



PROJET UNE MAISON POUR TOUS
Commune de Four, Nord-Isère

SOMMAIRE

APPRENDRE PAR LE FAIRE	4
UNE RÉALISATION GRANDEUR NATURE	
UN PROJET ÉTUDIANT COLLABORATIF	
CONTEXTE	6
COMMUNE DE FOUR	
SITE DU PROJET	
UNE MAISON POUR TOUS	8
UN TRAITEMENT PAYSAGER	
UN LIEU POUR TOUS	
UN BÂTIMENT ÉCORESPONSABLES	13
CULTURES CONSTRUCTIVES LOCALES	
STRATÉGIES BIOCLIMATIQUES	
INTELLIGENCE DES MATÉRIAUX NATURELS	15
VALORISATION DES MATÉRIAUX BIOSOURCÉS ET GÉOSOURCÉS	
LE BOIS STRUCTUREL	
LES PAREMENTS EN BOIS	
LE PISÉ	
L'ISOLATION	
CONCLUSION	24



APPRENDRE PAR LE FAIRE

UNE RÉALISATION GRANDEUR NATURE

Ce projet est basé sur une réalisation dans laquelle des étudiants en architecture collaborent entre eux, avec les enseignants, les habitants et des professionnels de la construction pour concevoir et construire ensemble un projet d'architecture durable d'intérêt général.

Cette approche permet à de futurs architectes de faire l'expérience de l'intégralité du processus de réalisation d'un projet d'architecture en intégrant la dimension écologique via l'emploi de matériaux naturels (biosourcés et géosourcés) et locaux. Cette dimension se retrouve également à travers la volonté des étudiants de réinterpréter les cultures constructives locales étudiées lors d'une phase d'analyse fine du territoire.

En donnant à des étudiants en architecture et aux habitants d'un territoire rural l'opportunité d'impacter positivement le cadre de vie de leurs concitoyens, cette expérience leur offre la possibilité s'ouvrir au monde d'une architecture durable.

UN PROJET ÉTUDIANT COLLABORATIF

Ce projet se veut pleinement collaboratif et ce à deux niveaux. Tout d'abord, à travers une interaction et un échange entre les étudiants et les futurs usagers, afin d'identifier et cibler au mieux leurs besoins. Des réunions publiques réunissant les associations, le conseil municipal et les habitants du village de Four sont régulièrement organisées afin d'échanger et de faire évoluer les différentes propositions de projet des élèves architectes.

La collaboration est également totale au sein du groupe d'étudiants qui mène, à vingt-et-un, la réalisation entière du projet. Pour cela, le territoire est d'abord analysé très largement selon des aspects tant techniques que sensibles du contexte, intégrant l'étude du climat, de la biologie, de l'histoire locale, des cultures constructives, du parcellaire, de la géologie, des ambiances, de la sociologie, ou encore des flux. Ainsi, par fusions successives, le projet passe de onze scénarii, à trois puis un seul projet final, fruit de la collaboration des vingt-et-un étudiants du master.

Grâce à ces analyses, et ce processus de conception le projet interactif s'intègre harmonieusement dans son contexte, tant dans les techniques et les matériaux employés en lien avec les savoir-faire locaux, que dans les usages proposés, reflet des besoins identifiés par la population. Ce rapport respectueux au site se manifeste également dans notre volonté de proposer un bâtiment peu énergivore, voire autonome. Les solutions que nous proposons sont réfléchies dans un souci d'efficacité et de durabilité, environnementale et culturelle.

Image 1. Document graphique, perspective depuis la place minérale nord

Image 2. Séance de travail collaboratif à 21 étudiants après une réunion publique avec les habitants.

Image 3. Photographie, maquettes de travail pour synthétiser les différents points forts sortis de la réunion publique © Thierry Flamme





CONTEXTE

COMMUNE DE FOUR

Située dans le Nord-Isère, la commune de Four s'étend sur une superficie de 1181 hectares. Les habitants se répartissent entre le « village » d'environ 300 habitants, qui constitue le noyau central de la commune, et une dizaine de hameaux satellites.

Four est une commune en pleine évolution avec l'arrivée de nouveaux habitants, attirés par le cadre champêtre et la proximité des infrastructures de l'aire urbaine Bourgoin-Jallieu - l'Isle d'Abeau.

