



FAÇADES

l'intégrale de l'enveloppe

ENVELOPPE BOIS

L'ESSOR DES ARCHITECTURES
HYBRIDES
ET BIOSOURCÉES

RENCONTRE

Christian de
Portzamparc, éloge
de la beauté

DÉCRYPTAGE

Réhabilitation-
extension
sociale et futée

COUVERTURE

Le toit-terrasse
fait sa transition



«Les enveloppes bois permettent d'atteindre, à coût maîtrisé, des niveaux de performance thermique équivalents au standard PassivHaus.»

Figure de la construction bois, Jean-Luc Sandoz, fondateur du groupe CBS-CBT, décrypte les évolutions des enveloppes bois, leurs performances et les innovations qui transforment aujourd'hui le bâtiment bas carbone.

JEAN-LUC SANDOZ, UNE VISION BOIS

On observe une diversification des systèmes d'enveloppe bois. Quelles évolutions techniques vous paraissent les plus structurantes ces dernières années ?

Plusieurs tendances fortes se dégagent. Nous assistons tout d'abord à l'essor des façades en murs pleins de type CLT. Ces solutions offrent une mise en œuvre plus simple que les murs à ossature bois traditionnels, mais elles restent, selon moi, moins optimales en matière de sobriété et d'empreinte carbone en raison des volumes de matière engagés.

En parallèle, des systèmes mixtes bois-béton se développent, associant

un bois apparent côté intérieur et un parement béton côté extérieur. Ces complexes répondent à des attentes économiques et de durabilité, même si leur conception reste plus complexe et que le cadre normatif n'est pas encore totalement stabilisé.

On voit aussi émerger une nouvelle génération de solutions plus expérimentales, comme les murs à ossature bois remplis de paille, enduits de terre ou de terre-chaux, à l'intérieur comme à l'extérieur. À cela s'ajoutent des MOB plus classiques, intégrant une isolation thermique par l'extérieur – les isolants pétrosourcés sont, dans ces systèmes, remplacés par des pan-

neaux rigides en fibre de bois, associés à des enduits à la chaux.

En quoi l'enveloppe bois répond-elle aujourd'hui aux enjeux de décarbonation du bâtiment, au-delà du seul choix du matériau ?

Les enveloppes bois permettent d'atteindre, à coût maîtrisé, des niveaux de performance thermique équivalents au standard PassivHaus, avec une consommation énergétique très faible en phase d'exploitation. L'épaisseur et la continuité de l'isolation intégrée dans les murs à ossature bois limitent fortement les ponts thermiques et garantissent un excellent confort ther-

© Crédit

mique, été comme hiver. Au-delà de la performance énergétique, la pré-fabrication de murs à ossature bois constitue un levier majeur.

Fabriqués en atelier dans des conditions maîtrisées, ces éléments arrivent sur chantier prêts à être posés, ce qui autorise un montage plus rapide des façades, une meilleure qualité d'exécution et une réduction notable des nuisances. Selon la conception retenue, cette rapidité peut même permettre de se passer d'échafaudages, avec des gains économiques, environnementaux et de sécurité.

L'industrialisation et le hors site jouent un rôle croissant. Comment ces approches transforment-elles la conception et la mise en œuvre des enveloppes bois ?

Un haut niveau d'industrialisation implique une exigence accrue en phase de conception. Plus une solution est

préfabriquée, plus les choix architecturaux, structurels et techniques, doivent être anticipés et définis précisément en amont.

La réussite d'un système hors site repose sur la simplicité et la robustesse de sa mise en œuvre sur chantier, ce qui suppose un travail approfondi sur les détails constructifs : interfaces, jonctions mur-plancher-façade, continuité de l'isolation, étanchéité à l'air et à l'eau, gestion des tolérances.

Cette rigueur permet de transférer la complexité du chantier vers l'atelier, où la fabrication est répétable et contrôlée. En contrepartie, elle exige une coordination étroite entre tous les acteurs – architectes, ingénieurs, industriels et entreprises – et ce, dès les phases amont du projet.

Dans les architectures hybrides associant bois, béton ou acier, quels sont les principaux points de vigilance au niveau de l'enveloppe ?

Chaque matériau possède des propriétés spécifiques qu'il est indispensable de respecter. Bois, béton et acier n'ont ni les mêmes comportements thermiques, ni les mêmes réponses hygrothermiques et mécaniques.

Sur le plan thermique, le passage d'un élément métallique à travers une enveloppe fortement isolée constitue un point critique majeur en raison de sa forte conductivité. À l'inverse,

Grenoble, Wood : opération de recyclage urbain sur un ancien site industriel. Conçu par l'agence ECDM, ce projet est construit majoritairement en bois, visible à l'intérieur comme à l'extérieur.





