

06 / 2018



ville & aménagement durable

(R)éveillons nos pratiques

CARNET DE CHANTIER



Murs à ossature bois - paille
Techniques frugales

Préfabrication de l'innovation

Campus de la Doua

Villeurbanne (69)

Avec le soutien de :



Ce programme d'action est cofinancé par l'Union européenne



Sommaire

page 4	Fiche d'identité du projet
page 6	Sur le chantier
page 8	Grands choix de conception
page 14	ZOOM n°1 : murs à ossature bois - paille
page 30	ZOOM n°2 : techniques frugales
page 36	En images
page 37	Pour aller plus loin
page 38	Dans la même série

Ville & Aménagement Durable mobilise et anime un réseau de plus de 2 000 professionnels en Auvergne-Rhône-Alpes sur les enjeux du bâtiment et de l'aménagement durable. Son rôle est d'agir et de penser les territoires de demain par le retour d'expérience (expertise, retour terrain), le débat, la formation et l'information.

ville-amenagement-durable.org

Crédit photos (sauf mention contraire) :
Ville & Aménagement Durable

Fiche d'identité du projet

L'Université de Lyon porte le projet de construction d'un bâtiment provisoire et démontable réalisé en moins d'une année (conception comprise). Il est la préfiguration de ce que sera la Fabrique de l'Innovation.

Ce bâtiment de la « Préfabrique de l'innovation » situé à l'entrée du campus de la Doua à Villeurbanne s'inscrit sous un bâtiment-pont, dans un espace contraint avec la présence d'oeuvres d'art, de poteaux sur site et à proximité immédiate d'un accès pompiers.

Éléments clés

Situation : urbain

Niveau(x) : rez-de-chaussée

Surface : 350 m²

Structure : bois

Coût de l'opération : 710 k€ TTC TDC (mobilier inclus)

Coût des travaux : 467 k€ HT

Acteurs du projet

Maîtrise d'ouvrage

Maître d'ouvrage : Université de Lyon UDL

Programmiste : Florès

Bureau de contrôle et CSPS : Dekra

Coordonnateur OPC : 3S Concept



Maîtrise d'oeuvre

Architecte : Z Architecture

Économiste : Cyprium

BE Fluides : Pure ingénierie

BE HQE : Tribu

Entreprises

Lot Bâtiment : SMJM

Lot Flocage : Mazet

Lot Technique : Olytherm et GTS



Caractéristiques techniques et environnementales

Traitement de l'enveloppe

- Murs extérieurs en ossature bois (épicéa), isolés par des bottes de paille visibles avec une onduline transparente côté extérieur, et un pare-vapeur couvert par des panneaux OSB de 18 mm côté intérieur ($U = 0,18 \text{ W/m}^2.K$)
- Menuiseries verticales bois à double vitrage ($U_w = 1,4 \text{ W/m}^2.K$ et $U_g = 1,1 \text{ W/m}^2.K$), équipées de stores intérieurs en toile
- Plancher bas laissé en l'état (non isolé)
- Plancher haut existant isolé par un flocage coupe-feu 2h sous les locaux chauffés

Équipements techniques

- Ventilation naturelle par des grilles hautes et basses ainsi que des châssis ouvrants
- Chauffage via le réseau de chaleur urbain du campus, distribution par radiateurs à eau
- Rafraîchissement : aucun
- ECS : production par un chauffe-eau électrique (50 L) au plus près des équipements hydroéconomes
- Éclairage par LED, excepté dans les sanitaires et pour l'éclairage extérieur

Choix des produits de construction

- Produits de finitions justifiant d'un niveau de COV (Composés Organiques Volatils) totaux $< 250 \mu\text{g/m}^3$, panneaux de fibres et de particules justifiant le niveau E1 de la classification européenne, fibres minérales du flocage non cancérigènes, bois provenant d'exploitations gérées durablement, essences durables ou traitement CTBP+, etc.

Performances énergétiques théoriques

Besoin de chauffage : 58 kWh_{ep}/m².an

Bâtiment respectant le niveau RT 2012, bien qu'il n'y soit pas soumis (fermeture de préau existant pour réaliser un ouvrage éphémère).

Sur le chantier

Situation



Préfabrication à l'atelier - Avril 2017



Sur le site - Juin 2017



Grands choix de conception

Besoins et attentes du maître d'ouvrage

« Le projet de construction de la Préfabrique de l'Innovation s'inscrit dans le projet beaucoup plus large, la Fabrique de l'Innovation, porté par l'Université de Lyon. Cette Fabrique vise à doter le site Lyon Saint-Étienne :

- D'une politique pionnière et intégrée, au service de l'innovation, l'entrepreneuriat, la créativité et le design ;
- D'un statut de leader, à l'échelle nationale et européenne, en matière de création et d'innovation. Elle représentera aussi un levier puissant de développement pour les start-up, les entreprises et pour la création d'emplois sur le territoire.

La Fabrique de l'Innovation propose :

- De nouveaux centres de co-working et de résidence permettant la maturation et l'incubation de projets avec un niveau d'animation, de conseil et d'accompagnement adapté ;
- De nouveaux espaces de créativité pour l'apprentissage et la pratique de nouvelles façons d'apprendre et de travailler ;
- Une offre d'accès aux plateformes scientifiques et techniques de l'Université pour permettre aux porteurs de projets innovation de fabriquer, tester et expérimenter leurs propositions ;
- Une animation spécifique de l'Université autour des thématiques innovation, entrepreneuriat, créativité et design.»

