

En partenariat avec :



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

COMPTE RENDU

VISITE BÂTIMENT PAILLE / OSSATURE BOIS EN R+7 RESIDENCE HLM JULES FERRY



St-Dié-des-Vosges
25 / 03 / 2014



Copyright - ASP Architecture



Copyright - ASP Architecture

SOMMAIRE

EN QUELQUES MOTS	p.2
BÂTIMENTS VISITÉS	p.2
FOCUS : RESIDENCE JULES FERRY	p.3
Contexte	p.3
Caractéristiques techniques et architecturales	p.3
CONCEPT : STRUCTURE BOIS ET CAISSON PAILLE	p.5
AUTRES ELEMENTS : CONCEPTION DE BATIMENTS PASSIFS ET QUALITE DE L'AIR INTERIEUR	p.6
Bâtiments passifs	p.6
Qualité de l'air intérieur	p.6
CONCLUSION	p.6

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

Avec les partenaires de nos actions



PROGRAMME :

- 9h30: Visite de la résidence Voltaire, réhabilitation labélisée Passiv'Haus de logements des années 1970**
- 10h30: Présentation et visite de la Résidence Jules Ferry**
Par Jean-Luc Charrier (LE TOIT VOSGIEN), Antoine Pagnoux (ASP ARCHITECTE) et Vincent Pierré (TERRANERGIE)
- 12h00: Visite de l'Ecole du Faubourg Saint Martin**
- 12h30 : Déjeuner-débat sur la construction / rénovation passive, l'usage du bois et des fibres végétales en filières locales**

1) EN QUELQUES MOTS



Residence Jules Ferry (ASP Architecte)

Organisée par l'association Hespul et en partenariat avec Ville et Aménagement Durable cette journée de visites dans les Vosges, animée par des professionnels a permis de découvrir un panorama des actions de construction, rénovation et réhabilitation performantes sur le territoire.

Les heures de bus ont été l'occasion de nombreux échanges et de diffuser des émissions des « 5 à 7 de l'éco-construction », réalisées en partenariat par des acteurs du bâtiment dans le département du Rhône.

A cette occasion, une trentaine de participants étaient réunis.

2) BÂTIMENTS VISITÉS

Visites commentées par Jean-Luc Charrier (LE TOIT VOSGIEN), Antoine Pagnoux (ASP ARCHITECTE) et Vincent Pierré (TERRANERGIE)



RESIDENCE JULES FERRY

Construction neuve

Usages : 26 LOGEMENTS SOCIAUX

Acteurs :

Maîtrise d'ouvrage : LE TOIT VOSGIEN (88)

Architecte : ASP ARCHITECTE (88)

BE Thermique et Eco-construction :

TERRANERGIE (88)

BE Structure Bois : INGENIERIE BOIS (67)

Coût des travaux : 3.6 M€ HT (1600€/m² HT)

Coût des honoraires : 13% du coût total

Coût labellisation Passiv'Haus : 4 000 €

Surface chauffée : 1850 m² SHAB

Performance énergétique : PASSIV HAUS (chauffage < 15 kWh/m².an)

Livraison : Janvier 2014



RESIDENCE VOLTAIRE

Rénovation Passive d'une barre de 1970

Usages : 2X15 LOGEMENTS

Acteurs :

Maîtrise d'ouvrage : LE TOIT VOSGIEN (88)

Architecte : JL Scmitt (88)

BE Thermique et Eco-construction :

TERRANERGIE (88)

Coût des travaux : 3 M€ HT

Surface : 2200 m² SHON

Performance énergétique : BBC Effinergie (33kWh/m².an; 14kWh/m² chauffage)

Livraison : 2010



ÉCOLE DU FAUBOURG ST MARTIN

Réhabilitation d'une ancienne école

Usages : 6 LOGEMENTS

Acteurs :

Maîtrise d'ouvrage : LE TOIT VOSGIEN (88)

Architecte : ASP ARCHITECTE (88)

BE Thermique et Eco-construction :

TERRANERGIE (88)

Coût des travaux : NC

Surface : 488 m² SHON

Performance énergétique : BBC (25kWh/m² chauffage)

Livraison : 2013



Retrouver :

- le détail de ces projets sur le site internet de VAD, rubrique : « Manifestations VAD » :

<http://www.ville-amenagement-durable.org>.

