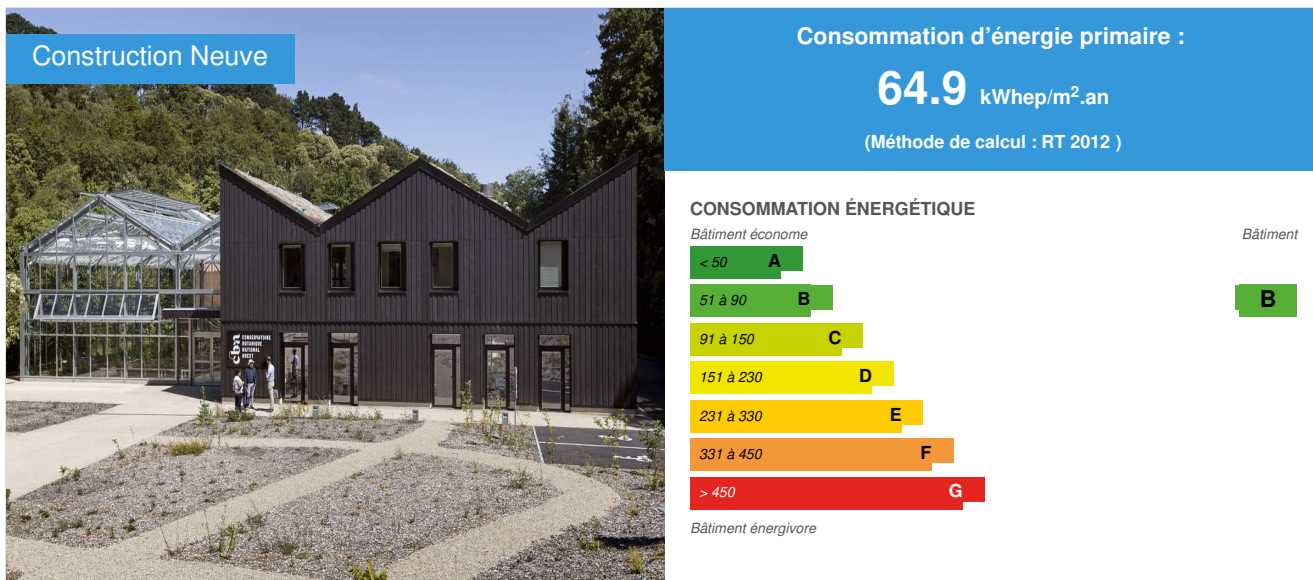


Conservatoire botanique national de Brest et ateliers des jardiniers rattachés à Brest Métropole

par Philippe Madec / 2023-03-10 00:00:00 / France / 24 / FR



Type de bâtiment : Autre bâtiment
Année de construction : 2019
Année de livraison : 2022
Adresse : 52, allée du Bot 29200 BREST, France
Zone climatique : [Cfb] Océanique hiver tempéré, été chaud, pas de saison sèche

Surface nette : 2 200 m² SHON
Coût de construction ou de rénovation : 4 700 000 €
Coût/m² : 2136.36 €/m²

Infos générales

Principale(s) composante(s) du programme

Ce programme **ne correspond à aucune catégorie de la consultation** car il s'agit d'un **bâtiment d'activités d'une mixité inédite**. La réalisation assemble **des fonctions administratives, scientifiques et techniques en un bâtiment composé de trois corps distincts rassemblés par une serre**. L'un est dédié à la diffusion, médiathèque et salles de réunions, le suivant à la recherche, aux laboratoires et à la chambre réfrigérée de conservation, et le dernier à l'administration ainsi qu'aux activités des jardiniers.

Le Conservatoire accueille la deuxième plus grande collection mondiale de plantes menacées et en voie d'extinction. Cette conservation nécessite un dispositif technique de refroidissement.

Le siège du Conservatoire Botanique National de Brest et les ateliers des jardiniers de Brest Métropole sont enchâssés **dans le vallon du Stang Alar à Brest**. Ce talweg renaturé accueillait déjà ces programmes ainsi que les quatre serres du conservatoire. C'est un espace paysagé qui autorise d'**intenses pratiques citoyennes de loisirs et scolaires tout au long de l'année**.

Contraintes du site

1_Le Conservatoire Botanique se trouve dans le vallon du Stang Alar. Ce vallon qui accueille le jardin botanique fait office de limite communale entre Brest et

Guipavas. Le vallon du Stang Alar est encastré dans un talweg très paysagé qui descend du plateau haut de Brest vers la plage du Relecq Kerhuon.

Le site est une **plateforme déjà constituée de remblais, étroite et en longueur**, à flan de talweg. Il était **déjà artificialisé**. On y trouve des **stationnements en enrobé**, des petits **bâtiments inadaptés**, et des **préfabriqués temporaires de type baraque de chantier** ainsi que la **zone technique des jardiniers**, comprenant une **aire de manœuvre**, un **auvent de protection du matériel**, des **silos de stockage** de matériaux.

