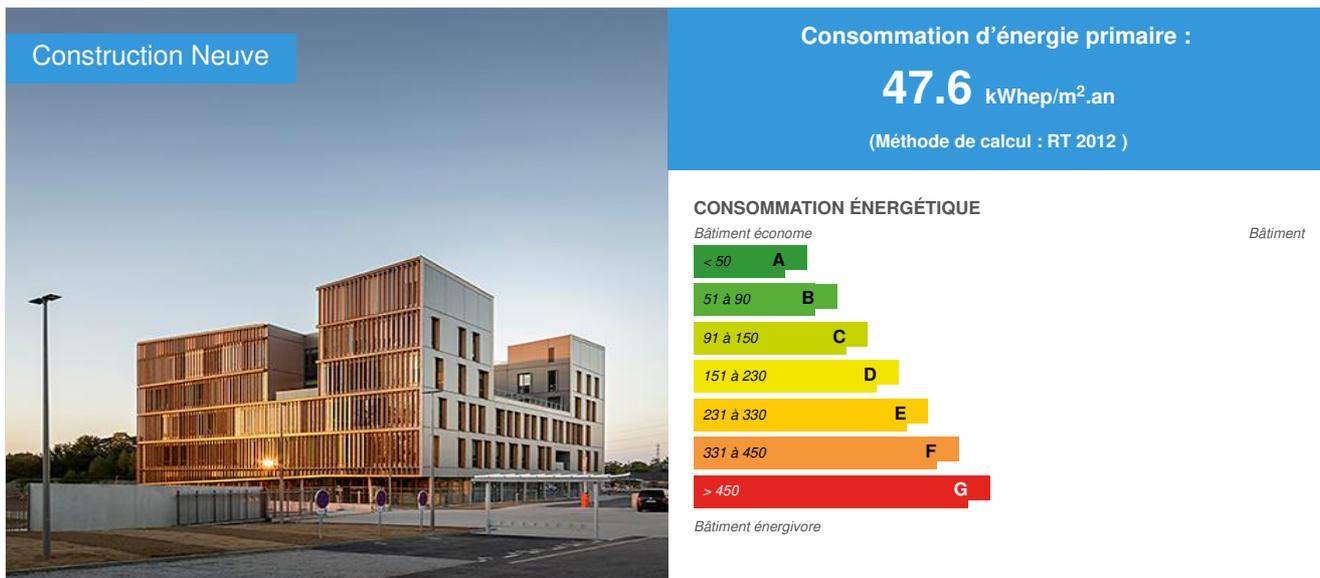


## Direction départementale des territoires et de la mer du Morbihan-Vannes

par Sébastien Prud'homme / 2018-05-22 18:07:10 / France / 8239 / EN



**Type de bâtiment** : Immeuble de bureaux  
**Année de construction** : 2015  
**Année de livraison** : 2016  
**Adresse** : 56000 VANNES, France  
**Zone climatique** : [Cfb] Océanique hiver tempéré, été chaud, pas de saison sèche

**Surface nette** : 6 500 m<sup>2</sup> SHON  
**Coût de construction ou de rénovation** : 9 700 000 €  
**Coût/m<sup>2</sup>** : 1492.31 €/m<sup>2</sup>

### Infos générales

Fiche d'identité du bâtiment:

Maitrise d'ouvrage : Préfecture du Morbihan

Architecte : AIA Lorient

Ingénierie : AIA Ingénierie + AIA Studio Bois + AIA Studio Environnement

Niveau : R+4 avec LT en R+5 (+1 niveau de SS) – Hauteur max : 21,5m

Surface de plancher : 6500m<sup>2</sup> SHON dont 4500m<sup>2</sup> de plancher mixte bois-béton (+900m<sup>2</sup> de couverture)

Surface de façade : Façade Mixte Bois-béton 1700m<sup>2</sup> - Structure bois 1350m<sup>2</sup> - MOB 200m<sup>2</sup>

Volume de bois : 1200m<sup>3</sup> dont BLC : structure primaire poteau poutre 120m<sup>3</sup> – Solives de plancher 390m<sup>3</sup> – Façade (FMB + Str Bois) 110m<sup>3</sup> – Brise soleil 50m<sup>3</sup>