- les photos de la visite sur la phototèque de VAD

<https://picasaweb.google.com/105341796865671988695>

3) FOCUS : JULES FERRY

La Résidence Jules Ferry réalisée est le premier immeuble en structure bois isolé en paille de si grande hauteur en France (R+7). Mais ce n'est pas la première réalisation passive du Toit Vosgien, bailleur social engagé depuis plusieurs années dans la construction/rénovation de logements sociaux avec des charges locatives très réduites et utilisant des éco-matériaux.

MONTAGE FINANCIER

Sur cette opération de 3,6 M€ (HT), le montage financier a été réalisé à 35% grâce aux subventions et aux fonds propres du bailleur social. Les 65% restants ont été apportés par un emprunt à la Caisse des Dépôts qui sera équilibré par le paiement des loyers. Le retour sur investissement est attendu après 40 ans.

Le projet a été lauréat de l'appel à projet de la Région Lorraine PREBAT qui a apporté 10 000€ par logement soit un montant total de 260 000€ et a rendu possible l'instrumentation des logements (coût : 1000€/logement). L'Agence Nationale de Rénovation Urbaine a également fourni 520 000€, soit l'équivalent d'un financement des travaux de 7 % pour la subvention PREBAT et de 14% pour la subvention ANRU.

En réalisant un projet original, qui ne permettait pas de justifier des labels de performance d'Etat, alors que les performances du bâtiment sont exceptionnelles, le Toit Vosgien a renoncé à de nombreuses aides étatiques (près de 120 000 €). Le prélèvement sur fonds propres étant important, le volume de construction annuel du Toit Vosgien se trouve réduit mais selon Jean Luc Charrier (responsable d'opération) :

« Moins produire mais produire avec plus de qualité, c'est la politique du conseil d'administration »

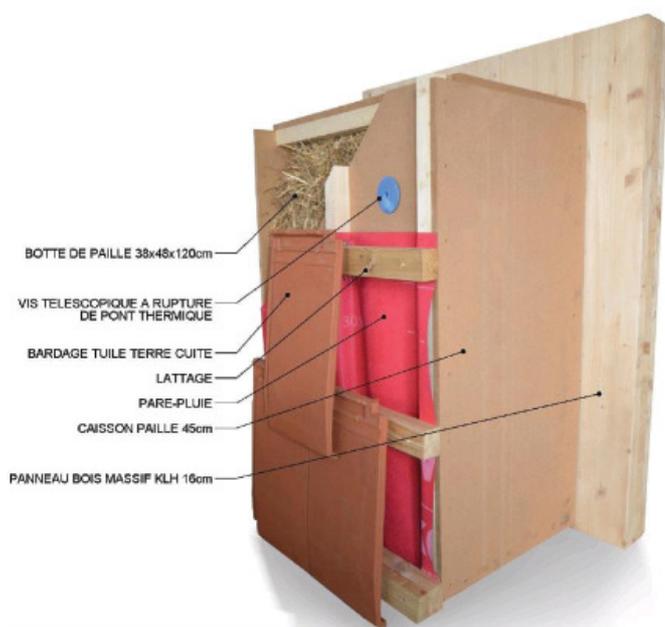
CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES ET ARCHITECTURALES

Contraintes à respecter pour aller vers un niveau passif:

- La capacité du volume chauffé
- La simplicité des réseaux (ici les typologies de logements sont superposées pour optimiser la distribution)
- Architecture bioclimatique :

La forme du bâtiment a été optimisée de façon bioclimatique. Le dimensionnement des balcons et des gardes corps en façade sud dégage un angle permettant de laisser rentrer le soleil dans l'habitation en hiver et de l'empêcher de pénétrer dès la mi-saison (cf photo).

- Il a été choisi de ne pas installer de stores ou de brises-soleil orientables pour éviter une utilisation non optimale qui aurait compromis le gain d'apports solaires passifs.