2_ Aux abords immédiats du parc, il possède **en hiver un climat peu ensoleillé** avec des **vents froids** dans le **corridor orienté est-ouest**. Il se situe sur un coteau du vallon qui ne reçoit qu'un **ensoleillement réduit, dans l'ombre permanente d'un haut versant boisé au sud**. Sur place, l'impression de fraîcheur domine.

3_ Le site est constitué d'un **paysage planté d'espèce horticoles lié au parc botanique**. Les façades des bâtiments et des préfabriqués sont isolées du parking par **un dédale de bacs surélevés constitués de traverses de chemin de fer**. Ces bacs sont plantés en grande majorité d'arbustes présents depuis de nombreuses années, mais ne présentant pas de caractère intéressant. **Les sujets importants ont été transférés dans une autre partie du parc**. Seuls des arbres restent présents. Le conservatoire en a déplacé un sujet.

Idée forte du projet et ses principales déclinaisons

Les différentes parties du programme sont hébergées dans des trois **volumes autonomes isolés en paille, bardés en bois et recouverts de toiture végétalisée à forte pente. Une serre les lie, les unifie et les accueille.**

Pour **se protéger des conditions hivernales**, pour **créer un micro-climat protecteur** et **inventer des lieux de rencontres** entre les **chercheurs** du conservatoire et les **jardiniers** de la métropole, **une serre trouve naturellement sa place, en écho à celles tropicales du conservatoire.**

Elle sert d'**espace tampon** pour les hivers rudes dans le vallon et organise les lieux de vie partagés en toutes saisons, du café aux discussions informelles et repas du midi. **Les cafétérias des scientifiques et des jardiniers sont installées en face à face dans deux bâtiments distincts et elle partagent la même terrasse couverte sous serre.**

Peu à peu elle a accueilli les **nombreux visiteurs scolaires**, y compris pour **les temps de pose** en milieu de journée et **les pique-nique sur les bancs dans le hall public.**

Commentaire sur la qualité de la relation entre le maître d'ouvrage et l'architecte

Après la consultation, de **nombreux échanges avec la maîtrise d'ouvrage et les utilisateurs** ont permis la réalisation d'un **programme très approprié et adapté aux usages** si différents qui sont hébergés.

En outre, la **maîtrise d'ouvrage très engagée** dans la réalisation du programme a soutenu des **formations professionnelles locales pour la mise en œuvre de la paille**. Elle a choisi de se faire accompagner par des AMO spécialisés « paille ».

Les choix des végétaux dans la serre et sur le parvis ont été faits en partenariats avec les jardiniers.

Système de construction et matériaux utilisés

Caractéristiques frugales :

a) **Right Tech, la juste technique pour le bon emploi en bonne quantité et au juste prix, dans l'économie locale :**

- bois : **lamellé collé pin** pour la structure de **caissons des MOB et FOB**, la **charpente**, les **escaliers** et **passerelles** ; les menuiseries intérieures : **sapin massif** et **contreplaqué de peuplier** ; le bardage : **douglas** non traité origine France et **pré peinture aux huiles naturelles** ;

- **métal galvanisé** pour les structures et menuiseries de la **serre** ;

- **béton** pour la structure à **rez-de-chaussée : poteaux et dalles** ;

b) **Isolation :**

- **paille** : 2.200 bottes de pailles (**le plus grand bâtiment isolé en paille dans le Grand Ouest**) ;

- **laine de bois** pour les toitures et doublages ;

c) **Confort thermique :**

- ventilation **simple flux** ou **double flux selon l'usage** des locaux ;

- **ventilation naturelle automatisée** pour la serre ;

- gestion du **déphasage** thermique : **planchers à forte inertie** et **murs en paille épais** ;

- **brasseurs d'air** ;

- **voilage intérieur** pour la **protection solaire** dans la **serre** ;

d) **Lumière naturelle :**

- **omniprésente** par les **fenêtres, horizontale et zénithale** tout autant dans les pièces de travail, que dans les circulations ;

- par des **lumiducs de grande taille**, très efficaces, dans les espaces éloignés des façades ;

e) **Economie d'eau et lutte contre l'incendie :**

- Installation d'une **cuve de 30.000 litres** pour le stockage des eaux pluviales, pour l'arrosage et la lutte contre l'incendie, et autres usages tel que le lavage des bottes des jardiniers ;

- **Toilettes économes** en eau ;
- Toitures **végétalisées à forte pente**, pour l'intégration dans le paysage, la gestion des eaux pluviales et l'isolation thermique ;
- Bassin de rétention à l'est dans un secteur paysagé.

f) divers :

- Pas de faux-plafond, **etc.** ;
- Sol souple en **linoléum** ; sol dur en **grès cérame** ;
- Eclairage par luminaires **Led** ;
- Paysage extérieur : **jardin d'essences locales**, réparties selon les milieux reconstitués de la terre bretonne.

