

11 / 2013

*« Partager ce que l'on sait
et apprendre du savoir des autres »*

REPORTAGE CHANTIER

Rénovation du centre social Romain Rolland Fontaine (38)

___ Zoom sur : _____

- Le bois au cœur du projet _____ p.8
- L'enveloppe _____ p.15

Les témoignages - les détails constructifs - les photos de chantiers

Centre d'échanges et de ressources pour la qualité environnementale des bâtiments et des aménagements en Rhône-Alpes

Ce livret présente le reportage chantier de la rénovation du centre social Romain Rolland, réalisé par Ville et Aménagement Durable. Il a été établi sur la base de visites de site réalisées entre mai et juillet 2013, puis d'échanges avec les différents acteurs du projet, en particulier :

Mme CARTIER de TANDEM

ARCHITECTES, M. FRAISSE de le

Ville de FONTAINE, M. LAMBERT de

CHALOIN ainsi que M. CAILLET de

MCM. Nous remercions l'ensemble de

ces personnes pour leurs contributions

au reportage. Les informations qu'il

contient n'engagent en rien les acteurs du projet.

Source photo (sauf mention contraire) : VAD
Crédit détails constructifs et perspectives
architecture : TANDEM Architectes

SOMMAIRE

FICHE D'IDENTITÉ DU PROJET	03
LE CHANTIER	04
LES GRANDS CHOIX DE CONCEPTION	05
ZOOM SUR :	
1) Le bois au cœur du projet	08
A. L'enveloppe	
B. Le réseau de chaleur avec chaufferie bois	
2) L'enveloppe	15
A. Menuiseries extérieures	
B. Isolation des planchers bas	
C. Isolation des planchers hauts	
D. Points singuliers et limitation des ponts thermiques	
POINTS CLÉS	19

LES REPORTAGES CHANTIER VAD permettent de traiter une opération de construction ou de réhabilitation de bâtiments performants en phase mise en œuvre et de faire des zooms sur des phases spécifiques (pose des balcons désolidarisés, mise en œuvre de l'étanchéité à l'air, de l'isolation, etc.) du chantier. Ils sont illustrés par des photos de chantier, des plans et schémas techniques et complétés par l'expertise des acteurs du projet.



D'autres reportages seront réalisés par Ville et Aménagement Durable. N'hésitez pas à nous contacter si vous souhaitez nous informer d'un projet pouvant faire l'objet d'un reportage.

Retrouver ce reportage sur notre site internet :
www.ville-amenagement-durable.org
et sur l'enviroBoite : www.enviroboite.net

FICHE D'IDENTITÉ DU PROJET

RÉNOVATION DU CENTRE SOCIAL ROMAIN ROLLAND



Intégrée dans le projet de rénovation urbaine du quartier Bastille NERON (reconnu lors de l'appel à projet Ecoquartier 2009 et 2011), la rénovation du centre social Romain Rolland, construit en 1962, répond à une démarche volontaire d'exemplarité par l'obtention du label BBC Rénovation et par la promotion du bois.

L'opération consiste à améliorer profondément l'enveloppe thermique du bâtiment et ses équipements techniques, réaménager la distribution intérieure des différents espaces et mettre en conformité l'accessibilité et l'électricité.

Le réaménagement intérieur comprend un centre social, un accueil de loisir sans hébergement (ALSH), une salle publique et ses annexes ainsi qu'une halte-garderie.

ETAT INITIAL :

Structure : Maçonnerie avec murs en béton et planchers en poutrelles hourdis. Bâtiment diagnostiqué structurellement sain. Parement en pierre et enduit ciment.

Isolation des parois : Doublage extérieur en brique de 5 cm avec un vide d'air de 10 cm. $R = 0,56 \text{ m}^2\cdot\text{K}/\text{W}$.

CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES ET ENVIRONNEMENTALES :

Isolation des parois : 20 cm de laine de bois ou de roche et bardage métallique ou bois. $U = 0,218 \text{ W}/\text{m}^2\cdot\text{K}$ (laine de bois) ou $0,205$ (laine de roche).

Toiture : Isolation de la dalle par l'extérieur par 16 cm de polyuréthane Efigreen DUO 14 cm. Végétalisation extensive (10 cm de terre) type sédum. $U = 0,136 \text{ W}/\text{m}^2\cdot\text{K}$.

Plancher bas : Isolation du vide sanitaire par remplissage de mousse expansive type Icyène de 25 cm en moyenne. $U = 0,161 \text{ W}/\text{m}^2\cdot\text{K}$.

Vitrage : Fenêtre bois double vitrage 4/16/4 LOW-E à lame d'argon. BSO et stores extérieurs. $U_w = 1,3 \text{ W}/\text{m}^2\cdot\text{K}$.

PERFORMANCES ÉNERGÉTIQUES :

$U_{\text{bât}} = 0,407 \text{ W}/\text{m}^2\cdot\text{K}$;
 $U_{\text{bât}_{\text{ref}}} = 0,629 \text{ W}/\text{m}^2\cdot\text{K}$.

ACTEURS du projet :

Maître d'ouvrage :
Ville de Fontaine

Equipe maîtrise d'œuvre :
Equipe de maîtrise d'œuvre :
Architecte : TANDEM ARCHITECTES
Bureau d'études Structure : SORAETEC
Bureau d'études Fluide et Environnementale : CET
Bureau d'études Acoustiques : ECHOLOGOS
Bureau de Contrôle : QUALICONSULT
Economie : AIM
SPS : DEKRA

SURFACE : 1 325 m² SHON ; 1 063 m² SHAB

Vitrage : Simple vitrage sur menuiserie bois équipé de volets battants métalliques. $U_w = 3,5 \text{ W}/\text{m}^2\cdot\text{K}$.

Chauffage : Chaufferie au gaz naturel de 135 kW datant de 1983, vétuste et non conforme aux normes actuelles. Emission par radiateurs en fonte équipés ou non d'un robinet

VMC : Bureaux et halte-garderie en ventilation mécanique autoréglable. Grande salle publique et les trois salles de l'étage en ventilation mécanique double flux à débit variable.

Traitement des ponts thermiques : Pont thermique des planchers intermédiaires et des murs de refend traité par l'isolation extérieure. Pont thermique des pieds de murs traité par la descente de l'isolant sur 30 cm en pied de façade. $\Psi_{L8} = 0,74 \text{ W}/\text{m}\cdot\text{K}$.

