



@ Franck Crispin



(R)éveillons nos pratiques

CARNET DE CHANTIER



Montage du projet
Préfabrication de panneaux terre
Mobilier sur mesure en réemploi

Club House

La Verpillière (38)

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	ZOOM n°1 : montage du projet
page 25	ZOOM n°2 : préfabrication des panneaux terre
page 40	ZOOM n°3 : mobilier sur mesure en réemploi
page 47	Pour aller plus loin
page 48	Dans la même série

Ville & Aménagement Durable (VAD) mobilise et anime un réseau de plus de 2 000 professionnels en Auvergne-Rhône-Alpes (dont 300 adhérents), pour faire évoluer les standards et innover collectivement autour des enjeux du bâtiment et de l'aménagement durables. Son rôle est de penser les territoires de demain, en s'appuyant sur les retours d'expérience (expertise, retour terrain), le débat, la formation et l'information. VAD s'appuie sur un modèle innovant, basé sur des actions collectives où les membres sont les premiers contributeurs et le moteur de l'activité.

ville-amenagement-durable.org

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

Fiche d'identité du projet

La commune de La Verpillière porte le projet de la construction d'une salle associative appelée « Club House ». C'est un projet d'intérêt général conduit dans le cadre d'un partenariat entre la commune et l'ENSAG, avec le soutien de la CAPI.

Éléments clés

Situation : urbain

Niveau(x) : rez-de-chaussée

Surface : 165 m² SP

Structure : bois / béton

Coûts de l'opération : 804 k€ HT

Coûts des travaux : 560 k€ HT

Subventions : 200 k€



Acteurs du projet

Maîtrise d'ouvrage

Maître d'ouvrage : Commune de La Verpillière

AMO : Communauté d'Agglomération Porte de l'Isère (CAPI)

Bureau de contrôle et coordonnateur SPS : Alpes Contrôles

Maîtrise d'oeuvre

Architectes : onSITE architecture, École Nationale Supérieure d'Architecture de Grenoble (ENSAG)

BE structure et VRD : Vessière

BE fluides : Nicolas Ingénieries

Paysagiste : Atelier Takt

Entreprises

Revellin-Falcoz TP (Terrassement / VRD / aménagements paysagers) ; Chanut (Maçonnerie / GO) ; SAS Franco Denis (Charpente couverture bardage, sous-traitant : Cimob) ; Di Terra (Terre) ; Espace Libre (Menuiseries, serrurerie) ; Jean Jean (Électricité) ; Oddos Energie (Chauffage / ventilation / plomberie) ; Thibaut Defrance Artisan Designer (Agencement intérieur, sous-traitant : Raw Forms) ; Migma (Dalles extérieures / chapes intérieures).

Partenaires

Les Grands Ateliers ; CRAterre ; amàco ; Cemex ; VMZinc ; Delta Light.

Caractéristiques techniques et environnementales

Traitement de l'enveloppe

- Murs extérieurs : détails dans le ZOOM n°2
- Planchers bas béton sur terre-plein isolés par 140 mm de verre cellulaire ($U_p = 0,27 \text{ W/m}^2\text{K}$)
- Toiture en pente isolée par 120 mm de laine de roche et 300 mm de laine de bois ($U_p = 0,12 \text{ W/m}^2\text{K}$)
- Menuiseries bois à double vitrage ($U_w = 1,40 \text{ W/m}^2\text{K}$ et $U_g = 1,10 \text{ W/m}^2\text{K}$)
- Couverture zinc à joint debout, finition quartzé

Équipements techniques

- Ventilation : CTA double flux avec filtres M5 (ISO 16890 : ePM10 >50%) en extraction et F7 (ISO 16890 : ePM1 >50%) au soufflage, VMC simple flux permanente autoréglable pour les sanitaires
- Chauffage et ECS : chaudière gaz à condensation à micro-accumulation, ballon de 5L en appoint, chauffage rayonnant au sol, chape quartz
- Rafraîchissement : aucun
- Éclairage : LED avec gradation manuelle

Choix des produits de construction

- Bois provenant d'exploitations gérées durablement, certifié PEFC et Bois des Alpes
- Revêtements intérieurs traités M1, lasure ignifuge Teknos

Consommations théoriques

Basées sur le calcul réglementaire thermique

BBio : 183 points

$Cep_{global} : 154 \text{ kWh}_{ep}/\text{m}^2_{SRT}/\text{an}$

Chauffage : 65 / ECS : 14 / Éclairage : 16 /

Ventilateurs : 57 / Circulateurs : $2 \text{ kWh}_{ep}/\text{m}^2_{SRT}/\text{an}$

Bâtiment respectant le niveau RT 2012, bien qu'il n'y soit pas soumis (en raison des spécificités liées à son usage : grande variabilité de l'occupation, usage assimilable à une salle polyvalente, ce qui ne permet pas de définir un scénario conventionnel).

Sur le chantier

Préfabrication aux Grands Ateliers (avril 2019)



Pendant les travaux (mai 2019)



ZOOM n°1 : montage du projet

Élaboration du projet participatif et collaboratif

Cette opération a été montée dans le cadre d'un partenariat entre l'ENSAG (École Nationale Supérieure d'Architecture de Grenoble) et la commune de La Verpillière, avec le soutien de la CAPI (Communauté d'Agglomération Porte de l'Isère), dans la continuité du projet initiateur de la Maison pour Tous de Four (38), réalisé en 2018 avec et par les étudiants.

« Le montage de projet est très original et expérimental. Il a été renouvelé au Club House car il n'a pas eu le temps d'être approfondi sur Four. Il fallait également pérenniser le dispositif actuel et démocratiser le montage au niveau juridique pour que cela soit fait par d'autres écoles, que cela soit reproductible.

Ce projet est basé sur le volontariat des architectes encadrants qui sont bénévoles sur la partie maîtrise d'œuvre : ils ont signé le permis de construire et ont donc engagé leur entreprise.

La Maison pour Tous a mis en avant beaucoup d'intérêts et de bénéfices, tout le monde était très heureux de la notoriété du projet, cela a créé des envies et il y a donc eu beaucoup de demandes des communes, notamment pour l'aspect social (mobilisation, projet de commune), et des étudiants.

Il y a également une volonté de repenser le rôle des architectes dans la société et d'impliquer les usagers.

Sébastien DELMAS >>
CAPI

Le retour d'expérience de la Maison pour Tous de Four

Le projet de la Maison pour Tous de Four, porté par la première expérimentation de l'initiative pédagogique designbuildLAB française, a permis de mettre en avant de nombreux points positifs :

- la création architecturale remarquable ;
- la rapidité et la dynamique du projet ;
- l'aspect très participatif ;
- l'implication de tous (étudiants, professionnels, usagers, habitants) ;
- la réflexion sur les relations entre acteurs ;
- la sensibilisation aux techniques régionales traditionnelles et à l'utilisation de matériaux biosourcés et géosourcés dans la construction ;
- la validation de la faisabilité de mise en oeuvre de tels projets pédagogiques participatifs dans le contexte du droit commun.

Une étude juridique financée par la Région Auvergne-Rhône-Alpes a été réalisée lors de ce premier projet. Elle a servi à pérenniser le montage juridique et à anticiper sur le Club House les questions qui s'étaient posées sur La Maison pour Tous ; avec notamment le montage financier (mécénat / partenariat) et le cadre de coopération entre établissements publics d'intérêt général (établissement d'une convention partenariale / marché à procédure adaptée simplifiée) : l'ENSAG, les Grands Ateliers et la CAPI. Cela a donc permis la mise en place du premier montage de ce type en France.



