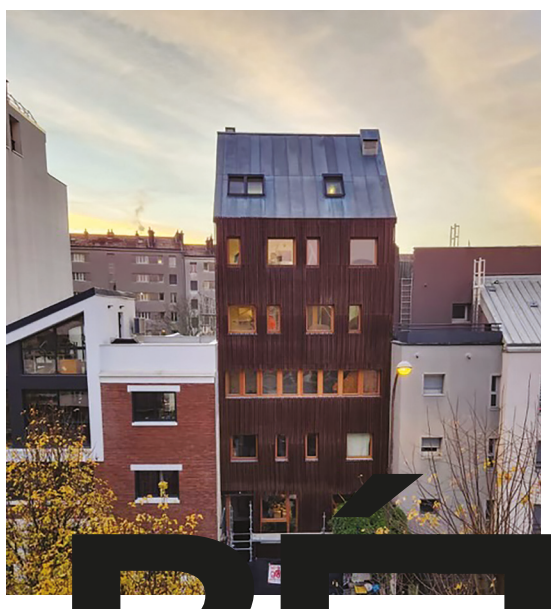
Forum Bois Construction

Paris · Grand Palais

26 → 28 février 2025







↖ Rue Pradier ▪ Mobile Architecture Office ▪
LM Ingénieur ▪ 2025 ▪ ©Cyrille Lallement

↑ Petit Musc ▪ Mir Architectes ▪
LM Ingénieur ▪ 2024 - 2023 ▪ ©Tilt & Shoot

← Montreuil ▪ Architecture Studio ▪
LM Ingénieur ▪ 2024 ▪ ©Architecture Studio

BOIS & BÉTON DE CHANVRE

→ **Architecture Studio**
Atelier Plus Un
Dumond Legrand Architectes
LM Ingénieur
Mir Architectes
Mobile Architecture Office
North by Northwest Architectes



← Loges-en-Josas ▪ Dumont Legrand Architectes ▪
LM Ingénieur ▪ 2015 ▪ ©Cyrille Weiner

↙ Le Sixième Toit ▪ Atelier Plus Un ▪
LM Ingénieur ▪ 2020 - 2023 ▪ ©A+1

↘ Bellevue ▪ North by Northwest Architectes ▪
LM Ingénieur ▪ Immobilière 3f ▪ 2021 ▪ ©NXNW





Avec le soutien de :

Avec le soutien de :

Graphisme : coucoubisou.net

114

LOGES-EN-JOSAS

Logements individuels groupés en béton de chanvre

DLA DUMONT LEGRAND ARCHITECTES

LM Ingénieur
structure . enveloppe . environnement



Bâtiment A ▪ 2015 ©CyrilleWeiner

Bois et béton de chanvre : "premières rencontres" : premiers logements individuels groupés en béton de chanvre en France

C'est une ferme en ruine avec une vue incroyable sur la vallée de la Bièvre que Pierre-Frédéric Richard nous a fait visiter l'été 2012. L'arrivée depuis le Petit Jouy est une route sinueuse qui vient se lover au pied d'un grand pré en pente, dominé par la ferme et le village. Nous venions de livrer la construction d'une maison en bois à Sèvres et Pierre-Frédéric Richard, à la fois investisseur et exploitant forestier naturellement sensible à l'utilisation du bois nous a proposé de continuer notre collaboration.

La question du matériau de construction s'est alors posée. Dans notre développement d'agence, nous aimons jouer sans a priori avec des matériaux différents selon les situations.

Aux loges, faisant équipe avec Laurent et Grégoire Mouly - LM Ingénieur, ingénieurs structure et thermique, nous développons une démarche environnementale anticipant les réglementations actuelles et notamment interrogeant la question de la durée de vie des bâtiments que nous concevons.

Le choix de construire en chanvre tant pour ses vertus architectoniques qu'écologiques nous a conquis : belle épaisseur du mur rappelant les murs en torchis et s'intégrant bien dans un village en pierre, enduits intérieurs à la chaux, matériau sain ..

Depuis ce « petit » défi constructif et écologique nous a convaincu car il nous a ouvert des pistes de travail pour nos futurs projets sur la question de l'expression architecturale de ce matériau. Il a apporté une compétence nouvelle à JRBAT, entreprise de maçonnerie du projet qui s'est formée pendant le chantier. Il nous a rapproché de la filière Chanvre en plein développement et innovation.