Livrée à l'été 2025 à Bordeaux, la résidence Iksoo, conçue avec l'agence CoBe Architecture et Paysage, combine densité jusqu'à R+10 et usage majoritaire de matériaux biosourcés, notamment le bois.

© Manuel Panaget

le bois, naturellement plus isolant et hygroscopique, s'intègre plus favorablement dans une enveloppe performante.

Avec le béton, les enjeux sont différents et concernent notamment les écarts de raideur et de comportement mécanique. S'ils ne sont pas anticipés, ils peuvent générer fissurations ou contraintes excessives aux interfaces. La conception doit donc intégrer des dispositifs adaptés – jeux, liaisons souples, détails de reprise d'efforts – afin de garantir la durabilité et la performance globale du système.

Quelles performances techniques distinguent aujourd'hui les enveloppes bois les plus abouties ?

Les enveloppes bois se distinguent par une excellente maîtrise des performances thermiques et acoustiques. L'utilisation d'isolants biosourcés, tels que la ouate de cellulose ou la laine de bois, offre une grande capacité d'adaptation. En jouant sur la densité de mise en œuvre, il est possible d'optimiser les performances acoustiques sans remettre en cause le principe constructif.

Cette capacité à ajuster les performances « à la carte », tout en conservant un système simple et reproductible, constitue un atout majeur pour

répondre à la diversité des usages et des programmes.

Quels freins subsistent encore pour un déploiement plus large de l'enveloppe bois ?

La sécurité incendie reste l'un des principaux freins. Les réglementations limitent souvent la masse combustible des façades, ce qui peut contraindre les choix de matériaux, notamment dans les bâtiments intégrant des planchers bois. Ce qui impose une réflexion fine sur la composition et l'assemblage des enveloppes, mais favorise aussi le développement de solutions innovantes, comme les systèmes hybrides bois non combustibles ou les traitements ignifuges, permettant de concilier sécurité, performance et stockage carbone.

Comment le retour d'expérience des chantiers fait-il évoluer les pratiques ?

Les retours d'expérience sont essentiels. Ils ont permis d'améliorer l'étanchéité à l'air, la ventilation des bardages organiques et la gestion du risque incendie. Ils soulignent surtout l'importance de la formation des acteurs tout au long de la chaîne de valeur. Étancheurs, concepteurs, entreprises et bureaux de contrôle doivent être for-

més aux spécificités des matériaux biosourcés afin de garantir une mise en œuvre durable et conforme aux exigences de performance et de sécurité.

Quelles pistes d'innovation pour la prochaine génération d'enveloppes bois ?

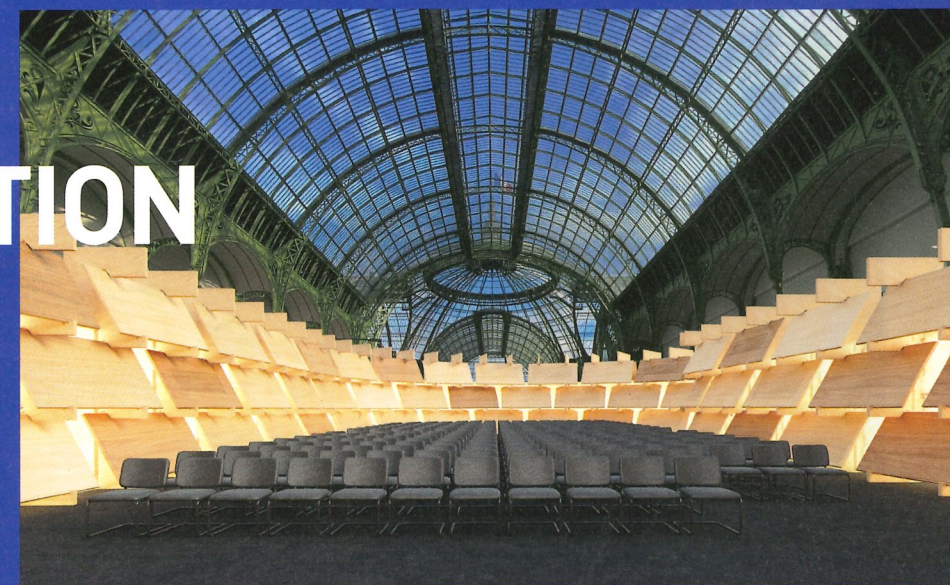
L'optimisation passe par un recours accru à la préfabrication hors site et à l'utilisation de matériaux bruts maîtrisés. La standardisation des interfaces, notamment entre menuiseries extérieures et façades, constitue un levier important.