Maison pour Tous - Four (© Eduard Hubert)



Maison pour Tous - Four (© Eduard Hubert)

« La Maison pour Tous fut un projet très positif de par la satisfaction des usagers et de par sa qualité architecturale. Ce projet particulièrement soigné est allé très vite, ce qui a été très apprécié par la commune. Il y a eu une forte émulation.

C'est un projet très participatif, consultatif : les usagers ont collaborés, contrairement à des projets plus classiques. Ils ont donc pu se projeter dans le bâtiment au fur et à mesure des différentes esquisses qui ont évoluées. Cela a permis aux étudiants, futurs architectes, de confronter leurs idées aux usagers. Cela donne également l'occasion d'améliorer la créativité et permet l'implication comme la remise en question de tous. Le choix du pisé a permis de mettre en valeur ce procédé de notre région et également une sensibilisation générale. C'est une démarche profitable, avec une vision fraîche et neuve, le projet à un côté jeune et dynamique donc sympathique.

Mais comme tout projet, il a fallu faire face à des difficultés, liées ici au côté innovant et particulier de celui-ci. Le délai très court nous a obligé à être réactif et à optimiser les phases projet. Les relations entre les différents acteurs sont amenées à être repensées, ce qui peut créer des tensions. Une des difficultés également était de valider le procédé constructif, mais nous avons eu l'appui du laboratoire d'architectes avec les bureaux d'études et de contrôle.

Sébastien DELMAS
CAPI »



Maison pour Tous - Four (© Lauriane Lespinasse)

Au sein de l'ENSAG : le designbuildLAB

« Le designbuildLAB du LabEx Architecture Environnement & Cultures Constructives à l'ENSAG est une initiative pédagogique visant à former des architectes citoyens conscients des enjeux environnementaux et sociaux d'aujourd'hui et de demain.

Les projets démonstrateurs menés en partenariat avec le designbuildLAB mettent en oeuvre un dispositif de co-création exemplaire, dans lequel des étudiants en architecture collaborent avec élus, associations, habitants, artisans et experts de la construction pour concevoir et construire ensemble des projets d'architecture durable d'intérêt général.

designbuildLAB du LabEx AE&CC
ENSAG »

Cet apprentissage « hors-les-murs » permet entre autres de :

- soutenir les territoires dans une démarche de développement durable et les redynamiser ;
- proposer une expérience unique de collaboration et d'échange de savoirs et savoir-faire entre les différents acteurs du projet (élus, étudiants-architectes, artisans, entreprises, industriels, etc.) ;
- offrir aux nouvelles générations les compétences nécessaires à la maîtrise de l'intégralité du processus de conception et de réalisation d'un projet de construction ;
- instaurer un cadre de recherche, développement et mise en oeuvre de concepts et techniques constructives innovants ;
- inviter à la réflexion sur les nouveaux modes de pratiques professionnelles collaboratives ;
- initier en France un nouveau modèle d'enseignement et d'apprentissage.

Ce programme est proposé aux étudiants en première année de Master Architecture, Environnement & Cultures Constructives (AE&CC) à l'ENSAG.

Les projets sont accompagnés par le laboratoire CRAtterre et amàco, qui mettent le fruit de leurs travaux de recherche, sur le matériau terre en particulier, à disposition des étudiants pour la conception des projets.



Étudiants - artisans sur la Maison pour Tous de Four (© Lauriane Lespinasse)



Étudiants - artisans sur la Maison pour Tous de Four (© Lauriane Lespinasse)

Planning

Le projet du Club House a été réalisé en seulement un an, conception comprise, sur l'année universitaire 2018-2019.

La préfabrication a ainsi été choisie pour maximiser l'efficacité du planning de chantier. Elle a permis de tenir ces délais de par sa rapidité d'exécution.



Dernier jour des étudiants (@ Franck Crispin)

- **Début septembre 2018** : premières rencontres entre les étudiants et la commune pour découvrir le projet et cerner les attentes
- **Mi-septembre 2018** : réunion avec les habitants pour échanger, collecter les besoins et les inviter à prendre connaissance des esquisses réalisées par les étudiants
- **Début octobre 2018** : présentation des esquisses restantes à la municipalité
- **Fin octobre 2018** : réunion publique pour dévoiler l'esquisse finale, après concertation avec les acteurs du projet
- **Décembre 2018** : dépôt du dossier pour l'obtention du permis de construire puis préparation du chantier
- **Mars 2019** : démarrage du chantier
- **Avril 2019** : préfabrication des panneaux terre et bois
- **Mai 2019** : assemblage sur site
- **Septembre 2019** : finitions intérieures
- **Octobre 2019** : fin du chantier
- **Novembre 2019** : plantations avec les habitants

Besoins et attentes du maître d'ouvrage

Les objectifs pédagogiques du projet étant de permettre à un même groupe d'étudiant de participer à la conception et construction du projet, il a fallu trouver un projet réalisable en terme de durée, de taille, de gouvernance et de coûts. Il a ensuite fallu trouver des communes réactives, motivées et engagées. La commune de La Verpillière en faisait partie.

« Le besoin de la commune de la Verpillière était pré-identifié : le bâtiment existant du Club House était délabré, cela faisait 3-4 ans que la commune réfléchissait à le reconstruire, avec un budget, un pré-chiffrage et un début de programme associés.

Ensuite, les élèves ont encouragé l'ENSAG pour recommencer une expérience comme celle de la Maison pour Tous de Four. Les enseignants porteurs de ce projet pédagogique se sont donc tournés vers des communes qui étaient partenaires.

Les communes de l'agglomération sont engagées dans une démarche de développement durable. Ainsi lorsque l'ENSAG a recherché une commune qui accepterait le projet, elle s'est tournée vers des communes sensibles à ces questions.

Sébastien DELMAS >>
CAPI

« A la base, il y avait un petit bâtiment préfabriqué insalubre, qui devait être temporaire et qui durait... Mais c'était un lieu de rassemblement essentiel. La Mairie a compris que c'était un lieu important à renouveler et à ouvrir au public, sur la ville, sur d'autres usages. L'idée d'un bâtiment communal et d'en faire un lieu plus ouvert a été renforcée suite à la concertation avec les étudiants et les habitants de la commune. Certains espaces seront ainsi accessibles directement depuis la rue.

Marie ZAWISTOWSKI >>
Enseignante-chercheuse AE&CC, ENSAG



Photo du Club House avant les travaux (© Le Dauphiné)



Localisation du Club House (© OpenStreetMap)

Parti pris architectural

La réalisation du Club House de La Verpillière s'inscrit à la place d'un bâtiment existant, vétuste. La demande de la commune était de démolir celui-ci et de reconstruire un bâtiment neuf, majoritairement préfabriqué, à vocation démonstratif.

Malgré la volonté d'utiliser des matériaux locaux, la question de la matérialité se posait (terre coulée, pisé, torchis...). Le torchis a finalement été retenu par les étudiants pour sa simplicité de mise en œuvre, sa reproductibilité et son coût. C'est une technique qui présente un intérêt pédagogique dans sa réalisation, comme le pisé, mis en œuvre sur le projet de la Maison pour Tous de Four.