Coût : Total 9,7M€HT

Mission MOE : Conception + EXE MOP MOE

En promontoire sur les hauteurs de Vannes, l'arrivée du bâtiment de la DDTM sur le site « Le Troadec » permet d'amorcer l'**élan de renouveau du quartier**. Le projet intègre la coulée verte depuis l'étang au Duc par le prolongement de cheminements piétons et l'aménagement d'espaces paysagers. La disposition d'un parvis, comme futur élément de liaison de la cité administrative participe à la continuité spatiale de ces déplacements doux. La **volumétrie élancée du projet crée un repère urbain** dans le paysage depuis la voie ferrée et la route, elle symbolise la mutation de ce secteur géographique de la ville. L' **enveloppe de bois** crée une variation d'apparences tout au long de l'année, en fonction de l'inclinaison de ses brise-soleil verticaux. Le **socle béton** prend naissance au pied du parc paysager et se prolonge vers l'Est du site pour devenir le parvis. La façade entièrement vitrée du rez-de-chaussée haut soulève le volume supérieur, et accentue son **effet signal** dans cet environnement urbain. Les terrasses extérieures, disséminées sur l'ensemble des niveaux, sont autant d'espaces d'extensions possibles. Le long du hall traversant Nord/Sud, l'ensemble des services s'enroule autour d'un **patio central paysager** et se développe sur 6 niveaux. Le prolongement du hall permet des expositions temporaires et des lieux d'échanges et de convivialité.

La conception de cet immeuble de bureaux performant et innovant respecte plusieurs règles de la construction passive et bioclimatique: compacité des volumes, réduction à minima des surfaces déperditives, limitation des ponts thermiques grâce à une isolation thermique par l'extérieur, optimisation de l'éclairage naturel dans les bureaux, ventilation naturelle nocturne, protection solaires fixes ou mobiles selon l'orientation, et solutions constructives bois / béton. Sur des fondations et un rez-de-chaussée maçonnés s'élèvent des structures poteaux poutres en épicea lamellé collé, supportant des planchers mixtes avec sous face apparente en peuplier. Un procédé innovant et breveté a été imaginé et mis en œuvre en façade qui permet d'associer la souplesse d'une ossature bois, à la finition minérale d'un parement en béton préfabriqué.

## Démarche développement durable du maître d'ouvrage

Pour ce bâtiment, la maîtrise d'ouvrage souhaitait qu'il soit un repère urbain avec une image environnementale forte. Voici les grands objectifs qui étaient fixés par la maîtrise d'ouvrage: THEME 1 : Bien être -Qualité ambiance acoustique -Eclairage Naturel -Eclairage Artificiel -Champs Électromagnétiques -Pollution de l'Air -Ventilation THEME 2 : Energie -Bioclimatisme -Objectifs performances énergétiques -Bilan énergétique sur le cycle de vie du bâtiment THEME 3 : Transports -Aménagement de la parcelle -Déplacements doux -Déplacements motorisés

## Description architecturale

En promontoire sur les hauteurs de Vannes, l'arrivée du bâtiment de la DDTM sur le site « Le Troadec » permet d'amorcer l'élan de renouveau du quartier. Le projet intègre la coulée verte depuis l'étang au Duc par le prolongement de cheminements piétons et l'aménagement d'espaces paysagers. La disposition d'un parvis participe à la continuité spatiale de ces déplacements doux. La volumétrie élancée du projet crée un repère urbain dans le paysage. L'enveloppe de bois crée une variation d'apparences tout au long de l'année, en fonction de l'inclinaison de ses brise-soleil verticaux. La façade entièrement vitrée du rez-de-chaussée haut soulève le volume supérieur, et accentue son effet signal. Les terrasses extérieures sont autant d'espaces d'extensions possibles. Le long du hall traversant Nord/Sud, l'ensemble des services s'enroule autour d'un patio central paysager.