Opinion des occupants

« Cette réalisation répond également à l'engagement de Brest Métropole en faveur de l'environnement et de la biodiversité. Le choix des matériaux, l'efficacité énergétique ainsi que la création d'un environnement intérieur sain et confortable sont des critères importants de sélection de ce projet. La conception bioclimatique, une utilisation raisonnée du soleil et des façades à haute performance thermique permettent une insertion en douceur des bâtiments dans le jardin du conservatoire. Véritable vitrine de la biodiversité de la région, le conservatoire est donc doté d'un bâtiment dont les matériaux garantissent un impact réduit sur l'environnement. La diversité des lieux mis en place dans les espaces libres de la serre, végétalisés et très lumineux, dans les interstices entre les bâtiments, offre des usages variés d'accueil et de circulation. Les bureaux et laboratoires du conservatoire ont reçu une attention toute particulière, afin de favoriser l'efficacité et le confort de travail, via des espaces vitrés bénéficiant d'une lumière naturelle. Le choix de la serre traduit une volonté d'intégrer l'aménagement du bâtiment au parc, d'évoquer à travers sa structure les activités du conservatoire et de structurer l'espace afin d'améliorer sa lisibilité. »

Et si c'était à refaire ?

Si c'était à refaire, nous interrogerions davantage les acteurs locaux du bâtiment pour mieux connaître leurs intentions et possibilités d'intervenir sur une technique innovante, et pour les motiver.

Au moment de former les membres de notre atelier à la mise en œuvre de la paille (Formation ProPaille) , nous avons rencontré des charpentiers du Nord-Finistère qui se préparaient au lancement de la consultation des entreprises.

Pendant le temps des études, la maîtrise d'ouvrage avait accompagné une formation Propaille organisée par Fibois, le collectif des pailleux armoricains (RFCP) et la société de formation Eclis ; elle l'avait reçu dans les locaux de la ville de Brest du 1er au 5 octobre 2018.

Par ailleurs, une réunion de présentation du projet et de la filière bois paille a eu lieu au moment de l'APD au printemps 2018. Cette réunion avait pour but de sensibiliser les entreprises de la région à la technique bois paille (pour faire émerger une filière sur le pays de Brest) et de faire connaître le projet en prévision des appels d'offre.

Malgré ces démarches, une seule entreprise sur le lot isolation paille a répondu au marché. Son siège et ses ateliers sont à Rennes (Ille et Vilaine). Pour celle-ci, la mise en oeuvre d'un mur ossature bois isolé en botte de paille préfabriqué, était une première.

Le chantier a été un temps de formation l'entreprise. Des infiltrations sur les murs paille ont eu lieu, il a fallu remplacer les bottes touchées. Nous retenons qu'une grande attention doit être apportée à la bonne étanchéité et à la protection des ouvrages dans les départements à pluviométrie élevée.

Plus de détails sur ce projet

<https://chroniques-architecture.com/un-conservatoire-botanique-sous-serre-a-brest-par-philippe-madec/>

Démarche BIM

Réalisation de la maquette structure et CVC en interaction avec la maquette Architectural > Etude de synthèse.

Crédits photo

Pierre-Yves Brunaud, (apm)&associés/Tom Cohuet

Intervenants

Maître d'ouvrage

Nom : BREST METROPOLE

Contact : Laure-Anne Le Marrec

<https://www.brest.fr/brestfr-accueil-1575.html>

Maître d'œuvre

Nom : atelierphilippemadec / (apm) & Associés

Contact : Philippe Madec et Olivier Héлары

<https://www.atelierphilippemadec.fr>

Intervenants

Fonction : Maître d'œuvre

Horizon Paysages et Gilles Clément

Pierre Labat

<http://www.horizonspaysage.fr>
paysage

Fonction : Maître d'œuvre

Ingérop Nantes

Florence Laumet

<https://www.ingerop.fr/fr/implantations/direction-regionale-grand-ouest>
tous corps d'état

Fonction : Assistance à Maîtrise d'ouvrage

Accort Paille

François Xavier Vendeville, Bois Paille ingénierie

<https://www.accortpaille.fr>
AMO paille

Fonction : Assistance à Maîtrise d'ouvrage

Wigwam-ingénierie

Marika Frenette

<https://wigwam-ingenierie.com>
le comportement hygrothermique des parois en paille

Fonction : Maître d'œuvre

Sofresid

Laurent Bourel

<https://sofresid-engineering.com>
OPC

Type de marché public

Marché global de performance

Allotissement des marchés travaux

Corps d'Etat Séparés

Energie

Consommation énergétique

Consommation d'énergie primaire : 64,90 kWh_{ep}/m².an

Méthode de calcul : RT 2012

Répartition de la consommation énergétique :

Chauffage : 34,2 kWh_{ep}/m²

Refroidissement : 0 kWh_{ep}/m²

ECS : 4,9 kWh_{ep}/m²

Eclairage : 11,6 kWh ep/m²

Auxi. ventilation : 14 kWh ep/m²

Auxi. distribution : 0,2 kWh ep/m²

Performance énergétique de l'enveloppe

UBat de l'enveloppe : 0,44 W.m⁻².K⁻¹

Plus d'information sur l'enveloppe :

- Paroi frugale ossature bois en isolation paille (36 cm de Paille) ;
- Toiture végétalisée ;
- Verrière au nord générant un espace tampon.

