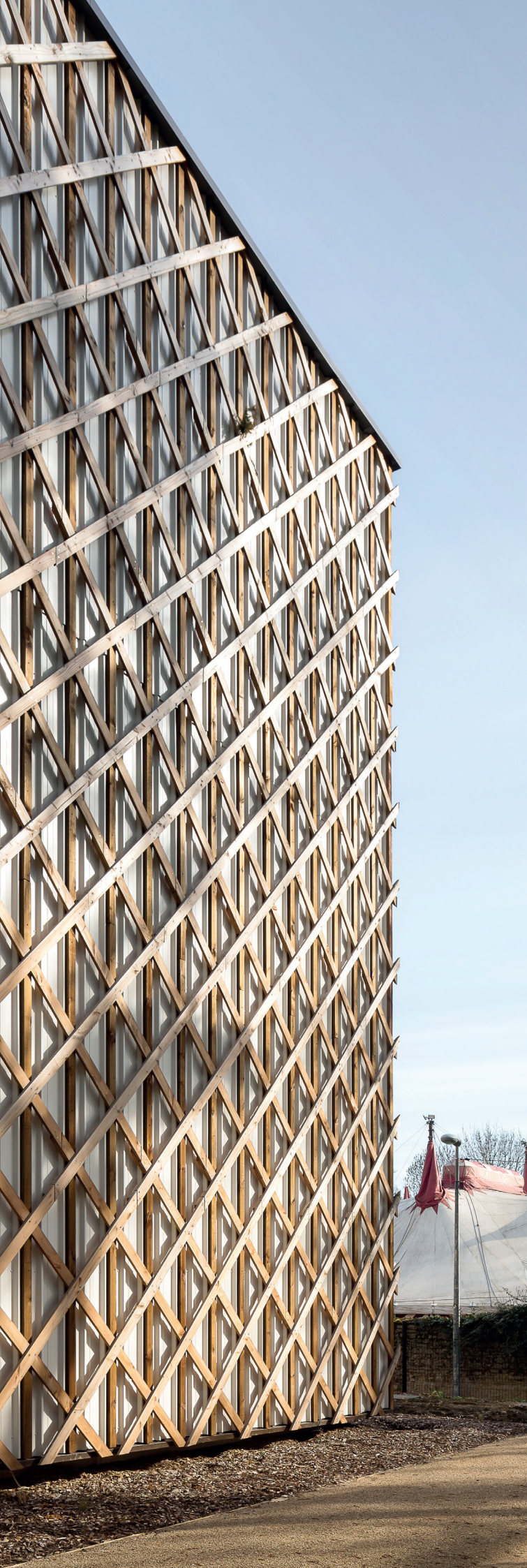


GYMNASÉ JEAN LAMOUR

LA GRANDE RÉGION PORTEUSE DE PROJETS EN BOIS EXEMPLAIRES



W.A.V.E.



Cet ouvrage a été coordonné par Ligne Bois dans le cadre du projet de coopération transfrontalière Interreg VI Grande Région W.A.V.E. (Wood Added Value Enabler).

Éditeur responsable

Ligne Bois – Aurore Leblanc
Chaussée de Marche 482 à B-5101 Namur

Rédaction et suivi de coordination

Admon Wajnblum (Ligne Bois), Aurore Leblanc (Ligne Bois),
Louiza Randjelovic (Ligne Bois), Aurélia Perry (Fibois Grand Est).

Ont collaboré

CAP Construction, Fibois Grand Est, Ligne Bois, WFG Ostbelgien,
partenaires du projet Interreg VI W.A.V.E., ainsi que l'architecte
Christophe Aubertin du Studio Lada.

Crédits photos et textes

Base des textes fournie par l'auteur du projet (Studio Lada).
Copyright photos toutes pages hors page 5 : Olivier Mathiotte.
Copyright photo page 5 : Romaric Daffe.
Toute reproduction est interdite.

Direction artistique et production

Punch Communication

Dépôt légal

D/2025/13.583/0001

SOMMAIRE

- P4** La filière bois du Grand Est : un moteur économique au cœur des forêts
- P5** Le pin sylvestre : focus sur une ressource locale
- P6-7** Gymnase Jean Lamour : une renaissance exemplaire
- P8** Construire en bois local : un choix soutenu par le maître d'ouvrage
- P9** De petites dimensions pour de grandes portées : l'art de la maîtrise du bois
- P11** Acteurs du projet | Chiffres clés

OTO ÉDITE

Cette brochure a été réalisée dans le cadre du projet de coopération transfrontalière Interreg VI Grande Région* W.A.V.E. (Wood Added Value Enabler).

Porté par 13 partenaires, ce projet européen s'articule autour de quatre axes : mieux connaître la ressource forestière, intensifier les coopérations transfrontalières, stimuler l'innovation et soutenir le développement économique de la construction bois.

Ce projet vise à renforcer une filière bois performante et durable à l'échelle de la Grande Région. En s'appuyant sur la relocalisation de la chaîne de valeur, il ambitionne d'accroître l'utilisation du bois local, tout particulièrement dans la construction.

Dans cette dynamique, ce type de brochures jouent un rôle important. Conçues pour inspirer les professionnels, les prescripteurs publics et les promoteurs privés, elles ont vocation à présenter des projets en bois local issus des différents territoires du programme, avec une attention toute particulière aux essences sous-

valorisées, en veillant à présenter des typologies architecturales diversifiées. Elles entendent aussi donner un aperçu du fonctionnement des filières bois locales.

Il s'agit enfin de mettre en valeur l'audace des maîtres d'ouvrage, la créativité des architectes, le savoir-faire des diverses parties prenantes et, bien sûr, les multiples atouts du matériau bois.

La reconstruction du Gymnase Jean Lamour à Nancy, Prix national de la construction bois en 2023 dans la catégorie « bâtiment public », incarne parfaitement cette vision. Réalisé en bois local, ce projet illustre à la fois les qualités environnementales, techniques et esthétiques des bâtiments en bois, tout en valorisant une approche durable et exemplaire, conforme aux objectifs du projet W.A.V.E.

