

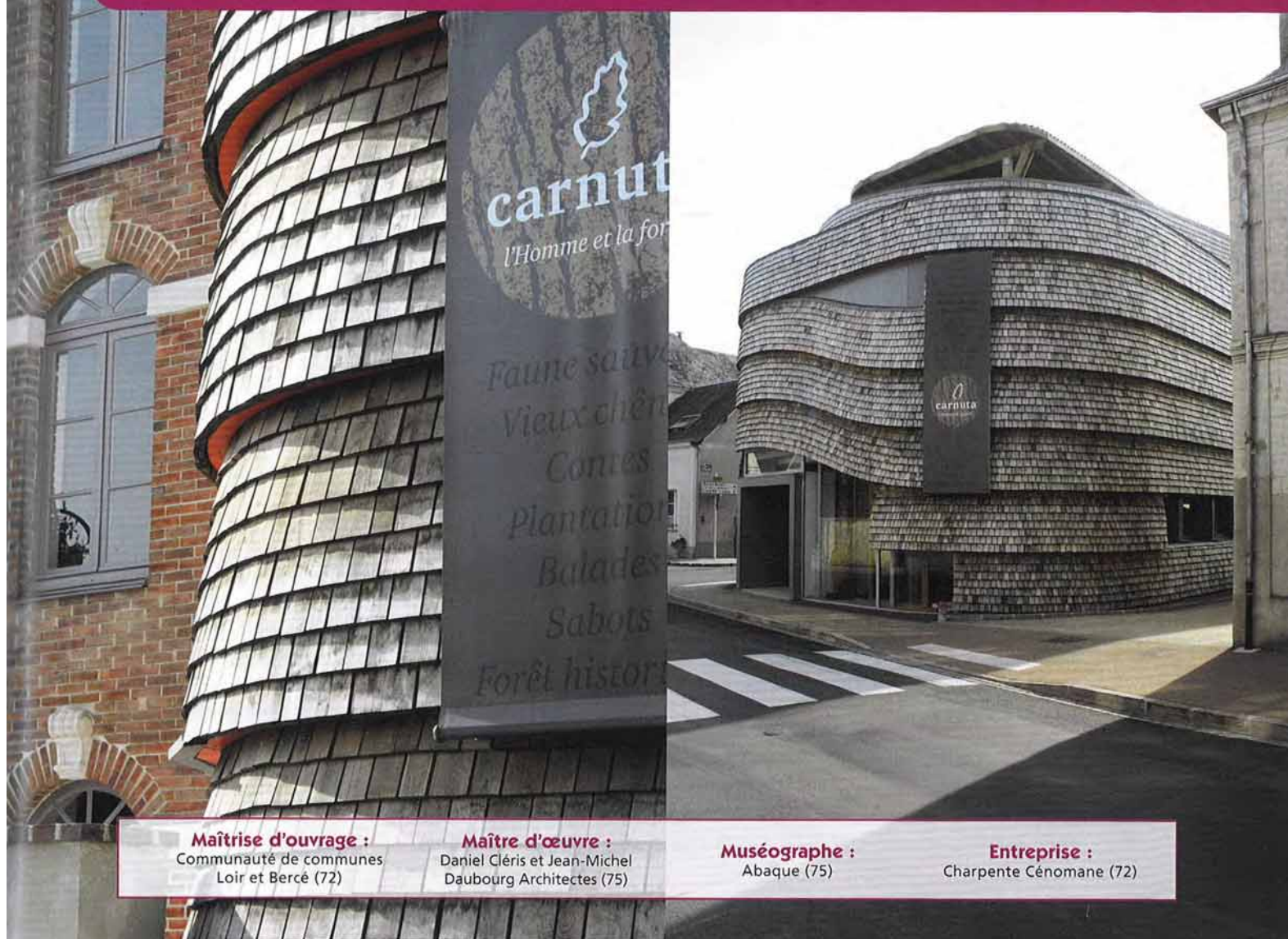
# Chantier bois de A à Z



Photos : Cléris et Daubourg Architectes



## Carnuta, maison de l'Homme et de la forêt, Jupilles (72)



**Maîtrise d'ouvrage :**  
Communauté de communes  
Loir et Bercé (72)

**Maître d'œuvre :**  
Daniel Cléris et Jean-Michel  
Daubourg Architectes (75)

**Muséographe :**  
Abaque (75)

**Entreprise :**  
Charpente Cénomane (72)





## Parti architectural

*Carnuta est une première incursion réussie dans le monde du bois pour les architectes Daniel Cléris et Jean-Michel Daubourg, plus accoutumés aux architectures minérales comme celle du Scriptorial d'Avranches.*