Grande baie bâtiment A ▪ 2015 ▪ ©CyrilleWeiner

CARACTÉRISTIQUES

Nom du projet	Les-Loges-en-Josas
Lieu	Lieu dit "le village", Les Loges-en-Josas
Date de livraison	2015
Superficie (SDP)	1.200 m²
Type de projet	Logement privé
Montant H.T des travaux	2,2 M€
Montant H.T du lot bois	0,6 M€
Maîtrise d'ouvrage	SCI Vallée de la Bièvre
Architecte(s)	Dumont Legrand Architectes
Bureau d'études	LM ingénieurs, Pluquet
Entreprises	JR Bat, Méninger, Réovia
Autres intervenants	
Système constructif	Structure poteau poutre, dalle béton
Menuiseries	bois double vitrage, volets en bois tripli
Isolation (si biosourcée)	Béton de chanvre
Essences	Chêne (volets, menuiserie), x (ossature)
Certifications et labels	BBC Effinergie



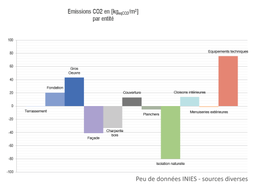
Bâtiment B ▪ 2015 ▪ ©CyrilleWeiner



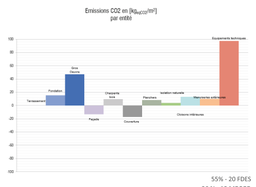
Chantier ▪ 2015 ▪ ©LMIngénieur



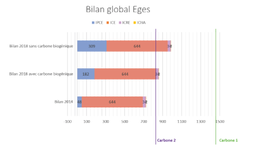
Porche ▪ 2015 ▪ ©CyrilleWeiner

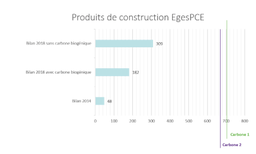


Peu de données INIES - sources diverses



55% - 20 FDES
36 % - 13 MDEGD
9% - 3 autre ou sans





Bilans carbones réalisés en 2014 et en 2018 ▪ ©LMIngénieur

114

LE SIXIÈME TOIT

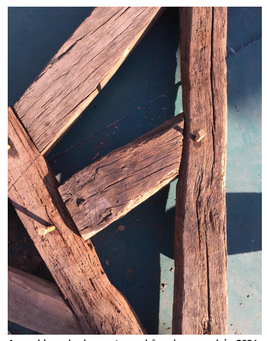
Un projet en bois et béton de chanvre recyclés

A+1

LM Ingénieur
structure . enveloppe . environnement

CARACTÉRISTIQUES

Nom du projet	Le Sixième Toit
Lieu	Paris (75)
Date de livraison	premier montage 2020 (Paris 16), deuxième montage 2023 (Paris 18)
Superficie	170 m²
Type de projet	Atelier de fabrication à but social
Montant H.T des travaux	0,12 M€
Montant H.T du lot bois	
Aménageur	
Maîtrise d'ouvrage	Associations Aurore et Activ'18
Architecte(s)	Atelier +1
Bureau d'études	LM Ingénieur
Entreprises	Le Charpentier volant / Atelier Piccolo / Diwan Corre / Gautier Jeanneroad / Louis Laulanné / Gilles Massonn / Arthur Poisson / Oscar Landais / Mathieu Grosche
Système constructif	Charpente traditionnelle en chêne de réemploi Panneau préfabriqué en béton de chanvre de réemploi
Menuiseries	Merisier - réalisées sur mesure
Aménagements	Bois de réemploi pour cloisonnement et solivage
Isolation (si biosourcée)	Béton de chanvre de réemploi
Essences	Chêne, peuplier, merisier, hêtre



Assemblage de charpente en chêne de re-emploi ▪ 2024 ▪ ©A+1



Projet remonté à la Gare des mines en 2024 pour l'association Activ'18 ©A+1



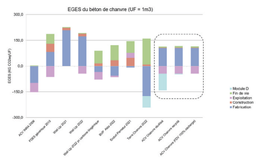
Charpente en chêne et panneaux de chanvre de réemploi ©A+1

IMPACT SOCIAL ET TRANSMISSION DES SAVOIR-FAIRE

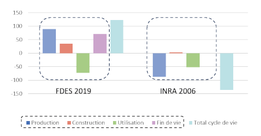
Dans une volonté de transmission, d'échange et de formation, deux formations sont dispensées sur ces chantiers : la charpente traditionnelle et les techniques de mise en œuvre du béton de chanvre.
Pour chaque apprenant, c'est aussi l'opportunité d'être confronté à différents enjeux : notions de sécurité, travaux en hauteur, organisation de l'espace de travail, manipulation de multiples outils, etc. dans une ambiance heureuse de production collective. Les formateurs apprennent tout autant de cette expérience commune autour de la pédagogie et de la matière.

BÉTON DE CHANVRE RECYCLÉ : IMPACT SUR L'ACV

En parallèle de l'étude de construction du bâtiment, un projet de recherche a été monté avec l'ADEME pour mieux caractériser la fin de vie du béton de chanvre.



Émission de Gaz à Effet de Serre du béton de chanvre ▪ ©LMIngénieur



Analyse du cycle de vie du béton de chanvre ▪ ©LMIngénieur

L'étude sur le béton de chanvre recyclé avec l'ADEME intègre laboratoire, bureau d'étude et fabricant et a pour objectif la caractérisation d'un béton de chanvre de seconde vie mélangé à un béton de chanvre neuf.