Nous espérons que cette première publication saura inspirer les professionnels pour qui le bois demeure encore une terre inexplorée, et encourager l'émergence de nouveaux projets audacieux autour de la ressource locale.

* Le projet Interreg VI Grande Région couvre les territoires des provinces de Liège et de Luxembourg en Belgique, de la Région Grand Est en France, du Grand-Duché du Luxembourg, de la Sarre et de la Rhénanie-Palatinat en Allemagne.



Perspective depuis l'escalier du 1^{er} étage
sur les aménagements intérieurs en pin et en épicéa

LA FILIÈRE BOIS DU GRAND EST

UN MOTEUR ÉCONOMIQUE AU CŒUR DES FORÊTS

Avec 33% de son territoire recouvert de forêts, le Grand Est est la quatrième région la plus boisée de France et l'une des plus dynamiques en matière de filière bois. Celle-ci rassemble **9.031 entreprises** qui génèrent environ **50.000 emplois**, majoritairement non délocalisables, représentant un pilier économique régional majeur.

Les forêts du Grand Est sont les plus productives de France. Le volume annuel de bois mobilisé atteint près de 8 millions de m³, soit plus du tiers du volume mis en vente en forêt publique au niveau national.

La région Grand Est est la **deuxième de France en termes de poids économique** pour le bois, notamment en première transformation : elle est leader pour le bois d'œuvre feuillu (hêtre et chêne principalement) et occupe une place centrale pour le bois de trituration, le peuplier et le bois d'œuvre résineux (surtout sapin et épicéa).

La forêt régionale est très largement constituée de feuillus (79% de la surface forestière). Le chêne est la première essence régionale avec 28% du volume sur pied. L'ensemble des autres feuillus, au premier rang desquels le hêtre, suivi du frêne et du charme, représente 51% du volume sur pied. Comme dans la plupart des territoires de la Grande Région, les feuillus sont largement sous-valorisés et partent majoritairement à l'exportation.

À cet égard, le département des Vosges fait figure d'exception. Couvert à 50% par la forêt, il a su transformer le déclin de son industrie textile en une opportunité économique en misant sur une filière bois locale et durable. Depuis 2012, une politique de transformation en circuit court, soutenue par les pouvoirs publics et les acteurs régionaux, a permis de réduire l'exportation des feuillus, stimulant ainsi l'économie locale et générant de nombreux emplois, tout en préservant les savoir-faire traditionnels. Ce modèle constitue une source d'inspiration pour les autres territoires de la Grande Région.

Les peuplements résineux, surtout présents dans le massif vosgien, se caractérisent quant à eux par la prédominance de l'épicéa (12% du volume sur pied) et du sapin (11%). Ces deux essences représentent près des trois quarts de la ressource récoltée annuellement, essentiellement pour du bois d'œuvre. Quant au douglas, planté massivement à partir des années 1970, il connaît une forte croissance. À l'inverse, le **pin sylvestre** (6% du volume sur pied) reste encore largement sous-exploité dans la construction. Considéré comme une **essence dite « de l'avenir »**, il pourrait pourtant jouer un rôle stratégique en contribuant à la diversification et au renforcement de l'offre régionale en bois d'œuvre et en aménagement. Plusieurs programmes sont d'ailleurs en cours afin de lui trouver de nouveaux débouchés, notamment dans la fabrication de structures légères, de menuiseries extérieures et d'aménagements intérieurs. Sa valorisation locale permettrait d'ancrer encore davantage la filière bois du Grand Est comme un modèle de gestion durable et d'innovation, au service du développement économique et écologique de la région.



Utilisation de petites sections
en épicéa pour la charpente

LE PIN SYLVESTRE

FOCUS SUR UNE RESSOURCE LOCALE

Si l'épicéa pour la structure et le douglas pour le bardage, deux essences locales, ont été employés à grande échelle pour la construction du Gymnase Jean Lamour, les menuiseries extérieures ont été réalisées en pin sylvestre local (lasuré dans ce cas-ci), ce qui constitue un usage innovant dans la région.

Naturellement, le pin sylvestre ne possède pas une classe de résistance conforme à une application en extérieur. C'est pourquoi il doit passer par un traitement autoclave pour devenir classe 4, ce qui le rend alors imputrescible.

Avec un volume de 20 millions de m³, soit 4 % de la superficie forestière, c'est **la troisième essence résineuse** en termes de volume sur pied dans la région Grand Est. Mais jusqu'à présent, elle restait majoritairement destinée à l'emballage, à la caisserie et à la fabrication de pâte à papier. Son bois est également utilisé pour produire du déroulage de contreplaqué. La caractérisation mécanique pour des usages structurels du pin sylvestre existe, selon la norme NF B 52-001 datée d'août 2011, mais est faiblement diffusée. Pourtant, promouvoir l'utilisation du pin sylvestre en construction pourrait renforcer les filières locales et exploiter un potentiel encore sous-utilisé. Dans la construction, ses usages peuvent inclure la charpente légère, les ossatures, le parquet, les meubles et la menuiserie intérieure. Les débouchés locaux pour des applications techniques comme la charpente restent toutefois très limités.

Historiquement utilisé comme « bois de mine » pour étayer les galeries grâce à sa capacité à signaler les ruptures imminentes, il est aujourd'hui largement supplanté par l'épicéa et le douglas pour des raisons de rapidité de croissance et de facilité de transformation.

On retrouve souvent cette essence sous la dénomination commerciale « sapin rouge du nord » (SRN). Il s'agit alors de bois scandinaves réputés pour avoir une meilleure résistance mécanique en raison d'une croissance plus lente et d'un climat plus rigoureux. Mais tous les essais de caractérisation ont prouvé que la qualité des bois issus de nos territoires, et notamment le pin sylvestre, n'avaient rien à en-



vier à la qualité scandinave pour un emploi classique dans la construction.