« L'objectif était de trouver une utilisation aux fines de décantations, "déchet industriel" généré par le lavage des graviers dans les carrières de Cemex, partenaire du projet. La composition de ces fines, très argileuses, se prêtait à une utilisation en torchis et en enduit terre.

Keith ZAWISTOWSKI >>
Enseignant-chercheur AE&CC, ENSAG

La structure porteuse est entièrement en bois, exceptée la dalle et les soubassements en béton. Sur la façade nord, pour une ouverture sur le stade, de nombreuses baies ont été prévues. Cette ouverture a porté le choix sur une façade en bardage bois uniquement. Les façades sud, est et ouest sont quant à elles réalisées en panneaux de parement en torchis.



Projection 3D du projet (© designbuildLAB, ENSAG)

« Le choix du bois a été porté principalement par l'objectif de réaliser un projet démonstrateur en matériaux biosourcés et géosourcés, et parce qu'il se prête très bien à la préfabrication, permettant de réaliser le projet dans un temps court.

Le torchis a été choisi parce qu'il s'agit de la deuxième technique constructive en terre traditionnelle la plus présente dans la région, après le pisé. Celle-ci est peu connue des habitants du territoire car, contrairement au pisé qui est souvent laissé apparent, les murs en torchis sont toujours enduits. Plus que le lien avec les cultures constructives locales, l'intérêt pour ces projets démonstrateurs est de valoriser l'utilisation des ressources locales du territoire, dont le matériau terre, dans tous ses états.

Keith ZAWISTOWSKI >>
Enseignant-chercheur AE&CC, ENSAG

Le projet étant principalement construit avec des matériaux biosourcés et géosourcés, il s'inscrit dans une démarche de construction durable, valeur essentielle enseignée par la thématique de Master AE&CC de l'ENSAG et portée par la politique de la CAPI pour le territoire.

Les étudiants ont été impliqués au-delà de la conception, pour la préfabrication des panneaux terre et des murs à ossature bois, la mise en place sur chantier, la pose des isolants, de la charpente et pour la conception du mobilier en réemploi.

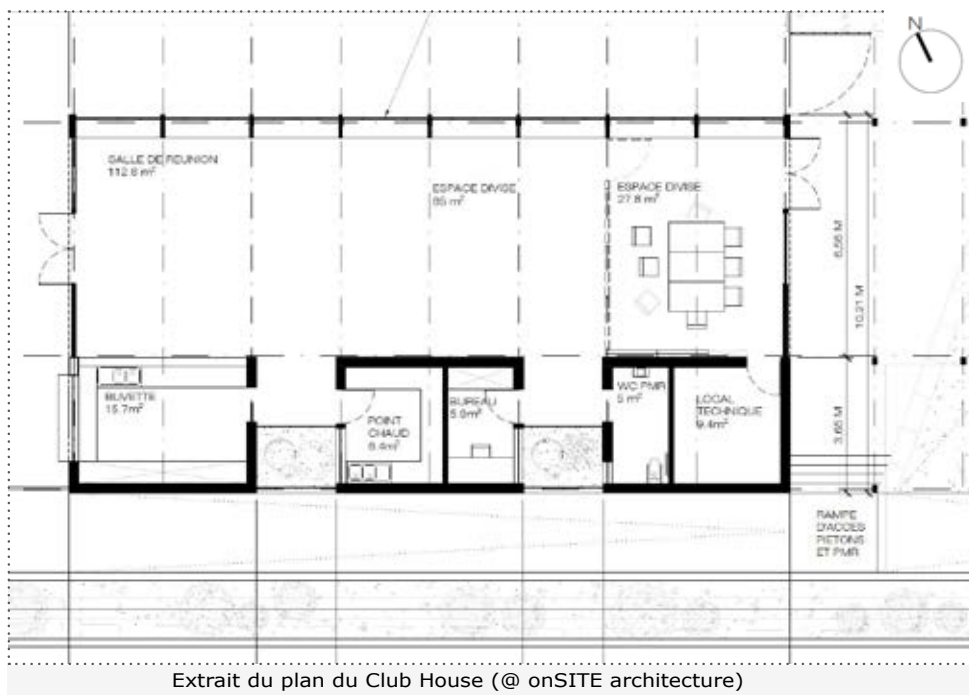


Maquette du projet (© designbuildLAB, ENSAG)

Le Club House de La Verpillière, de par sa réorganisation, va pouvoir accueillir différentes associations.

« La salle associative est composée d'une salle de réunion modulable qui permet par le biais d'une cloison mobile, de se diviser en deux salles de réunion faisant respectivement 28 et 85 m². Cette salle peut être librement appropriable par l'association de rugby et une autre association pour des utilisations simultanées. Un bureau à l'usage de l'association de rugby, une buvette, un point chaud, un sanitaire et un local technique viennent compléter cette salle associative et répondre aux divers usages de ces principaux utilisateurs. Ces différentes fonctions sont contenues dans trois boîtes espacées par des circulations contenant des serres qui viennent apporter de la lumière et participent aux stratégies passives mises en oeuvre pour le confort thermique du bâtiment.

Notice architecturale »
onSITE achitecture



Extrait du plan du Club House (@ onSITE architecture)

Relations avec les habitants

Après une première étape de rencontres et d'entretiens avec les habitants et futurs usagers, des axes de recherche par spécialisation ont été proposés par regroupement de personnes. Au fur et à mesure de l'évolution des esquisses, les propositions ont fusionné pour arriver à un seul projet commun à la fin.

Les intentions du projet étaient discutées en réunions publiques. Cela a permis de mieux comprendre les besoins des habitants et de faire des ajustements.

Tout du long du projet, des échanges avec les habitants et usagers ont eu lieu :

- des réunions de chantiers étaient programmées sur les deux premiers mois en concertation avec les usagers, permettant de faire évoluer les esquisses et les travaux des étudiants ;
- des visites ont été réalisées tous les mercredis après-midi pour suivre l'avancement des travaux ;
- durant des journées spécifiques (par exemple le festival Grains d'Isère), ils étaient invités à participer en réalisant des panneaux terre, pour appréhender le torchis ;
- les étudiants ont également été hébergés par des habitants lorsqu'ils étaient à La Verpillière.



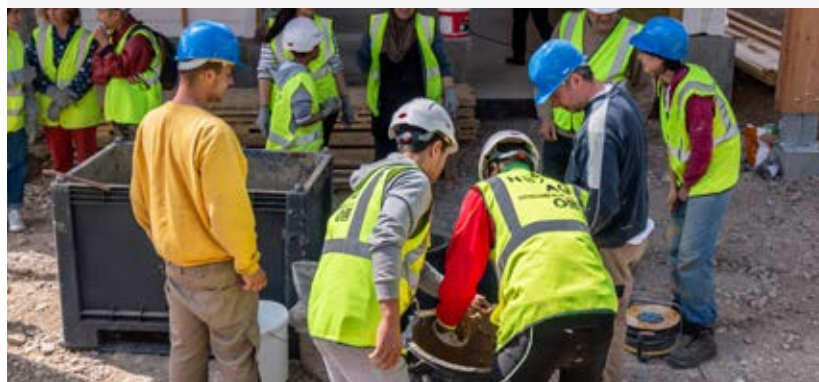
Présentation des esquisses (@ Étudiants de l'ENSAG)

« Le processus participatif mis en oeuvre au début de chaque projet designbuildLAB permet aux étudiants d'entrer en contact direct avec les futurs usagers du bâtiment qu'ils vont concevoir. Ces échanges, qui se déroulent d'abord sous la forme d'entretiens, puis sous forme de réunions publiques durant lesquelles les étudiants présentent une multiplicité de propositions, permettent à tous les acteurs de se projeter et d'évaluer ensemble les solutions. Le fait de conduire des réunions publiques dont l'objet n'est pas de "choisir" un projet, mais plutôt de contribuer à la réflexion durant la phase de conception, permet de construire un consensus autour du projet qui découle de ce processus.