Chauffage : Bâtiment relié à un réseau de chaleur communal fonctionnant au bois, émission par radiateurs dans les locaux et panneaux rayonnants en

Entreprises :

VRD espaces verts : SPORTS ET PAYSAGES
Désamiantage : BPS 38
Démolition : ILHAMI
Isolation par injection : ASP SERVICES
Charpente métal /serrurerie : PERRIN SERRURERIE
Menuiserie extérieure bois : MCM SARL
Bardage bois : CHALOIN
Etanchéité : LP'ETANCH
Bardage métal : ALTO

thermostatique. Zone de commerce au RDC chauffée par des convecteurs électriques.

Ventilation : De type naturelle complétée par des équipements de VMC simple flux limités et anciens.

Plancher bas : Sur vide sanitaire, pas d'isolation.

plafond pour les grandes salles et la garderie.

ECS : Production d'ECS (faible) assurée au point de puisage par des cumulus électriques.

Eclairage : Luminaire de type T5.

Inertie : Complément d'isolation intérieure proscrit pour garder l'inertie lourde du bâtiment. Murs en béton et planchers en hourdis béton apportant de l'inertie au bâti.

ENR : 63 m² de panneaux photovoltaïques intégrés en brise soleil sur la façade sud. Production estimée à 7 970 kWh/an (règles THCEX).

COÛTS :

Budget prévisionnel : 1 670 000 €HT.

Démarrage des travaux : Septembre 2012
Livraison : Prévus en décembre 2013

AVANT RÉHABILITATION :



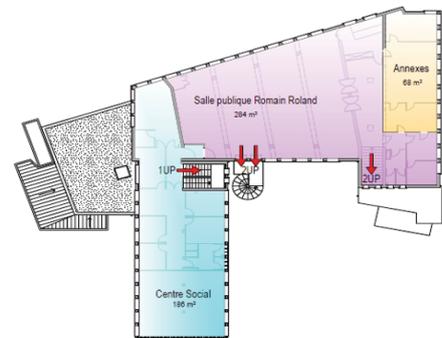
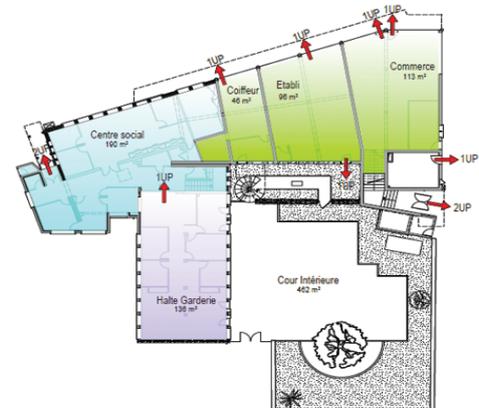
1



2



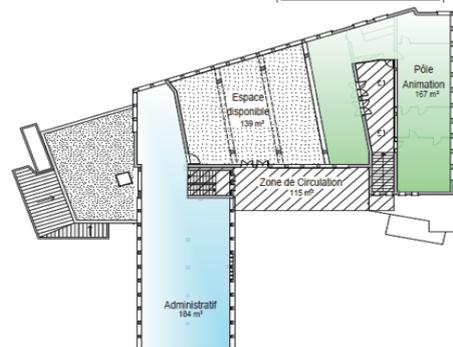
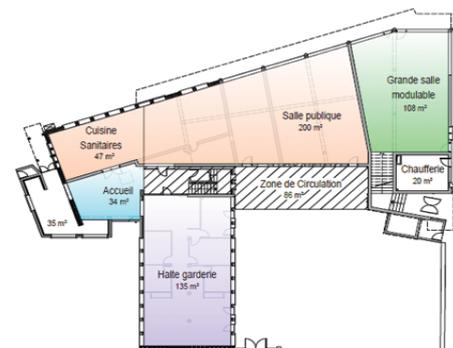
3



Plan Rdc et R+1 avant réhabilitation

1. Façade Nord avant réhabilitation
2. Vue sur la cour avant réhabilitation
3. Commerce en Rdc avant réhabilitation
4. Vue de l'accueil, façade Nord, après réhabilitation

Source : TANDEM Architectes



Plan Rdc et R+1 après réhabilitation

APRES RÉHABILITATION :



4

L'APPEL À PROJET DEFFIBAT REHABILITATION

La réhabilitation du centre social Romain Rolland a été lauréate de l'appel à projet DEFFIBAT REHABILITATION 2012 de la Région Rhône-Alpes et de l'ADEME.

L'objectif de cet appel à projet est de soutenir des opérations de réhabilitations thermiques très performantes de bâtiments tertiaires dans le but de diviser par 4 leurs consommations énergétiques. Les critères énergétiques sont

fixés sur les niveaux du référentiel BBC Effinergie rénovation. Dans le cadre de l'accord Etat-Région-Ademe 2007-2013 faisant l'objet d'un cofinancement Région-Ademe, il représente la suite des appels à projets « Prebat Bâtiments démonstrateurs à basse consommation énergétique » organisés de 2007 à 2009 et Deffibat en 2010, 2011 et 2012. L'objectif est de faire émerger en Rhône-Alpes les meilleures initiatives

de réhabilitations énergétiques performantes. Cela suppose obligatoirement la mise en œuvre de démarches de qualité environnementale plus globales, permettant d'associer à la réflexion sur l'énergie la réduction des impacts environnementaux, tout en proposant des améliorations de confort pour les usagers.

« La municipalité fontainoise a engagé depuis plusieurs années déjà des actions en matière de maîtrise de sa consommation énergétique en particulier sur le quartier Bastille qui fait l'objet d'un programme de rénovation urbaine. Dans le cadre de la rénovation globale de son centre social Romain Rolland, la ville de Fontaine s'est ainsi donnée plusieurs objectifs : l'affirmation du rôle structurant de l'équipement dans sa vocation publique à caractère social, l'exemplarité de l'équipement par l'obtention du label BBC Rénovation et la réponse à l'appel à projets « DEFFIBAT Réhabilitation ».

M. FRAISSE, SERVICE TECHNIQUE DE LA VILLE DE FONTAINE

LE BOIS : AXE MAJEUR DU PROJET

Le bois issu de forêts durablement gérées est un atout essentiel pour le secteur du bâtiment, dans la lutte contre l'effet de serre et le réchauffement climatique. En effet, le matériau bois stocke du carbone et est une source d'énergie renouvelable. Utiliser ce matériau dans la construction permet de valoriser les bâtiments afin d'avoir un impact moins important sur l'environnement.