À mi-chemin entre le musée et le centre d'interprétation, Carnuta, maison de l'Homme et de la forêt, est un lieu ludique et pédagogique situé au cœur du fer à cheval que forme la forêt de Bercé, en Sarthe, dans le village de Jupilles. Il se destine à devenir une étape touristique sur le trajet de la nouvelle autoroute A28. Adossé à une ancienne saboterie, située au cœur du village, le centre d'interprétation prend place dans une construction neuve. Plus adapté aux scénographies modernes, il remplace une ancienne maison de bourg démolie pour l'occasion et actualise le modeste musée du bois, hébergé par l'ancienne saboterie, qui date de 1978. À travers son nom, le centre fait référence à la forêt gauloise des Carnutes, ou « Carnuta silva », immense massif dont subsiste celui de Bercé qui en est un vestige.

### Parti urbain

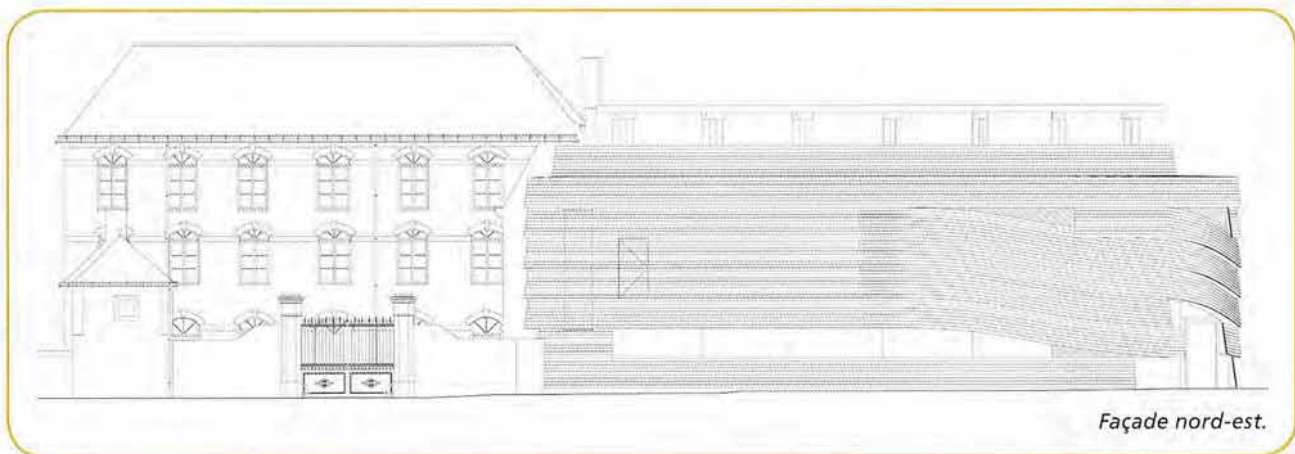
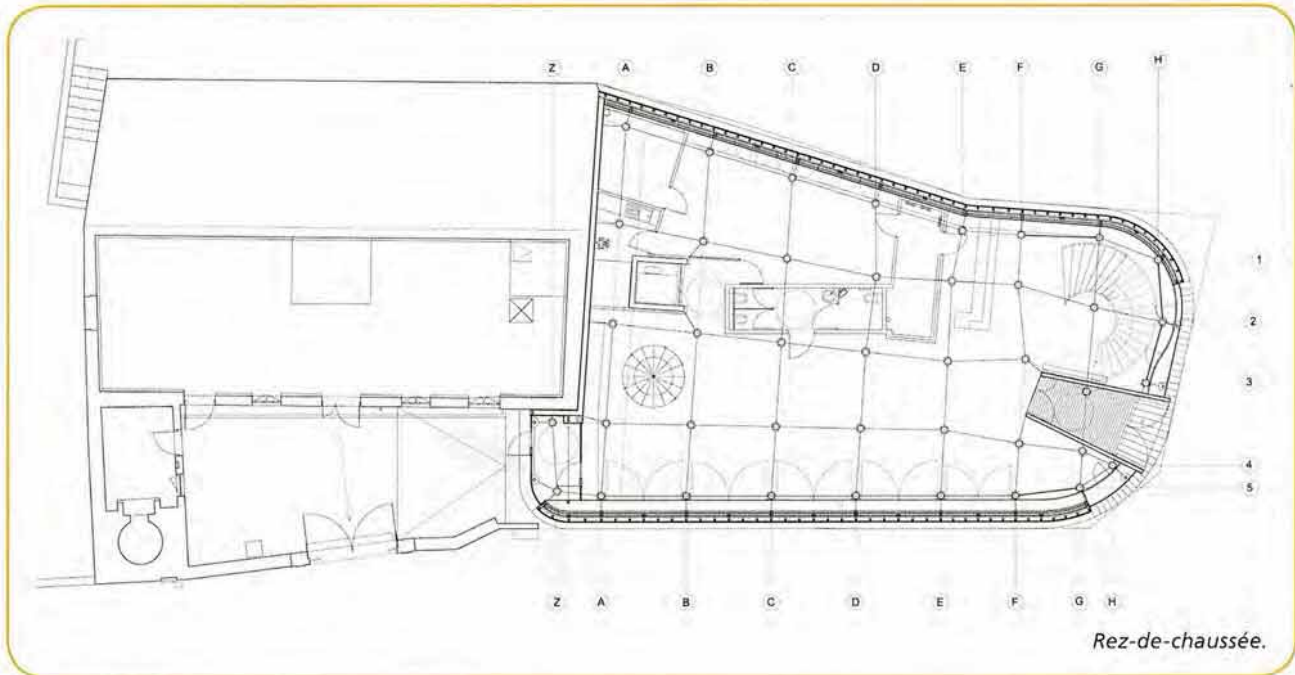
Utilisant l'emprise maximale, le bâtiment suit les limites de la parcelle. « Forme pleine », quasiment aveugle pour des raisons muséographiques, elle ne comprend qu'une façade continue qui se développe le long des bordures du terrain. Renforçant ainsi l'effet de masse de ce volume unique, le projet contraste fortement avec l'architecture locale. En s'approchant, on devine l'élément de base de la