Depuis 2009, année de livraison des premières constructions de la ZAC (Zone d'Aménagement Concertée), la population de la commune s'est fortement accrue. Ce sont environ 160 logements qui viennent étoffer le centre du village, s'ajoutant aux constructions libres.

Ce développement se traduit par une augmentation du nombre d'adhérents dans les associations de la commune et un besoin de développer des activités culturelles et sportives.

Aussi, le conseil municipal et les représentants associatifs, souhaitent la construction d'une nouvelle salle associative, de 150m², située aux abords de la salle polyvalente et du stade. Elle servira aux associations sportives et culturelles, mais aussi aux habitants de Four et ceux des villages environnants.

Intégrée depuis 2007 dans la CAPI (Communauté d'Agglomération Portes de l'Isère) et le NID (Nord Isère Durable), la commune souhaite participer activement au développement et à la réussite de cette dynamique, en étant porteuse d'un projet démonstrateur et innovant.

SITE DU PROJET



Le terrain du projet se trouve au Nord-Ouest du centre-ville de la commune – mairie et école – auquel il est connecté par un sentier piéton. Le terrain est bordé sur ses limites Ouest et Nord par la rue de la Luminière, desservant la ZAC de Four.

La parcelle est accessible en voiture par trois entrées situées sur la rue de la Luminière : deux à l'Ouest, au niveau de la salle polyvalente et du city stade, une ouverte très occasionnellement au Nord-Est, à proximité de la rue du Grand Curtil.



Cette Maison pour Tous se situe à côté de la salle polyvalente, en bordure du terrain de football. Elle s'implante autour de l'ancien vestiaire en partie conservé. Ce petit bâtiment à réhabiliter est posé sur une dalle béton de 7,30 m par 21,30 m sur laquelle étaient implantés également les anciens vestiaires qui ont brûlé.

Image 4. Situation de Four

Image 5. Vue depuis le site, anciens vestiaires

Image 6. Vue depuis le site, anciens vestiaires et terrain de foot-ball

City stade

Entrée Nord

Place
Minérale

Stockage

Patio

Parvis

Salle
Principale
Sanitaires

Gradins

Ecran végétal

Butte
paysagère

Promenade

Stade de
football

Entrée Sud

Salle
Polyvalente





8

UN TRAITEMENT PAYSAGER

Le projet s'organise en trois bâtiments qui prennent place dans un espace paysager aménagé. Ce dernier se caractérise d'abord par un travail du sol, entre une butte structurant le paysage et de multiples cheminements en pente douce. Les aménagements extérieurs offrent ainsi une multiplicité d'usages, calmes ou festifs, accessibles à tous en toutes saisons.

Deux traitements de sol délimitent deux ambiances :

- Au Nord, une large place minérale, ouverte sur l'accès principal au site, peut accueillir de grands événements.
- Au Sud, un espace végétal et fleuri définit une zone plus calme de promenade et de détente, structurée par une butte, guidant les déambulations des usagers.

Image 7. Document graphique, Plan masse
Image 8. Vue depuis le terrain de football sur la salle associative

Le site est initialement un espace étendu, plat et monotone. En faisant émerger une butte, on génère des entre-deux, on hiérarchise et intimise des espaces aux usages différenciés.

9

La butte est constituée d'une grande quantité de terre de remblais, récupérée de chantiers environnants. Équipée d'assises à l'Est et au Nord, cette butte se fait gradins tournés vers le terrain de football, tout autant qu'amphithéâtre extérieur d'une centaine de places plongeant vers une scène couverte. A l'Ouest, se distinguent deux espaces : celui dynamique de l'aire de jeux des enfants et celui apaisé dédié au repos et à la lecture. Tous deux s'implantent à l'ombre des arbres, en bordure d'une promenade plantée. Entre les trois bâtiments, une troisième ambiance est créée : un patio se dessine sur la dalle existante creusée et restructurée, offrant un espace calme et intime où profiter du soleil couchant et de la vue lointaine sur le paysage champêtre.

La clôture à l'Ouest du terrain est plantée d'essences endémiques - sureaux noirs, églantiers, noisetiers - afin de prolonger un corridor écologique existant. Les essences plantées dans les espaces paysagers sont toutes adaptées au climat local.