À noter que le pin sylvestre est communément repris parmi les essences dites « de l'avenir », c'est-à-dire celles dont on présuppose qu'elles pourront s'adapter plus facilement aux changements climatiques. Très peu sensible à la sécheresse, le pin sylvestre ne serait pas impacté par une hausse des températures et une diminution des précipitations lors de la saison de végétation, il ne souffrirait pas non plus d'une augmentation des précipitations hivernales. Le pin sylvestre apparaît, ainsi, comme une essence bien armée pour faire face aux changements climatiques. De quoi permettre d'encore mieux valoriser cette essence largement présente dans la région Grand Est.

GYMNASE JEAN LAMOUR

UNE RENAISSANCE EXEMPLAIRE

Structure constituée de 17 portiques
en poutres treillis bois

Érigé en 1976, le Gymnase Jean Lamour de Nancy a connu une véritable métamorphose suite à l'effondrement du toit de l'ancien hall sportif en 2012, avec des travaux débutés en 2020 et achevés en 2023.

Cette renaissance dépasse de loin une simple restauration : elle a contribué à redéfinir les codes de l'architecture sportive en embrassant une vision audacieuse mêlant fonctionnalité, technicité, écologie et esthétisme. Au cœur de cette transformation, imaginée par les architectes Christophe Aubertin et Xavier Géant de Studio Lada, **le bois s'impose comme le matériau phare**, symbole d'un engagement fort en faveur des ressources locales et des savoir-faire régionaux.

HOMMAGE À L'ARTISANAT ET ÉLOGE DE LA MODERNITÉ

Baptisé Jean Lamour, en hommage à ce maître ferronnier emblématique de Nancy, le gymnase célèbre l'alliance harmonieuse entre héritage artisanal et modernité innovante. Il prend la forme d'un volume de 32 x 36 x 12 m qui repose sur une structure en bois massif associé à un socle en béton, ancré dans la pente naturelle du terrain.

En ce qui concerne la structure générale, le projet s'appuie sur une solution constructive qui a déjà été éprouvée pour sa performance et son coût maîtrisé :



la poutre treillis bois. Dans ce cas, toutefois, cette dernière dépasse son usage habituel pour se transformer en un élément d'un vaste maillage continu qui enveloppe les façades intérieures.

La structure est constituée de 17 portiques en poutres treillis bois, avec des sections de 20 x 8 cm et une longueur de 8 m, capables de couvrir une portée de 24 m. Grâce à l'ajout de connecteurs métalliques à chaque nœud, la conception exploite pleinement les propriétés du bois massif (lire en page 9).

UN BÂTIMENT GAINÉ DE « BOIS RÉSILLE »

L'enveloppe extérieure du gymnase, habillée d'un lattis en douglas non traité et non raboté, révèle **la maille tridimensionnelle de la charpente** intérieure. C'est là un des aspects spectaculaires du projet. Cette résille extérieure, composée d'une superposition de lattages entrelacés sur une épaisseur de 15 cm, offre un quadrillage de 100 x 75, deux fois plus dense que le maillage intérieur. Elle préserve l'intimité et s'interrompt stratégiquement pour dégager des vues. Exposé à l'air libre, le bois grisaille naturellement, renforçant son intégration harmonieuse dans le paysage. Cette résille bois est un complément nécessaire du bac en acier laqué blanc. Les deux matériaux (industriel et naturel) se complètent ici pour composer l'image du nouveau gymnase.



UN MANIFESTE POUR LA FILIÈRE BOIS LOCALE

Le bâtiment est enveloppé de murs à ossature bois préfabriqués, isolés à l'aide de laine de bois insufflée. Cette isolation permet d'éliminer tous risques de ponts thermiques et garantit un confort optimal, été comme hiver. **Le bois est également omniprésent dans les aménagements intérieurs** : gradins, placards et bancs sont tous réalisés en bois local.

En privilégiant du bois local transformé localement pour la structure, le bardage, la menuiserie et les aménagements intérieurs, ce projet soutient un modèle circulaire et une gestion durable des ressources. Il contribue également à la relocalisation de la transformation du bois, valorisant les savoir-faire de la région Grand Est.

Enfin, en recourant à des dispositifs d'ingénierie complexes et à une utilisation innovante des matériaux, il prouve, si besoin en est, que **la construction bois est synonyme de modernité et de performance**, et témoigne de la capacité de la filière bois à répondre aux défis esthétiques, techniques, économiques et environnementaux du XXI^e siècle.



Bardage recouvert d'une résille en douglas formée par trois couches de lattes entrelacées



CONSTRUIRE EN BOIS LOCAL

UN CHOIX SOUTENU PAR LE MAÎTRE D'OUVRAGE

Suite à l'effondrement de sa toiture en octobre 2012, l'ancien Gymnase Jean Lamour était en sursis. La démolition-reconstruction s'est finalement imposée comme la meilleure option et en mai 2018, le Syndicat Intercommunautaire Scolaire (SIS) de Nancy, propriétaire des lieux, a décidé de reconstruire le gymnase sur une parcelle de 4.500 m².

Le SIS ayant été dissous depuis, Christophe Aubertin, l'architecte en charge du chantier, a accepté de nous retracer la genèse de cette réalisation et de préciser comment le cahier des charges a été établi.

TOUT BOIS, OR NOT TOUT BOIS ?

«À l'origine, le maître d'ouvrage n'avait pas de demandes précises quant au type de bâtiment souhaité. Un concours classique a donc été lancé, sans exigence particulière concernant l'utilisation du bois, qu'il soit local ou non. C'est nous qui, par conviction, avons fait le choix de proposer un projet en bois, avec une forte orientation vers les filières courtes», explique Christophe Aubertin.

Ce choix s'inscrivait dans une dynamique initiée en 2017, lorsque la Métropole du Grand Nancy et Épinal ont créé le collectif Des Hommes et Des Arbres, visant à promouvoir l'usage du bois dans la construction. «Nous avons donc imaginé un projet en adéquation avec cette ambition. Une approche qui a suscité l'adhésion du maître d'ouvrage», ajoute-t-il.