façade réalisée en bardeaux de châtaignier. Puisque ce matériau traditionnel et pérenne ne requiert aucun traitement fongicide ni insecticide, les bardeaux vont progressivement prendre une teinte argentée. Ainsi, jouant avec les perceptions proche ou lointaine, Daniel Cléris explique : « *Le bardeau, formant écaille, est assemblé pour constituer des facettes continues de plus grande taille, de longs rubans qui composent l'épiderme du bâtiment, rappelant l'écorce des arbres.* » Chaque ruban se décollant légèrement de la façade est souligné en sous-face par un panneau de Trespa coloré.

### Sous la frondaison

Le mimétisme végétal ne s'arrête pas là. Posé sur un socle de béton réduit au minimum, le musée est composé d'une structure poteau-poutre bois. La trame aléatoire et serrée des poteaux de section ronde évoque celle de la forêt. Le rez-de-chaussée comprend l'accueil, l'espace dédié aux expositions temporaires, ainsi que les bureaux de l'administration. Ces espaces sont éclairés à l'aide de bandeaux de fenêtre, interrompant momentanément l'enrubannage. En tampon entre ces deux espaces, des boîtes aux parois en résine aux inclusions de branchages accueillent les sanitaires. Le plafond est traité comme autant de caissons où sont dissi-