La commune de Fontaine s'est donnée comme objectif, pour la rénovation du centre social Romain Rolland, de promouvoir le bois dans le cadre de « la charte des collectivités locales pour l'intégration des clauses sociales et environnementales dans la commande publique : application pour la promotion du bois. »



Les collectivités s'engagent !

Pour cette charte, le réseau Commande Publique, à l'initiative du projet, a élaboré de 2005 à 2006 une première version de délibération commune visant à assurer la promotion du bois issu de forêts gérées durablement, dans tous les usages (matériaux et énergie).

Cette délibération a ensuite été reprise et complétée pour une diffusion régionale par les professionnels de la filière (FIBRA, CAPEB, FFB) et la Région Rhône-Alpes.

Les collectivités signataires s'engagent à :

- Encourager l'utilisation du bois matériau : construction (charpente, menuiserie, vêtements,) et aménagements intérieurs (équipements d'espace vert, mobiliers urbains)
- Promouvoir et développer le bois énergie
- Utiliser du bois issu de forêts gérées durablement.

« Depuis la délibération prise par le conseil municipal le 25 septembre 2006, la ville est signataire de la charte pour l'utilisation du bois et s'engage à développer dans ses bâtiments l'usage à la fois du bois matériau et du bois énergie. Ainsi, pour notre projet de rénovation du centre social Romain Rolland, nous retrouvons le bois notamment au niveau :

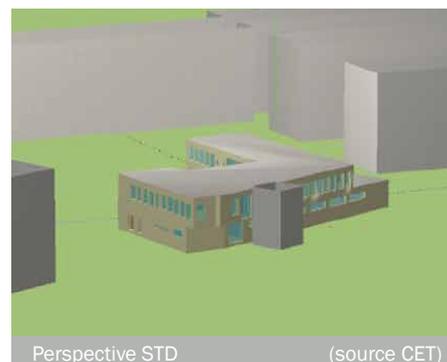
- de l'isolation des façades : 20 cm de laine de bois
- de la finition : Bardage en bois
- des menuiseries : Menuiseries bois
- du chauffage : Raccordement au réseau de chaleur urbain issue d'une chaufferie bois.

M. FRAISSE, SERVICE TECHNIQUE DE LA VILLE DE FONTAINE

AMÉLIORER LE CONFORT D'ÉTÉ PAR DES SOLUTIONS TECHNIQUES ADAPTÉES

Une Simulation Thermique Dynamique (STD) simule au pas de temps horaire le comportement d'un bâtiment en fonction de paramètres thermiques (météo, occupation des locaux, matériaux ...) et permet d'orienter les choix de conception. L'objectif de la STD réalisée sur ce projet était de minimiser le nombre d'heures

d'inconfort en termes de surchauffes estivales. Pour cela, l'étude s'est portée sur l'influence des méthodes de protections passives et de surventilation nocturne. La simulation de l'état initial du bâtiment pour une occupation très sévère des locaux donne des résultats de l'ordre de 547 heures au-dessus de 28°C au niveau de la halte-garderie.



➤ RÉSULTATS

Les résultats de la STD ont mis en évidence la nécessité de mettre en place les mesures suivantes :

- L'installation de casquettes sur tous les vitrages de la façade Sud et de protections solaires extérieures permettant l'occultation des menuiseries. Cette action permet de réduire de plus de 50 % les heures de surchauffes de la halte-garderie en passant de 547 à 202 heures.
- La mise en place d'une surventilation nocturne, qui décharge pendant la nuit la chaleur accumulée par le bâtiment. Cela permet de diviser par 5 des heures de surchauffes en passant de 547 à 111 heures.

« La simulation thermique dynamique n'a servi qu'à démontrer, s'il en était encore besoin, que l'attitude des usagers aura un rôle prépondérant dans l'optimisation de leur confort, en occultant les fenêtres la journée et en les ouvrant dès que la température extérieure le permettra. »

TÉMOIGNAGE CET

LE PARTI PRIS ARCHITECTURAL

L'image du bâtiment a été retravaillée pour aller vers plus de lisibilité par :

- la suppression des extensions
- la distinction des niveaux et un « glissement du socle » sur le boulevard Jolie Curie
- le renforcement de l'insertion du bâtiment dans le quartier.

Le centre social Romain Rolland se situe à l'angle du boulevard Juliot Curie et de

la rue Romain Rolland et marque l'entrée du quartier Bastille Néron. Le choix d'un bardage vif de couleur rouge, permet de créer une notion de repère urbain et renforce l'implantation du bâtiment comme porte d'entrée du quartier.

Le projet comprend 2 matériaux de façade (bardage bois et bardage métallique rouge) constitués de lames verticales d'épaisseurs et de largeurs diffé-

rentes afin d'apporter une vibration aux murs verticaux.

Pour suivre l'idée du rez-de-chaussée, socle qui glisse sous le volume de l'étage, un porche banc semi-ouvert en métal laqué rouge permet d'identifier l'espace de l'entrée sans le fermer complètement sur l'espace public.



STRATÉGIE DE RÉNOVATION ÉNERGÉTIQUE

Panneaux photovoltaïques intégrés en brise soleil sur la façade Sud

Remplacement des menuiseries existantes (double vitrage 4/16/4 sur menuiseries bois, remplissage argon).

Isolation et végétalisation de la toiture (14 cm de polyuréthane).

Brise soleil orientables en façade Ouest

Luminaire performant type T5

Raccordement en sous-station au réseau de chaufferie bois



Ventilation double flux et traitement de l'étanchéité à l'air

Isolation performante extérieure (20 cm de laine de bois ou de roche) apportant inertie et déphasage naturel de la chaleur.

Traitement du vide sanitaire par injection d'isolant à travers le plancher bas (perçement du plancher tous les deux mètres pour garantir l'uniformisation de l'isolant).



Source : TANDEM Architectes

1) LE BOIS AU COEUR DU PROJET

Le bois se situe au cœur du projet et est décliné selon trois aspects qui sont développés par la suite :

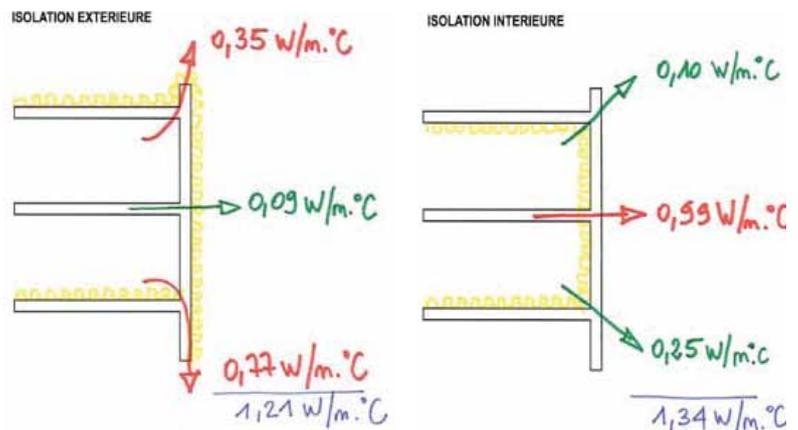
- L'isolation en laine de bois
- La finition en bardage bois
- Le bois énergie.