UN PROJET ANCRÉ DANS SON TERRITOIRE

Le projet dépasse la simple reconstruction d'un équipement sportif. Il s'inscrit dans une dynamique plus large : celle de repenser la manière de bâtir en valorisant les ressources et les savoir-faire locaux. Cette démarche répond à plusieurs enjeux : économiques, sociaux et environnementaux.

«En utilisant du bois brut transformé localement, nous dynamisons les scieries de proximité et l'activité des artisans menuisiers de la région, tout en participant à la préservation et à la transmission d'un savoir-faire traditionnel», souligne Christophe Aubertin. «Cette approche évite l'importation de bois pré-usiné et favorise une économie circulaire.»

CONSTRUIRE EN BOIS : UNE APPROCHE DURABLE ET VERTUEUSE

La démarche était également environnementale. Le bois, matériau renouvelable, stocke le CO₂ et nécessite peu d'énergie pour sa transformation. Par ailleurs, sa légèreté et sa modularité permettent une préfabrication des éléments de structure, réduisant la durée du chantier. «Cette souplesse a été un atout majeur pour respecter le calendrier du projet», explique Christophe Aubertin. «Et pour assurer une maîtrise des coûts, nous privilégions toujours une architecture simple et rationnelle.»

Ce projet illustre une vision engagée de l'architecture, où chaque choix constructif s'inscrit dans une réflexion plus large sur les manières de bâtir durablement, en harmonie avec les ressources du territoire. Et c'est tout à l'honneur du prescripteur public que d'avoir soutenu cette approche innovante.



DE PETITES DIMENSIONS POUR DE GRANDES PORTÉES

L'ART DE LA MAÎTRISE DU BOIS

La reconstruction du Gymnase Jean Lamour à Nancy s'est appuyée sur un défi technique ambitieux : **franchir une portée de 24 m**, tout en valorisant des solutions constructives durables et économiques. Plutôt que de recourir au bois lamellé-collé, une méthode souvent utilisée pour ce type de structure, les concepteurs ont choisi d'explorer le potentiel du **bois massif en petites sections** (20 x 8 cm) et de petites longueurs (8 m). Ce parti pris inspiré par les travaux visionnaires de Jacques Anglade (ingénieur en structure bois diplômé de l'École polytechnique fédérale de Lausanne, il a été l'un des premiers à utiliser des bois de petites sections pour élaborer ses charpentes), conjugue innovation, optimisation des ressources locales et réduction des déchets.

En effet, le recours à des petites sections permet de travailler avec des arbres de petit diamètre, évitant l'abattage de spécimens de grande taille. Cette approche favorise également la valorisation des chutes de bois.

Elle permet, par ailleurs, de réduire certains surplus générés par des procédés de transformation plus complexes. Ce choix s'inscrit dans une démarche écoresponsable, en phase avec les enjeux actuels de préservation des ressources.

La structure de la charpente repose sur **17 portiques triangulés formant des poutres treillis moisées**. Ces éléments sont assemblés par des connecteurs métalliques traversant chaque nœud, créant un maillage régulier de 2 m x 1,5 m. La conception générale repose sur un entraxe de 2 m, garantissant stabilité et optimisation des matériaux. Cette configuration permet non seulement de franchir une grande portée, mais aussi de donner une légèreté visuelle à l'ensemble.

Cette conception innovante détourne la poutre treillis bois de sa connotation industrielle pour qu'elle devienne un élément architectural continu sur les façades intérieures. Cette approche, exigeante pour les architectes, ingénieurs et artisans, implique un calcul précis des assemblages, une coordination poussée avec les scieurs pour garantir un bois parfaitement sec, et un engagement de toutes les parties prenantes.

Outre la conception de la charpente, le transport et l'assemblage de ces différents éléments sur site ont représenté un véritable défi logistique pour l'entreprise Le Bras Frères en charge de sa construction. Le transport de 60 modules de 15 à 25 m de long préassemblés en atelier a nécessité une organisation rigoureuse, notamment en raison des contraintes d'espace sur le site. Le montage des portiques a exigé l'utilisation d'une tour d'étalement pour assembler en hauteur les différentes parties de la structure. L'installation complète de la structure en bois s'est échelonnée sur quatre à cinq mois.

Cette solution constructive a non seulement permis de magnifier le projet sur le plan architectural mais également d'optimiser les coûts et d'intégrer une salle annexe, offrant ainsi une réponse harmonieuse aux enjeux structurels, esthétiques et budgétaires du projet.





ACTEURS DU PROJET

Maître d'ouvrage :

Métropole du Grand Nancy

Bureau d'architecture :

Studio Lada (Christophe Aubertin et Xavier Géant)

Bureaux d'études :

Bureau d'études stabilité bois: Barthes BE Bois

Bureau d'études (Voirie & réseau divers -

Gros-œuvre béton): SIGMA

Bureau d'études thermique & fluide: Fluid'Concept, AIDA

Bureaux de contrôle :

Bureau de contrôle: BTP consultants, François Brun

Contrôleur SPS (Sécurité et Protection de la Santé):

PREVLOR BTP

Entreprises bois :

Charpentier: Le Bras Frères

Menuisiers: Bati Fenêtres, Nouveaux Établissements Baldini

Scieries locales :

Scierie du Grand Clos (55, Meuse): fourniture de pin

Scierie Mandray (88, Vosges): fourniture d'épicéa

Scierie Bernard (88, Vosges): fourniture de pin et d'épicéa

CHIFFRES CLÉS

Lieu: **Nancy (54), France**

Année de démolition de l'ancien gymnase: **2014**

Lancement des études: **2019**

Année de démarrage des travaux: **2020**

Durée du montage de la structure bois sur site: **4 à 5 mois**

Année de livraison du gymnase: **2023**



DONNÉES TECHNIQUES

Longueur totale de la portée: **24 m**

Longueur des madriers (bois massif): **4 à 8 m de long**

Connecteurs métalliques I tubes de liaison:

22,6 tonnes de ferrures



VOLUME DE BOIS PAR ESSENCE

Surface totale du bâtiment: **1.152 m² brut**

Volume total de bois dédié à la charpente, à l'ossature, au bardage et aux menuiseries intérieures et extérieures: **350 m³**