Marie ZAWISTOWSKI >>
Enseignante-chercheuse AE&CC, ENSAG



Festival Grains d'Isère (@ Lauriane Lespinasse)



Festival Grains d'Isère (@ Lauriane Lespinasse)

Implication des entreprises

Motivation des entreprises

Ce projet peu commun attire des entreprises engagées. C'est par exemple le cas d'Oddos Energie (Lot Chauffage / ventilation / plomberie) qui a répondu car l'aspect participatif lui a plu. D'autres entreprises ont renouvelé l'expérience de la Maison pour Tous, comme la SAS Franco Denis (Lot Charpente couverture bardage) ou encore Cemex (entreprise de matériaux de construction).

« La plupart des entreprises sont iséroises : deux sur huit seulement sont hors territoire. Et sur les huit entreprises, quatre étaient déjà présentes à la Maison pour Tous, cela montre qu'ils ont apprécié l'expérience. L'objectif est vraiment d'avoir des gens motivés ou déjà dans ces démarches, mais pas forcément des experts. L'idée maîtresse est la coopération et l'engagement.

Pauline GELIN >>
CAP

« Ce qui nous a donné envie de reconduire cette expérience est l'intérêt et l'implication des étudiants-architectes.

Denis FRANCO >>
SAS Franco Denis

Collaboration entre professionnels et étudiants

Ce projet est à la fois un projet à vocation pédagogique et démonstrateur, que ce soit pour les étudiants mais aussi pour les professionnels. Par exemple, des agents de Cemex sont venus sur chantier se former sur la technique du torchis.

Une réelle transmission des savoir-faire entre les professionnels et les étudiants s'opère. Ces derniers ont pu être acteurs et moteurs à tous les niveaux du projet. Grâce à l'accompagnement des professionnels et de leurs professeurs, ils ont pu bénéficier de conseils et d'un apprentissage pratique leur permettant une montée en compétences. Une bonne écoute et une bonne prise en compte des remarques sécuritaires a de plus été observé par la coordonnatrice SPS.

Des allers-retours ont eu lieu avec les bureaux d'études (structure et fluides) et le bureau de contrôle, qui ont aidé les étudiants sur les détails techniques et se sont occupés des calculs du projet. Le bureau de contrôle a été présent dès le début : c'est un choix qui a été fait en concertation, dû à l'aspect pédagogique du projet.

« Il y a eu beaucoup d'aller-retour en phase conception : cela est très enrichissant mais aussi chronophage. Nous avons effectué dans un premier temps des réunions et présences à l'école d'architecture.

Pour la partie réalisation, nous avons pu échanger sur quelques détails techniques à valider avec les étudiants, mais globalement les échanges étaient plus avec les entreprises.

De plus, le fait de réaliser un projet sur le rythme d'une année « scolaire » nous a laissé vraiment peu de temps pour faire la synthèse entre la fin des modifications DCE et le lancement en consultation des lots, de l'ordre de quelques jours à peine pour un délai normal de 2 à 3 semaines. Il faut donc bien adapter son planning de rendu en fonction de ce projet en particulier car les délais sont très serrés.

Pour résumer, nous pouvons dire que les échanges avec les étudiants ne sont pas toujours faciles, mais très riches d'un point de vue échange d'informations et apprentissage.

Johann SIKORA »
Vessière

« Les étudiants ont fait un certain nombre de propositions sur lesquelles nous avons échangé : intérêt énergétique, possibilité technique, coût de mise en œuvre, etc.

Johann NICOLAS »
Nicolas Ingénieries

Les entreprises sont ensuite intervenues en explicitant leurs besoins et en rentrant dans les détails.

Le savoir-faire des artisans est valorisé par des échanges riches. C'est un projet qui permet de faire valoir le « travailler ensemble » et l'acte de co-construire. Cela permet également de mener une réflexion différente en re-questionnant les manières de travailler.

« L'aspect pédagogique du projet demande plus de temps et d'implication : en amont du chantier avec les réunions en salle aux Grands Ateliers comme sur le chantier, pour l'encadrement. Mais ce n'est pas une perte de temps car les étudiants sont une aide et ces échanges permettent une transmission. C'est agréable de rencontrer ces jeunes.

Denis FRANCO »
SAS Franco Denis

« Nous travaillons actuellement pour que les échanges pédagogiques, ayant lieu dans le cadre innovant des prochains projets Design Build Lab, puissent bénéficier aux autres formations présentes sur notre territoire.

Pauline GELIN »
CAPI



Transmission (@ designbuildLAB, ENSAG)



Transmission (@ Étudiants de l'ENSAG)

Contraintes liées au montage d'opération

Pour la commune, ce montage d'opération particulier ne comporte pas de réelles contraintes mais plutôt des risques :

- risque que le projet soit différent de celui imaginé par les élus : c'est en sorte le revers de la médaille de la démocratie participative ;
- risque de dépassement financier car c'est un projet démonstrateur d'architecture. Les innovations peuvent parfois être onéreuses et nécessitent un engagement de la part de la commune pour les mener à bien.

« Les enseignants et étudiants interviennent en tant que bénévoles, pour la conception du projet comme pour la participation au chantier. Mais par rapport à un projet plus classique, ce n'est pas moins cher contrairement à ce que l'on pourrait penser. C'est le processus qui est plus riche et valorisant.

Marie ZAWISTOWSKI >>
Enseignante-chercheuse AE&CC, ENSAG

Cependant, de par son caractère innovant, ce projet à bénéficié de nombreuses subventions : une aide de 200 000 euros par l'intercommunalité CAPI, le département et la Région et une aide de l'État.

Contrairement au projet de Four, il n'y a pas eu de mécénat. En revanche, il y eu des partenariats avec des entreprises :

- terre et bétons décoratifs fournis par Cemex ;
- efforts financiers et accompagnement technique des étudiants de la part des entreprises et fournisseurs (comme une réduction sur leur offre, considérée comme une forme de « sponsoring »), c'est le cas de VMZinc et Delta Light par exemple.

Pour les entreprises, une telle opération demande plus d'implication et de temps, dédiés à l'aspect pédagogique du projet. Cependant ce temps est nécessaire pour la transmission de savoirs-faire, compensé par la mise en oeuvre réalisée en partie par les étudiants.

Concernant l'assurance, les étudiants sont couverts avec l'école car les activités se font dans le cadre de leur cursus pédagogique. Pour la phase chantier, les étudiants ne font rien tout seuls, ils travaillent sous l'assurance décennale des professionnels.

ZOOM n°2 : préfabrication des panneaux terre

Composition de l'enveloppe

Les murs sont décrits de l'intérieur vers l'extérieur.

Pour le local technique, le parement intérieur est en Fermacell® au lieu de l'enduit terre pour les murs sud et au lieu des panneaux trois plis pour les murs nord, est et ouest.