Coefficient de compacité du bâtiment : 0,60

Etanchéité à l'air : 0,88

Plus d'information sur la consommation réelle et les performances

Informations sur les performances technique du bâtiment :

Mur paille sur extérieur :

Isolation thermique par l'intérieur. Isolant : 36cm, Résistance thermique totale : 6,92 m².K/W. Valeur U paroi : 0.21. Surface totale : 298,65 m².

Mur béton sur extérieur :

Isolation thermique par l'extérieure. Isolant : 18cm, Résistance thermique totale : 4,62 m².K/W. Valeur U paroi : 0.2. Surface totale : 26,42 m².

Mur soubassement périphérique sur extérieur :

Isolation thermique par l'intérieure. Isolant : 22 cm, Résistance thermique totale : 6,25 m².K/W. Valeur U paroi : 0.27. Surface totale : 17,65 m².

Totale parois verticales : 576,18 m²

EnR & systèmes

Systemes

Chauffage :

- Chaudière gaz individuelle

ECS :

- Chaudière gaz individuelle

Rafraîchissement :

- Aucun système de climatisation

Ventilation :

- Ventilation naturelle
- Double flux avec échangeur thermique

Energies renouvelables :

- Aucun système de production d'énergies renouvelables

Plus d'information sur les systèmes CVAC :

Le rafraîchissement de la serre s'effectue par ventilation naturelle, les ouvrants situés en toiture s'ouvrent automatiquement via la GTC (Gestion Technique Centralisée) afin de créer un brassage suffisant. Toujours dans la serre, des toiles d'ombrage ont été mise en place afin d'éviter les surchauffes estivales.

Le débrailage de l'automatisation des ouvertures et protections dans la serre permet aux utilisateurs de faire des choix très précis en fonction des heures, des saisons et des faces du bâtiment. C'est la solution retenue par les utilisateurs.

La serre comme espace tampon agit comme un dispositif passif de chauffage. Il en va de même pour les lumiducs qui convoient la lumière naturelle et agissent comme un vecteur d'nergies renouvelables.

La présence d'éco-matériaux tel que la paille ou la laine de bois, assurant un important déphasage thermique permet de conserver la fraîcheur en été et la chaleur en hiver.

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

Le bâtiment n'est pas équipé de panneaux solaires, le choix a été fait de privilégier une enveloppe performante thermiquement comme environnementalement plutôt que de mettre en place des énergies renouvelables.

Bâtiment intelligent

Fonctions Smart Building du bâtiment :

Gestion intelligente des ouvrants de la verrière en fonction de la température et du taux d'humidité sous la serre.

Environnement

Démarche biodiversité

1_ Le respect du paysage

Le projet s'installe sur la plateforme existante qu'il n'étend pas. Le parc du Stand Alar est protégé au nord ; seul un escalier y est installé ; et la coteau planté d'espèces feuillues locales, au sud, l'est tout autant préservé.

Le site existant est constitué d'un paysage planté d'espèce horticoles lié au parc botanique. Les façades des bâtiments et des préfabriqués sont isolées du parking par un dédale de bacs surélevés constitués de traverses de chemin de fer. Ces bacs sont plantés en grande majorité d'arbustes présents depuis de nombreuses années, mais ne présentant pas de caractère intéressant. Les sujets importants ont été transférés dans une autre partie du parc. Seuls des arbres restent présents. Le conservatoire en a déplacé un sujet.

2_ Le paysage riche des milieux bretons

Depuis l'allée du Bot, l'accueil se fait par un parvis démarquant dès la rue. Ce parvis marque l'entrée de la serre-bureau. Cet espace est traité de manière à **rappeler les origines du Conservatoire Botanique d'abord dédié à la sauvegarde et l'inventaire des espèces régionales.** Il est accompagné de part et d'autre d'une végétation basse rappelant fortement **les paysages de landes bretonnes.** Cette lande herbeuse de type xérophile à **ajonc Le Gall** et à **Bruyère Cendrée** se retrouve assez régulièrement en Bretagne. Cette structuration de l'espace ouvre et cadre le regard sur la serre. Ce **mélange bruyère, ajonc et graminées** sera surmonté de **cépées de pins** symbolisant l'évolution de certaines landes. Ces cépées sont créent le lien entre le parvis à l'échelle humaine et le parc existant avec ces hauts arbres qui l'accompagnent et le bâtiment. Une première zone située de part et d'autre du parvis servira de support à une flore de la **famille des Cistacées et Ericacées** qui regroupent des espèces fréquemment observées dans les landes bretonnes

A l'arrière de ces deux surfaces de landes, une végétation plus haute (environ 1.50m à 2 m) marque un peu plus l'entrée. Le type de végétation utilisé est un trait d'union entre cet espace nouvellement aménagé et le parc historique à proximité immédiat de l'aménagement.

