



**Jérémie  
Kœmpgen  
architecture**

— FICHE THÉMATIQUE BOIS —

# SANDWICH BOIS

FICHE TECHNIQUE RECHERCHE  
ET DÉVELOPPEMENT JKA — BOIS



## [1] ASSEMBLAGE

Assemblage tourillons — ligne de mobilier JKA & Marianne Richardot



## [2] SANDWICH :

Tronçon de mur béton-bois à densité variable



## [3] LAMBRIS SEMI-INDUSTRIEL:

Lambris crenelé de Red Cedar lasuré blanc- JKA  
+ FUGA J.Aich Designer

## MULTIPLIS

Projet de table en contre-plaqué de bouleau de 19 plis (21 mm) SBB d'origine Russie. Assemblages des piétements tenon-mortaises <sup>[1]</sup>. Revêtement NORA Uni (8 teintes)

Le contreplaqué — ou contrecollé — est aujourd'hui un des produits, issus de l'industrie du bois, les plus performants et stables structurellement. Des panneaux porteurs contrecollés KLH utilisés pour la construction aux contre-plaqués de bouleaux de 21 mm (ici utilisés pour la confection de mobilier), en passant par les poutres KERTO-S, ces matériaux offrent une précision de finition qui permet de mettre en avant les épaisseurs et les assemblages.

## PARTICULES DE BOIS/COPEAUX DE BOIS

Le projet du constructeur Habitat d'Avenir est de rendre accessible la construction de maisons BBC à un public large. Le projet, nommé « bâtiment zéro carbone », s'appuie sur les dérivés inexploités de la filière bois appliqués à la construction. Nous (Jérémie Koempgen Architecte & Jérôme Aich Designer) sommes alors consultés pour trouver une cohérence globale de l'habitat adaptée à la technologie du béton-bois et ses dérivés. Le béton-bois se présente comme un agglomérat de copeaux de bois de différentes tailles à un liant-ciment. L'originalité du projet tient à l'ambition de préfabrication d'éléments constructifs d'une hauteur d'un niveau d'habitation prenant en sandwich une épaisseur de laine de bois <sup>[2]</sup>. La résistance extérieure du matériau, liée à une conception de charpente poteaux-poutre évolutive et pérenne, fait de ce nouvel habitat un projet clairement inscrit dans une pensée écoresponsable et de développement durable.

## L'ÉCHELLE DU BÂTIMENT : SÉRIE ET OUTIL

Pour une surface de 144 m<sup>2</sup> seulement, de doublage lambrissé, lancer une petite production sérielle de fabrication s'est avéré deux fois moins cher que d'utiliser un produit standard. Un outil spécifique a été confectionné, nous autorisant de surcroît d'obtenir un rendu « sur-mesure » parfaitement adapté à l'effet visuel désiré <sup>[3]</sup>.

La première solution, alternative au lambris rainuré du commerce, consistait à assembler des pièces de panneaux de contreplaqué bouleau de 21mm sur chant de 3 épaisseurs différentes, pour réaliser un lambris de 7 pièces, et un autre de 5 pièces. Leur agencement aléatoire évitant la lecture d'un motif répétitif. Les plis verticaux des chants avaient comme objectif d'accentuer la texture du crenelé vertical.

Le red-cedar est l'un des seuls bois que l'on peut trouver en grande quantité dans le fil. Le menuisier local avec qui nous avons travaillé sur ce projet — Établissements Guy Perracino à Thonon-les-Bains — a donc eu l'initiative de proposer la création d'un outil de défonce, pour lui permettre de sortir un produit équivalent en rendu, car travaillé dans le sens du fil, en bois massif stable, à un coût moindre. En échange, la possibilité est laissée à l'entreprise de réutiliser l'outil pour d'autres applications futures.