Composition des murs nord, est et ouest :

- panneaux 3 plis en épicea (22 mm) ;
- laine de roche (60 mm) ;
- pare-vapeur ;
- laine de bois (200 mm) ;
- panneau OSB (15 mm) ;
- pare pluie ;
- bardage ventilé (bois ou torchis enduit terre selon les endroits).

Coefficient $U_p = 0,17 \text{ W/m}^2\text{K}$

Composition des murs sud :

- enduit terre (50 mm) ;
- panneaux en terre (25 mm) ;
- laine de roche (60 mm) ;
- pare-vapeur ;
- laine de bois (160 mm) ;
- panneau OSB (15 mm) ;
- pare pluie ;
- torchis enduit terre ventilé.

Coefficient $U_p = 0,20 \text{ W/m}^2\text{K}$

Composition des cloisons intérieures :

- enduit terre (50 mm) ;
- panneau OSB (15 mm) ;
- pare vapeur ;
- laine de roche (entre 160 et 200 mm) ;
- panneau OSB (15 mm) ;
- plaque de plâtre (25 mm).

Coefficient U_p situé entre 0,21 et 0,25 $\text{W/m}^2\text{K}$

Les panneaux terre n'ont pas pu être utilisés en parement intérieur des cloisons car ils contiennent des fibres (paille). Or, pour un ERP de 5^{ème} catégorie de type L, les parois doivent respecter certaines exigences sur le classement au feu. Ce sont ainsi des enduits terre, sans fibres, sur panneaux OSB qui ont été mis en oeuvre. Côté local technique et cuisine, des cloisons en Fermacell® ont été posées pour des questions de sécurité incendie.

Par vigilance, la lame d'air prévue derrière les panneaux fabriqués in situ est plus importante que celle prévue pour les panneaux préfabriqués aux Grands Ateliers. Cela permet de contrer l'éventuelle possibilité que de la matière passe de l'autre côté des panneaux lors de la réalisation.

« Il a été mis en œuvre une isolation en laine de roche pour des raisons de protection au feu, la laine de bois étant inflammable.

Johann NICOLAS »
Nicolas Ingénieries

« Le local technique se doit d'être coupe-feu. Dans notre cas, nous sommes dans un local contenant une chaudière de moins de 70 kW, le local rentre donc dans la catégorie mini chaufferie et permet de déroger au degré coupe-feu réglementaire du local chaufferie traditionnel.

Matthias ROIG »
Oddos Energie

Réaction au feu des matériaux

Celle-ci se présente sous la forme d'un classement composé de 5 catégories, de M0 (incombustible) à M4 (facilement inflammable). Cette classification correspond au temps de résistance d'un matériau à une température donnée. La laine de roche et le Fermacell® sont par exemple classés M0 et la laine de bois M3.

Préfabrication aux Grands Ateliers

Les panneaux terre ont été préfabriqués par les étudiants accompagnés de l'artisan spécialiste, Fabrice Tessier (Di Terra). Celle-ci a eu lieu aux Grands Ateliers, partenaire du projet et porteur des mêmes valeurs de construction écoresponsable que l'ENSAG et la CAPI.

La création des Grands Ateliers en 2001 résulte de la demande des enseignants des écoles d'architecture et d'art. Ceux-ci présentaient le besoin d'une plateforme pédagogique par la pratique et par l'apprentissage expérientiel pour « mettre les étudiants au contact de la matière ». Ce lieu de conception et de production permet l'accélération de l'apprentissage avec :

- des salles de cours pour la conception, l'enseignement, les conférences et la recherche ;
- des ateliers pratiques pour la production, modulaires selon les projets, avec une fragmentation des espaces de travail possible.



Les Grands Ateliers (@ CAPI)



Les Grands Ateliers

« Les Grands Ateliers sont la base arrière des enseignants et des étudiants : c'est un lieu de conception, de rencontres avec les entreprises, de tests et de préfabrication. Ils répondent aux enjeux de « l'apprentissage qui forme » avec la notion du « faire » et de la participation des étudiants. Les Grands Ateliers, c'est un lieu de projets ovnis à l'échelle nationale. Ils permettent de mobiliser des personnes différentes, de différents milieux, de différentes formations, pour apprendre à travailler ensemble. C'est donc, au-delà du caractère de formation pédagogique, un lieu de mixité, créateur de liens. Le projet du Club House fait partie de la quarantaine de projets / an réalisés aux Grands Ateliers, dont 3-4 prototypes démonstrateurs à échelle chantier.

Maxime BONNEVIE >>
Les Grands Ateliers

Composition

La formulation du matériau est la suivante : terre, paille d'orge et eau. Aucun adjuvant n'est utilisé. Environ 5 m³ de terre et 7 m³ de paille ont été utilisés pour effectuer les 56 m² de panneaux et les 115 m² d'enduit intérieur terre (murs et plafonds).

Définition du torchis

Selon le « Guide des bonnes pratiques » (2018) : « Le matériau torchis se définit comme un complexe de garnissage ou de remplissage composé d'un mélange de terre à bâtir, de fibres végétales et d'eau fixé sur des supports en bois et/ou en fibres végétales. »

« En ce qui concerne les proportions, pour le torchis, cela est difficile à dire car le mélange se fait par trempage de la paille dans une terre visqueuse, pour un poids final sec de 1 tonne au m³. « Il faut que ça colle », on peut faire des ajustements selon la consistance.

Fabrice TESSIER >>
Di Terra



Trempage de la paille dans la terre (@ Lauriane Lespinasse)

Provenance des matériaux

La paille pour le torchis provient de la région de Toulouse et a été amenée en camion lorsque l'artisan, originaire du Sud-Ouest, se rendait à La Verpillière. Il a confiance en la qualité de cette paille car il la connaît très bien, longue pour faire de belles torches, car elle provient d'une production familiale. La paille utilisée est de la paille d'orge, plus souple que le blé et moins irritante.

« Comme le pisé, la technique du torchis est un savoir faire qui se perd. Fabrice Tessier est l'un des rares artisans qui la maîtrisent aujourd'hui, et avec la capacité et l'expérience nécessaire pour réaliser un bâtiment de cette d'échelle. De plus, Fabrice avait déjà une grande expérience en matière de pédagogie, puisqu'il mène régulièrement des workshops, ce qui était un atout pour ce chantier pédagogique et démonstrateur.

Keith ZAWISTOWSKI >>
Enseignant-chercheur AE&CC, ENSAG

La terre provient de la carrière de Cemex à Oytier Saint-Oblas, à 15 km du chantier. Il s'agit de valoriser un déchet industriel, les fines issues de la boue de lavage des graviers. Pour la Maison pour Tous, c'est la première couche de terre stérile qui a été utilisée, ce qui était parfait pour le pisé.

Quelle terre pour quelle technique ?

Pour chaque technique de construction en terre crue (pisé, adobe, torchis, bauge, etc.), la composition de la terre diffère. Aussi, on ne retrouve pas les mêmes techniques constructives dans les différentes régions de France. Voici par exemple les plus répandues :

- **Rhône-Alpes** : le pisé, terre porteuse avec une granulométrie homogène ;
- **Sud Ouest** : l'adobe, terre possédant peu de cailloux ;
- **Nord-Pas-de-Calais** : le torchis, terre argileuse ;
- **Bretagne** : la bauge, terre argileuse.