## Intervenants

### Maître d'ouvrage

Nom : La Préfecture du Morbihan

Contact : [pref-accueil-etrange@morbihan.gouv.fr](mailto:pref-accueil-etrange@morbihan.gouv.fr)

<http://www.morbihan.gouv.fr/>

### Maître d'œuvre

Nom : AIA Life Designers

Contact : [aia.associés@a-i-a.fr](mailto:aia.associés@a-i-a.fr)

<http://www.aialifedesigners.fr/>

## Intervenants

Fonction : Entreprise

CRUARD

[couverture@cruard.com](mailto:couverture@cruard.com)

<http://www.cruard-charpente.com/>

Mise en œuvre du principe de la Façade FMB®

## Energie

### Consommation énergétique

Consommation d'énergie primaire : 47,60 kWh<sub>ep</sub>/m<sup>2</sup>.an

Consommation d'énergie primaire pour un bâtiment standard : 77,00 kWh<sub>ep</sub>/m<sup>2</sup>.an

Méthode de calcul : RT 2012

Répartition de la consommation énergétique : Chauffage représente 34% des consommations énergétique suivi de l'éclairage avec 32%, de la ventilation avec 23%, de l'ECS avec 10% et des auxiliaires à 1%.

## Performance énergétique de l'enveloppe

UBat de l'enveloppe : 0,30 W.m<sup>2</sup>.K<sup>-1</sup>

Plus d'information sur l'enveloppe :

La conception de cet immeuble de bureaux performant et innovant respecte plusieurs règles de la construction passive : compacité des volumes, réduction à minima des surfaces déperditives, limitation des ponts thermiques grâce à une isolation thermique par l'extérieur, protection solaires fixes ou mobiles selon l'orientation, et solutions constructives bois / béton. Sur des fondations et un rez-de-chaussée maçonnés s'élèvent des structures poteaux poutres en épicea lamellé collé, supportant des planchers mixtes avec sous face apparente en peuplier. Un procédé innovant et breveté a été imaginé et mis en œuvre en façade qui permet d'associer la souplesse d'une ossature bois, à la finition minérale d'un parement en béton préfabriqué.

Coefficient de compacité du bâtiment : 0,50

Indicateur : I4

Etanchéité à l'air : 0,90

Opinion des utilisateurs sur les systèmes domotiques :

La régulation de température en hiver des bureaux est contrôlée par pièce via les panneaux rayonnants. Une consigne générale est imposée par la GTB, et un décalage de +/- 3 °C est possible localement par les usagers. En été la température n'est pas contrôlée. Les usagers peuvent agir pour leur confort sur les protections solaires mobiles et sur les châssis ouvrants si l'inconfort thermique est prépondérant par rapport à l'inconfort acoustique de l'ambiance extérieure.

Des programmes horaires sont prévus pour chaque systèmes : CTA, circuit radiateur, circuit panneaux rayonnants.

D'une façon générale : des appareils équipés de sources à led sont installés dans les circulations et les zones nécessitant une décoration particulière. Dans les bureaux, les luminaires à source T5 possèdent des grilles de défilement à très basse luminance et sont associés à un détecteur de présence et de luminosité qui permet une régulation automatique de l'éclairage artificiel en fonction de l'éclairage naturel.

## EnR & systèmes

### Systemes

Chauffage :

- Plafond rayonnant
- Chaudière/poêle bois

ECS :

- Chauffe-eau électrique individuel

Rafraîchissement :

- Aucun système de climatisation

Ventilation :

- Surventilation nocturne (naturelle)
- Simple flux
- Double flux avec échangeur thermique

Energies renouvelables :

- Solaire photovoltaïque
- Chaudière-poele bois

Production d'énergie renouvelable : 36,00 %

Plus d'information sur les systèmes CVAC :

Ventilation naturelle nocturne dans les bureaux, mais aussi simple flux diurne à partir de la mi- saison qui est associé à de la double flux associé à une récupération d'énergie

Plus d'information sur les systèmes d'énergies renouvelables :

Mise en place de 825 m<sup>2</sup> de panneaux photovoltaïques ce qui représente 220 000 kWhEP (86kWc).

La production annuelle EnR assuré par les PV estimé à 17 200 kWh EP/m<sup>2</sup>.an

Solutions améliorant les gains passifs en énergie :

Ventilation naturelle, conception bioclimatique,

## Environnement

### Environnement urbain

Surface du terrain : 12 409,00 m<sup>2</sup>

Surface au sol construite : 13,00 %

Espaces verts communs : 6 109,00

L'enjeu urbain est d'esquisser la transformation de cet **ancien site militaire**, clos et hermétique, en un quartier perméable et ouvert sur la ville, et de participer ainsi à l'élan de renouveau du **quartier de la gare** (ZAC Nord Gare). Le projet est un repère urbain dans le paysage depuis la voie ferrée et la **RN 165** et porte en elle la mutation de ce secteur géographique de la ville. Le projet intègre également la volonté de **conforter la coulée verte depuis l'étang au Duc** par le prolongement de cheminements piétons et l'aménagement d'espaces paysagers qualitatifs sur le site du Troadec.