A. L'ENVELOPPE

↳ Isolation thermique par l'intérieur (ITI) ou par l'extérieur (ITE) ?

Le choix de l'isolation par l'extérieur a été privilégié à une isolation par l'intérieur afin de réduire les ponts thermiques des planchers intermédiaires, de créer une enveloppe continue sur l'ensemble du bâtiment et de conserver l'inertie du bâtiment.

En isolation par l'intérieur, des ponts thermiques en dalle basse et en acrotère sont très bien traités tandis que les ponts thermiques des murs de refend et de dalle intermédiaire restent très pénalisants. A contrario, en isolation par l'extérieur, les ponts thermiques de la dalle intermédiaire sont efficacement traités alors que le pont thermique de la dalle basse devient important. Au total, la mise en place d'une ITE traite mieux les ponts thermiques représentant $1,21 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$ contre $1,34 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$ pour l'ITI. De plus, l'ITE permet de conserver l'inertie des façades ce qui améliore le confort d'été.



source TANDEM ARCHITECTES

Principe :

Deux isolants sont utilisés (épaisseur : 20 cm) en isolation par l'extérieur :

- de la laine de bois pour le R+1
- de la laine de roche pour le RDC.

La finition est la suivante :

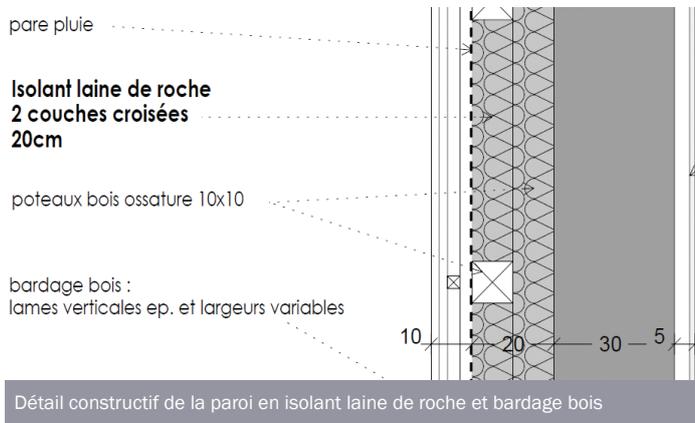
- bardage bois + pare-pluie posés sur une ossature bois
- bardage métallique posé sur une ossature métallique.

« Nous avons été confrontés à un problème réglementaire de sécurité car la laine de bois n'est pas un matériau qui répond aux exigences A2,s3-d0, relatives à la réaction et à la résistance au feu. La problématique majeure étant le risque des feux de poubelle dont les flammes pouvaient se propager par l'intermédiaire de la lame d'air située entre l'isolant et le bardage. Le bureau de contrôle nous a donc recommandé d'utiliser un isolant qui répond à cette norme en remplaçant la laine de bois par de la laine minérale. Nous avons tout de même réussi à mettre en place la laine de bois sur toute la périphérie du R+1. »

MME CARTIER - TANDEM ARCHITECTES

« S'agissant d'un bâtiment existant en maçonnerie, dans un contexte urbain et dans le respect de la « charte pour l'utilisation du bois », le bois s'est imposé en bardage. Néanmoins, le centre social étant situé le long d'une voie à forte fréquentation, il était nécessaire de disposer d'une finition solide en RDC qui puisse résister aux dégradations extérieures comme le vandalisme, d'où le choix du bardage métallique sur ce niveau. L'ossature permet de limiter les ponts thermiques aux seuls points de fixation. »

MME CARTIER - TANDEM ARCHITECTES



$$U_{\text{MUR (LAINE ROCHE)}} = 0,205 \text{ W/m}^2.\text{K}$$

$$U_{\text{MUR (LAINE BOIS)}} = 0,218 \text{ W/m}^2.\text{K}$$

Les panneaux de fibre de bois sont de marque HOLZ FLEX de © HOMATHERM ou STEICO FLEX de © STEICO (même caractéristiques) :

Caractéristique d'un panneau de 10 cm d'épaisseur

Dimension	1 220 × 575 mm
Poids	5 kg/m ²
Conductivité thermique	0,038 W/m ² .K
Masse volumique	env 50 kg/m ³
Capacité thermique massique	2 100 J/kg.K
Résistivité à l'écoulement de l'air	env 5 kPa.s/m ²
Qualité de l'air intérieur	A+



Panneau de laine de bois

(source HOMATHERM)

Mise en œuvre :



Zones avec bardage métallique : ossature métallique se fixant ponctuellement contre des rupteurs de ponts thermiques

« Initialement, l'ossature devant accueillir le bardage métallique était composée de tasseaux de bois. Mais dès le début du chantier, le bardeur a précisé que la pose de ces panneaux n'était pas possible sur un support bois en raison des risques de déformation (dilatation différente du bois et du métal). Le choix du matériau s'est donc orienté vers du métal, aux performances environnementales et thermiques moins bonnes mais dont l'évolution et la durabilité sont garanties. »