Nous en avons tiré des données sur les proportions, les performances et les techniques de mise en œuvre de ce nouveau mélange. Cette étude a ainsi comme objectif d'expérimenter une filière potentielle de recyclage en fin de vie du béton de chanvre, afin d'améliorer son cycle de vie. Le bâtiment devient un terrain de recherche à l'échelle 1:1.

Les blocs de béton de chanvre récupérés ont été emportés sur un chantier de concassage afin d'obtenir une matière proche de la matière neuve. La relative fragilité des blocs a permis un concassage rapide et précis. La chènevotte enrobée de chaux obtenue a ensuite été mélangée à de la chènevotte neuve.

Le mélange chanvre de récupération / chanvre neuf a été fait selon différents dosages : 25%, 50% de chanvre recyclé, mis en œuvre dans les panneaux constituant les murs. Ceux-ci ont alors été placés dans le bâtiment de manière à pouvoir comparer grâce à des capteurs les trois dosages différents. Ainsi sur un même mur on retrouvera côte à côte des panneaux ayant chacun un dosage différent. Afin de mesurer les caractéristiques des différents dosages, nous avons réalisé plusieurs éprouvettes de plusieurs dosages (25%, 50%, 75%,100%)

UN ATELIER PARTAGÉ : MONTÉ, DÉMONTÉ, REMONTÉ

Le projet du Sixième toit a vu le jour en 2019 lors de l'occupation temporaire d'un centre d'hébergement d'urgence de l'association Aurore, dans le 16ème arrondissement de Paris. C'est la première vie du bâtiment.
La commande portait donc sur un bâtiment montable/démontable faisant la part belle au réemploi et aux biosourcés. C'est pourquoi pour ce projet, une charpente de halle autoportante a été conçue en fonction des ressources bois issue du démontage de solivages d'un autre bâtiment. Lors de la fin de cette occupation temporaire en 2023, le bâtiment une fois démonté a été cédé à l'association Activ'18 qui l'a remonté entièrement à la Gare des mines dans le 18ème arrondissement de Paris. La deuxième vie du bâtiment a donc commencé.

Dans les deux vies du bâtiment, le projet a été porté par des associations à vocation sociale tournées vers les migrants et les chômeurs. Il fallait donc que l'âme du bâtiment, ses constituants et la manière dont il a été conçu et construit reflètent l'engagement de ces acteurs.
Au-delà d'une grande exigence sur le choix des matériaux, le chantier a été l'occasion de former des demandeurs d'asile et des chômeurs aux techniques de l'écoconstruction et de la charpente traditionnelle.

Ce projet cherche à explorer et repousser les limites de fin de vie des matériaux, des objets, des savoirs et des partages. La création d'ateliers de savoir-faire manuels (bois, métal, couture, etc.) aux Cinq Toits, par l'association Aurore et à la gare des Mines, par Activ'18, les équipes ont cherchés à développer un lien étroit entre l'architecture et ses usages. La halle est un lieu où les savoirs se partagent et se transmettent autour d'objets et de matériaux qui ne demandent qu'à être réparés, transformés et à vivre une deuxième vie. Ce lieu est lui-même l'expression de son usage. Il est construit avec des matériaux réemployés ou recyclés qui ont permis, lors de leur mise en œuvre, la formation qualifiante de futurs artisans ouvriers. Pour les deux projets le parti architectural est resté le même, concevoir une halle centrale libre d'usage et des boxes périphériques dans lesquels ont lieu le travail d'atelier. Nous avons décidé de faire du réemploi une donnée primordiale du projet.

Le bâtiment a donc été conçu comme un laboratoire de matériaux réemployés, détournés et recyclés. Il a donc fallu expérimenter à tous les niveaux : trouver ou créer des filières et des gisements, fédérer des partenaires autour de cette pratique, penser en amont la seconde vie du bâtiment. Inscrit dans un site à l'occupation temporaire, le projet est pensé comme une architecture temporaire, démontable et réutilisable.

Ainsi la charpente en réemploi a fait l'objet d'une étude spécifique et d'un accompagnement d'un bureau de contrôle pour sa validation. Un test de mise en charge a même été réalisé. Côté isolant une étude sur le béton de chanvre recyclé, soutenue par l'Ademe, a permis la mise en œuvre de chanvre recyclé d'un autre bâtiment. Cela a permis son étude comportementale in situ et sa caractérisation en laboratoire. Une expérimentation est aussi en cours pour de l'isolant issus de brique de culture de mycélium mis en œuvre de 4 manières différentes dans le nouveau bâtiment.



Montage complet de la charpente ▪ ©A+1



Chantier de formation à la charpente traditionnelle ▪ ©A+1



Chantier de formation au béton de chanvre ©A+1



Vérification de la charpente par un test de mise en charge aux ELS avec des sacs de chaux ▪ ©A+1