Image 9. Photographie de maquette © Thierry Flamme
Image 10. Document graphique, Coupe

9





10

UNE MAISON POUR TOUS

UN LIEU POUR TOUS

La Maison pour Tous s'organise en trois espaces (grande salle, sanitaires et stockage), augmentés d'espaces extérieurs couverts. Le bâti s'installe sur un socle, ligne caractéristique dans le paysage, surplombant le terrain de football pour offrir aux supporters un point de vue privilégié. Les trois bâtiments sont ainsi liés par la dalle et également par la toiture. Ses débords plus ou moins conséquents permettent de prolonger l'espace vers l'extérieur et déployer les usages à l'abris de la chaleur et des intempéries. Cela permet aux habitants de s'approprier le bâtiment pour toutes sortes d'activités, d'investir les espaces paysagers et leur mobilier.

Les trois bâtiments sont :

- La salle associative de 100m². Multi-fonctionnelle, différents usages et ambiances sont proposés. Son espace modulable répond aux différents besoins, sachant s'adapter aux petites activités associatives quotidiennes comme aux événements exceptionnels pouvant accueillir plusieurs centaines

11

11

de personnes.

Elle s'ouvre à l'Est vers l'effervescence du terrain de football, au Sud vers l'amphithéâtre, à l'Ouest vers le calme du patio, et au Nord vers la grande place et l'accès direct au parking.

La façade Ouest abrite un «mur habité», intégrant cuisinette, rangements et modules déployables en un bar amovible. Le bar, élément central du programme initial d'une buvette associative, induit la modularité du bâtiment et son extension, afin de s'adapter à tout type d'évènements au fil des saisons, accessible par ses quatre façades, cette salle au plan libre offre de larges ouvertures permettant une totale perméabilité de l'espace et donc une grande fluidité des circulations lors des grandes manifestations qui permettent d'accueillir jusqu'à 4 000 visiteurs.

- Le bâtiment existant des anciens vestiaires de 14 m² est réaménagé pour accueillir des sanitaires, adaptés pour les PMR, et un local technique.

- Le bâtiment de stockage de 24 m², au Nord est orienté afin de protéger le patio des vents dominants.

La surface de toiture d'environ 350 m² est imaginée comme un origami et se compose de deux éléments. Le premier est un pan simple qui recouvre le bâtiment du stockage avec un important débord au Sud abritant le passage vers le patio. Le second complexe de toiture, plié, couvre la salle principale et les sanitaires. En sous-face, les arêtes intérieures accentuent l'élévation dynamique de la toiture vers le terrain de football.

Image 11. Document graphique, Plan
Image 12. Document graphique, Axonométrie



11

12





13

UN BÂTIMENT ÉCORESPONSABLE

CULTURES CONSTRUCTIVES LOCALES



14

Image 13. parvis de la maison pour tous
Image 14. Ancien bâtiment agricole du village de Four transformé en habitation

Le projet s'inscrit dans une démarche de valorisation des cultures constructives locales identifiées lors de notre analyse du territoire. Le choix d'utiliser la terre crue et de la mettre en oeuvre selon la technique du pisé, est un écho fait au bâti historique du village et une réactualisation des savoir-faire locaux. En effet, le pisé tient une place majeure dans le paysage constructif régional, notamment dans la construction des habitations et des bâtiments agricoles. La typologie qui en découle, avec ses sous-bassements en pierres et ses larges débords de toitures caractéristiques visant à protéger le pisé de la pluie, est intégrée dans le projet et adaptée à la construction contemporaine. L'utilisation du bois pour la structure de la toiture est une réinterprétation des charpentes des granges du village.

Ces méthodes de construction permettent une approche écologique de la construction par l'utilisation de matériaux durables et directement disponibles.

13

STRATÉGIES BIOCLIMATIQUES

La forme du projet découle de l'analyse du climat et prend en considération l'orientation des vents dominants sur le site. Ainsi, le bâtiment de stockage vient protéger le patio du vent froid du Nord.