MME CARTIER - TANDEM ARCHITECTURE



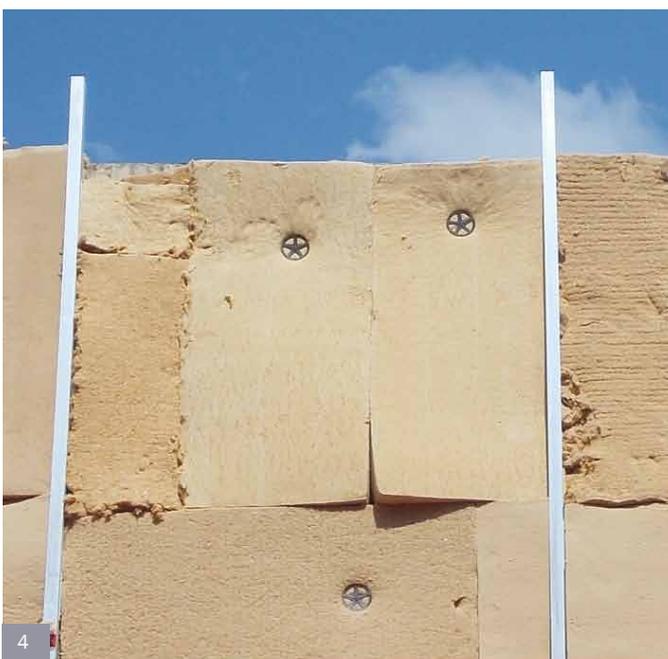
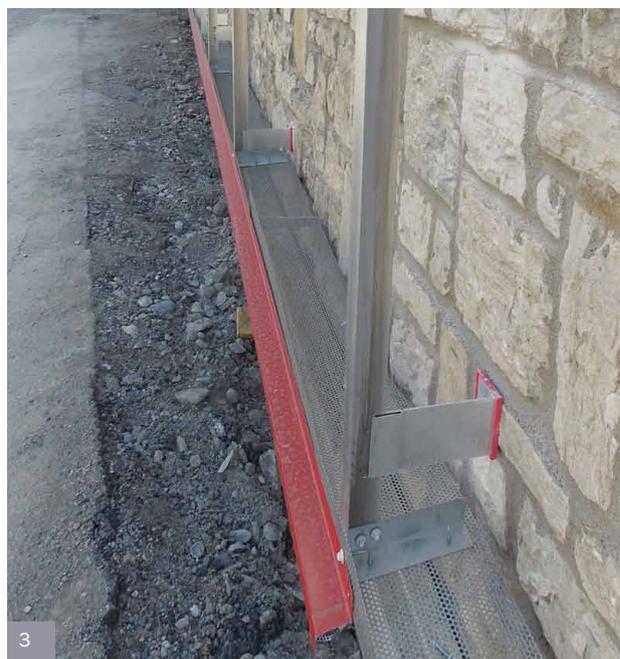
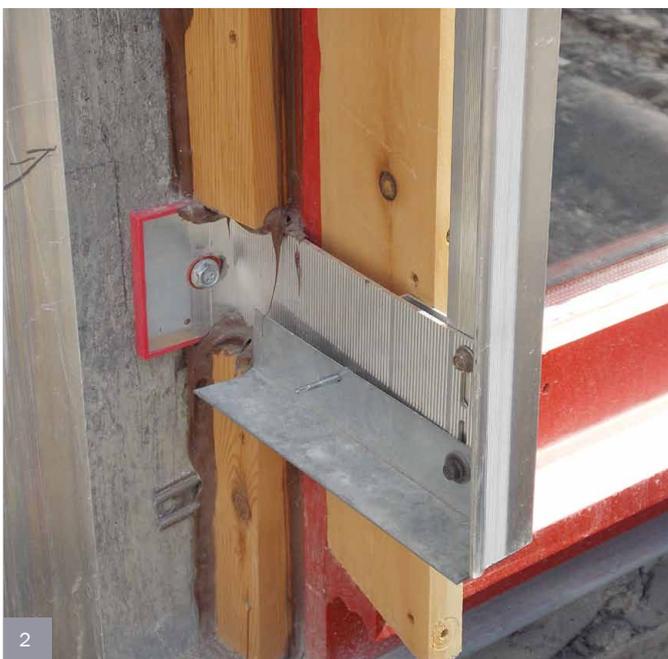
1 : Mise en place de rupteurs de ponts thermiques entre l'équerre et le mur permettant de réduire les déperditions d'énergie aux seuls passages des chevilles de fixation qui traversent les rupteurs.

2 : Jonction ossature et menuiserie.

3 : Profil métallique de la base.

4 et 5 : Panneaux de laine de bois mis en place en deux couches croisées entre les montants de l'armature métallique ou bois. Des chevilles maintiennent l'isolant en place avant la pose du bardage.

Source photo 5 : TANDEM Architectes



↳ Fibre de bois : précautions et difficultés de mise en œuvre

- **Protection à l'eau et aux UV** : La fibre de bois est un matériau fortement sensible à l'eau de pluie. Il doit faire l'objet de précautions de pose particulière : un pare-pluie anti UV doit être monté au fur et à mesure de la pose des panneaux de fibre de bois situés sous le bardage bois, servant seulement de revêtement, car celui-ci est ajourné et laisse passer les rayons du soleil.
- **Stockage et transport** : Les panneaux de fibre de bois ont une forte densité (50 kg/m³). Ils demandent ainsi une logistique plus importante par rapport à des matériaux traditionnels (type laine de verre ou laine de roche) pour le transport et le stockage.
- **Découpe** : La découpe des panneaux de fibre de bois demande également une précaution particulière par rapport à des isolants traditionnels. La forte densité du matériau impose une découpe précise car il n'y pas de possibilité de tasser l'isolant. La marge de manœuvre est de 4 à 5 %. La découpe doit donc s'effectuer avec des outils adaptés comme les « scies alligators ».