Les végétaux implantés sont **des plantes de terre de bruyère** et s'accordent parfaitement à l'**esprit de lande** mis en place sur le parvis et la **nature des sols et du climat bretons.**

Des étiquettes sont installées par le conservatoire pour repérer les plantes d'intérêt pédagogique.

3_ Choix de matériaux de construction

Les matériaux mis en œuvre sont **biosourcés locaux comme le bois et la paille.**

Le bois est utilisé selon différents modes :

- **lamellé collé pin** pour la structure de **caissons des MOB et FOB**, la **charpente**, les **escaliers** et **passerelles** ;
- les menuiseries intérieures sont en **sapin massif** et **contreplaqué de peuplier** ;
- le bardage est en **douglas non traité** origine France et **pré-peinture aux huiles naturelles** ;

L'isolation est biosourcée :

- **paille** : 2.200 bottes de pailles (**le plus grand bâtiment isolé en paille dans le Grand Ouest**) ;
- **laine de bois** pour les toitures et doublages.

Actions d'atténuation de l'impact sur les sols et la biodiversité :

1_ Les sols

Le projet réduit à minima les sols imperméabilisés, essentiellement dus aux accès de services, des pompiers et des jardiniers.

Dans les espaces périphériques non cheminés par les véhicules, il y a une mise en œuvre de **mélange terre/pierre.**

Ce jardin du parvis s'organise autour de **cheminements perméables**, en **gravier**, ou **plaques de stabilisation alvéolaires remplies de graviers** permettant l'accessibilité des personnes à mobilité réduite jusque dans les massifs).

2_ La toiture végétalisée

Pour réduire l'empreinte écologique de la réalisation, nous avons mis en œuvre une **toiture végétalisée.** Elle sert aussi à l'intégration visuelle dans le paysage parce que ce bâtiment d'activités est vu depuis les coteaux voisins qui sont habités.

Elle participe aussi à la **gestion des eaux pluviales** comme **l'isolation thermique.** Elle accueille **une faune et une flore vagabondes** à venir.

Elle est à forte pente, ce qui a demandé un important travail d'acceptation réglementaire.

Résilience

Aléas auxquels le bâtiment est exposé :

- Feux de forêt
- Îlot de chaleur urbaine

Mesures de résilience mises en place :

1_ Energie

Pour **maîtriser les canicules** nous avons fait des **simulations thermiques dynamiques** pour vérifier les phénomènes de surchauffe en cas de canicule. Et nous avons choisi de mettre la serre au nord en ce sens.

Nous avons aussi choisi d'augmenter l'**inertie des parois** (dalle en béton et murs isolés en paille) pour faire face aux périodes de surchauffes

2_ Récupération de l'eau contre l'incendie

Pour **préserver la biodiversité** et faire face **aux éventuels incendies**, nous avons installé une **récupération des eaux de pluie**. Elle sert à **l'arrosage** des toitures végétalisées et de **réserves** en période d'incendie. C'est **une importante cuve de 30.000 litres**.

Par ailleurs, un **bassin de rétention des eaux pluviales** est créé en dehors de l'aire de service à l'est. Ce bassin est intégré dans un îlot de végétation.

Environnement urbain

1_ Intégration

Le site est calme. Le quartier de ce bâtiment d'activités a de son côté **nord-est : le parc du Stang Alar**, en contre-bas, et de l'autre **à l'ouest un quartier résidentiel** plus haut desservi par l'allée du Bot. Au sud, un boulevard : la rue de Quimper, est trop éloignée et trop haute pour impacter le vallon du Stang Alar.

- Dans le parc du Stang Alar

La réalisation **ne s'étend pas dans le parc du Stang Alar**, elle reste sur la plateforme déjà destinée à l'accueil antérieur du conservatoire et des jardiniers. **Derrière un rideau d'arbres dont de nombreux et magnifiques magnolias qui sont une spécificité du vallon, il présente une façade de serre, de la même famille que celles tropicales du Conservatoire en amont dans le parc.** Ainsi la réalisation **ne change en rien les qualités paysagères de parc urbain et familial du Stang Alar**, et n'ajoute pas une écriture architecturale dissonante.

- Dans le voisinage

Les maisons **des rues voisines sont plus hautes que le site : l'allée du Bot ou la rue de l'île Callot possèdent une vue directe sur le bâtiment** . Nous nous sommes attachés à **fondre le bâtiment dans le paysage**.