Livraison de la terre (@ Étudiants de l'ENSAG)



Fines avant mouillage



Fines après mouillage

« La démarche d'économie circulaire est portée nationalement. L'objectif est de trouver d'autres axes de développement, et la revalorisation de la terre en est un. Soit la terre est réutilisée pour le réaménagement de carrière soit elle considérée comme un déchet.

Le partenariat, sur ce projet, s'est monté dans la continuité du projet de Four. C'est l'ENSAG qui nous a sollicité. Fabrice est venu sur la carrière voir la terre et a pris des fines de décantation pour réaliser le torchis et les enduits terre. Les fines proviennent du tout venant (mélange de terre, cailloux, sable...), passé dans une cribreuse et ensuite lavé. On récupère enfin les fines dans les bassins de décantation.

Julien SIMON >>
Cemex

Label Recyterre

Issu d'un partenariat entre l'Ademe et la Société du Grand Paris, ce label professionnel s'adresse aux plateformes de recyclage de déblais situées en Ile-de-France. Ses objectifs sont, entre autres, de promouvoir la valorisation des terres excavées non dangereuses, de structurer la filière, d'intensifier le mouvement en faveur de l'économie circulaire et de garantir la qualité des matières premières issues du recyclage.

Réalisation

Technique traditionnelle de la construction en torchis

Elle repose sur la construction d'une ossature porteuse en bois et d'un remplissage en terre. L'ossature est constituée de poutres et d'un clayonnage constitué de petits morceaux de bois, appelés fuseaux. Ceux-ci sont hourdés ou enroulés d'un mélange de terre argileuse et de fibres végétales (paille). Après séchage, le torchis est recouvert d'un enduit qui permet de compenser les inégalités de surface et d'obtenir un effet plus lisse.

Fabrice Tessier, spécialisé dans la terre crue, possède une assurance décennale dans toutes les techniques terre crue. Il a déjà réalisé un projet important en torchis d'habitat participatif à Bègles, « La Ruche », où il avait eu l'occasion de tester une nouvelle technique, détaillée ci-dessous. Celle-ci apporte moins de contraintes que le torchis classique sur la structure, grâce notamment à la diminution du poids.

« Comparé au montage sur site, la préfabrication apporte une simplicité de mise en oeuvre, une absence de contraintes météo et un travail plus sécurisé au sol.

L'idée de cette nouvelle technique de torchis est née il y a 5 ans et a mûri lors du festival Grains d'Isère. Cette méthode a été testée pour essayer d'optimiser le mélange.

Avec le torchis traditionnel, il est possible de réaliser 1 à 2 m²/j/personne. Cette technique, en optimisant au maximum la préparation, permet de faire 20 m²/j avec 7 personnes. Celle-ci est également plus légère : 900 kg/m³ contre environ 1 800 kg/m³ pour le torchis traditionnel.

Fabrice TESSIER >>
Di Terra

Deux panneaux tests réalisés en début de semestre ont servi de panneaux témoins pédagogiques en guise de formation au torchis pour les étudiants. Par la suite, l'artisan n'a pas toujours été présent lors de la préfabrication et a laissé les étudiants en autonomie car, malgré un certain savoir-faire, la technique du torchis est assez simple de mise en oeuvre. Elle demande simplement plus de temps et nécessite impérativement une bonne formation avec des professionnels compétents pour éviter toute sinistralité.

La réalisation se déroule comme suit :

- malaxage du mélange ;
- fabrication de torches avec la paille : une poignée de paille est imprégnée de terre ;
- séchage des torches pendant une demi-journée pour qu'elles soient prêtes à la mise en oeuvre (besoin d'anticipation pour avoir toujours des torches de prêtes) ;
- application des torches sur les panneaux de bois.



Panneaux test



Torche (@ Lauriane Lespinasse)



Torches en cours de séchage



Pose (@ Étudiants de l'ENSAG)



Préfabrication des panneaux terre (@ Lauriane Lespinasse)

Les panneaux de bois qui reçoivent les torches ont aussi été réalisés en atelier pendant l'hiver par les étudiants sous le contrôle de l'artisan, Fabrice Tessier. Ceux-ci sont en bois d'œuvre résineux. Pour que la main passe bien et que les torches tiennent, les tasseaux sont espacés de 8 cm. L'épaisseur du complexe (bois + terre) est de 10 cm, celle-ci a été déterminée avec les contraintes du bâtiment et les liaisons avec les autres murs.

Par précaution pendant la préfabrication, une lisse de contreventement, enlevée par la suite, a été prévue afin de tenir les panneaux terre bien contreventés.



Confection des panneaux de bois (@ Étudiants de l'ENSAG)

Chaque panneau ainsi réalisé pèse environ 250 kg et peut être porté à quatre personnes, rendu possible par la conception en amont du gabarit des panneaux. Pour le séchage des panneaux, deux à trois semaines selon la météo sont généralement prévues. Ici, le séchage s'est fait sur place, aux Grands Ateliers, dans des conditions idéales car ceux-ci sont couverts et à l'air libre.

Tous les panneaux terre des murs sud ont été préfabriqués aux Grands Ateliers ainsi que 50% des surfaces est et ouest. Les 50% restants ont été fabriqués in situ avec les habitants du quartier lors de chantiers participatifs. Ce sont donc 42 m² de panneaux terre qui ont été préfabriqués et 14 m² réalisés in situ.

Les panneaux terre préfabriqués ont également un côté enduit (côté intérieur) et un côté non enduit (côté extérieur) pour réaliser les enduits sur place lors de ces journées pédagogiques.



Panneau côté non enduit



Panneau côté enduit



Préparation du support pour le torchis in situ

Une couche d'enduit est réalisée avec le même matériau et il est possible d'avoir plusieurs passes dans une couche.

Pour la finition, l'artisan travaille toujours avec deux passes pour être sur support humide. Sur ce chantier, les finitions sont les suivantes :

- extérieure : corps d'enduit lissé (1 volume de terre, 1 volume de sable, 1 volume de paille d'orge hachée et 0,2 volume de filasse de chanvre) ;
- intérieure : corps d'enduit sur grillage métallique + couche de finition (1 volume de terre, 2 volumes de sable et 1% de paille).



Finitions intérieures (@ designbuildLAB, ENSAG)



Finitions intérieures (@ designbuildLAB, ENSAG)

Assemblage et mise en oeuvre

Préparation pour le transport

Les Grands Ateliers se situent à moins de 5 km du chantier.

Les panneaux terre sont acheminés par camion fermé, protégés des intempéries. Ceux-ci sont chargés à la main, à plat. Ils sont ensuite stockés sur site en lieu couvert. De plus, comme les panneaux ne sont pas enduits il n'y a pas de risque d'endommagement des finitions lors du transport.

« Le transport des murs ossature bois sur chantier se fait par semi-remorque et des protections ont été installées sur les murs pour éviter tout chocs. Le transport des murs a également été évité les jours de pluie.

Fabrice TESSIER >>
Di Terra



Mise en oeuvre des murs ossature bois

Contraintes et difficultés

Les jonctions entre les murs avec des panneaux de terre et ceux sans : comme toutes les jonctions entre deux supports différents, cela n'est pas aisé et souvent complexe. Les panneaux terre sont surélevés de 2 cm et une lame d'air de 4 cm protégée par une grille anti-rongeurs permet une ventilation. Des angles bavette en zinc ont également été mis en place.