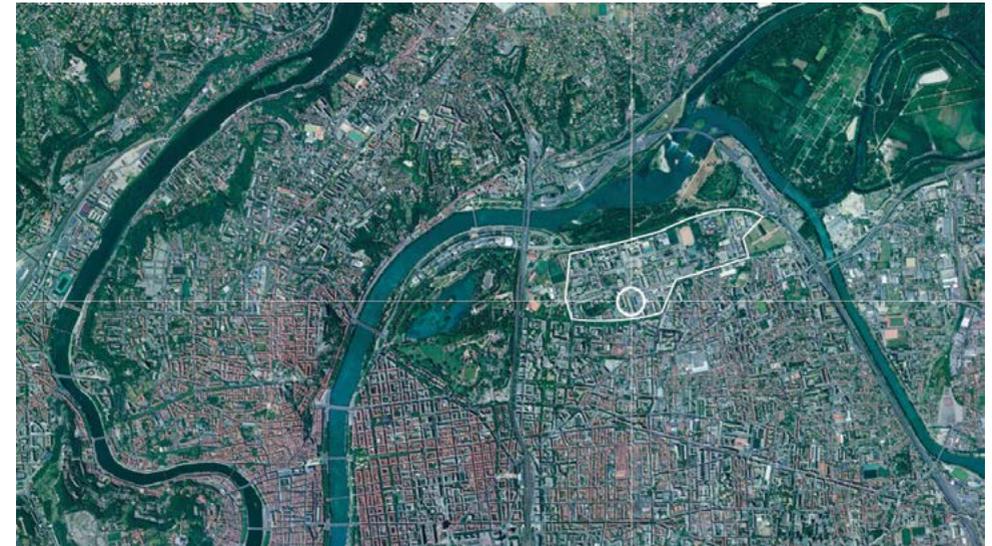
Ambroise VERMOREL >>
Université de Lyon

« Le site Lyon Tech-la-Doua accueillera à terme le Bâtiment I-Factory, comme lieu d'interface et de ressources interconnecté aux établissements, laboratoires et plateformes. Une opération en marché public nécessitant une durée de développement et d'appels d'offres de l'ordre de 4/5 ans pour un projet de cette ampleur (6 000 m²), il a été décidé en lien avec les organismes financeurs de faire un prototype du bâtiment I-Factory, pour préfigurer les espaces et l'offre de services de la Fabrique.

Ainsi, l'idée d'un bâtiment de 350 m², avec un budget réduit permettait de faire émerger un programme, un projet et un bâtiment en 1 an.

La notion de prototype a été le coeur de la réflexion tout au long de la conception, pour expérimenter les types d'espaces présents dans la Préfabrique, et ainsi, nourrir la programmation de la I-Factory.

Ambroise VERMOREL >>
Université de Lyon



Plan de localisation (© Z Architecture)

Parti pris architectural

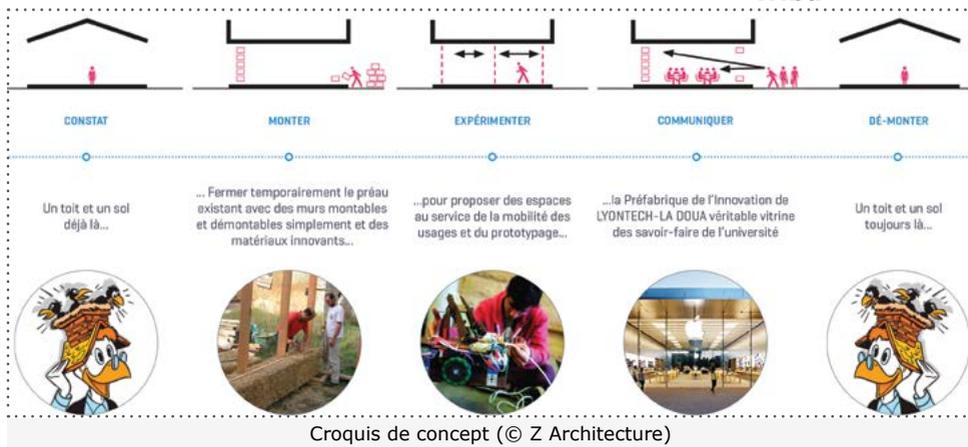
« Pour ce projet atypique, nous avons mis en œuvre un parti architectural récurrent dans l'approche conceptuelle de notre équipe : l'utilisation du « déjà-là ».
Le site choisi par l'Université de Lyon pour l'implantation de la Pré-Fabrique (bâtiment temporaire et démontable, voir recyclable) dispose d'un atout très fort, à savoir : un toit et un sol qui existent déjà !

Charlotte MARTIN >>>
Z Architecture

La réalisation de la Préfabrique de l'innovation, s'inscrit sous un bâtiment existant, avec un sol et un plafond déjà présents. Le parti pris architectural est ainsi de venir s'insérer et non de créer une boîte dans une boîte. Cette solution permet également de respecter les délais très courts.

« Pour minimiser l'impact sur le site mais aussi l'impact environnemental global on travaille sur les matériaux avec du bois, de la paille, un maximum de matériaux d'origine biosourcée, renouvelables et recyclables. On a très peu de matière qui ne soit pas d'origine naturelle, à part les systèmes techniques.

Olivier ZANNI >>>
Tribu



« Cette opération s'inscrit bien évidemment dans une politique de développement durable menée par l'Université de Lyon, qui vise à diminuer les consommations énergétiques des bâtiments partenaires et associés de l'UDL.
Mais pour ce projet en particulier, c'est moins la recherche d'économie d'énergie que la frugalité de la construction qui a inspiré la programmation mais surtout le projet architectural de l'agence Z Architecture.
En effet, ce bâtiment prototype est voué à être déconstruit lorsque le bâtiment dans sa version I-Factory-Fabrique sera livré. Ainsi, la recherche d'une solution constructive non invasive et en chantier sec s'est imposée aux concepteurs.