La réalisation est **basse en r+1**. Les façades tournées vers les maisons sont de **couleur sombre, ce qui les estompe**. Les faces sud des toitures à deux pentes tournées sont **végétalisées pour s'apparenter, pour appartenir au paysage du parc**.

2_ Maîtrise des éventuelles nuisances

- Plan de masse

Afin de maîtriser les potentielles nuisances liées au fonctionnement du Conservatoire et des ateliers, nous avons organisé le plan de masse de manière stratégique :

- la voie d'accès aux stationnements, aux ateliers et aux aires de manœuvres des jardiniers se trouve dans l'ombre au pied du coteau sud, dans la situation la plus éloignée du parc et la moins visible des maisons ;

- de même les ateliers et les aires de manœuvres ont été placés à l'est, le plus loin possible des maisons et en lien direct avec le parc dans lequel les jardiniers travaillent.

- Chantier vert

Le chantier a fait l'objet d'une démarche de chantier vert, ou chantier à faibles nuisances .

Surface du terrain : 5 800,00 m²

Surface au sol construite : 34,00 %

Espaces verts communs : 2 855,00

Solutions

Solution

MOB préfabriqué

SCOB

+33 02 23 41 16 16

<https://www.scob-maisonsbois.com/>

Catégorie de la solution : Second œuvre / Cloisons, isolation



Les façades en mur ossature bois (MOB) ont été préfabriquées en atelier par l'entreprise SCOB, située près de Rennes. L'isolation en paille des MOB a nécessité un changement de pratique de la part de l'entreprise et ainsi la possibilité de former ses salariés à cette technique.

La botte de paille impose de déterminer les entraxes de par sa dimension (47,5 cm), les ossatures sont donc beaucoup plus profondes. L'ossature est en lamellé collé de 65 par 360.

Sur le chantier comptabilise 50 m3 de bois en ossature et 2300 bottes de paille, adapté à ce type de construction (densité supérieur à 90 kg/m3 et une hygrométrie inférieure à 20 % et des formats de bottes).

Cette technique de préfabrication permet un gain de temps au niveau de la mise en oeuvre sur le chantier et évite les aléas dus aux intempéries. Lors du transport, les murs ont été protégés et des systèmes de fixations adaptés ont été mis en place pour limiter les infiltrations durant le transport et le levage.

La complexité de cette réalisation est due au poids des ossatures : 100 kg/m2, ce qui a engendré une complexité du levage (placement des grues). Également dû au poids des bottes, la préfabrication en atelier était différente, les panneaux ont été conçus à même le sol.

L'isolation en paille des MOB a nécessité un changement de pratique de la part de l'entreprise et ainsi la possibilité de former ses salariés à cette technique.

Dans ce projet une partie des parois paille sont en contact avec une verrière. Une étude Wufi réalisée par le cabinet Wigwam a permis de confirmer la durabilité de ces parois en contact avec le climat de la verrière.

Toiture végétalisée à forte pente

société Le Prieuré

Le Prieuré. 2 place de l'Eglise 41160 Moisy FRANCE Tél: +33 (0) 254 820 990 Fax: +33 (0) 254 820 729

<https://www.vegetalid.fr>

Catégorie de la solution : Gros œuvre / Charpente, couverture, étanchéité

Nous avons installé une toiture végétalisée en forte pente de 47%.

Les solutions avec avis techniques sont aujourd'hui limitées à 20%.

Nous avons travaillé avec les industriels, le contrôleur technique et le couvreur pour réussir à mettre en oeuvre cette toiture.

Développée en partenariat avec la société Le prieuré, la solution réalisée assure une intégration paysagère dans un site remarquable et des réponses en termes de biodiversité et d'isolation de toiture (l'épaisseur de terre favorise notamment le confort d'été).



Coûts

Coûts de construction & exploitation

Coût études : 700 000 €

Coût total : 58 000 €

Aides financières : 3 300 000 €

Informations complémentaires sur les coûts :

Le budget global de l'opération s'élève à 5 800 000 € H.T (actualisé au 12 juillet 2022) :

Brest métropole : 2 479 666 € H.T

Conseil régional de Bretagne - Contrat de partenariat Pays de Brest : 1 327 500 € H.T

Etat : 833 333 € H.T

Conseil régional de Bretagne - Contrat métropolitain : 750 000 € H.T

Conseil départemental du Finistère - Contrat de territoire : 442 500 € H.T

Economie circulaire

Assurance

Consultation du contrôleur technique : Oui

Communication

Visite du projet : Oui

Economie sociale et solidaire

ESS & Insertion professionnelle :

Ce bâtiment est une **première dans le Grand Ouest** en ce qui concerne la mise en œuvre de la **paille comme isolation**. Si elle est déjà employé pour des maisons individuelles, souvent dans des chantiers participatifs, elle ne l'est pas pour un **bâtiment public**, qui plus est **à cette échelle**.

Pour **aider la filière locale** des charpentiers et des menuisiers à se développer du point de vue de la mise en œuvre de la paille comme isolation, la **maîtrise d'ouvrage a mis en place des formations locales**.