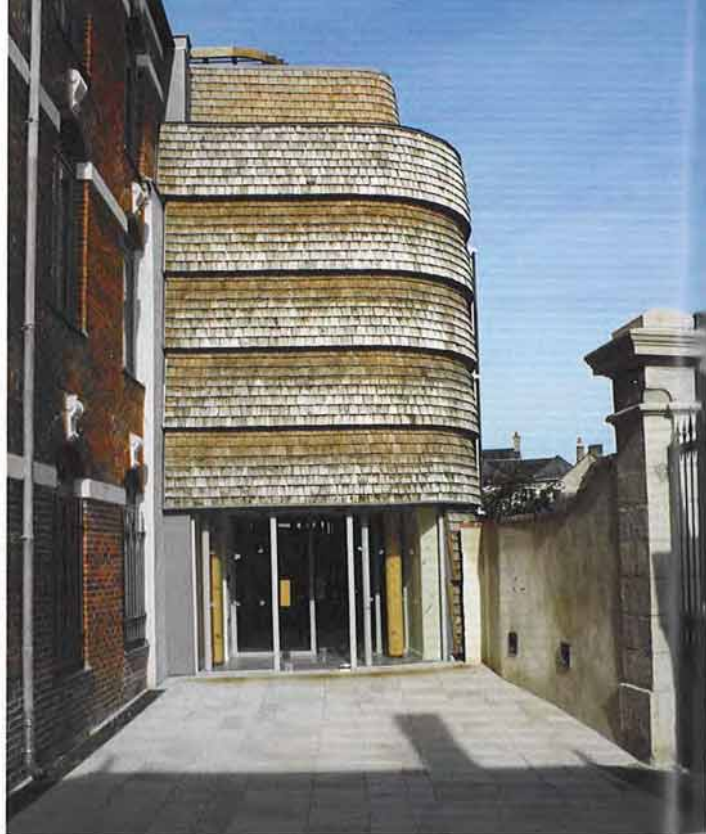
mulés les fluides et le traitement acoustique. Au sol, une chape teintée graphite aux multiples joints de fractionnement forme un dallage de taille cyclopéenne. À l'étage, les contraintes sont tout autres. Véritable boîte noire, l'architecture s'efface pour mieux mettre en valeur l'exposition permanente. Elle est le fruit du travail du muséographe François Aulas, également directeur associé de l'agence Abaque. Il propose un parcours en trois étapes. Celui-ci évoque tout d'abord la nature

de la forêt, puis l'histoire de son exploitation, et, enfin, présente les métiers et les produits de la transformation du bois. À la sortie de l'exposition, les visiteurs sont encouragés à aller découvrir la forêt de Bercé. Ainsi, le lieu d'exposition et la forêt domaniale se prolongent et se complètent. Face à l'importance des travaux demandés, l'ancienne saboterie reste inexploitée. Elle héberge uniquement une réserve de 100 m<sup>2</sup> en rez-de-chaussée, mais pourra, cependant, devenir une





Sous-face en Trespa.



Vue depuis la saboterie.



Rez-de-chaussée.

extension du centre, des linteaux en attente ayant été prévus au niveau des deux pignons.

### Posé sur la canopée

Surisolé avec notamment 300mm de laine de roche en toiture, et 200mm en façade, le bâtiment est malgré tout équipé d'une pompe à chaleur air/air. Située en toiture, celle-ci est couverte par une pergola en bois et, du fait de sa position au cœur du bourg, équipée d'un piège à son pour diminuer au maximum les nuisances. L'air chaud est soufflé depuis le pourtour du bâtiment, au pied des façades. L'eau chaude sanitaire est produite grâce à des panneaux solaires.

