



BOIS-PAILLE, CHAMPION BAS-CARBONE

Nancy, France

Les enjeux environnementaux et le souci du bien-être des élèves ont guidé la conception d'un établissement exemplaire à Nancy, par l'agence d'architecture MU. Premier collège à énergie positive du Grand Est, et premier établissement recevant du public R+3 en bois et paille de France, le collège offre une capacité d'accueil de 400 à 480 élèves dans 16 classes. L'association entre le bois et la paille déploie ici ses multiples avantages.

TEXTE : YVES MINSSART | PHOTOGRAPHIES : 1H45



Page 40, en haut, les façades en tôle thermolaquée se dressent au-dessus d'un rez-de-chaussée dominé par le bois.

Page 40, en bas, le préau doit son caractère chaleureux à sa sous-face en douglas et aux poteaux en lamellé-collé.

Page 41, le bois se marie sous tous les angles dans cet établissement scolaire.

Le projet du collège Niki de Saint-Phalle à Nancy s'inscrit dans le cadre de la réhabilitation des établissements par le Conseil départemental de Meurthe-et-Moselle, en vue de limiter leur impact environnemental. Dans un souci d'effervescence pédagogique et de mixité sociale, le collège a été implanté sur le campus universitaire d'excellence ARTEM avec ses trois écoles supérieures. L'objectif de la Métropole et du Département consiste en effet à élargir – par un environnement stimulant – l'horizon de certains élèves de milieux défavorisés.

L'agence d'architecture MU a été mandatée à l'issue d'un concours restreint pour la conception du collège. La longue expérience de conception d'établissements scolaires a convaincu les architectes de l'importance de la relation entre intérieur et extérieur pour l'apaisement des élèves. L'un des défis consistait à caser un programme dense sur un parcellaire étroit. Alors que le rez-de-chaussée regroupe principalement des locaux administratifs, le pôle médical, le foyer d'élèves et la vie scolaire, les salles de classe se répartissent dans les trois niveaux supérieurs.

La méthodologie du projet a ainsi consisté en une optimisation des volumétries, du traitement thermique et du principe d'ouverture, sans oublier la rationalisation des descentes de charges et des passages de réseaux, et le recours à des matériaux biosourcés, dans une démarche dite « low-tech ». L'étude des détails techniques, notamment les jonctions entre la structure et l'enveloppe, a été guidée par le souci de l'étanchéité à l'air et l'obtention du label PassivHaus. La réussite de l'opération doit aussi beaucoup à la concertation entre la maîtrise d'ouvrage, les architectes, le bureau de contrôle et le bureau d'études. Les façades sont revêtues d'un bardage en tôle thermolaquée ajourée, assurant une ventilation destinée à compenser la surchauffe due à la teinte foncée imposée par le schéma directeur. >>

FICHE TECHNIQUE

Maîtrise d'ouvrage :
Département de Meurthe & Moselle

Maîtrise d'œuvre : MU Architecture - Ludovic Malbet

Architecte mandataire : MU Architecture

BET structure bois : SCOP Gaujard Technologie

Entreprise de construction bois : LE BRAS Frères

Paysagiste : Atelier Moabi

Structure : Anatech

Éco-conception : Milieu Studio

Fluides : Louis Choulet

Économie : VPEAS

VRD : 3/A

SSI : BSSI

Fournisseur paille : Joseph GELTZ Univer't'foin

Surface : 3 800m²

Cubage bois : 780 m³ pour la structure,

Zone à risque : NC

Prix : 8 229 000 € h.t.

Année de livraison : 2022

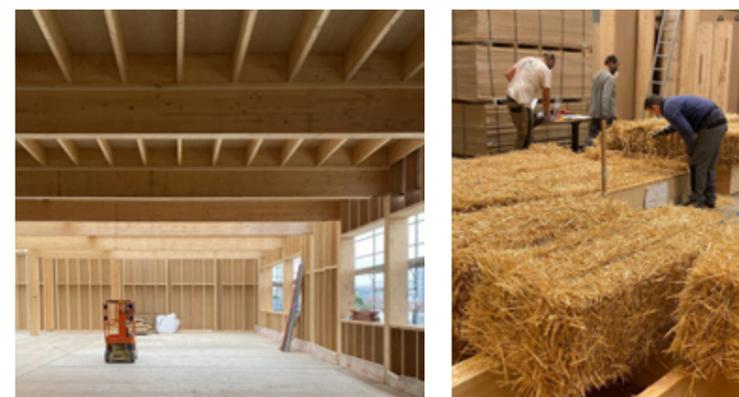


drainantes évitant toute stagnation d'eau, ventilation, etc.), ces deux essences de résineux sont durables, évitant ainsi tout traitement ultérieur. Le choix s'est en revanche porté sur le sapin et l'épicéa pour l'intérieur. Guidé par le plan des salles de classe, le système porteur respecte une trame de poteaux de 35 cm de section, avec un entraxe de 4 m en façade et de 7,5 m en profondeur ; les poutres supportent des planchers en bois lamellé croisé (CLT) – de 110 mm à 140 mm – surmontés de chapes sèches. Les assemblages sont réalisés au moyen de platines métalliques recouvertes pour les impératifs de protection contre l'incendie.