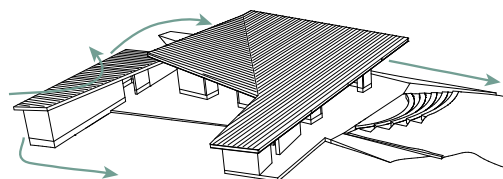
Les ouvertures sont optimisées pour maximiser l'apport solaire et permettre une ventilation naturelle en été, avec notamment une façade sud entièrement vitrée qui permet de capter le soleil en hiver. L'été, le large débords de toiture permet d'éviter les surchauffes, offrant un bon confort d'été.

La dalle de la salle et les parements de pisé préfabriqués stockent la chaleur du volume chauffé et font office de masse thermique pour apporter un confort l'hiver et permettre le déphasage thermique l'été.

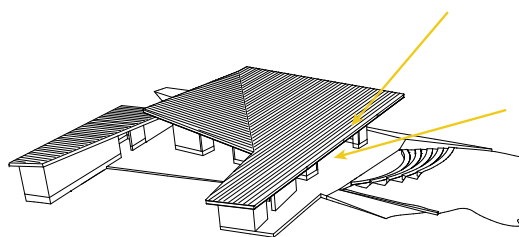
La large toiture permet de prolonger les usages de la salle à l'extérieur, de protéger le pisé des intempéries et, par sa forme géométrique pliée, d'offrir un pan orienté au sud adapté pour accueillir le pan de panneaux photovoltaïques. En effet, ces derniers permettront d'autoconsommer l'électricité produite rendant le bâtiment à énergie positive.

Les eaux pluviales quant à elles, sont récupérées en toiture pour alimenter une cuve qui sert à l'arrosages des plantations du projet.

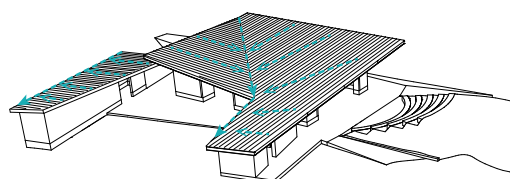
Enfin, les batiments, isolés permettent de minimiser les consommations énergétiques futures.