### Maitrise d'œuvre et programme

**Architectes :** Daniel Cléris et Jean-Michel Daubourg

**Surface :** 700 m<sup>2</sup> SHON

**Coût :** 2,312 M€ TTC

**Calendrier :**

- Juin 2009 : début des travaux du bâtiment
- Mi-avril 2010 : fin des travaux du bâtiment
- De mi-avril à juin 2010 : mise en place de la scénographie
- Juin 2010 : inauguration



# Étude et conception

Photo : Cléris-Daubourg Architectes

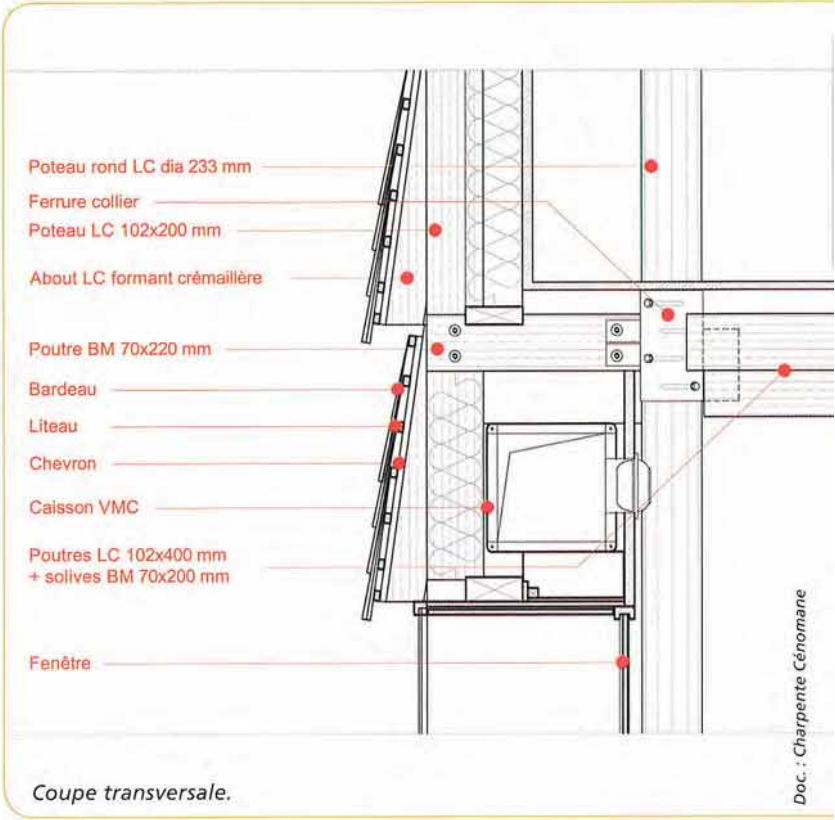


**Les études d'exécution ont été réalisées par l'entreprise Charpente Cénomane. Entièrement conçues grâce au logiciel Sema, elles ont permis un passage rapide vers la phase de production.**

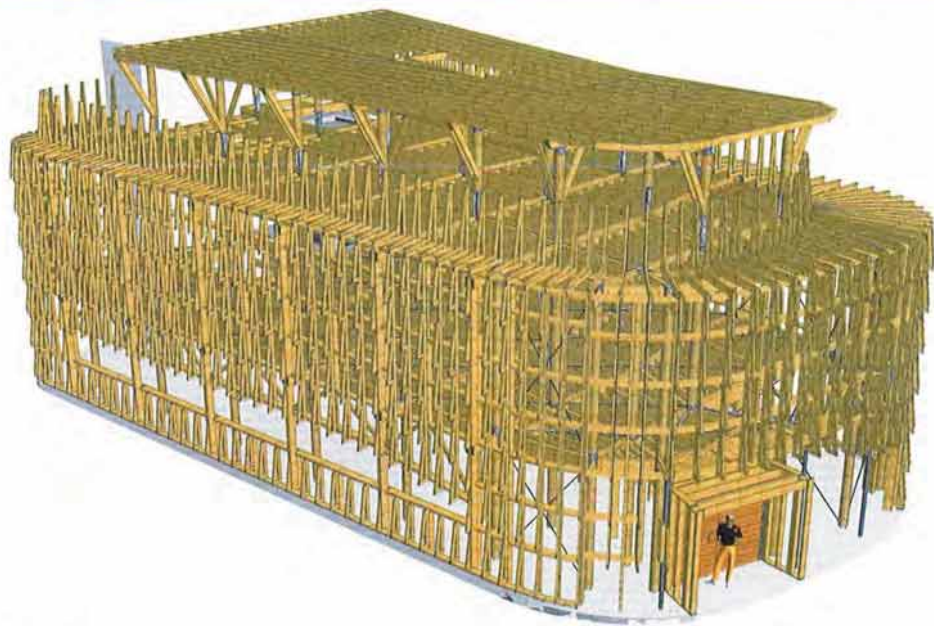
**T**out en bois, la structure poteau-poutre du centre d'interprétation possède tout de même de solides fondations en béton car, si l'ouvrage est de faible poids, le sol est en revanche de mauvaise qualité. Elles sont composées de puits béton, un par poteau, liés par des longrines sous une dalle portée. Le mur adossé à la saboterie est réalisé en parpaings, celui-ci supportant l'ascenseur. En fonction des efforts admissibles en pied de poteau, l'interface entre les fondations et la structure bois est réalisée soit à l'aide d'ancres scellées dans les fondations qui reprennent les ferrures de pied de poteau, soit à l'aide de ferrures chevillées.