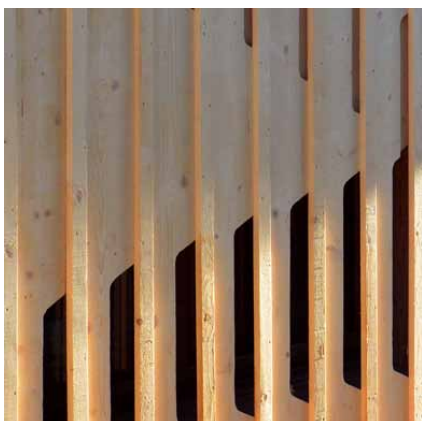
# SÉLECTION BOIS

FICHE TECHNIQUE RECHERCHE  
ET DÉVELOPPEMENT JKA — BOIS



#### [4] SÉLECTION :

Sélection des troncs d'Épicéa pour les planches purgées d'obier, sans noeud noir.



#### [5] BARDAGE :

Projet « villa solaire » : découpes sur Épicéa de montagne



#### [6] MOTIF TRADITIONNEL:

Val d'abondance: rambarde à motif seriel 3elts

## SÉLECTION D'UN ÉPICÉA SANS NOEUD NOIR

À l'autre extrémité de l'utilisation du matériau bois, contrairement à la transformation que nécessitent le contrecollé, la laine de bois ou le béton de bois, il s'agit ici de l'utilisation du bois massif brut de sciage.

Dans le premier cas, l'assemblage ou l'agglomérat confèrent au matériau une stabilité homogène structurelle. Cette transformation induit la possibilité de recourir à une matière première de moindre qualité et facilement disponible, mais en contrepartie oblige à l'adjonction de colles ou de liant souvent à l'origine d'un bilan moins avantageux pour le matériau.

Dans le second cas, la qualité du matériau et sa performance structurelle viennent de son choix. Dans le projet de « villa solaire », nous demandions au bois du bardage la capacité de supporter des découpes sur une partie de leur surface <sup>[5]</sup>. D'autre part, afin de conserver l'aspect d'origine, les lattes formant le bardage vertical devaient avoir une largeur équivalente à celle de la ferme existante, à savoir une largeur de 27 cm en moyenne, et une épaisseur de 27 mm. La teinte du bois devait en outre pouvoir évoluer librement avec le passage du temps (travail du soleil et de la lune sur le bois), ce qui incitait fortement à ne pas utiliser d'adjonction fongicide.

PLUSIEURS ORIENTATIONS ONT ALORS ÉTÉ PRISES QUANT AU CHOIX DU BOIS :

- Travailler avec un bois issu de forêt locale, et avec une scierie sur place (à Montriond).
- Le choix d'un bois naturellement protégé (classe 2), à savoir un Épicéa de montagne. Le choix de l'Épicéa plutôt que le mélèze résultant ensuite de la viabilité économique, et de la dureté du bois de mélèze pour supporter un travail de découpe complexe.
- La sélection de planches libres de nœuds noirs (qualité menuiserie), et de longueurs allant jusqu'à 7ml, afin de travailler les bardages toute hauteur. Cette exigence conduit à commencer la sélection des grumes de bois très en amont du chantier (un an avant) <sup>[4]</sup>.
- Une fois les grumes sélectionnées, l'épaisseur des lattes, initialement prévues de 30 mm « brut de sciage », est ramenée à 27 mm afin de laisser la possibilité au scieur de vendre le rebut en planches de 22 mm après dégauchissage.

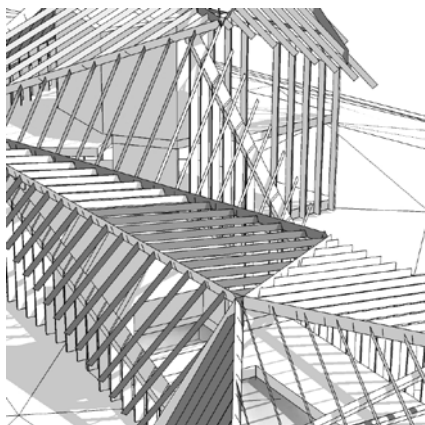
## LA DÉCOUPE TRADITIONNELLE RÉINTERPRÉTÉE

Autrefois, la découpe des lattes de bois était réservée en Haute-Savoie aux « palines » : les lattes de bois formant la rambarde du balcon surplombant la partie habitée de la ferme. Les plus beaux exemples de ces motifs sériels décoratifs se rencontrent dans le Val d'Abondance <sup>[6]</sup>. Dans le projet de « villa solaire », nous proposons de revisiter cette technique traditionnelle en la mettant en œuvre sur l'ensemble de la façade. Le motif est découpé sur les lattes d'Épicéa en place, à la scie sauteuse, par l'entreprise de charpente.