La dissociation entre structure et enveloppe thermique permet également de simplifier les détails constructifs et d'optimiser les phases de chantier. Enfin, le développement des outils numériques, demain renforcés par l'intelligence artificielle, devrait réduire les temps d'étude... à condition de s'appuyer sur des détails éprouvés et capitalisés. ■

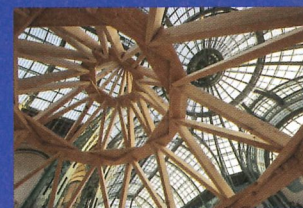
Expert du matériau bois et de sa mise en œuvre dans le bâti contemporain, Jean-Luc Sandoz est diplômé de l'ENSTIB, ancien professeur à l'EPFL et dirigeant du groupe CBS-CBT qu'il a fondé en 1991. Il intervient depuis plus de trente ans sur des projets bois de toutes typologies, en France et à l'international.

FORUM BOIS CONSTRUCTION FRANCE

15^e édition
25→27 février 2026
GrandPalais



Face au climat



La construction biosourcée pour bâtir un avenir

forum-boisconstruction.com
@forumboisconstruction



SYSTEME À OSSATURE BOIS/PAILLE



À Langon, le chantier du Pôle territorial de solidarité Sud-Gironde a été l'occasion de mettre en œuvre, à l'échelle d'un équipement public, un système de murs à ossature bois-paille. Conçu par l'agence ABF-LAB et livré en 2025, le bâtiment démonstrateur, d'une surface de 2 450 m², repose, en effet, sur des murs préfabriqués remplis de bottes de paille, puis enduits de terre et de chaux. Ce choix constructif, porté dès la phase conception, a structuré l'organisation du chantier, le phasage des corps d'état et les performances finales de l'enveloppe.

Ici, le parti pris architectural est de réaliser une structure majoritairement en murs à ossature bois (MOB), lesquels sont utilisés à la fois comme éléments porteurs en façade et comme support d'une enveloppe bio- et géosourcée. En périphérie du bâtiment, les façades sont constituées de murs MOB remplis de bottes de paille – plus de 1 000 unités –, complétés par des enduits en chaux côté extérieur et en terre crue côté intérieur. Ce complexe bois-

paille-terre assure simultanément l'isolation thermique, l'inertie hygrothermique et la perspirance des parois. Le choix de la paille comme isolant principal permet d'obtenir une enveloppe à très faible empreinte carbone, tout en garantissant des performances thermiques élevées. La quasi-absence de matériaux pétrochimiques, à l'exception de l'étanchéité de toiture, contribue à une qualité de l'air intérieur maîtrisée, renforcée par l'absence de doublages traditionnels en plaques de plâtre. Le projet revendique ainsi un « zéro BA13 », au profit de parois bois laissées apparentes ou enduites de matériaux naturels.

UNE DURABILITÉ D'AU MOINS UN SIÈCLE

Les façades MOB sont protégées par une casquette périphérique continue, qui joue un rôle essentiel dans la gestion des apports solaires. Ce dispositif, combiné à des brise-soleil orientables et à des volets en osier tressé, limite les surchauffes estivales et participe à la stratégie bioclimatique globale. Le bardage extérieur en bois brûlé

© ABF-LAB / Ivan Mathie



Opération : Maison des solidarités du département
Localisation : Langon (Gironde, 33)
Maîtrise d'ouvrage : Département de la Gironde
Architecte : ABF-LAB
Surface : 2 450 m² (surface du terrain)
Structure : structure et aménagements intérieurs en matériaux biosourcés (bois, terre, paille)
Enveloppe : parois en matériaux naturels (bois, enduits terre et chaux)
Isolation : plus de 1 000 bottes de paille
Performance environnementale : démarche bas carbone, absence de composés organiques volatils (COV), recours à des matériaux français non transformés
Livraison : 2025

de Douglas, sans traitement ni maintenance, confère à l'enveloppe une durabilité annoncée d'au moins un siècle. Sur le plan technique, le projet associe ventilation naturelle par tirage thermique, rafraîchissement nocturne, brasseurs d'air et inertie grâce aux enduits de terre et au moucharabieh en briques de terre crue. Ces dispositifs passifs sont complétés par une chaufferie biomasse et une centrale photovoltaïque en toiture. L'ensemble permet d'atteindre un niveau E3-C2, anticipant à l'époque de sa conception les seuils de la RE2020.

Ce projet est exemplaire à plus d'un titre. Tout d'abord dans la mise en œuvre des façades MOB qui intègrent de façon significative des matériaux biosourcés, avec des interfaces maîtrisées entre structure, enveloppe et protections solaires. Il est aussi la démonstration qu'un complexe bois-paille pour un équipement public soumis à des exigences élevées en matière de durabilité, de sécurité et de performance réglementaire, est une option tout à fait pérenne. ■



Système constructif bois-paille : Coupe d'un corps du bâtiment.

Le confort d'été est assuré sans climatisation avec des dispositifs passifs : ventilation naturelle, enduits de terre et briques de terre crue.