15

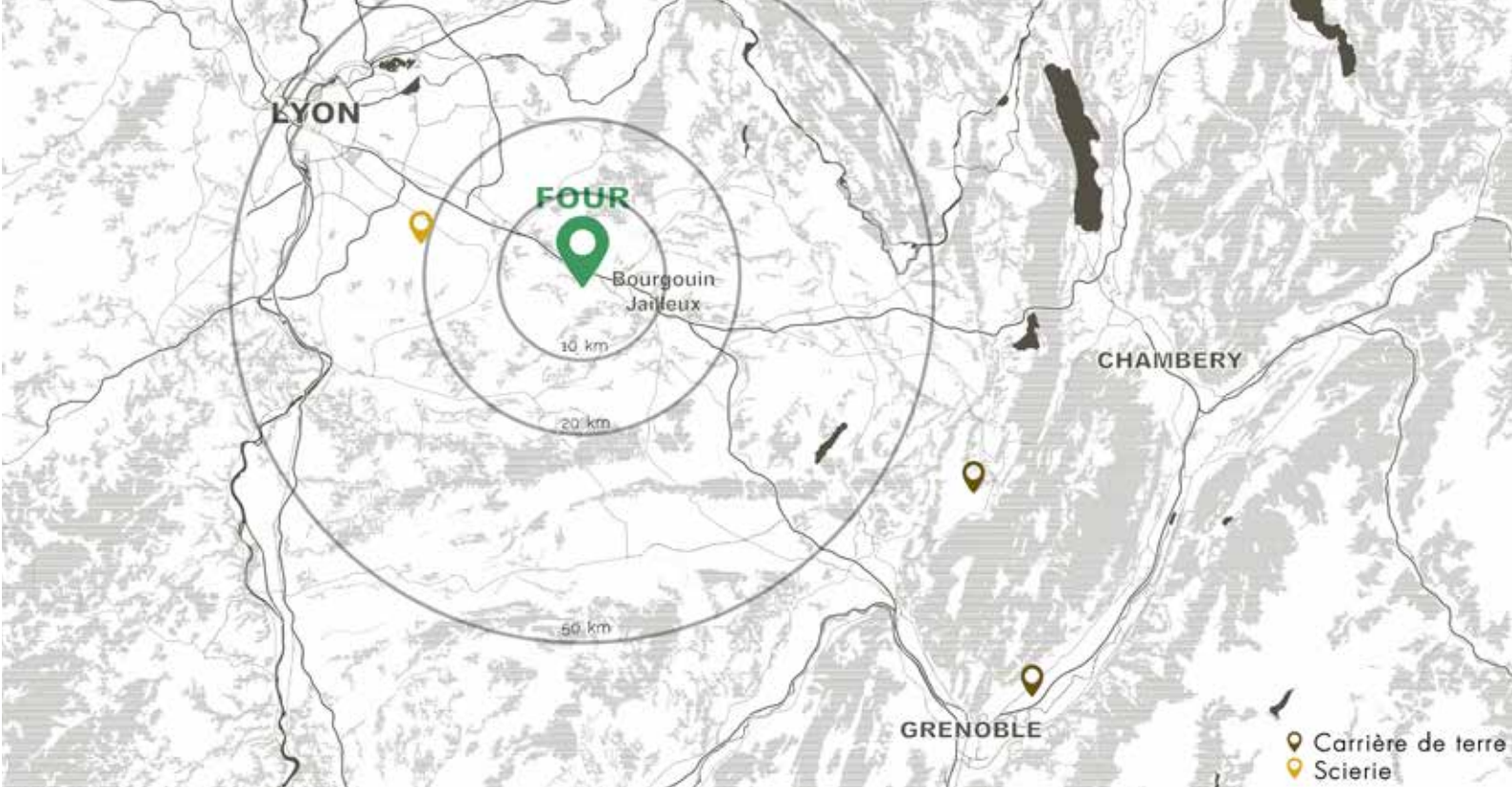


16



16

- Image 15. Schéma, un espace protégé du vent
Image 16. Schéma, un bâtiment permettant l'optimisation de l'apport solaire
Image 17. Schéma, une toiture permettant la récupération de l'eau de pluie
Image 18. Combinaison de matériaux, pisé, bois brûlé, contreplaqué en pin des Landes



19

INTELLIGENCE DES MATÉRIAUX LOCAUX

VALORISATION DES MATÉRIAUX BIOSOURCÉS ET GÉOSOURCÉS

La mise en oeuvre du matériau terre en murs porteurs, conjointement à l'emploi de matériaux biosourcés, prend tout son sens dans la recherche globale de réduction de l'empreinte carbone du projet. En effet, la terre provient d'une carrière située à 15 km du chantier. De plus, elle y est considérée comme rebus de l'industrie du béton, dans ce projet, nous lui redonnons une place sur le marché des matériaux de construction.

Les matériaux biosourcés, tels que le bois utilisé en structure et en bardage, et l'isolation en fibre végétale, occupent également une place de choix dans notre démarche. En effet, ils participent entièrement, par leur renouvelabilité, leur faible énergie grise et leurs spécificités techniques, à la forte qualité environnementale de notre projet. De plus, ils valorisent l'utilisation des ressources locales.

		Provenance	U	Q	Masse volumique kg/U	KG	
Structure	Ossature bois bât 1	scierie locale	mL	200	2,9	580	4
	Ossature bois bât 2	scierie locale	m3	2,154	450	969,3	6,7
	Ossature bois bât 3	scierie locale	m3	1,3	450	585	4
	Panneaux bois OSB 15mm	fournisseur national	m3	1,37	630	863,1	6
Revêtement	Contreplaqué 3plis épicéa revêtement salle + sous face toiture	pin des landes	m3	5,54	620	3434,8	23,7
	Bardage bois brûlé	scierie locale	m2	2,97024	560	1663,334	11,5
Isolation	Fibre de bois 120mm d'ép	fournisseur national	m2	688	6	4128	28,5
Charpente	Bois d'œuvre massif	artisan local	m3	35	450	15750	108,6
	Bois lamellé collé	artisan local	m3	8	500	4000	27,6
	Voligeage bois sous toiture zinc	artisan local	m3	6,65	540	3591	24,8
	Panneau bois OSB 20mm d'ép	fournisseur national	m3	6,44	650	4186	28,9
	Panneau de bois MDF	fournisseur national	m3	7,4	500	3 700,00	25,5