Volume du bâtiment: **13.824 m³**



COÛTS (HT)

Coût total des travaux: **3.100.000 €**

Bois de charpente | ossature | bardage: **1.243.000 €**

Menuiseries intérieures: **358.000 €**



ESSENCES

Épicéa: Structure, charpente

Douglas: Bardage en treillis

Pin sylvestre: Menuiseries extérieures

Épicéa et pin sylvestre: Menuiseries et aménagements intérieurs



PRIX REMPORTÉS

Le Prix National de la Construction Bois 2023 dans la catégorie « bâtiment public »

Le Prix Régional de la Construction Bois

Avec le soutien de l'Union Européenne dans le cadre du programme Interreg VI Grande Région 2021-2027



Interreg



Cofinancé par
l'Union Européenne
Kofinanziert von
der Europäischen Union

Grande Région | Großregion



La Région
Grand Est



CAP CONSTRUCTION
ensemble, construisons durable



**Ligne
bois**



**WIRTSCHAFTS- UND
REGIONALFÖRDERUNG**

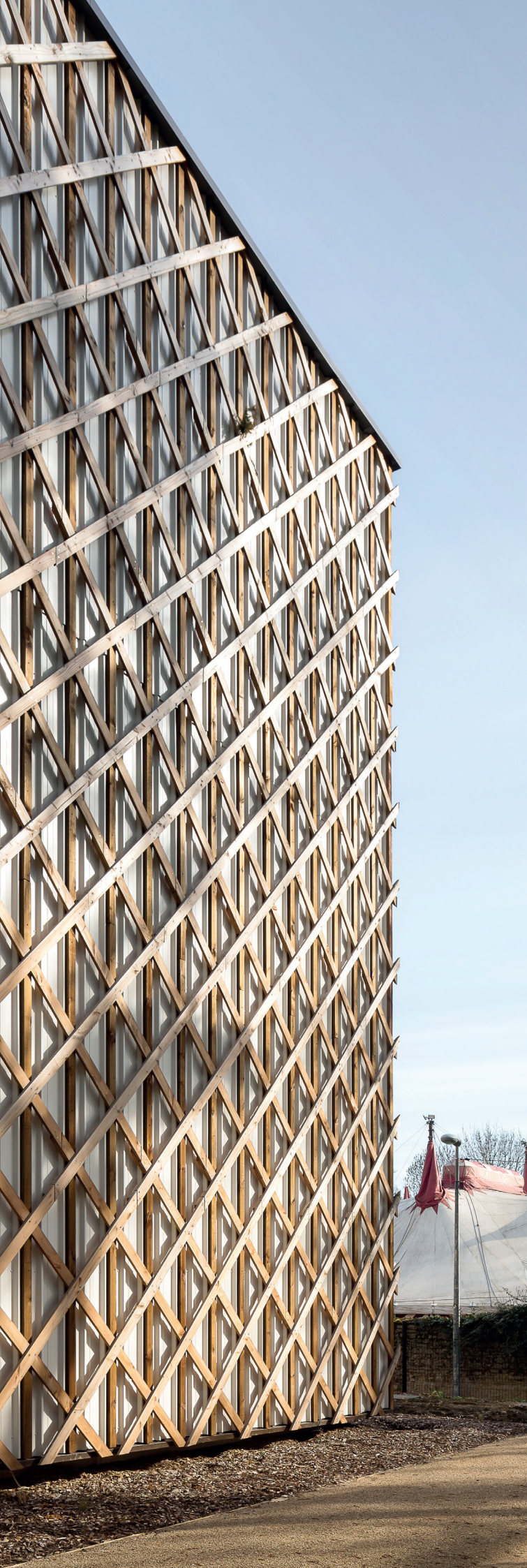
SPORTHALLE JEAN LAMOUR

DIE GROSSREGION UNTERSTÜTZT HOLZBAUPROJEKTE MIT VORBILDCHARAKTER



W.A.V.E.

01



Dieses Werk wurde koordiniert von Ligne Bois im Rahmen des grenzüberschreitenden Kooperationsprojekts Interreg VI Großregion W.A.V.E. (Wood Added Value Enabler).

Verantwortlicher Herausgeber

Ligne Bois – Aurore Leblanc
Chaussée de Marche 482 in B-5101 Namur

Redaktion und Überwachung der Koordinierung

Admon Wajnblum (Ligne Bois), Aurore Leblanc (Ligne Bois),
Louiza Randjelovic (Ligne Bois), Aurélia Perry (Fibois Grand Est).

Unter Mitarbeit von

CAP Construction, Fibois Grand Est, Ligne Bois, WFG Ostbelgien,
Partnern des Projekts Interreg VI W.A.V.E., sowie dem Architekten
Christophe Aubertin vom Studio Lada.

Bild- und Textnachweise

Textgrundlage zur Verfügung gestellt vom Urheber des Projekts
(Studio Lada). Copyright Fotos aller Seiten außer Seite 5:
Olivier Mathiotte. Copyright Foto Seite 5: Romaric Daffe.
Jegliche Vervielfältigung ist untersagt.

Künstlerische Leitung und Produktion

Punch Communication

Pflichtexemplar

D/2025/13.583/0001

INHALT

- S. 4** Die Holzwirtschaft im Grand Est: ein Wirtschaftsmotor inmitten der Wälder
- S. 5** Die Waldkiefer: Fokus auf eine lokale Ressource
- S. 6 - 7** Sporthalle Jean Lamour: eine beispielhafte Wiedergeburt
- S. 8** Bauen mit heimischem Holz: eine vom Bauherrn unterstützte Entscheidung
- S. 9** Kleine Abschnitte mit großer Tragweite: die Kunst der Holzverarbeitung
- S. 11** Akteure des Projekts | Die wichtigsten Zahlen

VORM

Diese Broschüre wurde im Rahmen des grenzüberschreitenden Kooperationsprojekts Interreg VI Großregion* W.A.V.E. (Wood Added Value Enabler) erstellt.