# RÉTICULE BOIS

FICHE TECHNIQUE RECHERCHE  
ET DÉVELOPPEMENT JKA — BOIS



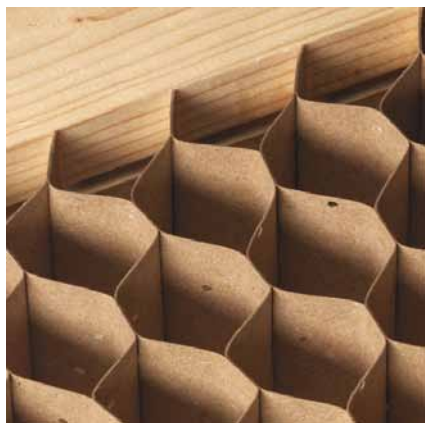
## [7] STRUCTURE PLISSÉE/RÉTICULÉE :

Projet de maison secondaire dans la Somme  
Poutraison Kerto-S /connecteurs métalliques



## [8] KERTO-S:

Poutraison de contrecollé 5 cm x h=25cm  
Projet villa solaire - JKA + FUGA



## [9] ISOPLAN

Structure interne de porte isoplane. La rigidité du  
caisson est assurée par le réticule cartonné.

## STRUCTURE PLISSÉE/RÉTICULÉE

L'agence JKA explore les modes constructifs alternatifs à l'ossature légère Bois, qui semble offrir peu d'évolutivité et peu de potentiel de transformation. Certaines morphologies structurelles sont encore peu utilisées dans la construction bois. Ceci est dû au comportement non homogène du matériau et à la difficulté qui en découle d'« entrer » ses caractéristiques dans les logiciels de calculs de structure.

Cependant, les matériaux composites dérivés du bois, tels que les contre-collés, les lamellés-collés, ou encore les cartons, offrent justement une stabilité homogène. Certaines structures, comme les structures plissées [7], les structures réticulées, ou encore les sandwichs isoplans, demandent à être valorisés grâce à ces nouveaux matériaux dérivés de la filière bois. Grâce à leur performance structurelle, ils permettent une architecture évolutive, adaptable, garante d'un développement durable. Au même titre, l'architecture traditionnelle poteau-poutre/remplissage, demande elle aussi à être revisitée.

## ASSEMBLAGES OU CONNECTEURS MÉTAL

Dans cette architecture bois, robuste et pérenne, la réflexion sur l'assemblage des pièces, et leur démontabilité, devient cruciale. Elle est abordée au regard du temps de montage et de l'économie du chantier d'une part, et aux sollicitations structurelles auxquelles sont soumis les assemblages d'autre part. L'utilisation du métal, d'énergie grise importante, est réduite aux connecteurs [8], ou sa performance est maximale. La modélisation CAO, la technique découpe numérique accessible aujourd'hui pour des petites séries, permettent au bureau d'architecture de concevoir et de lancer à fabrication les connecteurs adaptés à la géométrie du projet. (cf. structure plissée de maison dans la Somme à Monchelet).

## STRUCTURE ISOPLANE

Parallèlement aux missions de Recherche & Développement sur les bois-bétons, utilisant des copeaux de bois d'élagage, l'agence entame un projet de mobilier modulaire l'utilisant des panneaux isoplans, dont les âmes de carton alvéolaire recyclé [9] représentent elles aussi une étendue de la durée de vie du bois. Le rapport poids/performance mécanique de ces panneaux sandwichs autorise à repenser la maniabilité du mobilier et son encombrement.