La pose de caissons de toiture préfabriqués a permis de travailler hors d'eau très rapidement, en particulier pour l'installation des panneaux en terre. Pour les murs, un pare-pluie a été intégré lors du processus de préfabrication, évitant ainsi une protection au fur et à mesure de l'avancement sur chantier.

« La seule contrainte qu'il y aurait pu avoir est de ne pas pouvoir travailler hors d'eau sur le chantier, mais, finalement cela s'est résolu très rapidement car on était en plein été.

Fabrice TESSIER >>
Di Terra

« La principale difficulté de réalisation est la coordination des entreprises, comme sur tout chantier. Il faut juste faire des mises au point avec les autres corps de métier. Tous les chantiers nécessitent des adaptations, sur celui-ci c'était des bricoles non significatives. Le délai était court car au début nous n'avions répondu que pour la couverture puis après sur la charpente, le planning était donc plus que serré.

Denis FRANCO >>
SAS Franco Denis

Innovation et reproductibilité

Après le succès du projet de la Maison pour Tous de Four, la volonté d'innover encore a conduit à renouveler l'expérience sur la commune de La Verpillière.

Ce montage d'opération « non classique » et le développement de nouveaux modes de faire restent très chronophage, en particulier pour les enseignants. Une forte volonté d'investissement et un engagement de tous (élus, entreprises, etc.) est également nécessaire.

« L'école ne peut pas porter le projet, il y a donc la nécessité que ce soit une structure architecte qui porte le permis de construire en tant que « mécènes ». Ce montage d'opération n'est pas parfaitement reproductible car cela sous-entend la présence d'un architecte engagé avec une volonté forte et affichée.

Pauline GELIN >>
CAPi



Pose de l'isolant en toiture

ZOOM n°3 : mobilier sur mesure en réemploi

Démarche

Le réemploi est un processus de valorisation : cela permet la récupération de la matière afin de donner une seconde vie aux matériaux, qui sont considérés, a priori, comme des déchets.

L'artisan en charge du réemploi sur ce projet est Thibaut Defrance, artisan designer, ancien élève de l'ENSAG.

« Conscient des enjeux liés à la production de déchets dans la filière du bâtiment, les étudiants de l'ENSAG ont cherché à travailler la question du réemploi de matériaux au sein même de la réalisation du Club House de la Verpillière. Bien que des projets se développent, les questions réglementaires, l'absence d'une filière effective et organisée et le manque de professionnels qualifiés rendent la démarche difficile à l'échelle du gros œuvre. Il est plus aisé dans un premier temps d'envisager des agencements en réemploi.

Ayant orienté en partie ma pratique professionnelle sur ces questions, j'ai pu répondre à cette demande de mobilier en réemploi.

Thibaut DEFRANCE
Artisan designer »

Besoins et gisement

Sur ce projet, un bar a été réalisé avec structure et habillage en bois de réemploi.

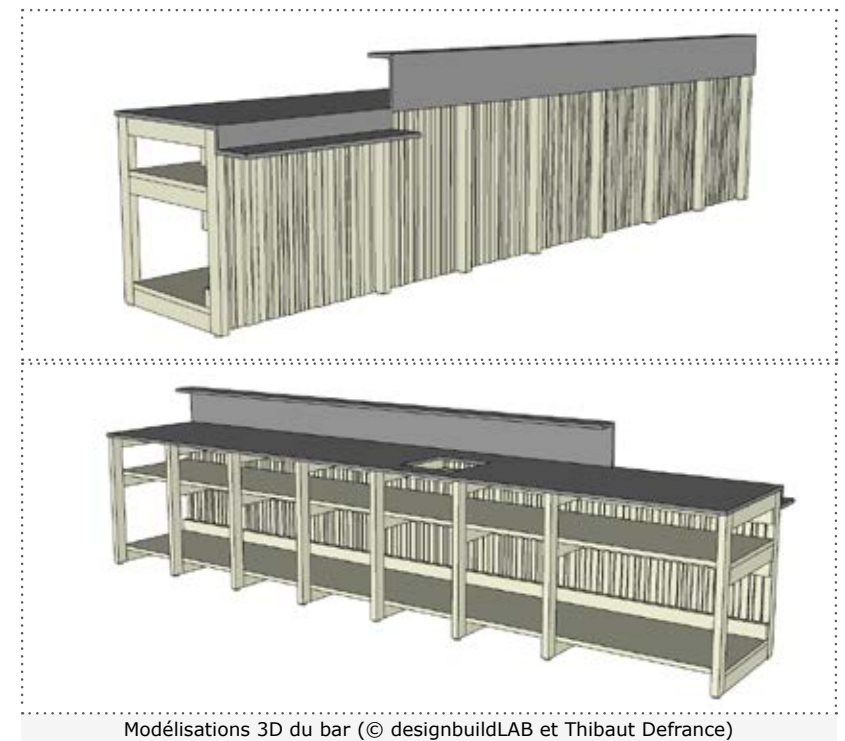
« Dans un souci d'efficacité et de pertinence, le travail sur le réemploi s'est centré uniquement autour du bar, élément fort et mobilier emblématique d'un espace de réception.

Thibaut DEFRANCE
Artisan designer »

Le bois est la matière principalement utilisée. Elle est issue de chutes de bois de Cimob, constructeur de structures préfabriquées en bois, sous-traitant de Denis Franco. Ici, le réemploi du bois est donc une alternative aux matériaux neufs pour la construction de meubles. Cela permet de revaloriser les « déchets » produits pour la construction de structures préfabriquées, dont celle du Club House. Cette revalorisation de la matière permet également une création sur-mesure, répondant aux besoins du projet.

Les chutes de bois venant d'une entreprise locale, la démarche est d'autant plus vertueuse en terme social et environnemental.

Suite à un choix architectural, le comptoir du bar a quant à lui été réalisé en BFUHP (Bétons Fibrés à Ultra Hautes Performances) par un autre artisan, Joseph Peisley (entreprise Raw Forms), déjà sollicité sur la Maison pour Tous de Four.



Modélisations 3D du bar (© designbuildLAB et Thibaut Defrance)

Collaboration avec les étudiants

Les étudiants ont travaillé uniquement sur la partie réemploi du bar, par manque de temps et incompatibilité de planning. Ils n'ont donc pas réalisés les éléments en BFUHP.

« Les étudiants ont eu une part active dans la démarche. Ils ont abordé la question du gisement en amont (diagnostic, recherche, inventaire) et ont participé à la récupération du bois chez Cimob. Puis nous avons élaboré la conception du bar ensemble. Les dates de réalisation ne coïncidant pas avec leur période de scolarisation, ils n'ont pas pu participer à la fabrication.

Thibaut DEFRANCE >>
Artisan designer

Conception / réalisation

Après une première phase de recherche du gisement et d'inventaire, la deuxième phase a consisté à trier et sélectionner les ressources intéressantes pour la réalisation du mobilier. Avant la réalisation, un redimensionnement des morceaux de bois récupérés a eu lieu.

« L'utilisation de matériaux réemployés change les choix de conception car celle-ci est constamment réinterrogée vis-à-vis du gisement disponible et de sa mise en oeuvre.