Une formation propaille organisée par Fibois, le collectif des pailleux armoricains (RFCP) et la société de formation eclis a eu lieu dans les locaux de la ville de Brest du 1er au 5 octobre 2018.

Par ailleurs, une réunion de présentation du projet et de la filière bois paille a eu lieu au moment de l'APD au printemps 2018. Cette réunion avait pour but de sensibiliser les entreprises de la région à la technique bois paille (pour faire émerger une filière sur le pays de Brest) et de faire connaître le projet en prévision des appels d'offre.

Durant la phase chantier, de nombreux acteurs sont venus visiter le projet (Maison de l'architecture, fibois, Emergence, représentants des communautés de communes de la région, acteurs publiques...)

Conception circulaire

Consommation responsable :

Le projet réemploie un site déjà artificialisé.

Utilisation de ressources locales : paille

Economie de la fonctionnalité :

La **fonctionnalité** du bâtiments s'est **accrue d'usages inattendus** :

- **les scolaires** utilisent les bancs dans le hall public sous la serre pour leurs poses et leurs déjeuners ;
- les **salles de réunions** du Conservatoire sont **très sollicitées** pour d'autres usages que les actions du conservatoire et des jardiniers.

Ecologie industrielle et territoriale :

Les **déchets verts** de l'activité des jardiniers sont **stockés sur place**. Puis ils servent **sous forme de mulch ou de compost**.

Ecoconception :

Bâtiment bioclimatique

Les différentes parties du programme sont hébergées dans des trois **volumes autonomes isolés en paille, bardés en bois et recouverts de toiture végétalisée à forte pente. Une serre les lie, les unifie et les accueille**.

Pour **se protéger des conditions hivernales**, pour **créer un micro-climat protecteur** et **inventer des lieux de rencontres** entre les **chercheurs** du conservatoire et les **jardiniers** de la métropole, **une serre trouve naturellement sa place, en écho à celles tropicales du conservatoire**.

Elle sert d'**espace tampon** pour les hivers rudes dans le vallon et organise les lieux de vie partagés en toutes saisons, du café aux discussions informelles et repas du midi. **Les cafétérias des scientifiques et des jardiniers sont installées en face à face dans deux bâtiments distincts et elle partagent la même terrasse couverte sous serre**.

Bâtiment mutable

La **structure** du bâtiment a été pensée pour permettre son **évolution à venir** :

- la structure **poteau/dalle** offre un plan très facilement évolutif
- les façades et murs à ossature bois **FOB / MOB** sont aisément démontables.

Approvisionnement durable :

Right Tech, la juste technique pour le bon emploi en bonne quantité et au juste prix, dans l'économie locale :

- bois : **lamellé collé pin** pour la structure de **caissons des MOB et FOB**, la **charpente**, les **escaliers** et **passerelles** ; les menuiseries intérieures : **sapin massif** et **contreplaqué de peuplier** ; le bardage : **douglas** non traité origine France et **pré peinture aux huiles naturelles** ;
- **métal galvanisé** pour les structures et menuiseries de la **serre** ;
- **béton** pour la structure à **rez-de-chaussée : poteaux et dalles** ;

b) Isolation :

- **paille** : 2.200 bottes de pailles (**le plus grand bâtiment isolé en paille dans le Grand Ouest**) ;
- **laine de bois** pour les toitures et doublages ;

c) Confort thermique :

- ventilation **simple flux** ou **double flux selon l'usage** des locaux ;
- **ventilation naturelle automatisée** pour la serre ;
- gestion du **déphasage** thermique : **planchers à forte inertie** et **murs en paille épais** ;
- **brasseurs d'air** ;
- **voilage intérieur** pour la **protection solaire** dans la **serre** ;

d) Lumière naturelle :

- **omniprésente** par les **fenêtres, horizontale et zénithale** tout autant dans les pièces de travail, que dans les circulations ;
- par des **lumiducs de grande taille**, très efficaces, dans les espaces éloignés des façades ;

e) Economie d'eau et lutte contre l'incendie :

- Installation d'une **cuve de 30.000 litres** pour le stockage des eaux pluviales, pour l'arrosage et la lutte contre l'incendie ;
- **Toilettes économes** en eau ;
- Toitures **végétalisées à forte pente**, pour l'intégration dans le paysage, la gestion des eaux pluviales et l'isolation thermique ;
- Bassin de rétention à l'est dans un secteur paysagé.

f) divers :

- Pas de faux-plafond, **etc.** ;
- Sol souple en **linoléum** ; sol dur en **grès cérame** ;
- Eclairage par luminaires **Led** ;
- Paysage extérieur : **jardin d'essences locales**, réparties selon les milieux reconstitués de la terre bretonne.

Recyclage :

La grande majorité des matériaux mis en œuvre sont aisément recyclables en cas de reconstruction sélective : bois, paille, acier, linoléum.