Ambroise VERMOREL >>>
Université de Lyon



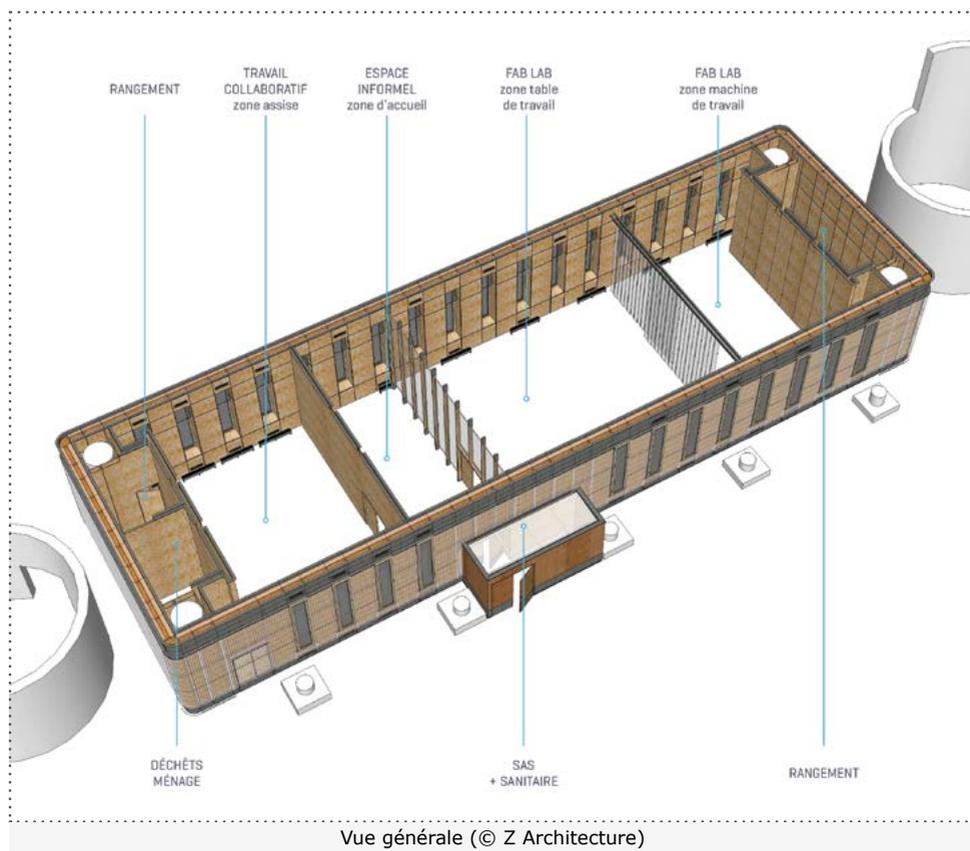
Bâtiment sous lequel s'inscrit la Préfabrique de l'innovation (© Z Architecture)

Réponse technique

Lors de la réponse au concours, la maîtrise d'oeuvre a porté une réflexion sur l'analyse de cycle de vie de la Préfabrique et a ainsi proposé une réponse différant quelque peu du programme établi. Une fois le concours remporté, les échanges entre la maîtrise d'ouvrage et la maîtrise d'oeuvre ont permis de mieux définir les besoins.

Ainsi les modifications suivantes ont été apportées :

- centrale de traitement d'air remplacée par une ventilation naturelle ;
- diminution du nombre de sanitaires (de quatre blocs WC à un) ;
- modification de l'implantation initiale, afin d'avoir une meilleure visibilité sur le campus, et permettant de laisser le plancher brut laissé au lieu de poser un revêtement de sol ;
- espaces ouverts remplaçant les espaces segmentés, permettant notamment plus de visibilité et de partage.



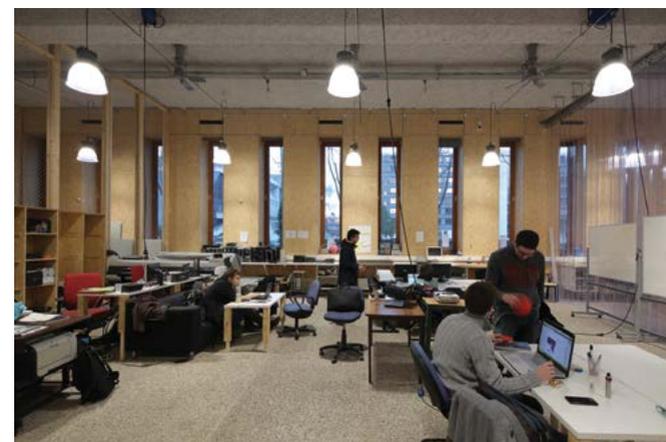
Vue générale (© Z Architecture)

« La réponse du projet de l'agence Z Architecture et de tous ses partenaires nous a séduit par sa compréhension évidente du programme, tant en termes de logique constructive, que des types d'usages qui allaient habiter l'espace.

De plus, l'intelligence de déroger à certaines données du programme pour améliorer la qualité du projet a rendu évident le choix de cette équipe pour cette aventure :

- modification de l'implantation de la Préfabrique sous le bâtiment existant pour éviter la mise en œuvre d'un nouveau sol ;
- mise en œuvre d'une charpente bois à remplissage paille pour limiter la durée du chantier et éviter toute filière humide ;
- éclater les espaces intérieurs décrits comme des locaux bien différenciés dans le programme de base pour faire éclore un espace capable de moins de 300 m², permettant d'envisager une seconde vie au bâtiment, le cas échéant.

Ambroise VERMOREL >>
Université de Lyon



Espaces livrés non cloisonnés (© Z Architecture)