### La structure poteau-poutre

Pierre Montangerand, responsable de cette étude chez Charpente Cénomane, explique que les poteaux ronds en lamellé-collé de 233 mm de diamètre sont la base de la structure. En pied, des ferrures en âme fixées à l'aide de goujons les lient au support béton. En plancher haut, des poutres de lamellé-collé de 102 x 400 mm portent un solivage en bois massif de 70 x 200 mm. Le tout est fixé à l'aide de colliers en acier galvanisé, eux-mêmes solidarisés avec les poteaux par des boulons de 16 x 260 mm. Cette ferrure, très technique, possède également des ferrures en âme

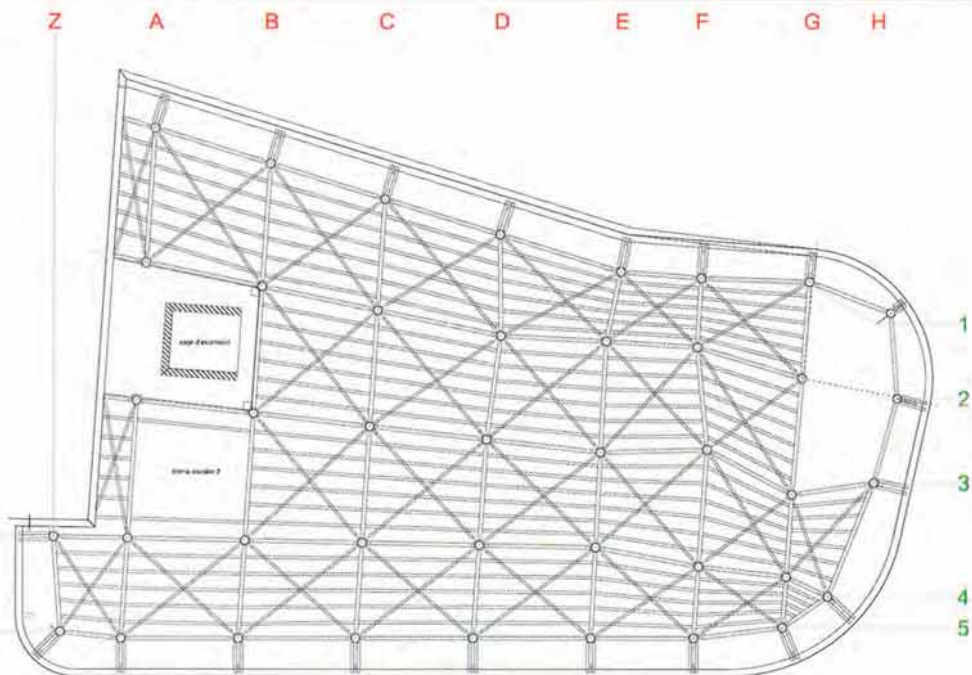






Modèle SEMA.

Doc. : Charpente Cénomane



Plan du plancher R+1.