Taux d'incorporation BIOSOURCE (kg/m²) 299,7

		Provenance	U	Q	Masse volumique kg/U	KG	
Structure	Pisé bât 1	carrière locale	m3	38	2000	76000	524,1
Revêtement	Parement pisé préfab bat 1	carrière locale	m3	3,3	2000	6600	45,5
	Fermacell bât 2+bât1	fournisseur national	m3	3,37	1150	3875,5	26,7

Taux d'incorporation GEOSOURCE (kg/m²) 596,4

TOTAL (ka/m²) 896

Le projet étant un Etablissement Recevant du Public (ERP), nous devons atteindre un taux d'incorporation de 36kg/m² pour atteindre le niveau 3 du label "bâtiment biosourcé".

Ainsi, pour une surface totale de 145m² de plancher intérieur, notre projet comptabilise près de **300 kg/m²** de matériaux biosourcés. Pour les matériaux géosourcés, le taux d'incorporation est égale à **596 kg/m²**. Au total, nous arrivons à **896 kg/m²**.

LE BOIS STRUCTUREL

Ossature

Le bois est utilisé comme ossature porteuse dans le bâtiment de stockage. Les murs ont été préfabriqués en atelier par les étudiants accompagnés d'un charpentier. Par la suite, il a suffi de les lever sur site, ce qui a permis de réduire les nuisances de chantier et a facilité un assemblage rapide.

Toiture

Cette charpente bois est composée de longues sections de 15m permettant d'importants portes-à-faux. Le système constructif choisi génère une asymétrie entre intérieur et extérieur. Nous favorisons la préfabrication des éléments dans un atelier proche, situé à 140km du chantier, qui travaille en collaboration avec des scieries des Alpes.

Pour le dessin de la charpente, nous sommes accompagnés d'un bureau d'étude et d'une entreprise spécialisée dans la préfabrication de charpente en bois.

Le zinc est utilisé comme matériau de couverture. Il est un matériau recyclable, pérenne, d'une durée de vie de 50 ans, qui se répare facilement. Le zinc est un matériau malléable, facilitant le pliage et demandant un support continu de type volige bois, il favorise l'emploi de matériaux biosourcés.

Image 20, Etudiants installant l'ossature préfabriquée du stockage

20



PAREMENTS BOIS

Le bardage est en douglas de provenance régionale (Alpes) Sa surface est brûlée puis traité à l'huile de lin et à l'essence de térébenthine.

La technique du bois brûlé est utilisée en bardage pour les façades du bâtiment de stockage, réalisé en ossature bois et celles du bâtiment sanitaire. C'est une technique ancestrale connue des agriculteurs alpins servant à protéger les pieds de poteaux de charpente. Ce traitement naturel protège contre les intempéries, les insectes, les UV et l'humidité. La couche de carbone ainsi que la couche d'huile de lin et d'essence de térébenthine protègent le bois. Cette technique écologique évite aussi l'utilisation de lasures. Cette technique écologique améliore la tenue du bois dans le temps. Il suffit de ré-appliquer l'huile de lin tous les 10 ans, afin d'assurer un bon vieillissement.

Le projet utilise différents types de panneaux à base de bois : contreplaqué d'épicéa, OSB et MDF. Ces différents éléments sont agencés en fonction de leurs spécificités techniques (parement, contreventement. En sous-face de intérieure et extérieure de la toiture ainsi que pour l'intégralité du mobilier de la salle, il est employé comme matériau de finition.

Ces panneaux proviennent d'une ressource forestière gérée durablement (label FSC et PEFC).

Bois brûlé



21

Panneaux de bois



22

Image 21. Photographie, fabrication traditionnelle du bois brûlé

Image 22. Photographie de la sous-face en contreplaqué d'épicéa

LA TERRE ET LE PISÉ



23

La terre est un matériau naturel qui possède de nombreuses propriétés bénéfiques ; il est incombustible, régulateur hygrométrique, recyclable, économique,... et présent partout, ou presque.