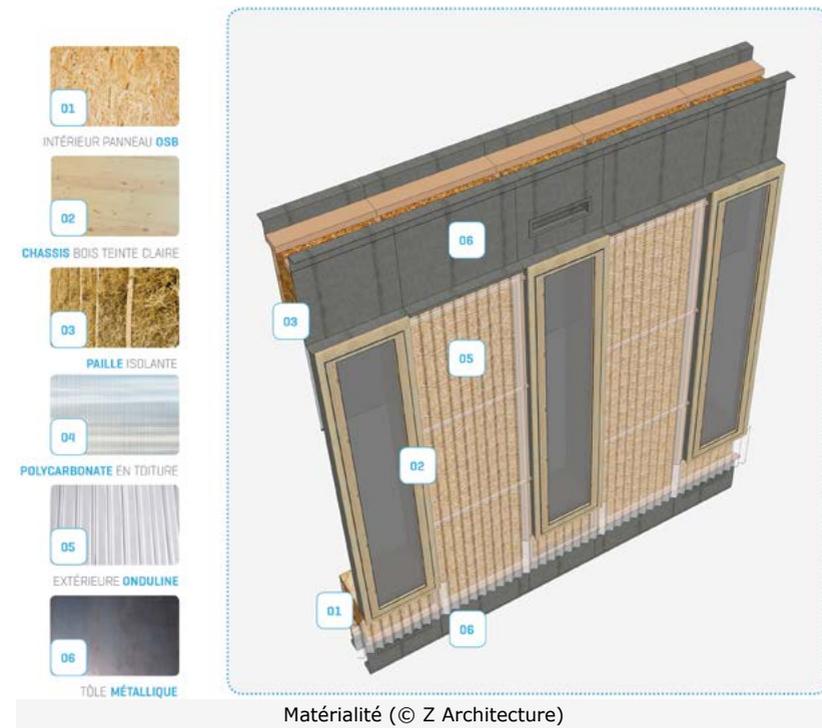
ZOOM n°1 : murs à ossature bois - paille

Descriptif de l'enveloppe

Composition des murs

L'enveloppe a été conçue pour employer des matériaux recyclables, avec un approvisionnement en filière courte :

- onduline sur les parties principales des murs et plaque fibrociment en tête et pied de façade (remplaçant les tôles métalliques prévues initialement afin de faciliter les découpes pour poser les grilles) ;
- ossature bois ;
- caissons bois avec remplissage paille ;
- pare-vapeur ;
- panneau OSB de 18 mm, non peint dans un souci de démontabilité et afin qu'aucun traitement ne soit nécessaire en fin de vie du panneau.



Matérialité (© Z Architecture)

« La conception a permis de laisser la totalité des matériaux apparents, tant à l'intérieur qu'à l'extérieur du bâtiment.

Serge MARINELLO
SMJM »

Méthode de réalisation

Initialement la préfabrication des caissons était prévue avec un assemblage sur le site.

Cependant, l'entreprise du lot bâtiment a préféré réaliser l'ensemble des murs en panneaux préfabriqués. Cela a permis d'éviter de manutentionner la paille sur place, de simplifier la réalisation en travaillant sur leurs tables à l'horizontal en atelier plutôt qu'en vertical (pour le remplissage de la paille notamment), et de diminuer le temps de fabrication.

Le site étant très contraint, il aurait également été difficile d'échafauder. La fabrication des murs en atelier facilite d'autant plus la réalisation.

De manière plus globale, l'entreprise a été force de proposition pour améliorer le système constructif.

« Nous avons développé des solutions concrètes et ingénieuses pour optimiser la méthode d'assemblage au fil de l'avancée du projet. Notamment grâce aux nombreux échanges et au travail collaboratif mis en place avec l'entreprise.

Charlotte MARTIN
Z Architecture »

Préfabrication des murs

Afin de limiter les problèmes d'interfaces et de responsabilités, le dossier de consultation des entreprises a été organisé en macro-lots : bâtiment, technique et flocage.

Ainsi, c'est la même entreprise qui s'occupe de tout le complexe des murs (ossature bois, isolation, menuiseries, etc.).

L'entreprise retenue est spécialisée dans la construction bois et intègre un bureau d'études. Elle avait déjà travaillé sur des réalisations caissons bois remplissage paille.

Provenance des matériaux

« Bien qu'il n'ait pas été exigé une provenance de bois locaux, les bois massif structural et la paille sont d'une provenance locale, inférieure à 150 kilomètres.

Cédric BRESOLIN
SMJM

Les bottes de paille ont été achetées à des agriculteurs travaillant avec des bottes rectangulaires. Les dimensions varient selon l'agriculteur : 47 cm (épaisseur) * 37 cm (hauteur) * 80, 90 ou 100, voir jusqu'à 120 cm (longueur). Les dimensions standards sont de 45*36*90.

La qualité et l'aspect de la paille peut également varier d'un producteur à l'autre mais aussi d'une parcelle à une autre.

« Nous avons sollicité deux producteurs pour la paille. Habituellement un seul fournisseur nous approvisionne, mais il manquait quelques bottes que nous avons dû rechercher. La paille n'est pas facile à trouver avec les exigences demandées pour ce type de chantier : taux de compression, régularité des bottes, et cela surtout pour cette opération où le matériau reste visible.

Serge MARINELLO
SMJM



Bottes de paille dans l'atelier

Réalisation

L'ensemble des murs a été entièrement calepiné avant la réalisation en atelier. Cela permet de limiter les coupes et de réaliser le plus de modules « standards » possible.

Chaque module « standard » préfabriqué est un complexe de bois séparé en trois caissons. Un film pare-vapeur est ensuite placé avant de fixer la plaque OSB.



Réalisation des caissons en bois



Installation de la plaque OSB

Pour un module « standard », séparé en trois caissons, trois bottes de paille sont insérées dans chaque caisson. S'il y a un vide, celui-ci est comblé avec de la paille en vrac sur la moitié de l'épaisseur avec un pilon, puis une demi botte de paille coupée et délitée est ajoutée pour l'esthétisme puisque la paille est apparente.

Une fois le caisson rempli, les ficelles des bottes sont coupées afin que la paille remplisse le caisson par expansion.

En pieds de mur, un pare-pluie est posé et du bois a minima de classe 2 est utilisé afin d'éviter toute détérioration en cas d'eau stagnante sur le terrain. Une bande de rupture de capillarité est également installée avec une bavette métallique de 25 cm de haut.

Chaque panneau ainsi réalisé pèse entre une tonne et une tonne et demie. Le temps de fabrication en atelier est estimé à environ 2h30/m² de mur.

Les murs ont une hauteur de 5 mètres (dicté par la hauteur du bâtiment sous lequel vient s'inscrire la Préfabrique), sur environ 80 mètres de linéaire. En enlevant la surface occupée par les châssis, les murs représentent une surface d'environ 300 m².