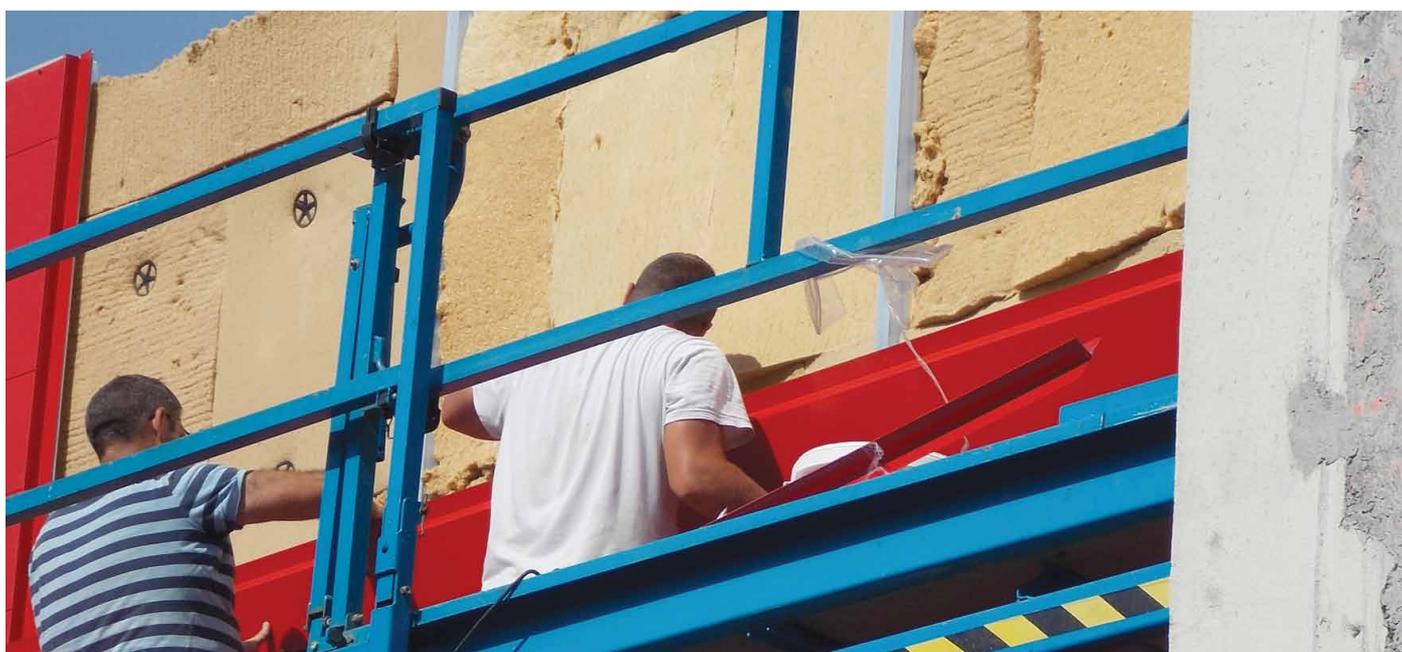


Scie alligator

(source BOSCH)

« Pour le centre social Romain Rolland, il nous faut prévoir au total environ deux semi-remorques pour le transport de l'isolation en laine de bois. Pour comparer, à surface égale pour un isolant traditionnel, 4 palettes (environ 4 fois moins) auraient suffi. Le stockage sur le chantier est aussi un élément à prendre en compte car il n'est pas possible d'empiler les panneaux les uns sur les autres. »

M. LAMBERT - CHALOIN



Fixation du bardage extérieur sur l'ossature métallique



Mise en place du bardage métallique (source : TANDEM Architectes)



« Le mélèze est un arbre qui pousse naturellement à plus de 1 000 m d'altitude. En France, la filière n'est pas très développée et pourra difficilement l'être. En effet, au contraire de l'Allemagne où toutes les forêts sont privées, en France 90 % des forêts sont situées sur le domaine public. On imagine alors les difficultés pour l'exploitation de ces parcelles. »

M. LAMBERT - CHALOIN



Mise en place du bardage bois sur l'ossature bois + pare-pluie (source : TANDEM Architectes)

« Nous avons deux objectifs pour le choix du bardage du bois issu de forêt durablement gérée et d'appellation « Bois des Alpes ». Le premier ne pose pas de problème car au niveau de l'Europe, la majeure partie des forêts est exploitée de manière durable. Cependant, l'appellation « Bois des Alpes » peut nous amener à nous fournir sur l'ensemble de la chaîne des Alpes, c'est-à-dire jusqu'à la Russie. Le bilan environnemental peut donc être beaucoup moins bon. »

M. LAMBERT - CHALOIN

⚠ Précautions et difficultés de mise en œuvre du bardage bois

- **Protection aux intempéries :** Un bardage bois utilisé pour un revêtement extérieur doit obligatoirement être de classe 3 au niveau de la protection aux intempéries. La classe d'un bardage bois dépend de l'essence d'arbre utilisée. Pour exemple, le mélèze et le Red Cedar sont deux essences de classe 3. Pour les autres essences, un traitement particulier doit être réalisé qui s'appelle l'autoclave. Cette opération consiste à traiter le bois en profondeur en injectant sous vide et pressurisation un produit de traitement contre les agressions biologiques et des intempéries. Mais ce procédé est gourmand en énergie et le traitement aux propriétés environnementales discutables peut interdire la valorisation par incinération lors de la déconstruction.

B. LE RÉSEAU DE CHALEUR AVEC CHAUFFERIE BOIS

Depuis 2000, la commune de Fontaine a souhaité renforcer sa politique de rénovation urbaine en identifiant 5 quartiers prioritaires, dont le secteur de la Bastille. Le projet urbain prévoit la démolition et la reconstruction de logement, la réalisation de commerces et de services de proximités, la réalisation et l'aménagement des espaces publics du quartier

ainsi que la création d'équipement collectifs et l'amélioration des équipements. Cette rénovation urbaine a été entreprise dans une logique d'écoquartier. Compte-tenu des exigences fortes de la commune sur le plan environnementale, l'idée d'un réseau de chaleur urbain sur chaufferie bois a pris racine dès la naissance du projet d'aménagement. Les

objectifs en matière de chauffage étaient de:

- maîtriser les charges énergétiques
- réduire les émissions de gaz à effet de serre
- exploiter les ressources locales (emploi et bois).

« Compte-tenu de l'existence de ce réseau de chaleur bois, le choix de s'y raccorder s'est tout naturellement imposé. La communautarisation de la production de chaleur et l'usage d'une énergie renouvelable correspondait parfaitement à la philosophie du projet. »

MME CARTIER - TANDEM ARCHITECTURE

305 tonnes de CO₂
évités par an



Travaux de mise en place des canalisations du réseau de chaleur (source CETE)

↳ Pour aller plus loin

Le CETE de l'Ouest qui a suivi le montage de ce réseau de chaleur a établi un descriptif complet et très détaillé des caractéristiques techniques de celui-ci. Il propose également les retours d'expériences sur le déroulement d'un tel projet basé sur le témoignage et les retours des différents acteurs impliqués :

- Gouvernance
- Implication des usagers
- Approche en coût global ...

Ces informations sont disponibles sur le site internet du CETE de l'ouest à l'adresse suivant :