## Solutions

### Solution

Façade Mixte Bois Béton FMB®

Cruard Charpente et Jousselin

contact@jousselin.fr

<http://www.jousselin.fr/>

Catégorie de la solution : Gros œuvre / Structure, maçonnerie, façade

La façade FMB est une façade innovante permettant d'obtenir la souplesse structurelle du bois et la finition minérale du béton. Elle est constituée d'une ossature bois porteuse et d'une peau béton extérieure. Son assemblage est mécanique et réalisé par l'intermédiaire de connecteurs SBB.

Ce système assure l'homogénéité structurelle du bâtiment tout en respectant la richesse du parti pris architectural. Isolante, mixte, plus légère qu'une façade préfabriquée en béton, la façade FMB (en structure portée ou porteuse) permet un gain de poids et de matière sur la structure porteuse secondaire (poutres, poteaux ou fondations). Elle intègre en outre une isolation renforcée.

Les murs mixtes sont préfabriqués, leur mise en oeuvre, par simple assemblage mécanique est rapide (pas l'échafaudages ni d'étais).

Sa composition évite les ponts thermiques, notamment aux liaisons sur les planchers et les refends.

Les modules composant la façade FMB sont d'une longueur non limitative et d'une hauteur d'étage (4,00m max).

Cette façade a fait l'objet d'un ATEX de type B pour ce chantier



## Coûts

### Coûts de construction & exploitation

Coût études : 1 230 000 €

Coût total : 16 000 000 €

## Santé et confort

### Gestion de l'eau

Consommation annuelle d'eau issue du réseau : 709,00 m<sup>3</sup>

Consommation annuelle d'eau de pluie récupérée : 838,00 m<sup>3</sup>

Indice d'auto-suffisance en eau : 0.54

Consommation d'eau/m<sup>2</sup> : 0.11

Consommation d'eau : 3.55

Réalisation d'une étude de dimensionnement pour un équipement de récupération d'eau de pluie:

- consommation annuelle évalué à 709 m<sup>3</sup> (560 pour les sanitaires, 65 pour l'arrosage et 85m<sup>3</sup> pour le nettoyage – lavage) sur un volume récolté de 838 m<sup>3</sup> à l'année. Soit un équipement de stockage de 40m<sup>3</sup> assurant une autonomie de 18 jours sans pluie couvrant les besoins du bâtiment. Cette citerne de 40 m<sup>3</sup> permet d'alimenter les sanitaires et les robinets de puisage pour l'arrosage, le nettoyage et le lavage.

### Qualité de l'air intérieur

nous avons doté la conception de l'immeuble de bureaux de la DDTM du Morbihan d'un travail poussé sur la qualité de l'air intérieur.

Nous nous sommes basés sur trois facteurs principaux, qui sont : La limitation à la source des émissions de substances potentiellement nocives : choix de produits et revêtements intérieurs suivant un cahier des charges précis. L'optimisation des conditions de ventilation. Une maintenance optimisée et correctement gérée (note sur l'entretien et la maintenance). Réalisation d'une étude sur les dispositions permettant d'assurer une bonne qualité sanitaire de l'air intérieur.

associée à une étude multicritères a donc été réalisé afin de comparer au mieux le choix des matériaux aussi le critère de qualité de l'air intérieur s'est décomposé selon le seuil d'émission de COV, le respect au règlement REACH, la conformité au protocole AFSSET et au protocole Floorscore.