Das von 13 Partnern getragene europäische Projekt hat vier Schwerpunkte: bessere Kenntnis der Waldressourcen, Intensivierung der grenzüberschreitenden Zusammenarbeit, Förderung von Innovationen und Unterstützung der wirtschaftlichen Entwicklung des Holzbaus.

Das Projekt zielt auf die Stärkung einer leistungsfähigen und nachhaltigen Holzwirtschaft auf Ebene der Großregion ab. Durch eine Verlagerung der Wertschöpfungskette soll die Verwendung von lokalem Holz, insbesondere im Bauwesen, gesteigert werden.

Broschüren dieser Art spielen in diesem Zusammenhang eine wichtige Rolle. Sie sollen Fachleuten, öffentlichen Auftraggebern und privaten Bauherren Inspiration bieten und mit lokalem Holz realisierte Projekte aus den verschiedenen Einzugsgebieten des Programms vorstellen. Besonderes Augenmerk wird dabei auf die unterschätzten

Holzarten gelegt, es wird aber auch darauf geachtet, dass unterschiedliche architektonische Typologien gezeigt werden. Zudem erhalten Interessierte einen Einblick in den Betrieb der lokalen Holzwirtschaft.

Und nicht zuletzt geht es darum, die Kühnheit der Bauherren, die Kreativität der Architekten, das Know-how der verschiedenen Beteiligten und natürlich die vielfältigen Vorteile des Werkstoffs Holz zu unterstreichen.

Der Wiederaufbau der Sporthalle Jean Lamour in Nancy, die 2023 mit dem nationalen Holzbaupreis in der Kategorie „Öffentliches Gebäude“ ausgezeichnet wurde, verkörpert diese Vision perfekt. Das Projekt, für das vorrangig lokales Holz verwendet wurde, zeigt die ökologischen, technischen und ästhetischen Qualitäten von Holzgebäuden auf. Zudem setzt es auf einen nachhaltigen, vorbildhaften Ansatz, wie es den Zielsetzungen des W.A.V.E. Projekts entspricht.

Wir hoffen, dass diese erste Publikation Fachleute, für die Holz noch immer Neuland ist, inspirieren und die Entstehung neuer, kühner Projekte rund um diese lokale Ressource fördern wird.

* Das Projekt Interreg VI Großregion umfasst die Gebiete der Provinzen Lüttich und Luxemburg in Belgien, der Region Grand Est in Frankreich, des Großherzogtums Luxemburg sowie des Saarlandes und Rheinland-Pfalz in Deutschland.



Blick von der zum ersten Stock führenden Treppe aus auf die Innenausbauten aus Kiefer und Fichte

DIE HOLZWIRTSCHAFT IM GRAND EST

EIN WIRTSCHAFTSMOTOR INMITTEN DER WÄLDER

Mit 33 % bewaldeter Fläche ist die Region Grand Est die viertgrößte Waldregion Frankreichs und eine der dynamischsten Regionen im Bereich der Holzwirtschaft. Diese umfasst **9.031 Unternehmen, die etwa 50.000 Arbeitsplätze** bereitstellen, welche zum überwiegenden Teil nicht verlagerbar sind und eine wichtige Säule der regionalen Wirtschaft darstellen.

Die Wälder im Grand Est sind die produktivsten in Frankreich. Sie erreichen ein Volumen an mobilisiertem Holz von fast 8 Millionen m³ pro Jahr, was mehr als ein Drittel des landesweit im öffentlichen Wald zum Verkauf angebotenen Volumens ausmacht.

Die Region Grand Est ist die **zweitgrößte Region Frankreichs in Bezug auf das Wirtschaftsgewicht** für Holz, insbesondere Holz der ersten Verarbeitungsstufe: Sie ist führend bei Laubschnittholz (hauptsächlich Buche und Eiche) und spielt bei Faserholz, Pappel und Nadelschnittholz (hauptsächlich Tanne und Fichte) ebenfalls eine gewichtige Rolle. Der regionale Wald besteht zum größten Teil aus Laubbäumen (79 % der Waldfläche). Mit 28 % des stehenden Holzvolumens ist die Eiche die wichtigste regionale Baumart. Alle anderen Laubbäume, allen voran die Buche, gefolgt von Esche und Hainbuche, machen zusammen 51 % des stehenden Volumens aus. Wie in den meisten Gebieten der Großregion sind Laubhölzer auch hier stark unterbewertet und gehen überwiegend in den Export.

Das Departement Vogesen kann in dieser Hinsicht als echtes Vorbild gelten. Es ist zu 50 % von Wald bedeckt und hat den Niedergang seiner Textilindustrie in eine ökonomische Chance verwandelt, indem es auf eine lokale und nachhaltige Holzwirtschaft gesetzt hat. Seit 2012 hat eine von der Regierung und regionalen Akteuren unterstützte Politik der Kreislaufwirtschaft dazu geführt, dass weniger Laubholz exportiert wird. Dies hat zu einer Förderung der lokalen Wirtschaft und der Schaffung zahlreicher Arbeitsplätze geführt, und dies unter Beibehaltung des traditionellen Know-how. Das Modell kann als Inspiration für die anderen Gebiete der Großregion dienen.

Bei den vor allem in den Vogesen vorkommenden Nadelholzbeständen dominieren die Fichte (12 % des stehenden Holzvolumens) und die Tanne (11 %). Diese beiden Baumarten allein machen fast drei Viertel der jährlich geernteten Ressourcen aus und werden vorrangig als Nutzholz verwendet. Die seit den 1970er-Jahren massiv angepflanzte Douglasie verzeichnet ein starkes Wachstum. Im Gegensatz dazu wird die **Waldkiefer** (6 % des stehenden Volumens) im Bauwesen noch immer viel zu wenig genutzt. Sie gilt als **so genannte „Baumart der Zukunft“**, könnte jedoch bereits heute eine strategische Rolle spielen, indem sie zur Diversifizierung und Stärkung des regionalen Angebots an Nutzholz und Ausstattungselementen beiträgt. Derzeit laufen mehrere Programme, um neue Absatzmärkte für Waldkiefernholz zu erschließen, vor allem in der Herstellung von Leichtbaukonstruktionen sowie bei Schreinerarbeiten im Außenbereich und Innenausbauten. Seine lokale Verwertung würde es ermöglichen, die Holzwirtschaft im Grand Est noch stärker als Modell für nachhaltiges Wirtschaften und Innovation im Dienste der wirtschaftlichen und ökologischen Entwicklung der Region zu verankern.