<http://www.cete-ouest.developpement-durable.gouv.fr>

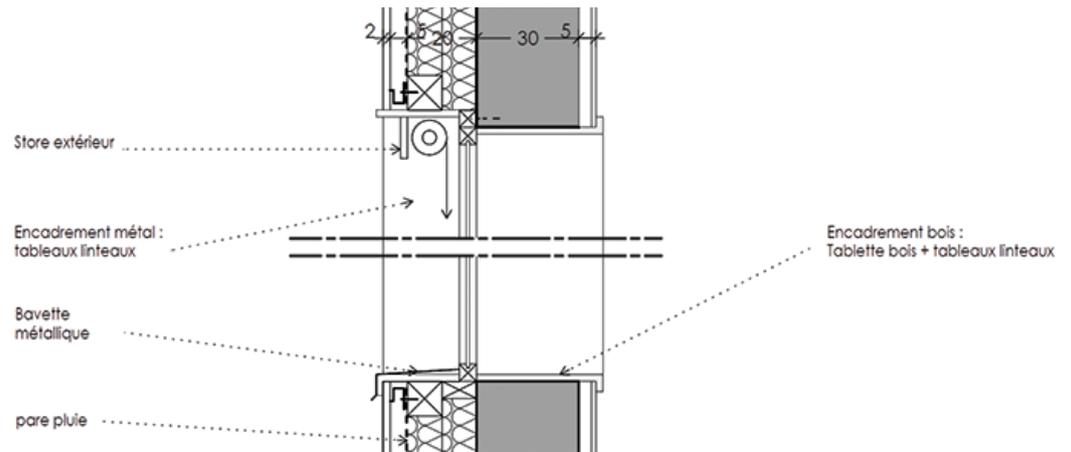
2) L'ENVELOPPE

A. MENUISERIES EXTERIEURES

Principe :

Dépose des menuiseries existantes puis pose des nouvelles menuiseries en double vitrage 4/16/4 à lame d'argon sur châssis bois. Le bois utilisé est du pin sylvestre PEFC du massif des Vosges. Finition en atelier : peinture rouge ou lasure. Le bois se présente sous forme de profils reconstitués en car-

relets à 3 plis. Cette technique a pour avantage de garantir au bois une grande stabilité dimensionnelle et la possibilité d'utiliser des bois locaux grâce à l'optimisation de la ressource (utilisation de toutes les parties du bois, même les petits bouts et purge de tous les défauts).



« L'ensemble des menuiseries ont été réalisées et peintes en atelier. Cela nous permet de maîtriser l'ensemble de la chaîne de production jusqu'au produit fini et d'en garantir une qualité optimale. Peindre les menuiseries en atelier permet également d'obtenir une finition plus esthétique, sans coup de pinceau, et d'éviter l'assèchement des joints ainsi que les débords de peinture sur la quincaillerie. »

$$U_w = 1,3 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$$

M. CAILLET - MCM

TRAITEMENT DE L'ÉTANCHÉITÉ À L'AIR

- En atelier : la chaîne de fabrication des menuiseries est maîtrisée au niveau de l'étanchéité à l'air. Les fenêtres ont été testées AEV (Air, Eau et Vent) qui évalue la perméabilité à l'air, l'étanchéité à l'eau (eau de pluie et vapeur d'eau) et la résistance au vent. Essai à l'air : A4. Essai à l'eau : E7B. Essai au vent : VC3
- Sur le chantier : les dispositifs suivants sont mis en place :
 - compribande de 1,5 cm entre la menuiserie et la maçonnerie
 - mastic d'étanchéité à l'air et à l'eau côté intérieur et extérieur
 - voile d'étanchéité goudronné au-dessus des menuiseries afin de garantir une étanchéité supplémentaire.



1



2



3

1. Menuiseries peintes en atelier et livrées directement sur le chantier 2. Mastic d'étanchéité côté extérieur 3. Finition de la liaison maçonnerie/menuiserie

➤ Précautions et difficultés de mise en œuvre du bardage bois

- **Planéité des surfaces** : Afin de garantir une bonne étanchéité à l'air au niveau de la jonction maçonnerie/menuiserie, une attention particulière doit être portée sur la planéité des surfaces.

« La particularité du centre social Romain Rolland est que trois entreprises différentes interviennent au niveau de la jonction maçonnerie/menuiserie : le maçon, le bardeur métallique et le bardeur bois. Il a donc fallu effectuer un vrai travail de coordination en amont avec l'architecte et les entreprises afin de garantir une planéité régulière des supports des menuiseries sur l'ensemble des ouvertures. Ce travail de concertation s'est caractérisé par une bonne interaction entre les différents intervenants, ce qui a permis de maîtriser correctement cette problématique. »

M. LAMBERT - CHALOIN



Mise en place des menuiseries bois pour la zone avec bardage bois (source : TANDEM Architectes)

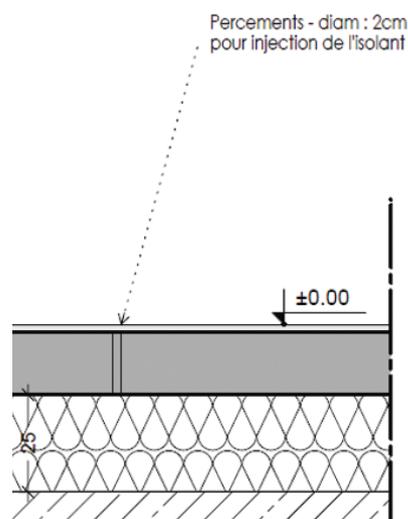
B. ISOLATION DES PLANCHERS BAS

Principe :

Isolation du vide sanitaire inaccessible par insufflation de mousse expansive.

Technique et mise en œuvre :

Percée de trous de deux centimètres de diamètre à intervalles réguliers dans la dalle béton puis projection de la mousse isolante à l'aide d'une machine pneumatique reliée à un pistolet de pulvérisation. Remplissage de l'ensemble du vide sanitaire correspondant à une épaisseur moyenne de 20 cm.



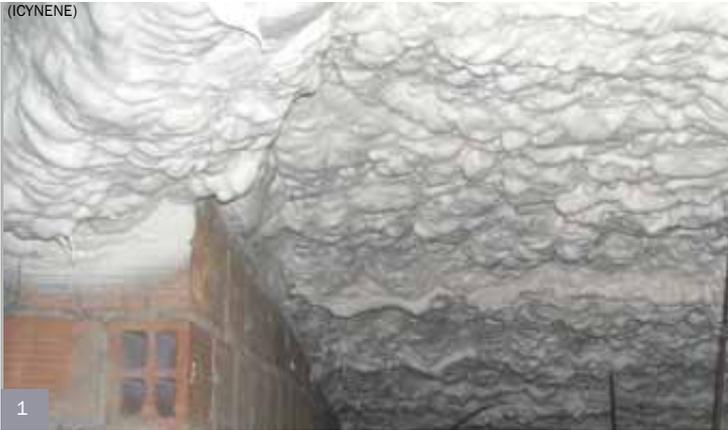
$$U_{plbas} = 0,161 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$$

Plancher poutrelles hourdis

Mousse isolante
ep moy 25cm

« Le vide sanitaire étant inaccessible, il a fallu trouver une solution adaptée qui garantisse une bonne performance thermique mais qui soit également facile à mettre en œuvre. Notre choix s'est orienté vers les produits de la marque Icynène qui propose des procédés par insufflation de mousse expansive. La particularité de ce produit est que la mousse de faible densité prend environ 100 fois son volume liquide projeté en quelques secondes et permet ainsi un remplissage des cavités difficiles d'accès. »