Prototype du caisson (source Le Toit Vosgien)



Jean-Luc Charrier (Le Toit Vosgien), Antoine Pagnoux (ASP Architecte), Vincent Pierré (Terranergie)



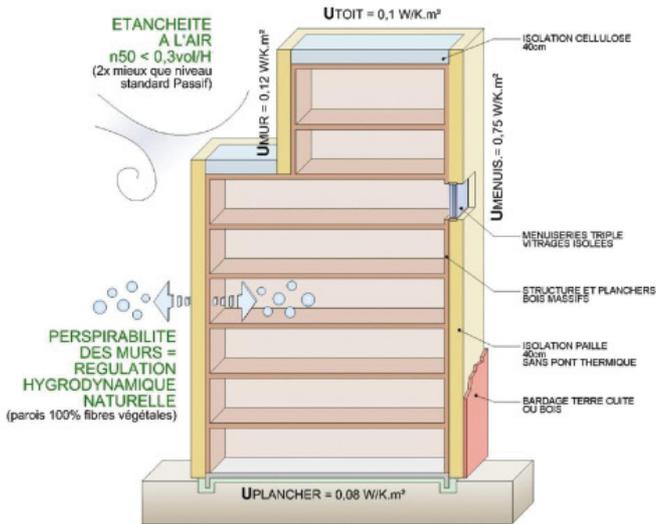
Baie vitrée façade sud - 13h - 25 Mars

Mode constructif:

- L'enveloppe et les planchers du bâtiment sont composés de panneaux en bois massif d'épicéa contrecollé (marque autrichienne KLH). Les façades sont doublées par des caissons en ossature bois préfabriqués (1,20 x 2,50 x 0,50m) et remplis de bottes de paille .

Avantages:

- La préfabrication en atelier permet un chantier plus rapide, plus propre et moins sensible aux intempéries. La phase études aura duré 1 an tout comme la phase chantier mais le montage des murs isolés, seulement 2,5 mois (voir time lapse du chantier)
- L'étanchéité à l'air est garantie par les panneaux bois fabriqués en atelier selon des plans d'exécution très détaillés qui situent les réservations pour le passage des gaines. Sur le chantier aucun nouveau percement des panneaux n'est nécessaire
- Prix relativement bon marché car les caissons paille bardés de tuiles terre cuite sont revenus à 175€ HT/m² contre 135€ HT/m² pour du polystyrène enduit monocouche ou 220€ HT/m² pour de la ouate de cellulose avec un bardage en tuiles terre cuite à performance d'isolation (coefficient R) équivalente. (Source : Le Toit Vosgien)
- Economies au niveau des finitions intérieures : les panneaux bois peuvent être laissés bruts de finition



Structure du bâtiment (source Le Toit Vosgien)

Equipements :

• Ventilation-chauffage :

La ventilation est assurée par une VMC double flux correspondant aux exigences de la certification Passiv Haus (rendement 85%) avec récupérateur à roue qui permet de limiter l'assèchement de l'air intérieur (matériel non reconnu par la RT 2005). A la sortie des bouches de ventilation, une batterie de chauffe assure le complément de chauffage en puisant son énergie dans une pompe à chaleur haute température associée à des sondes géothermiques. Le bâtiment est équipé de 12 puits géothermiques de 35m de profondeur.

• Production d'eau chaude sanitaire (ECS)

Dans ce logement collectif passif, les besoins en eau chaude représentent deux fois les besoins de chauffage. 35% de ces besoins sont fournis uniquement par le système canadien PowerPipe® de récupération de chaleur sur l'évacuation de l'eau (eaux grises). Les besoins restants sont assurés par les 50 m² de panneaux solaires thermiques et la PAC sur sondes géothermiques. Enfin, une récupération d'énergie a été installée sur le freinage de l'ascenseur. L'électricité produite a été dédiée à l'éclairage des locaux communs et à la production d'eau chaude mais ne couvre que 1% des besoins annuels d'ECS.