Pour exemple, l'industrie aéronautique a déjà largement recours aux éléments sandwich pour associer résistance et légèreté. Soumis à une contrainte de 150 kg/m<sup>2</sup> sur un entraxe de 97,5 cm, un panneau de 5 cm d'épaisseur, dont deux faces de 4 mm, accuse une flèche inférieure à 2,5 mm. L'idée du projet « interior playground » est d'utiliser ce matériau, d'une épaisseur minimale et revêtu d'une mousse haute densité et d'une housse textile, pour façonner une topographie intérieure au logement, sous la forme d'un îlot confortable. La géométrie des modules permet au meuble de se replier.

# TEXTURE BOIS

FICHE TECHNIQUE RECHERCHE  
ET DÉVELOPPEMENT JKA — BOIS



## [10] TAVAILLON DE CÈDRE ROUGE :

Tavaillons remplaçant les ardoises dans le projet villa solaire à Morzine.



## [11] QUEUE D'ARONDE :

Détail d'assemblage traditionnel d'angle. Mazot en Haute-Savoie.



## [12] NIDS D'OBSERVATION :

Cabanon prenant comme référence le nid de la poule d'eau, ou nid de Grèbe : entre rivage et fil de l'eau. Projet Habitat-nature — JKA + FUGA

## TEXTURES ET TUILES DE BOIS : QUEUE D'ARONDE, CHAUME, TAVAILLON

PROJET HABITAT NATURE : ABRIS DE LOISIRS :

Le projet « Habitat Nature » vise à la création d'un Écolodge d'observation de la nature. Il s'agit de la création d'un ensemble de cabanons en bordure d'un étang invitant les citoyens à s'extraire de leur contexte urbain pour y prendre un bol d'air frais et apprendre à renouer des liens avec la nature.

Quels habitats ou abris contemporains sont à même de remplir cette mission : retisser des liens, aujourd'hui distendus, entre l'homme et son milieu naturel protégé ? Outre une recherche sur la forme elle-même des abris, révélatrice de l'immersion dans le paysage et favorisant une proximité aux oiseaux observés, une étude a été menée sur la facture des cabanons. C'est avant tout sa matérialité <sup>[12]</sup> qui fait accepter l'abri à son contexte : la cabane est faite du bois le plus proche. Son camaïeu, son patchwork, lui donne un air familier, qui nous aide à accepter sa forme, souvent singulière. Introvertie, blottie ou à l'affût, tendue vers l'horizon ou à fleur de l'eau.

LE MODE CONSTRUCTIF, LA MARQUE DE FABRIQUE, VIBRATION ET CRÊTES CRÉNELÉES :

Nous avons donc repéré un certain nombre de « marques de fabrique » donnant âme à ces postes d'observation, à ces terriers, à ces huttes, à ces nids. Se fondant dans le décor, ou marquant sa distance en se détachant du fond, on y reconnaît toujours la subtile intervention de l'homme, sa fabrique. Il s'agit d'un assemblage astucieux en queue d'aronde aux angles de la construction, du travail du chaume fait de tiges de roseaux intelligemment récolté dans la région, de l'agencement de tuiles ou écorces de bois ramassées sur le lieu : une simple vibration, une ondulation de la matière donnent toujours un corps à ces petites constructions, comme pour compenser justement leur aspect temporaire.

LE TAVAILLON

Les tavaillons <sup>[10]</sup> sont des planchettes de bois refendues dans le fil du bois, elles sont employées pour la couverture des toits ou des murs. Ils sont en principe cloués avec ou sans préperçage. Ce sont des éléments traditionnels de couverture et de façade. Le bois choisi dépend de la région : l'épicéa ou le mélèze dans les zones montagneuses, le chêne ou le châtaignier en plaine.

L'ASSEMBLAGE À QUEUE D'ARONDE

Une queue d'aronde <sup>[11]</sup> est un type de liaison mécanique entre deux pièces. Une queue d'aronde se compose d'un tenon en forme de trapèze dans l'une des pièces, et d'une rainure de même forme dans la seconde pièce.

LE CHAUME

Le chaume connaît un renouveau pour ses qualités d'isolant thermique et phonique et parce qu'il est vu comme une ressource renouvelable. Grâce à des outils mieux conçus, la pose est désormais plus compacte. Le chaume ne craint aujourd'hui ni les rongeurs ni le feu. Le chaume est fait à partir de la récolte du roseau, plante aquatique de la famille des graminées.