Préparation pour le transport

Afin d'éviter toute casse due au transport, les châssis et les ondulines ne sont pas installés dans l'atelier mais sont posés sur le chantier.

L'atelier de l'entreprise se situe à seulement 80 km du chantier. Pour le transport, les modules ne sont pas bâchés. Les panneaux sont positionnés les uns sur les autres de sorte que la dernière surface en contact avec l'air soit le parement OSB, et que la paille ne s'envole pas lors du déplacement. Le choix du stockage à plat durant le transport a également été privilégié afin d'éviter le tassement vertical par diverses vibrations pendant le voyage.



Déplacement d'un panneau dans l'atelier (© Z Architecture)



Paille en vrac servant à combler les vides



Remplissage des caissons (© Z Architecture)



Bas des murs recouvert d'un pare-pluie

Assemblage et mise en oeuvre

Contraintes du site

Le site est très contraint par : la structure existante sous laquelle vient se placer la Préfabrique, l'accès (parkings et piste cyclable de part et d'autre du bâtiment), l'accès pompier, la présence d'oeuvres d'art autour du site, etc. La malléabilité des modules était ainsi restreinte.

Les places de stationnement étant limitées dans ce secteur, aucune emprise n'a été faite sur ces dernières. Seul l'espace entre les parkings et la voirie a été utilisé pour le chantier.



Protections des oeuvres d'art jouxtant la Préfabrique



Chantier ne prenant pas emprise sur les places de stationnement



Chantier ne prenant pas emprise sur la piste cyclable

Les travaux se réalisant dans un environnement dense, une attention particulière a été portée au chantier et à ses nuisances (propreté, bruit, etc.).

« Aucune plainte du voisinage n'a été émise pendant la durée du chantier tandis que les travaux ont eu lieu sous un bâtiment existant et qu'un concours de médecine a eu lieu au Double Mixte, bâtiment situé en face des travaux.

Ambroise VERMOREL >>
Université de Lyon

Planning

L'opération a été réalisée en un an : entre la notification de la maîtrise d'oeuvre et l'inauguration du lieu.

La préfabrication des panneaux a permis de tenir ces délais de par sa rapidité d'exécution. Les travaux sur site ont été réalisés d'avril à juillet 2017. Une fois fabriqués, les murs ont nécessité trois semaines de pose, les menuiseries deux semaines, puis les ondulines en polycarbonate deux semaines également.



Mise en place (© Z Architecture)



En attente de la pose des ondulines translucides

Précautions de mise en oeuvre

Plusieurs points sensibles ont fait l'objet d'une attention spécifique. Ils sont cités ci-dessous.

- La manutention d'un produit fini dans des conditions difficiles
- La précision requise puisque tout est visible à l'intérieur et à l'extérieur du bâtiment
- L'état des lieux qui doit pouvoir retrouver son aspect initial



Sciage de la paille (© Z Architecture)

« La principale précaution a été la protection du site qui doit retrouver son état originel en cas de démolition de ce bâtiment. La conception et l'organisation du chantier ont été concentrées autour de ce point précis, largement développé lors de l'entretien de remise des offres.

Serge MARINELLO >>
SMJM

- Le risque lié à l'eau pluviale

Il n'y a aucun risque d'inondation, cependant il faut tout de même protéger les murs de la stagnation de l'eau de pluie au sol.

« Les bois à la jonction avec le sol sont en classe 2 dans le cas de ce chantier car il est très abrité avec le débord de 2,5 mètres du bâtiment au dessus, protégé par le film anti capillarité et renforcé par la tôle métal. En règle générale, c'est un traitement classe 3 ou un bois dur. Il est souvent demandé un classe 4, mais cela n'existe pas avec l'épicéa.

Serge MARINELLO >>
SMJM

- Le traitement de la jonction au niveau du plafond

La dalle béton en plafond aurait pu suffire pour la protection au feu, mais il aurait fallu réaliser des sondages afin de s'en assurer. Pour plus de simplicité, un flocage uniforme a été réalisé sur toute la dalle.

« Le souci de ces jonctions a été de faire face au même leitmotiv, remettre en état si démolition. Pour le plafond, sur la suite, tout sera toujours caché, il fallait un minimum de fixations stables au feu, permettant la reprise des charges et laissant passer le coupe-feu entre l'intérieur et l'extérieur sans interruption ; la tôle pliée a répondu à ces exigences avec une épaisseur de 20/10^{ème} seulement.

Serge MARINELLO >>
SMJM

- Le traitement de la jonction au niveau du plancher bas
- Les murs plus haut que l'espace entre la dalle et la sous-face des poutres en béton

« Pour la jonction du bas, il a fallu en plus incorporer toutes les contraintes du DTU. Nous sommes passés par des sections plus fortes et des grandes longueurs pour limiter le nombre de fixations en respectant les contraintes et les charges à reprendre

Serge MARINELLO >>
SMJM



Jonctions des murs avec le plafond (dalle et poutre) et le plancher bas



Intérieur du bâtiment avec le plafond floqué



Flocage en cours sous la dalle du bâtiment existant

Retours des acteurs

Aspects réglementaires

Lors de l'oral de réponse à l'appel d'offre de l'équipe de maîtrise d'oeuvre, le contrôleur technique était présent afin d'identifier si les modes constructifs étaient envisageables.

Le bureau de contrôle qui avait une mission classique (solidité, sécurité, et accessibilité), a validé dès le début ce procédé non traditionnel. Fort de son expérience il avait déjà travaillé sur des projets avec une isolation en paille, utilisant notamment un bloc ISOPAILLE® en paroi verticale qui dispose d'un avis technique.

« L'avis technique exige une protection au feu lorsque le bâtiment est soumis à une exigence en termes de stabilité au feu. Ce n'est pas le cas ici puisque la Préfabrique de l'innovation est un Établissement Recevant du Public (ERP) de 5^{ème} catégorie, sans locaux de sommeil. Par ailleurs, un parement intérieur est réalisé avec de l'OSB 18 mm afin de protéger les occupants de tout risque incendie.