Verwendung kleiner Fichtenholzabschnitte für das Dachgebälk

DIE WALDKIEFER

FOKUS AUF EINE LOKALE RESSOURCE

Während beim Bau der Sporthalle Jean Lamour in großem Umfang Fichte für die Struktur und Douglasie für die Verkleidung verwendet wurden, zwei lokale Holzarten, wurden die Außenfenster und -türen aus lokaler (und in diesem Fall lasierter) Waldkiefer gefertigt, was eine für diese Region innovative Verwendung darstellt.

Von Natur aus besitzt die Waldkiefer keine Widerstandsklasse, die für eine Anwendung im Außenbereich geeignet ist. Um das Holz fäulnisbeständig zu machen und Produktklasse 4 zu erreichen, muss es deshalb einer Autoklav-Imprägnierung unterzogen werden.

Mit einem Volumen von 20 Mio. m³, d.h. 4 % der Waldfläche, ist die Waldkiefer die drittwichtigste heimische Baumart beim stehenden Holzvolumen in der Region Grand Est. Bisher wurde sie jedoch hauptsächlich für Verpackungen, Kisten und die Herstellung von Zellstoff verwendet. Ihr Holz wird auch zum Fertigen von Schäl furnier für Sperrholz genutzt. Zwar gibt es eine mechanische Charakterisierung von Kiefernholz für strukturelle Zwecke in Form der Norm NF B 52-001 vom August 2011, sie ist aber nur wenig verbreitet. Eine stärkere Verwendung von Waldkiefernholz im Bauwesen könnte jedoch die lokalen Wertschöpfungsketten stärken und ein bisher zu wenig genutztes Potenzial ausschöpfen. Im Bauwesen könnte das Holz für Leichtbau-Dachstühle, Gerüste, Parkett, Möbel und Innenausbauten verwendet werden. Die lokalen Absatzmärkte für technische Anwendungen wie Zimmereiarbeiten sind jedoch nach wie vor sehr begrenzt.

In früheren Zeiten wurde es dank seiner „Warnfähigkeit“ vor drohenden Brüchen als „Grubenholz“ zur Abstützung von Stollen genutzt. Heute ist die Waldkiefer jedoch weitgehend von Fichte und Douglasie verdrängt, da diese schneller wachsen und sich leichter verarbeiten lassen.

Die Baumart wird oft unter dem Handelsnamen „Nordische Rottanne“ (NRT) geführt. Dabei handelt es sich zumeist um skandinavische Hölzer, denen aufgrund des langsameren Wachstums und des härteren Klimas eine höhere mechanische Festigkeit nachgesagt wird. Alle Versuche zur Charakterisierung haben jedoch gezeigt, dass sich die Qualität des Holzes aus unseren Gebieten, insbesondere das



der Waldkiefer, vor der Qualität des skandinavischen Holzes nicht verstecken muss und für den klassischen Einsatz im Bauwesen durchaus geeignet ist.

Erwähnenswert ist in diesen Zusammenhang sicher auch, dass die Waldkiefer zu den so genannten „Baumarten der Zukunft“ gehört, von denen angenommen wird, dass sie sich leichter an den Klimawandel anpassen können. Die Waldkiefer ist sehr unempfindlich gegenüber Trockenheit und es wird angenommen, dass sie weder durch höhere Temperaturen und weniger Niederschlag während der Vegetationsperiode noch durch mehr Niederschlag im Winter beeinträchtigt würde. Sie scheint deshalb gut für den Klimawandel gerüstet zu sein. Dies wertet die in der Region Grand Est weit verbreitete Baumart sicher noch stärker auf.

SPORTHALLE JEAN LAMOUR

EINE BEISPIELHAFTE WIEDERGEURT

Konstruktion aus 17 Portalrahmen
mit Gitterträgern aus Holz

Die 1976 errichtete Sporthalle Jean Lamour in Nancy erlebte nach dem Einsturz des Dachs der alten Sporthalle im Jahr 2012 eine regelrechte Metamorphose. Die Bauarbeiten begannen 2020 und wurden 2023 abgeschlossen. Diese Wiedergeburt geht weit über eine einfache Restaurierung hinaus: Sie hat dazu beigetragen, die Regeln der Sportarchitektur neu zu definieren, indem sie eine kühne Vision verwirklichte, die Funktionalität, Technik, Ökologie und Ästhetik miteinander verbindet. Im Mittelpunkt dieser von den Architekten Christophe Aubertin und Xavier Géant vom Studio Lada entworfenen Umgestaltung steht **Holz als Hauptmaterial**, Symbol für ein starkes Engagement für lokale Ressourcen und regionales Know-how.

HOMMAGE ANS HANDWERK UND LOBLIED AUF DIE MODERNE

Benannt wurde die Sporthalle nach dem emblematischen Schmiedemeister Jean Lamour aus Nancy. Mit dieser Ehrung wird auch die harmonische Verbindung von handwerklichem Erbe und innovativer Modernität gefeiert. Die Halle ist in Form eines 32 x 36 x 12 m großen Raums gestaltet und ruht auf einer massiven Holzstruktur mit einem Betonsockel, der in der natürlichen Neigung des Geländes verankert ist.

Die Struktur des Projekts stützt sich auf eine erwiesenermaßen leistungsstarke und kostengünstige bauliche Lösung, **nämlich Gitterträger aus Holz**. Die Träger gehen hier



jedoch über ihren üblichen Daseinszweck hinaus und werden Teil eines großen, durchgehenden Gitternetzwerkes, das die Innenfassaden umfasst.