MME. CAMATTA - AIM



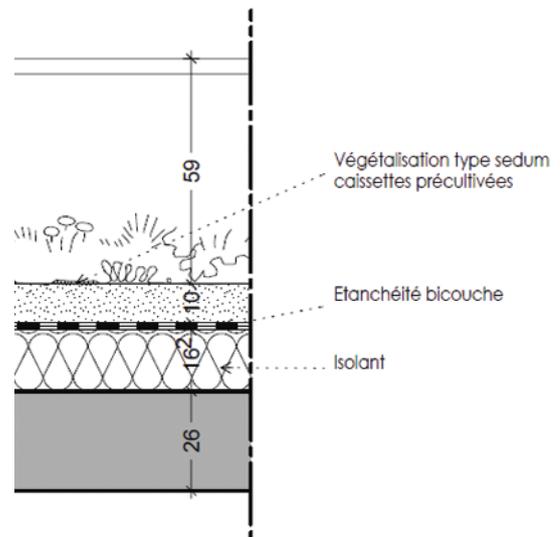
1. Icynène : exemple visuel du résultat
2. Percée remplie de mousse expansive de type Icynène
3. Trous percés à intervalles réguliers pour le remplissage du vide sanitaire inaccessible

C. ISOLATION DES PLANCHERS HAUTS

Principe :

Isolation des planchers hauts par 16 cm de polyuréthane Efigreen DUO. Végétalisation extensive (10 cm de terre) type sédum en caissettes préculтивées.

$$U_{plhaut} = 0,136 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$$

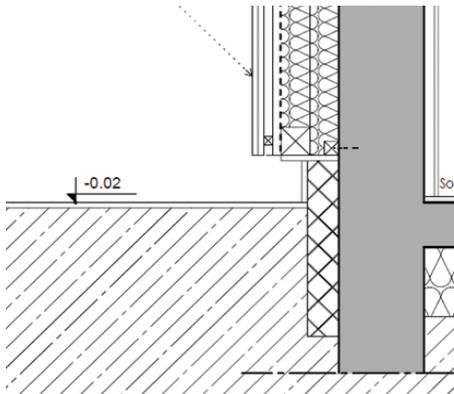


D. POINTS SINGULIERS ET LIMITATION DES PONTS THERMIQUES

Parties enterrées :

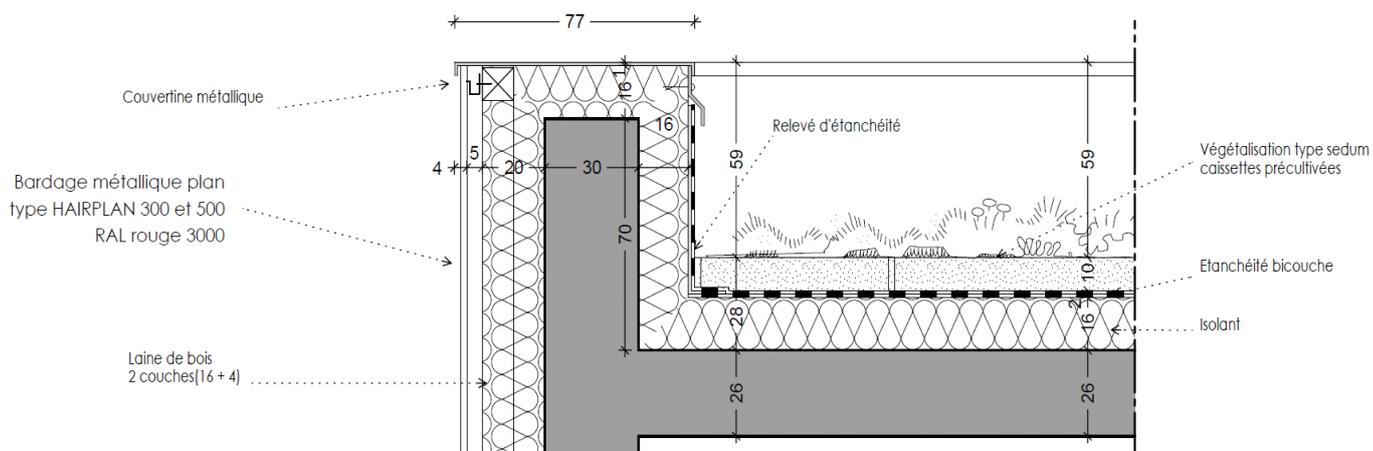
Mise en place d'isolant de type polystyrène en pied de façade sur une profondeur de 30 cm et rejoignant l'ossature métallique arrêtée 10 cm au-dessus du nu du sol.

$$\Psi = 0,88 \text{ W/m.K}$$



Traitement des acrotères :

Remontée de l'isolant venant recouvrir l'ensemble de l'acrotère. Isolation effectuée par 16 cm de polyuréthane Efigreen DUO.



POINTS CLES :

- Promotion du bois dans la construction :
 - Impact plus important et poids plus fort lorsque la promotion vient de collectivités et de communes. La charte « promotion du bois » prend ainsi une importance capitale dans la promotion de cette filière.
- Isolation laine de bois :
 - Découpe : demande des outils adaptés (scie alligator)
 - Protection à l'eau et aux UV : matériau sensible à l'eau et aux rayons solaires qui demande la pose d'un pare-pluie et/ou d'un voile anti-UV au fur et à mesure de la mise en œuvre.
 - Stockage et transport : matériau dense qui demande une logistique plus importante.
- Bardage bois :
 - Protection aux intempéries : classe 3 minimum. Certaines espèces comme le Mélèze et Red Cedar ne demandent pas de traitement particulier.
 - Fourniture en bois de mélèze local : développement de la filière difficile car 90% des forêts françaises sont sur le domaine public.



Source : TANDEM Architectes



*« Partager ce que l'on sait
et apprendre du savoir des autres »*

VILLE ET AMÉNAGEMENT DURABLE

19 rue Victorien Sardou – 69007 Lyon
Tel : 04 72 70 85 59
associationvad@orange.fr
www.ville-amenagement-durable.org

Réalisation VAD sur une charte de MÉDIACITIF Lyon : 04 78 61 58 22

Centre d'échanges et de ressources pour la qualité environnementale des bâtiments et des aménagements en Rhône-Alpes

Avec les partenaires de nos actions

Rhône-Alpes Région