Edouard PELLETIER >>
DEKRA

Le contrôleur technique a cependant considéré la zone de stockage comme un local à risque et a demandé que les parois internes et externes soient coupe-feu 1h.

« DEKRA a su jouer le jeu de la conception d'un bâtiment qui pourrait être déconstruit cinq ans plus tard sans passer à côté des points clés pour que le bâtiment puisse, au cas où, avoir une vie un peu plus longue.

Ambroise VERMOREL >>
Université de Lyon

Contraintes liées au marché public

« La difficulté a été de transcrire les envies de l'équipe de la Fabrique de l'Innovation dans un programme de marché public. Le document du programme était d'ailleurs plus restrictif que les espaces conçus par Z Architecture. Une des forces du projet architectural a été de s'abstraire des classiques fiches par local du programme pour imaginer une articulation intelligente des espaces à prototypes, à rencontres et de créativité.

Ambroise VERMOREL >>
Université de Lyon

Pour l'entreprise du lot bâtiment il a été compliqué de comprendre ce que souhaitait l'équipe de conception. Ils n'ont pas pu échanger avec eux avant la notification du marché, cela étant dû au fait d'être en procédure d'appel d'offre public.



Murs préfabriqués posés sur site avec les ondulines laissant apparaître la paille

Innovation et reproductibilité

« La réalisation est tout à fait reproductible, c'est notre travail de tous les jours. Sur des projets de cette nature, nous sommes, au niveau des entreprises trop bridé par la procédure d'appel d'offres. Nous devons produire quelque chose qui rentre dans le cadre de l'appel d'offres, même si c'est contre nature, car on doit en permanence s'adapter à la concurrence. Il y a un budget à respecter, mais nous sommes les professionnels et nous ne sommes pas associés à la conception.

Serge MARINELLO >>
SMJM

« La volonté d'innover, de proposer autre chose de que la classique isolation par l'extérieur parpaings-placo exige une prise de risque importante. Le développement de solutions nouvelles est très chronophage. Cela nécessite également que la maîtrise d'ouvrage et les entreprises aient la volonté de s'investir à nos côtés dans ce type de projet hors-normes. Nous leurs sommes reconnaissants pour cet engagement dont ils ont fait preuve.

William VASSAL >>
Z Architecture

ZOOM n°2 : techniques frugales

« Le côté innovant c'est qu'il n'y a pas de techniques. Le bâtiment s'affranchit de la technique, tout en s'assurant du confort des usagers.

Charlotte MARTIN >>
Z Architecture

Chauffage

Étant donné la faible durée de vie du bâtiment, aucun système de production n'a été installé, ce qui diminue les impacts environnementaux. Le chauffage est assuré par la sous-station de chauffage urbain qui alimente le bâtiment existant sous lequel s'insère la Préfabrique de l'innovation. Des travaux étaient prévus sur les échangeurs à plaques de la sous-station. C'est pourquoi, les besoins de chaleur du fablab ont pu être intégrés.

La distribution est réalisée par des radiateurs, situés devant les entrées d'air, ce qui permet de dévier et de préchauffer le flux d'air froid pour un meilleur confort.

Par ailleurs, aucun système de climatisation n'a été installé. La Préfabrique étant située sous le bâtiment existant jouant le rôle de casquette, devant une allée d'arbres, le risque de surchauffe lié à l'ensoleillement est limité. Cependant, afin de pouvoir décharger le bâtiment, toutes les menuiseries sont équipées d'ouvrants, pivotantes à l'axe.

« Les seuls éléments techniques sont le raccordement au chauffage urbain avec l'installation de radiateurs, ainsi que l'alimentation en électricité et en eau.

Olivier ZANNI >>
Tribu

Électricité

Comme pour le chauffage, l'alimentation électrique est reliée au bâtiment du dessus.

Les goulottes périphériques sont intégrées sous les châssis à l'extérieur et sont apparentes à l'intérieur.

Les seuls équipements électriques sont les prises et les luminaires. Afin de limiter les consommations électriques tout en assurant un confort visuel aux occupants, une étude de Facteur de Lumière de Jour (FLJ) a été réalisée. L'autonomie lumineuse est de 45% et le FLJ moyen est supérieur à 1,5%.



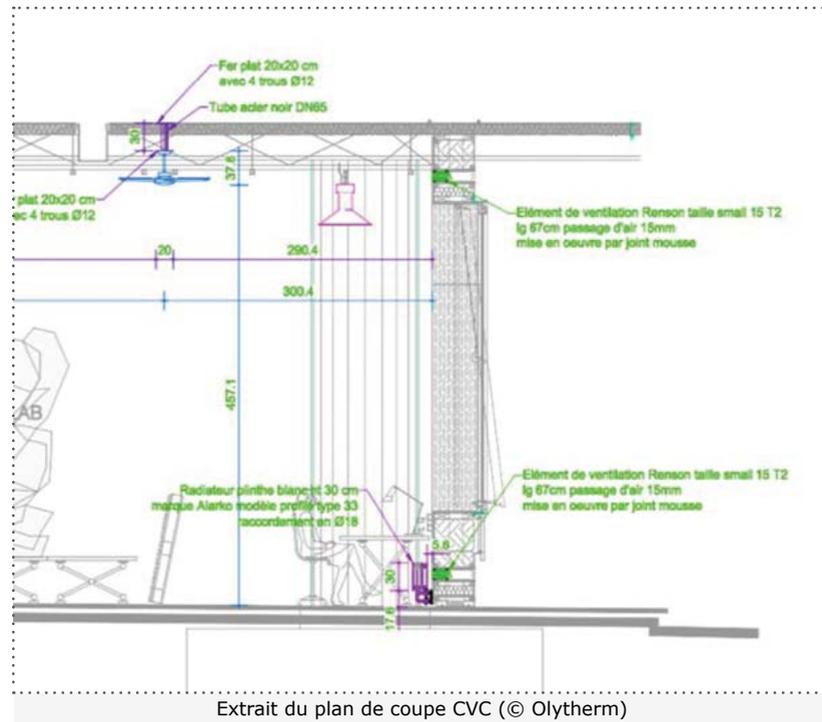
Radiateur positionné devant l'entrée d'air

Ventilation

« La demande du maître d'ouvrage était une ventilation double flux. On a décidé de déroger à ce principe pour minimiser les déchets en fin de vie du bâtiment, en travaillant en ventilation naturelle avec des entrées d'air en façade, une ventilation traversante qui fonctionnera toute l'année, basée sur les principes de tirage thermique et aéralique.