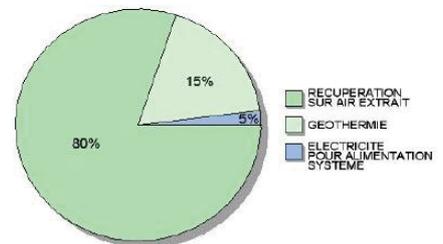


Système PowerPipe (récupération de chaleur sur eaux grises) et ballon d'eau chaude (ASP Architecte)

Contraintes techniques :

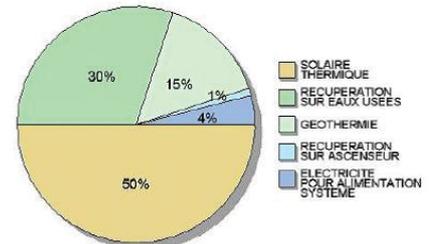
- Normes anti-sismiques : rajout de « charge » par des tirants reliant la structure au sol
- Isolation acoustique : mise en place de matériaux résilients entre les planchers
- Tenue au feu : bonne tenue au feu de la structure bois. La paille comprimée et enfermée dans les caissons se consume mais ne brûle pas et les risques d'incendie ont été limités (local poubelle en dehors du bâtiment, usage du gaz interdit, pare pluie minéral SKYTECH classé MO en résistance au feu).

REPARTITION DES SOURCES ENERGETIQUES POUR LE CHAUFFAGE



100% D'ENERGIE RENOUVELABLE
95% D'ENERGIE GRATUITE

REPARTITION DES SOURCES ENERGETIQUES POUR L'EAU CHAUDE SANITAIRE



100% D'ENERGIE RENOUVELABLE
95% D'ENERGIE GRATUITE

Source Le Toit Vosgien



Affichage des consommations

4) CONCEPT : STRUCTURE BOIS ET CAISSONS ISOLANTS EN PAILLE

Développé par l'équipe de maîtrise d'oeuvre, le concept de caisson paille repose sur le remplissage, par de simples bottes de paille agricole des caissons isolants en bois préfabriqués.

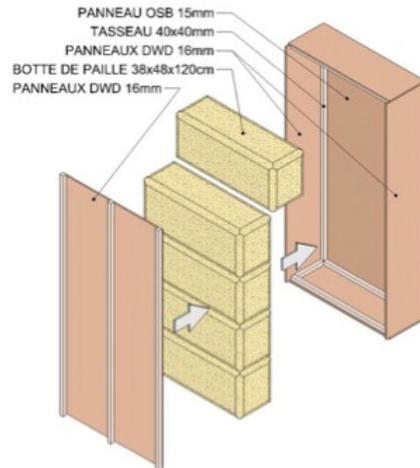
Les caissons sont ensuite fixés directement sur la structure en bois massif.

Les avantages de cette technique mis en avant par la maîtrise d'oeuvre sont les suivants :

- la suppression des ponts thermiques grâce au système de fixation des caissons paille, retour d'isolant sur les menuiseries triple vitrage ...
- l'utilisation de la paille, matériau économique et renouvelable
- une pré-fabrication en atelier permettant un chantier propre, rapide et sain
- un bilan carbone positif

++ : Plus d'informations sur le site Internet LE TOIT VOSGIEN

<http://www.toit-vosgien.com/fr/performances-energetiques/immeuble-bois-grande-hauteur.html>