## Confort

### Confort & santé :

Les façades ont été conçues par l'itération de simulations thermiques dynamiques et FLJ couplant les besoins de chaud, d'éclairage et de ventilation ainsi que les risques de surchauffes. Un ratio élevé de baies vitrées favorise la pénétration de lumière naturelle et le captage des apports solaires d'hiver: les châssis sont transformés en semi murs-rideaux. Des protections solaires mobiles, s'adaptant manuellement en fonction de la saison, de la course solaire et des périodes de la journée, évitent le risque d'éblouissement et de surchauffe en toute saison. Pour les étages courants:

- façade Nord-Nord Est : protections solaires extérieures en lames bois verticales fixes, complétées par des stores extérieurs pour occultation totale et des stores intérieurs pour protection contre l'éblouissement.
- façade Est-Sud Est : casquettes en L à effet brise-soleil, complétées par des stores extérieurs pour occultation totale et des stores intérieurs pour protection contre l'éblouissement.
- façade Sud-Sud Ouest : protections solaires extérieures en lames bois verticales mobiles et stores intérieurs pour protection contre l'éblouissement.
- façade Ouest-Nord Ouest: protections solaires extérieures en lames bois verticales mobiles et stores intérieurs pour protection contre l'éblouissement.

Le dispositif constitué de stores en toile micro-perforée assure la protection des usagers contre l'éblouissement. Au RDC haut:

- A l'Est: stores intérieurs + participation de la végétation à proximité,
- Au Sud: stores intérieurs + surplomb + lames bois en jupe,
- A l'Ouest: stores intérieurs + volets roulants + lames bois en jupe,
- Au Nord: stores intérieurs + lames bois en jupe.

Les ouvrants de façade sont utilisés pour la ventilation naturelle en journée. La ventilation mécanique peut être maintenue la nuit par modification du programme horaire via la GTB. Possibilité d'ajout de batterie froide sur les CTA en cas de pics de chaleur. Le parti architectural pour le projet de la DDTM consiste à assurer un large accès à la lumière du jour à la fois pour favoriser le confort des usagers mais aussi afin de minimiser le recours à l'éclairage artificiel. Ainsi, on retrouve: 100% des espaces sensibles (bureaux, salles de réunion, hall d'accueil et espace détente) qui disposent d'un accès direct à la lumière naturelle du jour, 100% des espaces de circulation sont dotés de points de lumières au niveau des pignons. Les impostes vitrées au niveau des cloisons séparatives entre bureaux et circulations rajoutent un éclairage en second jour de ces espaces. Les bureaux seront équipés de sondes de présence et de luminosité, permettant d'ajuster le niveau d'éclairage vis-à-vis de l'apport d'éclairage naturel. Les bureaux sont ventilés à 25m<sup>3</sup>/h/pers, des registres à débits constant permettent de garantir ce débit. Les salles de réunion sont équipées de sonde de présence ou de qualité d'air pour adapter le débit de ventilation à l'occupation. Des programmes horaires permettent l'arrêt des systèmes de ventilation en période d'inoccupation. Une terrasse est aménagée pour le personnel de la DDTM en façade Nord du projet; elle est accessible depuis le local détente. Elle est abritée des vents dominants d'orientation Nord et Est grâce à la présence des abris vélos couverts situés à proximité. Cette terrasse profitera d'une vue sur les aménagements paysagers prévus en façade Nord du bâtiment (arbres tiges et massifs arbustifs).

**Confort thermique calculé :** Dans 100% des locaux en moyenne, 9 heures en occ. (0,4 %) > 28 °C

### Confort acoustique :

L'aménagement architectural intérieur prévu sur l'opération de la DDTM assure une distinction nette et franche entre locaux dits sensibles/très sensibles et locaux techniques. Les locaux considérés comme sensibles et très sensibles sont les bureaux et salles de réunion. Ils occupent les niveaux courants, à partir du rez-de-chaussée haut et jusqu'au niveau 4. Les locaux techniques sont quant à eux regroupés au niveau du rez-de-chaussée bas semi-enterré et au N5. Le niveau de bruit des équipements est limité à 75 dB(A) à l'intérieur de ces locaux et la structure pleine les entourant participera activement à la limitation de la propagation du son vers les espaces sensibles du rez-de-chaussée haut.

Dans les niveaux courants, les ascenseurs sont positionnés au niveau des noyaux de contreventement et associés aux cages d'escalier. Cet espace de circulation est séparé des circulations inter-bureaux via une porte palière. Les ascenseurs et escaliers ne sont jamais mitoyens avec un espace sensible ou très sensibles. Systématiquement, un ou des espaces tampons sont ménagés à ces endroits.