Santé et confort

Gestion de l'eau

Une cuve de récupération des eaux de pluies a été installée. Elle est de 30m3.

A partir de cette cuve, le dispositif de pompage de l'eau récupérée alimente :

- Le lave bottes des jardiniers ;
- Un robinet de puisage dans la zone de lavage des véhicules;
- L'arrosage des plantes dans la verrière ;
- L'arrosage des toitures végétalisés.

La priorité est l'alimentation via l'eau de pluie récupérée. Si la cuve est vide après plusieurs semaines sans pluie, il est prévu un basculement sur l'eau de la ville.

Qualité de l'air intérieur

Les matériaux choisis et leurs mises en œuvre sont conformes à la cible de Qualité de l'air intérieur telle que définie dans les cibles de la Haute Qualité Environnementales.

Confort

Niveau de température :

Température consigne hiver = 20°C au programme

Contrôle de l'humidité :

Pas de contrôle de l'humidité

Confort acoustique :

Conforme aux performances attendus pour un usage bureaux.

Confort visuel :

Vue vers le parc arboré.

Analyse facteur lumière jour :

- toutes les pièces sont éclairées naturellement, **omniprésente** par les **fenêtres, horizontale et zénithale** tout autant dans les pièces de travail,

- y compris les circulations par des **lumiducs de grande taille**, très efficaces, dans les espaces éloignés des façades.

Design ergonomique :

Les pièces de vie et de travail ont fait l'objet d'une conception avec les usagers pour parvenir à la disposition appropriée.

Qualité de vie et services

La verrière est un espace commun favorable au potager et à l'échange entre les différents usages du bâtiment.

la fonctionnalité générale des espaces est bonne (répartition des espaces, espaces techniques spécialisés)

Carbone

Informations générales

Mise en oeuvre de 2200 bottes de pailles de provenance locale (Plus gros bâtiment bois/paille de Bretagne)

La mise en œuvre d'une isolation en botte de paille de blé locale dans des caissons d'ossature bois (environ 2000 bottes). Cette solution permet le ré-emploi d'un coproduit issues de l'agriculture très vertueux d'un point de vue carbone.

La botte de paille dans son format issue du champ de largeur 36cm permet par ailleurs une excellente isolation thermique et une inertie intéressante pour le confort d'été. Dans ce projet une partie des parois paille sont en contact avec une verrière.

Puit de carbone

Choix de la Paille et du Bois

Bois :

- Bardage douglas non traité avec traitement par huile biosourcé.
- Menuiseries intérieures en peuplier.

Paille :

Locale

Initiatives favorisant les mobilités décarbonées

Mise en place d'arceaux vélos conforme à la FUB. (Fédération Usagers Bicyclette)

Borne de recharge des véhicules électriques.

Analyse du Cycle de Vie :

Informations sur le diagramme et les méthodes de calcul de l'ACV :

Aucune analyse de cycle de vie (ACV) n'a été réalisée sur l'ensemble du projet. Cependant, une importante quantité d'éco-matériaux a été mis en oeuvre dans cette opération.

Impacts des matériaux de construction sur les émissions de GES :

Choix du bois et de la paille.

L'impact de la paille (GES) = -10 KG CO₂ = négatif, donc elle absorbe du carbone durant son cycle de vie.

Eco-matériaux :

Choix de la Paille et du Bois.

Bois :

- Bardage douglas non traité avec traitement par huile biosourcé.
- Menuiseries intérieures en peuplier.

Paille : Local.

Concours

Raisons de la candidature au(x) concours

Ce **bâtiment d'activités** regroupe de la **recherche** et de la **diffusion** scientifiques, de la **conservation** de graines rares et les **ateliers des jardiniers** des

espaces publics de la métropole bretonne. Il concentre des valeurs reconnues par Construction 21 : une **insertion serrée** dans un site au préalable artificialisé et occupé notamment par des préfabriqués ; une **conception bioclimatique** autour d'une serre pour répondre aux conditions spécifiques ; le **choix frugal de la "juste technique"** pour une réponse appropriée à la diversité des usages : **structure béton poteau dalle pour les activités de rez-de-chaussée, structure bois pour l'étages et les toitures, façade à ossature bois FOB, isolation en paille en élévation et laine de bois en toiture, toitures en pente végétalisées** ; une **maîtrise de l'énergie** par les **isolations biosourcées** et la **serre bioclimatique (espace tampon au Nord)**, par une **inertie de la structure** et un déphasage par la paille, par une omniprésence de la **lumière naturelle (façades et lumiduc en toiture)** ; une importante **récupération des eaux de pluie** pour l'arrosage des toitures végétalisées et d'autres dispositifs que cet étude de cas détaillera. Le résultat est une qualité de vie et d'**appropriation par les usagers des espaces de travail et de partage** mis à leur disposition dans le contexte magnifique du vallon du Stang Alar à Brest.



Date Export : 20230310172539