Olivier ZANNI
Tribu >>>

La ventilation naturelle de la Préfabrique est réalisée par la présence de grilles hautes et basses qui assurent le tirage thermique.

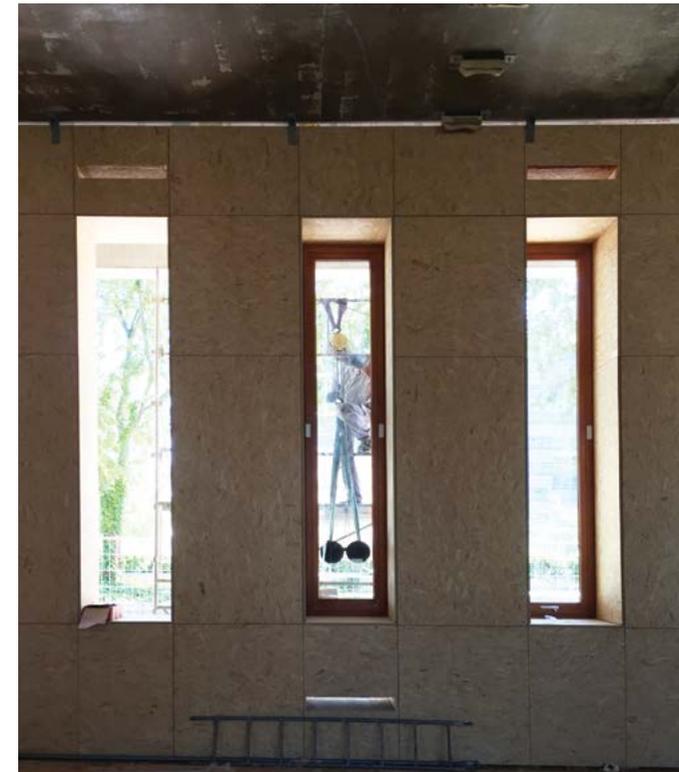


Les dimensions et le nombre de grilles ont été définis en se basant sur un renouvellement de 30 m³/h/personne, ce qui est supérieur au débit d'air neuf du code du travail (25 m³/h/personne dans des bureaux collectifs).

L'environnement du bâtiment a été pris en compte. Les vents dominants sont nord/sud, le bâtiment quant à lui est orienté est/ouest mais légèrement décalé. Cependant, l'environnement dense des bâtiments à proximité créé des turbulences.

En hiver, la différence de température entre l'intérieur et l'extérieur créera des tirages thermiques qui permettront le renouvellement d'air prévu.

En intersaison et en absence de vent, le problème est résolu par le changement des châssis fixes prévus initialement par des ouvrants. Les menuiseries ont coûté environ deux fois plus cher mais garantissent la ventilation du bâtiment en toute circonstance et un meilleur confort pour les usagers.



Grilles de ventilation positionnées en quinconce (© Z Architecture)

Plomberie

Alimentation

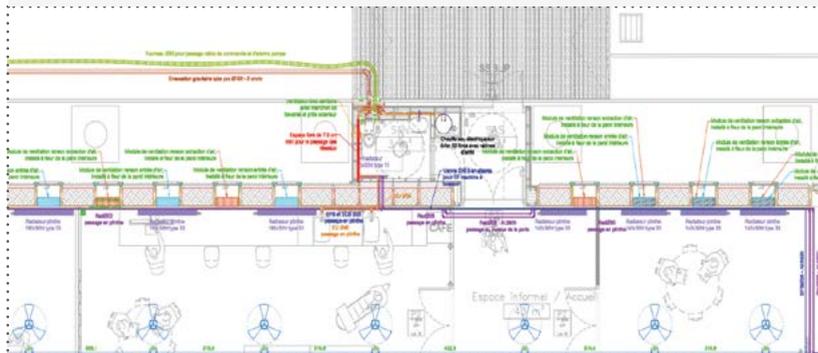
La Préfabrique est alimentée en eau froide sanitaire depuis le bâtiment existant sous lequel il s'insère. Les réseaux de plomberie, comme le reste, sont apparents avant d'arriver aux terminaux qui sont regroupés au même endroit.

Les seuls appareils sanitaires sur le site sont : un WC double touche et un lave-mains dans le bloc sanitaire, ainsi que deux éviers et une attente pour une machine à café dans le fablab.

Une production d'eau chaude sanitaire est réalisée par un chauffe-eau électrique de 50 litres.