D'une esquisse de base, nous allons chercher des matériaux pouvant répondre au besoin. Ainsi, ces matériaux vont répondre en partie au besoin, mais vont également réorienter la conception de l'objet ou de l'aménagement. Forme, structure, gabarit, mais aussi charge symbolique et émotionnelle vont inciter à adapter la conception pour ainsi répondre au matériau trouvé. Plus le projet est complexe, plus les allers-retours vont être nombreux. Le projet s'en trouve alors enrichi et porteur de sens.

Thibaut DEFRANCE >>
Artisan designer

Les chutes de bois ne sont pas traitées et peuvent donc être utilisées en intérieur avec peu de risque sanitaire.



Gisement (© Thibaut Defrance)



Sélection (© Thibaut Defrance)



Réalisation des cadres (© Thibaut Defrance)



En attente de finition (© Thibaut Defrance)

Freins et leviers

Temps de réalisation

Actuellement, il est complexe de concevoir un projet uniquement avec des matériaux de réemploi. Cela demande du temps et l'accès aux ressources est encore limité.

Faire du réemploi exige également une certaine anticipation, que ce soit pour l'identification des matériaux réemployables sur chantier, en amont d'une éventuelle démolition par exemple, ou par la recherche de ressources : il faut s'assurer de trouver le gisement nécessaire au projet (géographiquement, qualitativement et quantitativement).

« En général la réalisation prend plus de temps. Cela demande plus d'implication de faire une recherche physique que de choisir des matériaux sur catalogue. Les allers-retours entre conception, gisement et réalisation nécessitent un temps également plus long dans la conception.

En fonction de la taille du projet et de la proximité du gisement, le temps peut être aussi égal voire réduit. Dans un processus conventionnel, nous ne sommes jamais à l'abri d'une rupture de stock, d'un délai de commande ou de livraison long. Dans une démarche de réemploi, le travail peut être plus instantané : nous réalisons un projet (mobilier, structure) avec la matière disponible à portée de main. La matière nous impose donc des choix, alors qu'en travaillant sur catalogue, la conception peut être sans fin....

Thibaut DEFRANCE >>
Artisan designer

Coût

Aujourd'hui, par rapport à un approvisionnement en matériaux neufs, le réemploi n'est pas plus avantageux économiquement. Il demande une mobilisation « intellectuelle » différente et une plus grande créativité. C'est pourquoi il est nécessaire de démocratiser cette pratique, notamment pour faciliter l'accès aux ressources.

« Tout est question d'échelle, de projet, de gisement, de complexité. Pour généraliser, dans le contexte professionnel actuel, le manque de filières organisées nous permet parfois d'être compétitif mais difficilement moins cher car le processus demande un temps de main d'œuvre plus conséquent. Par contre, à coût équivalent, on peut privilégier une économie d'un projet centrée sur une production humaine plutôt qu'industrielle.

Thibaut DEFRANCE >>
Artisan designer

Aspect réglementaire

Pour le mobilier, comme il n'y a pas ou peu de contraintes structurelles, certaines épaisseurs sont à respecter mais la provenance du bois n'a pas de conséquences. Celui-ci peut donc indifféremment sortir d'une scierie ou être issu de la dépose d'une vieille charpente.

« Dans l'agencement, il existe un certain nombre de normes comme dans tous les secteurs de la construction. Celles-ci ne sont pas très contraignantes dans l'utilisation de matériaux de réemploi ou biosourcés.

Sur la question des panneaux, les normes d'émission de COV peuvent être plus contraignantes : comment juger de la qualité sanitaire de vieux panneaux ? Tout est alors question d'équilibre dans la conception d'un aménagement, entre récupération et achat neuf, pour être pertinent dans la réponse apportée.

Thibaut DEFRANCE >>
Artisan designer



Bar en cours de montage (© Thibaut Defrance)

Lorsque les matériaux de réemploi sont issus de la dépose (démolition par exemple), les questions de qualité sanitaire ou d'assurabilité peuvent se poser. Quand la ressource provient de surplus de chantiers, d'invendus, ou comme ici de chutes de bois, les propriétés ne sont pas altérées et la traçabilité est plus aisée. Le principal problème est donc la mise en relation des acteurs, la mise à disposition des matériaux et leur prescription.

« A moyen terme, le développement de référentiels, de guides permettant la requalification des produits de réemploi (performances et constance de la qualité) en fonction de leurs usages et précisant au besoin leurs mises en œuvre, améliorera la maîtrise des risques de sinistralité et instaurera un niveau de confiance plus élevée : la garantie décennale sera facilitée pour les entreprises ; les maîtres d'ouvrage et maîtres d'œuvre rassurés prescriront plus facilement des produits de réemploi. »

ADEME >>
Rapport réemploi 2016

Freins et leviers au réemploi

L'ADEME a publié en 2016 un rapport d'étude « Identification des freins et des leviers au réemploi de produits et matériaux de construction » qui présente des retours d'expérience sur la réutilisation et le réemploi des matériaux et produits de construction du secteur du bâtiment et des travaux publics et qui définit un plan d'actions dont l'objectif est d'activer les leviers identifiés pour lever les freins au réemploi.

Par exemple, concernant la question de la qualité sanitaire, « l'objectif de l'action 14 est de disposer d'informations sur le contenu et les émissions de substances dangereuses des produits de réemploi afin d'identifier les gisements potentiellement réemployables. Elle consiste à retracer l'historique des restrictions d'usage des substances dangereuses réglementées et à lister les produits de construction associés (par exemple, l'amiante et certains isolants, l'arsenic et certains bois traités, ...). Elle propose également d'améliorer la traçabilité des produits de construction. ».

Pour aller plus loin



Guide de bonnes pratiques Torchis, ARPE Normandie, 2018



Construction et réhabilitation en terre crue : points de vigilance, AQC, 2019



Vidéo sur La ruche à Begles (33), Le Off du DD - YouTube, 2017



REPAR 2 : Le réemploi passerelle entre architecture et industrie, ADEME, Bellastock, CSTB, 2018



Identification des freins et des leviers au réemploi de produits et matériaux de construction, ADEME, 2016

Retrouvez cette bibliographie sur :
enviroboite.net

Dans la même série



Construction de la Préfabrique de l'innovation, Villeurbanne (69), 2018

ZOOM sur :

- les murs à ossature bois - paille ;
- les techniques frugales.



Construction du CAP : pépinière d'entreprises, St-Clair-de-la-Tour (38), 2018

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.

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 du Club House situé sur la commune de La Verpillière a été établi sur la base de visites réalisées entre avril et mai 2019 et d'échanges avec différents acteurs du projet :

- Marie et Keith ZAWISTOWSKI, enseignants-chercheurs AE&CC ENSAG, architectes onSITE architecture ;
- Pauline GELIN et Sébastien DELMAS, CAPI ;
- Johann SIKORA, Vessière ;
- Johann NICOLAS, Nicolas Ingénieries ;
- Julien SIMON, Cemex ;
- Fabrice TESSIER, Di Terra ;
- Denis FRANCO, SAS Franco Denis ;
- Thibaut DEFRANCE, artisan designer ;
- Sophie PERROUIN, Alpes Contrôles ;
- et tous les étudiants que nous avons rencontrés : Orane C., Yoann C., Gabriela D., Marlene F., Denis G., Tony G., Lucie L., Agathe L., Johan Nailly M., Lili M., Delphine M., Adèle M., Nicholas M., Marlen De Jesus N., Clément P., Max P., Benjamin P.

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



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 :



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