Doc. : Charpente Cénomane

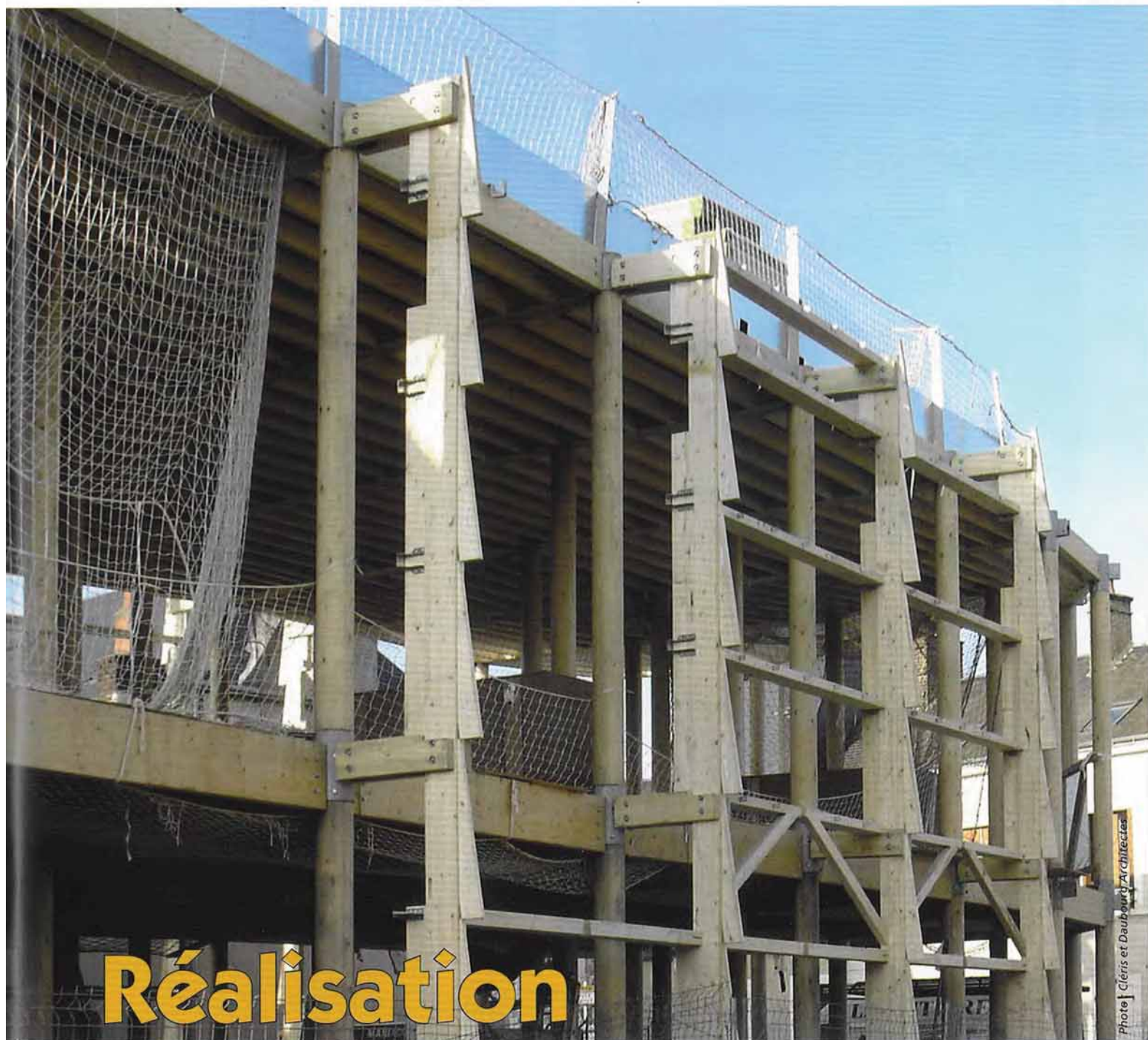
soudées et des patentes de fixation pour moiser des plats métalliques qui contreventent la construction. Ainsi, horizontalement, chaque trame de plancher est triangulée. Verticalement, le bâtiment peut compter sur la cage d'ascenseur ainsi que sur des tirants métalliques. Au plancher haut du R+1, les poteaux s'interrompent. Ils sont chapeautés par les mêmes colliers sur lesquels sont soudées des rehausses. Franchissant ainsi les 300 mm d'isolation de la toiture, elles permettent la reprise de charge de la pergola et de son plancher technique qui supporte la charge de la PAC.