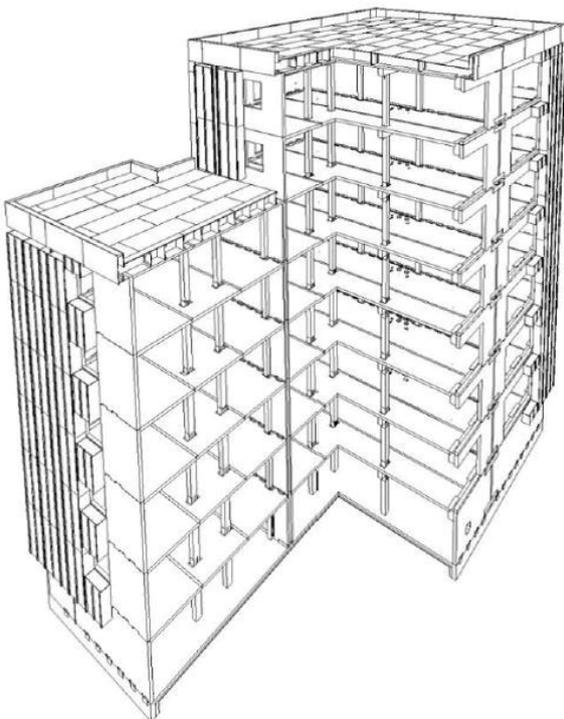


COÛT DE CONSTRUCTION COMPARATIF* DES SYSTEMES ISOLATION + VETURE

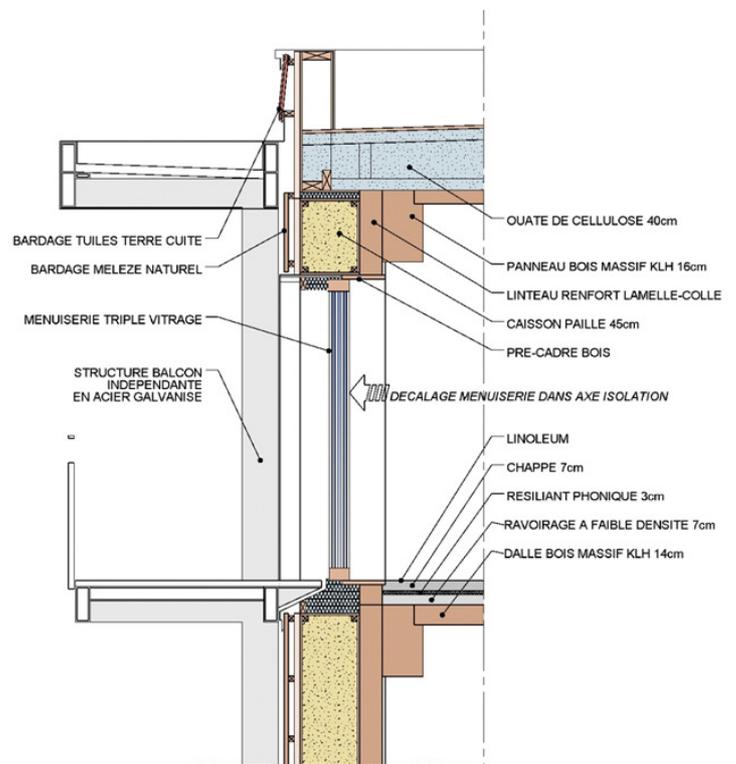
	ISOLATION EXTERIEURE	REVETEMENT DE FACADE	
PROJET	CAISSONS PAILLE	BARDAGE TUILE TERRE CUITE	175,00 €ht / m ²
SOLUTION ECONOMIQUE MAIS PEU ECOLOGIQUE	POLYSTYRENE (35 cm PSE)	ENDUIT MONOCOUCHE	135,00 €ht / m ²
SOLUTION AVEC REVETEMENT DE FACADE IDENTIQUE	FIBRE DE CELLULOSE	BARDAGE TUILE TERRE CUITE	220,00 €ht / m ²
SOLUTION AVEC ENDUIT MONOCOUCHE	FIBRE DE CELLULOSE + FIBRE DE BOIS (support enduit)	ENDUIT MONOCOUCHE	250,00 €ht / m ²