Enfin, les gaines de plomberie en descente sont plombées les unes avec les autres et localisées au niveau des espaces sanitaires.

Plusieurs éléments extérieurs représentent une nuisance sonore (Route nationale classée, voie ferrée ...) Il est donc prévu les dispositions suivantes:

- . isolement de façade ≥ Isolement réglementaire logement - 5 dB
- . DnTA, tr ≥ 36 dB pour la façade donnant sur la RN 165
- . DnTA, tr ≥ 31 dB pour toutes les autres façades

## Carbone

### Emissions de GES

**Durée de vie du bâtiment :** 15,00 année(s)

**Emissions totales de GES du berceau à la tombe :** 136,00 KgCO<sub>2</sub> /m<sup>2</sup>

Simulation sous le logiciel ELODIE en phase conception en prenant une hypothèse de durée de vie du bâtiment sur 15 ans et basé sur une structure mixte bois béton

### Analyse du Cycle de Vie :

**Impacts des matériaux de construction sur les émissions de GES :**

Impacts des matériaux de construction sur la consommation énergétique : 1 040,00 kWhEP

Eco-matériaux :

Utilisation d'une structure mixte bois-béton (148dm<sup>3</sup>/m<sup>2</sup> de bois) accompagnée d'une isolation en laine de chanvre (type Biofib'isolation). Utilisation de peinture bio sourcé à base d'algue.

## Concours

### Raisons de la candidature au(x) concours

Les atouts du projet pour la catégorie Bas Carbone sont :

- Un niveau de performances énergétiques confirmé par une consommation énergétique de 47,6 kWh / m<sup>2</sup> (SHON RT) / an. Cette performance est assurée notamment par la mise en oeuvre d'une vraie conception passive et bioclimatique du bâtiment (compacité, protections solaires adaptées, optimisation de l'éclairage naturel, la ventilation naturelle nocturne des bureaux...) associés à des équipements performants notamment 2 chaudières bois à granulés (2x110 kW) et des panneaux rayonnants en plafonds pour le chauffage.
- Un volume de matériaux biosourcés notamment bois utilisé dans le projet conséquent : 148 dm<sup>3</sup>/m<sup>2</sup> ainsi ce projet participe à la réduction de l'empreinte carbone. En effet, le projet utilise le procédé de façade innovant et breveté qui est la Façade Mixte Bois béton FMB qui consiste en une ossature bois et un parement béton préfabriqué (permettant de réduire l'impact carbone et le temps de mise en oeuvre sur chantier) faisant l'objet d'un ATEX (type B) pour ce projet. La façade FMB permet d'obtenir la souplesse structurelle du bois et la finition minérale du béton. Son assemblage est mécanique et réalisé par l'intermédiaire de connecteurs SBB. De plus des matériaux comme le chanvre ou les peintures à base d'algues ont été utilisés sur ce projet toujours dans cette optique de faible empreinte carbone.

### Batiment candidat dans la catégorie



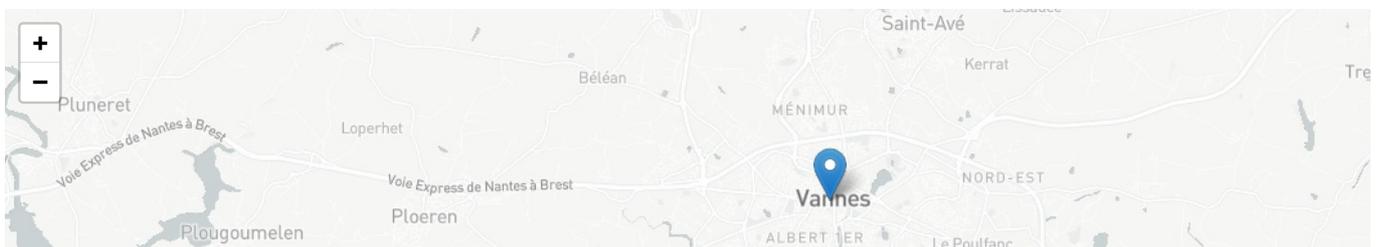
Bas Carbone



Coup de Cœur des Internautes



Prix des Etudiants





Date Export : 20230324212253