Ce matériau peut être utilisé de différentes manières et suivant différentes techniques constructives, qu'elle soit crue ou cuite, selon sa nature et sa composition

La terre de la région, composée d'argile, de silt, de sable, de gravier et de petits cailloux est particulièrement propice à la réalisation de murs en pisé. Dans notre cas, elle provient d'une carrière située à 15 Km du projet. Le matériau utilisé est originaire des premières couches stériles otées lors de la mise en fonctionnement de la carrière. Cette terre est ensuite malaxée avec de plus gros granulats qui viennent de couches plus profondes. Le mélange est utilisé brut, sans adjonction de ciment ou de chaux.

La mise en oeuvre d'un matériau traditionnel pour bâtir n'empêche pas son utilisation dans une architecture contemporaine. Ainsi, en proposant une réponse satisfaisante aux exigences techniques actuelles, et en accord avec les usages de l'édifice, le projet vise à inscrire l'utilisation de ce matériau comme solutions aux préoccupations environnementales d'aujourd'hui.

En amont de la réalisation des murs en pisé, des analyses et des test ont été effectués afin de trouver la composition et le mélange de terre optimal pour notre projet. Des laboratoires spécialisés dans la construction en terre, un ingénieur expert dans la construction terre et bois et un artisan pisé nous accompagnent tout au long des étapes de conception du projet et de la mise en oeuvre du matériau.



24

Image 23. Photographie échantillons, et test de terre
Image 24. Photographie de murs en pisé

ISOLANTS

Notre choix s'est porté sur une isolation à base de fibres de bois. Cet isolant possède des caractéristiques thermiques proches des isolants conventionnels ($\lambda = 0.038 \text{ W/m.K}$). De plus, grâce à sa densité élevée, il constitue un excellent isolant phonique.

Cet isolant est produit à partir de chutes de bois défibrées et liées par de la résine naturelle. Il possède une inertie conséquente, favorable au confort d'été.

Afin d'atteindre un niveau de confort optimal, les murs en pisé porteurs sont isolés à l'intérieur par 20cm de fibre de bois. Dans la volonté de garder l'aspect de la terre à l'intérieur comme à l'extérieur, l'isolant est recouvert par des panneaux de parement en pisé préfabriqué (voir détail technique de la paroi composite). Cette innovation permet d'utiliser l'inertie de la terre pour améliorer le confort thermique.

Dans le cas du bâtiment sanitaires, nous optons pour une isolation par l'extérieur pour conserver le même volume utile.



25

Image 25. Photographie, isolant en de fibre de bois © <http://daussion.com>

Image 26. Composition du mur composite de la salle associative

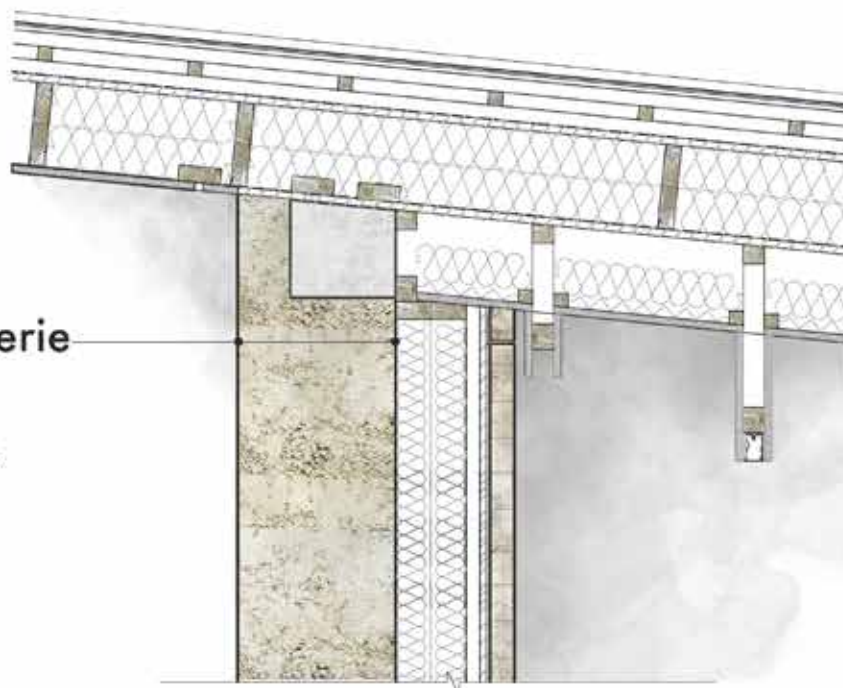
Complexe de maçonnerie

En périphérie de la salle

Composition:

Maçonnerie pisé en terre non stabilisée

Sous-bassement béton teinté



Complexe de doublage

Composition:

Poutre en I

Isolant laine de bois

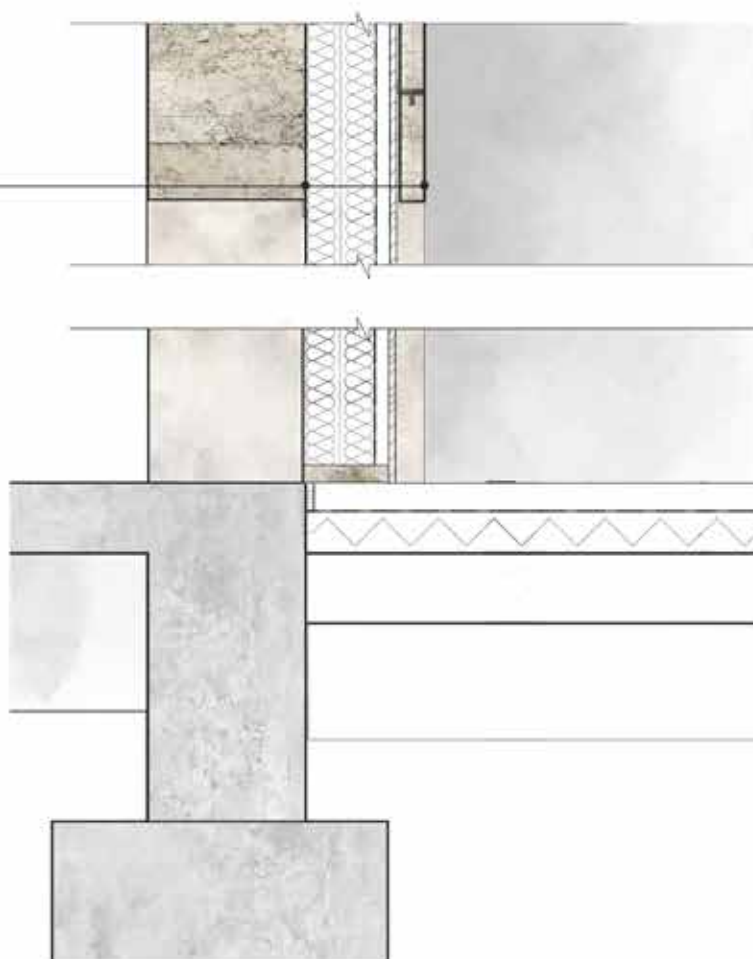
Pare-vapeur

Panneaux OSB

Liteaux bois

Equerre métallique de fixation

Finition intérieure, parrement pisé préfabriqué,



CONCLUSION

Cette Maison pour tous est un lieu d'apprentissage d'une nouvelle manière de faire l'architecture. La réflexion autour d'une architecture écologique engagée passe par l'effort d'emploi de matériaux biosourcés et géosourcés locaux intégrés dès les premières esquisses du projet.

Elle s'appuie aussi sur une relecture et une réactualisation des savoir-faire locaux. La préfabrication, pour la charpente et les ossatures bois comme pour les parements en pisé, met en évidence la possibilité de rationaliser et moderniser les techniques anciennes, dans un souci d'économie de temps et de matériaux. Cela permet par ailleurs d'entreprendre différentes phases, d'ordinaire séquentielles, de façon simultanée, et de minimiser les déchets de fabrication.

Cette approche écologique de l'architecture tient aussi à une bonne connaissance du contexte pour permettre une intégration harmonieuse du projet dans son site et son environnement.

Pour enrichir cette réflexion et sensibiliser le plus large public possible, nous avons choisi de mettre en place un processus collaboratif et participatif. Cela s'est révélé être le moyen le plus efficace pour saisir les enjeux sociaux du projet et collecter l'avis des futurs usagers, au travers des différentes rencontres et concertations avec les habitants de la conception à la construction et de partager avec eux cette réflexion sur une architecture écologiquement et culturellement responsable.

Image 27. Photographie intérieur de la salle associative