* = à performance d'isolation (coefficient R) équivalente

Caisson paille économique - Source Le Toit Vosgien



Structure Bois - Source Le Toit Vosgien



Structure bois et isolation paille - Source Le Toit Vosgien

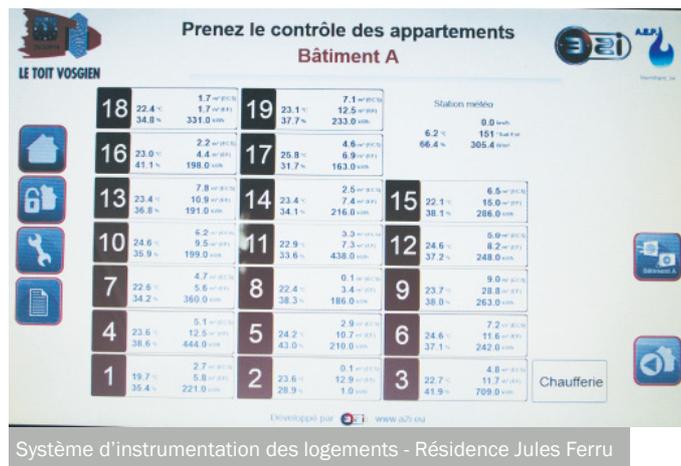
5) AUTRES ELEMENTS : CONCEPTION DE BATIMENTS PASSIFS ET QUALITE D'AIR INTERIEUR

BÂTIMENTS PASSIFS : DE LA CONCEPTION AU SUIVI DES CONSOMMATIONS

Les logiciels de simulation thermique dynamique (STD) permettent une conception plus fine et plus maîtrisée des apports solaires. Dans les logements passifs, les apports internes deviennent un paramètre prépondérant dans la maîtrise du confort.

Le suivi des consommations permet de mieux comprendre l'influence des apports internes et met en évidence l'hétérogénéité des comportements. Si l'on n'envisage pas encore de placer les locataires dans l'immeuble en fonction de leurs apports internes, une piste serait d'accompagner les habitants vers la sobriété des appareils domestiques (nombre de réfrigérateurs, efficacité des appareils). L'idée de co-construire un guide de l'usager un an après l'installation des locataires permettrait de les impliquer et de les sensibiliser à la gestion de leur cadre de vie.

Le suivi des consommations a aussi permis de mettre en évidence l'importance des apports externes : un des logements du rez-de-chaussée est pénalisé par un masque solaire dû à la présence d'un mur mitoyen et cela impacte directement les consommations de chauffage.



« On observe la règle d'or des 1W/m² d'apports internes, 1 degré de plus à l'intérieur » V. Pierré

QUALITÉ DE L'AIR INTÉRIEUR

Le bois est émetteur de formaldéhydes mais l'utilisation de colles polyuréthane (sans formaldéhydes) dans les panneaux contre-collés permet de limiter la production de Composés Organiques Volatiles (COV). Selon V. Pierré, la ventilation double flux, réglée sur les taux réglementaires, permet des débits 2,5 fois plus élevés qu'avec une ventilation hygro-réglable. • Espace paysager, bassin d'eau et végétaux

Il faut donc bannir du logement le mobilier et revêtements émetteurs de COV, ce qui passe aussi par la sensibilisation des habitants.

« Il faut sortir de la fuite en avant des ventilations, il faut réduire les polluants à la source ! » V. Pierré



VMC double-flux collective haut rendement - Résidence Jules Ferry

6) CONCLUSION

Cette visite a permis de voir quelques exemples de construction et de rénovation durables pour des logements sociaux sur le territoire de St-Dié-les-Vosges. Nous retiendrons particulièrement les caractéristiques techniques du bâtiment de la résidence Jules Ferry en R+7. En effet, cet exemple permet de montrer qu'il est aujourd'hui possible de construire un bâtiment de grande hauteur en structure bois avec une isolation en paille. La faisabilité est ainsi démontrée techniquement, réglementairement ou encore avec l'acceptation du projet par le bureau de contrôle.

Les axes forts de ce projet sont les suivants :

- Conception bioclimatique alliant compacité et optimisation des apports solaires
- Une isolation très performante via un procédé de construction innovant et standardisé
- Une forte technicité dans l'équipe de conception et une construction industrialisée
- Une sobriété énergétique de l'enveloppe, la récupération d'énergie gratuite (solaire, géothermie, eaux usées et ascenseur) et l'utilisation d'électricité renouvelable
- Une vision d'investissement à long terme et de recherche de qualité de la part de la maîtrise d'ouvrage