L'ossature bois préfabriquée de l'enveloppe extérieure, de 60 cm d'épaisseur, accueille l'isolant en bottes de paille de 36 cm [d'épaisseur] avec, de part et d'autre, des doublages pour éviter les ponts thermiques et atteindre le label PassivHaus. Dans son appel d'offres, la maîtrise d'ouvrage réclamait en effet des matériaux biosourcés. Selon les architectes, la difficulté principale a été de trouver des ressources et des entreprises locales. Disponibles en quantité à l'échelle régionale, le bois et la paille favorisent une logique de circuit court. Les compartiments entre les montants des parois ont été remplis de 715 m² de paille, soit 3 600 bottes. La paille a convaincu par ses nombreux atouts : naturelle, biodégradable et renouvelable, elle offre une propriété de mise en œuvre, un comportement hygro-régulateur, une bonne résistance mécanique et contribue à un climat intérieur sain. Enfin, ses excellentes capacités thermiques permettent une nette diminution des dépenses de chauffage et de climatisation. Cette opération a été l'occasion pour les charpentiers de se former à la mise en œuvre de la paille, associée – comme souvent – à de la ouate et à de la fibre de cellulose. La protection contre l'incendie de cet établissement de trois niveaux est assurée par des doublages intérieur et extérieur en laine de roche. Quant au béton, il a été limité aux fondations, aux cages d'escalier et à une partie du rez-de-chaussée supportant l'épaisse toiture végétalisée, assurant une rétention d'eau.

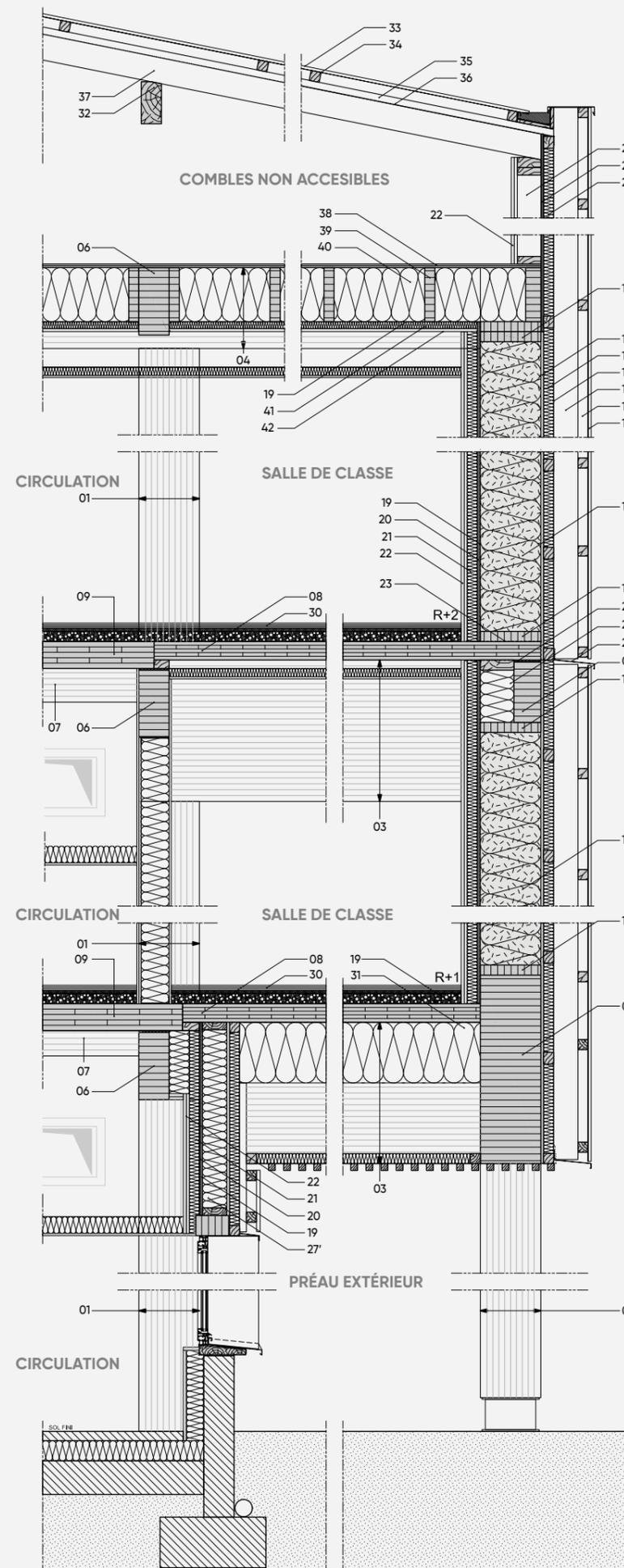
L'aménagement intérieur témoigne aussi d'une approche responsable : caoutchouc naturel au sol, chapes sèches (80 mm), plafonds en lattis bois et fibres de bois. Les considérations énergétiques se traduisent par l'installation de brasseurs d'air plafonniers dans les salles de classe pour le confort d'été, et d'une centrale adiabatique afin d'éviter une climatisation active. Le confort des utilisateurs est ainsi optimisé, avec une température constante en cours d'année. La limitation de l'équipement technique passe aussi par une enveloppe thermique performante : rationalité des ouvertures tramées et sur allège pleine, traitement des ponts thermiques, étanchéité à l'air et récupération de chaleur. Derrière les façades métalliques se déploient ainsi des espaces d'enseignement dominés par le bois, propices à l'épanouissement scolaire. —