### La façade ruban

Elle est disposée 56 cm en avant de la structure et portée par des épines placées au droit des poteaux.

Elles sont composées de poteaux de lamellé-collé de 102 x 220 mm qui supportent des abouts triangulaires formant ainsi une crémaillère. Une ossature secondaire horizontale en bois massif de 70 x 200 mm de section est disposée selon la trame de l'enrubannage. Elle soutient, tous les 47 cm, des éléments verticaux préfabriqués sur le modèle des fermettes industrielles, soit de petites sections de bois massif assemblées à l'aide de connecteurs. Cette résille structurale, reposant sur une longrine en périmètre de dalle, est liée à la structure poteau-poutre en tête du plancher R+1 et R+2 par des éléments en bois massif de 70 x 220 mm, moisant une ferrure soudée aux colliers. Sur le pare-pluie, des chevrons de 30 x 30 mm reprennent le liteaunage des bardeaux de bois.





## Réalisation

*Situé en plein centre-bourg, le chantier a demandé à l'entreprise Charpente Cénomane une certaine souplesse dans l'organisation du travail.*

**E**n charge d'un macro-lot qui porte sur l'ensemble du clos/couvert, l'entreprise s'est occupée non seulement de la réalisation de la structure, mais aussi de l'étanchéité, des menuiseries extérieures, de l'isolation, du bardage et de la couverture zinc. La position centrale du site dans le bourg de Jupilles et l'exiguïté de la parcelle ont obligé l'équipe à empiéter sur l'espace public, notamment avec les échafaudages, et à véritablement prendre en compte la circulation dans les rues adjacentes au chantier durant les livraisons. La forme non standard du bâtiment et la trame complexe des poteaux ont rendu plus difficile l'implantation au

sol de la structure. Ainsi, certains éléments sont découpés sur site, en particulier les habillages et raccords dans les parties arrondies. Les bois de structure ont été taillés à l'aide d'une K2i de Hundegger. L'ossature tertiaire a été pré-assemblée avec une presse à fermette. Sur chantier, un Lev'Charpente a permis le levage des poteaux, et une grue sur poids lourd a monté les bois des structures secondaires et tertiaires. Pour le travail en sécurité dans l'enceinte du bâtiment, des nacelles ont été utilisées depuis la chaussée, tandis que le revêtement, constitué de bardeaux de châtaignier, a été posé à l'aide d'échafaudages fixes.





Façade côté saboterie.



Approvisionnement de la pergola.

### Essences utilisées

- ✓ 16 m<sup>3</sup> de poteaux ronds en lamellé-collé d'épicéa d'Allemagne pour la structure primaire
- ✓ 54 m<sup>3</sup> de lamellé-collé et de massif d'épicéa de Finlande et de Lettonie pour la structure secondaire et tertiaire (solivage compris)
- ✓ 10 m<sup>3</sup> d'épicéa de Finlande et de Lettonie pour la pergola
- ✓ 32 m<sup>3</sup> de bardage en châtaignier du Périgord
- ✓ Chêne français pour les menuiseries
- ✓ Plus de 60 % du bois est certifié PEFC

### Calendrier

- ✓ 3 200 heures de chantier
- ✓ 16 semaines pour le levage des trois structures, 20 semaines pour l'isolation, la pose des membranes, la pose des bardeaux et la finition
- ✓ Début d'intervention : 21 septembre 2009
- ✓ Fin d'intervention : 1<sup>er</sup> juillet 2010

### L'entreprise

- ✓ Fondée par Jean-Claude Baudin et Patrick Jouenne
- ✓ Effectif : 45 salariés
- ✓ Équipement : K2i de Hundegger
- ✓ Responsable du chantier : François Bayrand



Ferrures en tête de poteaux.



Charpente de la toiture.



Mise en œuvre des bardeaux.



Pose de la charpente primaire.

Le cahier a été réalisé par Bastien Lechevalier, architecte DPLG.