Module où sont intégrés les équipements sanitaires

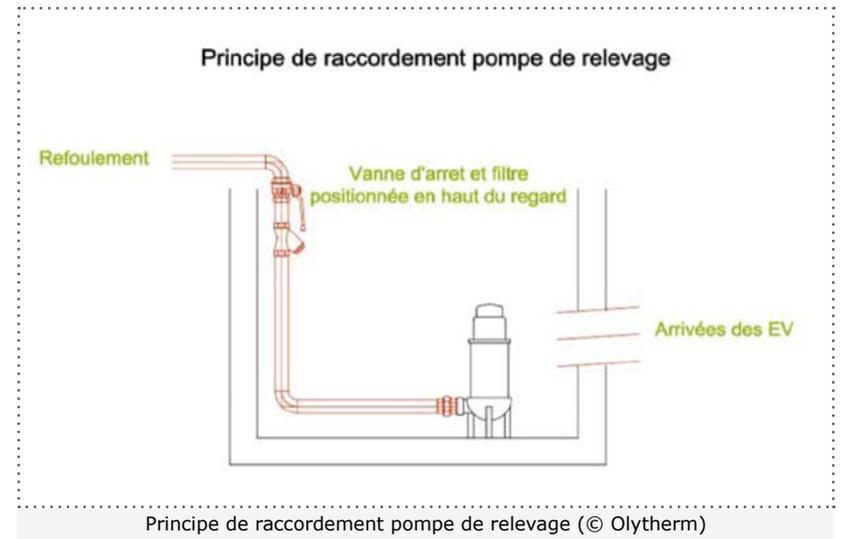


Extrait du plan des réseaux de plomberie (© Olytherm)

Évacuation

« La principale difficulté technique en phase de conception a été le réseau d'évacuation des eaux usées qui n'a pu être réalisé entièrement en gravitaire. En effet, étant donné le positionnement des sanitaires par rapport au réseau existant, il a été nécessaire de passer par un système de relevage avec report de défaut.

Daniel HENG >>
Pure Ingenierie

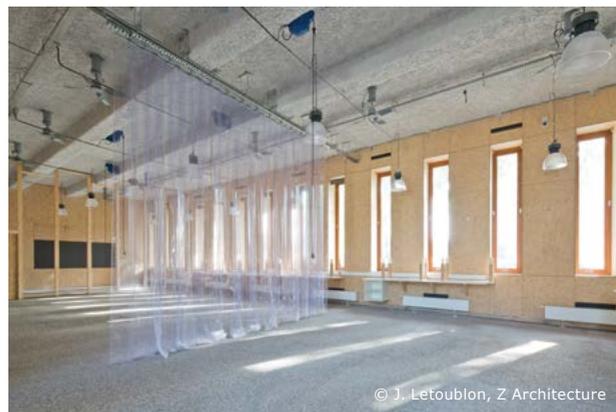


Principe de raccordement pompe de relevage (© Olytherm)

« L'évacuation des eaux usées est réalisée par un réseau enterré avec un système de relevage. A ce jour, il n'y a pas eu de dysfonctionnement observé.

Daniel HENG >>
Pure Ingenierie

En images



Pour aller plus loin



Vidéo sur la Préfabrique de l'innovation, OFF du Développement Durable, 2017



La construction en paille, RFCP, 2015



Règles professionnelles de construction en paille - 3^{ème} édition, RFCP, 2018



Ventilation naturelle et mécanique, Arene Ile de France - ICEB, 2012



Guide de la ventilation naturelle et hybride «VNHY»[®], Ministère de l'écologie de l'énergie du développement durable et de la mer - ADEME - EDF - GDF SUEZ, 2010

Retrouvez cette bibliographie sur :
enviroboite.net

Dans la même série



Nouveauté 2018 :

Construction du CAP : pépinière d'entreprises, St-Clair-de-la-Tour (38)

ZOOM sur :

- *les murs en terre coulée ;*
- *le BIM.*



Construction BEPOS du siège de la Communauté de communes du Val de Drôme en Biovallée, Eurre (26), 2016

ZOOM sur :

- *les façades bois ;*
- *le confort acoustique.*



Réhabilitation passive du siège de la CAPEB, Romans-sur-Isère (26), 2016

ZOOM sur :

- *l'ITE en laine de bois sur une structure béton ;*
- *l'enveloppe.*



Extension du siège de la Fédération du BTP de l'Ain, Bourg-en-Bresse (01), 2016

ZOOM sur :

- *la qualité d'air intérieur ;*
- *l'éclairage.*



Maison des Forestiers et du Bois en Beaujolais, Monsols (69), 2015

ZOOM sur :

- *l'emploi de bois local : le douglas ;*
- *le système constructif.*

Retrouvez ces carnets de chantier et bien d'autres encore sur :

ville-amenagement-durable.org

enviroboite.net

Réalisation de carnets de chantiers...

Les carnets de chantiers de Ville & Aménagement Durable permettent de traiter une opération de construction ou de réhabilitation de bâtiment performant en phase mise en œuvre et de faire des zooms sur des aspects spécifiques du chantier (pose des balcons désolidarisés, mise en œuvre de l'étanchéité à l'air, de l'isolation, etc.). Ils sont illustrés par des photos de chantier, des plans et schémas techniques et sont complétés par l'expertise des acteurs du projet.

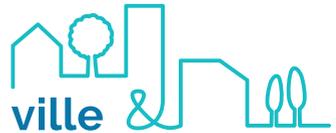
D'autres carnets seront réalisés par VAD. N'hésitez pas à nous informer de tout projet pouvant faire l'objet d'un reportage.

... sur quelles bases ?

Ce carnet réalisé sur la construction de la Préfabrique de l'innovation située sur le campus de la Doua à Villeurbanne, a été établi sur la base de visites réalisées entre avril et mai 2017 et d'échanges avec différents acteurs du projet :

- Ambroise VERMOREL, Université de Lyon UDL ;
- Charlotte MARTIN et William VASSAL, Z Architecture ;
- Olivier ZANNI, Tribu ;
- Daniel HENG, Pure ingénierie ;
- Edouard PELLETIER, DEKRA ;
- Serge MARINELLO et Cédric BRESOLIN, SMJM.

Nous remercions l'ensemble de ces acteurs pour leurs contributions à ce reportage chantier. Les informations qu'il contient n'engagent en rien les acteurs du projet.



ville &
aménagement
durable

103 avenue du Maréchal de Saxe
69423 Lyon Cedex 03

04 72 70 85 59
contact@ville-amenagement-durable.org

ville-amenagement-durable.org



@VADurable

Avec le soutien de :



L'EUROPE S'ENGAGE
en région
Auvergne-Rhône-Alpes
avec le FEDER



Ce programme d'action
est cofinancé
par l'Union européenne