>> Le bois a été retenu pour ses multiples qualités : aspect chaleureux, légèreté, résistance et performances hygrothermiques. Son association avec des isolants biosourcés (paille, fibre de bois et ouate de cellulose) diminue l'impact carbone. La préfabrication de nombreux éléments a par ailleurs fortement limité le lot gros œuvre. Les essences de bois varient selon les usages. À l'intérieur des patios et sur le redent du préau, le bardage est en douglas, tandis que les pièces en lamellé-collé sont en mélèze. Mises en œuvre dans les règles de l'art (dispositions

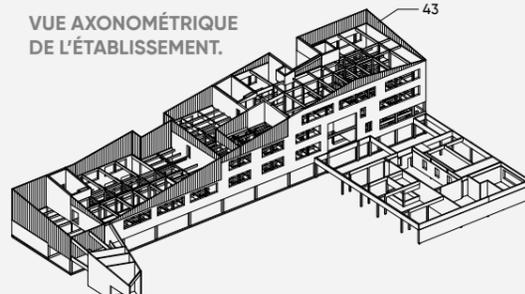


Page 42, en haut, des teintes pastel s'associent au bois dans les couloirs des salles de classe.

En bas, vue de la structure bois avant le remplissage des parois en bottes de paille.



COUPE DE DÉTAILS SUR PARTIE COURANTE DU BÂTIMENT ENSEIGNEMENT



VUE AXONOMETRIQUE DE L'ÉTABLISSEMENT.

- 01. Poteau bois lamellé-collé GL24 h 240/360
- 02. Poutre bois lamellé-collé GL24 h 360/1120
- 03. Poutre bois lamellé-collé GL24 h 200/840
- 04. Poutre bois lamellé-collé GL24 h 200x480
- 05. Poutre bois lamellé-collé GL24 h 160/360 support de plancher
- 06. Poutre bois lamellé-collé GL24 h 180/400
- 07. Buton bois lamellé-collé 200/200
- 08. Panneau CLT ép. 110 mm
- 09. Panneau CLT ép. 160 mm sur circulation
- 10. Lisse basse BLC 60/360
- 11. Montants BLC 60/360 + isolant paille
- 12. Lisse haute BLC 60/360
- 13. Panneau de fermeture RWH ép.16mm
- 14. Isolant laine de roche 60 mm entre tasseaux - Eo>i 30
- 15. Film pare-pluie traité M1 et anti-UV
- 16. Tasseau BM 60/145
- 17. Tasseau BM 60/60
- 18. Bardage tôle ajourée - Ajourement maxi 20%
- 19. Film freine-vapeur
- 20. Voile travaillant OSB ép.18 mm
- 21. Isolant complémentaire laine minérale
- 22. Parement 2 x BA18 - RE i>o 60
- 23. Bande pare-vapeur pour étanchéité à l'air
- 24. Bande résilient phonique sous CLT
- 25. Isolant flexible FB ou OC ép. 200 mm
- 26. Bavette recoupement lame d'air acier 15/10°
- 27. Montants bois massif 60/145
- 27'. Montants bois massif 60/145 + isolant laine de bois 140 mm
- 28. Panneau OSB ép. 15 mm
- 29. Isolant laine de roche entre tasseaux BM 60/60
- 30. Complexe de chape sèche :
- 3 plaques de sol ép. 10 mm
- Résilient fibre de bois ép. 20 mm
- Nid d'abeille + granules ép. 60 mm
- 31. Isolant laine minérale 360 mm
- 32. Panne bois massif 120/250
- 33. Bac acier
- 34. Pannelettes BM 60/80
- 35. Tasseaux BM 40/60 maintien du film de sous-couverture et formant lame d'air
- 36. Film de sous-couverture
- 37. Chevronnage bois massif 90/130 entraxe 600
- 38. Voile travaillant OSB ép.22 mm
- 39. Panne BLC 60/320 entraxe 600
- 40. Isolant ouate de cellulose ép.320 mm
- 41. Laine de roche densité 110kg/m³ formant protection au feu de la ouate
- 42. Ecran de protection par plaque BA18
- 43. MOB non isolés

Planche détail : Jérôme Grivet