Die Struktur wird gebildet durch 17 aus Holzgitterträgern gefertigten Portalrahmen mit Abschnitten von 20 x 8 cm und einer Länge von 8 m, die eine Spannweite von 24 m überbrücken können. Durch Hinzufügen von Metallverbindern an jedem Kreuzungspunkt kann die Konstruktion die Eigenschaften von Massivholz voll ausnutzen (siehe Seite 9).

EIN MIT EINEM „HOLZNETZ“ UMMANTELTES GEBÄUDE

Die Außenhülle der Sporthalle mit ihrer Staketenvorverkleidung aus unbehandelten und ungeschälten Douglasienholzplatten lässt das dreidimensionale Netz des inneren Gebälks sichtbar werden, was einen der spektakulärsten Aspekte dieses Projekts darstellt. Das äußere Netzwerk, das aus einer 15 cm dicken Überlagerung von miteinander verflochtenen Latten besteht, bietet ein 100 x 75 großes Geflecht, das doppelt so dicht ist wie das innere Netz. Es sorgt für die nötige Ungestörtheit und lässt nur an strategischer Stelle Lücken frei, um den Blick nach draußen zu ermöglichen. Das der frischen Luft ausgesetzte Holz ergraut auf natürliche Weise, was seine harmonische Integration in die Landschaft verstärkt. Das Holznetz bildet eine notwendige Ergänzung zum weiß lackierten Stahlblech



und so ergeben die beiden unterschiedlichen Materialarten (industriell und natürlich) gemeinsam das harmonische Bild dieser neuen Sporthalle.

EIN MANIFEST FÜR DIE LOKALE HOLZWIRTSCHAFT

Das Gebäude ist von vorgefertigten Holzrahmenwänden umhüllt, die mit eingblasener Holzwole gedämmt sind. Diese Isolierung beseitigt alle Risiken von Wärmebrücken und sorgt für optimalen Komfort im Sommer wie im Winter. **Auch bei der Inneneinrichtung ist Holz allgegenwärtig:** Tribünen, Schränke und Bänke sind alle aus lokalem Holz gefertigt.

Durch die Verwendung von lokal verarbeitetem Holz für die Struktur, die Verkleidung, die Schreinerarbeiten und die Innenausstattung unterstützt dieses Projekt ein Kreislaufmodell und eine nachhaltige Ressourcenbewirtschaftung. Zudem trägt es zur lokalen Ansiedelung holzverarbeitender Betriebe bei und wertet das Know-how der Region Grand Est auf.

Nicht zuletzt beweist es durch den Einsatz komplexer Ingenieurtechniken und innovativer Materialverwendung, dass **der Holzbau ein Symbol für Modernität und Leistungskraft ist** und die Fähigkeit der Holzbranche aufzeigt, die theoretischen, technischen, wirtschaftlichen und ökologischen Herausforderungen des 21. Jahrhunderts zu bewältigen.



Die Fassadenverkleidung ist mit einem Gitter aus Douglasienholz überzogen, das sich aus drei versetzt angeordneten und ineinander verflochtenen Lattenlagen zusammensetzt.



BAUEN MIT HEIMI- SCHEM HOLZ

EINE VOM BAUHERREN UNTERSTÜTZTE ENTSCHEIDUNG

Nach dem Einsturz des Dachs im Oktober 2012 stand das weitere Schicksal der ehemaligen Sporthalle Jean Lamour lange Zeit auf der Kippe. Als beste Option erwies sich schließlich der Abriss und Wiederaufbau. Im Mai 2018 beschloss das Syndicat Intercommunaire Scolaire (SIS) von Nancy als Eigentümer des Geländes, die Sporthalle auf einem 4.500 m² großen Grundstück neu zu errichten. Da das SIS inzwischen nicht mehr existiert, erklärte sich Christophe Aubertin, der für den Bau verantwortliche Architekt, bereit, uns die Entstehungsgeschichte dieses Projekts zu schildern und zu erläutern, wie das Lastenheft erstellt wurde.

ALLES AUS HOLZ ODER DOCH LIEBER NICHT?

„Der Bauherr hatte ursprünglich keine konkreten Wünsche, was die Art des Gebäudes betraf. Es wurde daher ein klassischer Wettbewerb ausgeschrieben, der keine besonderen Anforderungen bezüglich der Verwendung von Holz stellte, sei es nun lokal oder nicht. Wir selbst waren es dann, die aus Überzeugung die Entscheidung getroffen haben, ein Projekt aus Holz vorzuschlagen und uns dabei stark auf kurze Produktionsketten zu fokussieren“, erklärt Christophe Aubertin.

Diese Wahl war Teil einer Dynamik, die 2017 begann, als die Metropolregion Grand Nancy und Épinal das Kollektiv „Des Hommes et des Arbres“ gründeten, um die Verwendung von Holz im Bauwesen zu fördern. „Wir haben also ein Projekt entwickelt, das diesem Anspruch gerecht wurde. Ein Ansatz, der beim Bauherrn rasch auf Zustimmung stieß“, fügt er hinzu.

EIN IN SEINEM GEBIET VERANKERTES PROJEKT

Das Projekt geht über den bloßen Wiederaufbau einer Sportanlage hinaus. Es ist vielmehr Teil einer größeren Strategie, die darin besteht, die Art und Weise des Bauens zu überdenken und lokale Ressourcen sowie Handwerkskunst aufzuwerten. Diese Strategie stellt eine Antwort auf mehrere Herausforderungen dar, wirtschaftliche ebenso wie soziale und ökologische.

„Durch die Verwendung von lokal verarbeitetem Rohholz fördern wir die Sägewerke in der Umgebung und die Tätigkeit der Tischler in der Region und tragen gleichzeitig zum Schutz und zur Übermittlung einer traditionellen Handwerkskunst bei“, unterstreicht Christophe Aubertin. „Dieser Ansatz vermeidet den Import von vorverarbeitetem Holz und fördert eine Kreislaufwirtschaft.“

BAUEN MIT HOLZ: EIN NACHHALTIGER UND POSITIVER ANSATZ

Dieser Ansatz war natürlich auch umweltpolitisch bedingt. Holz ist ein erneuerbares Material, das CO₂ speichert und wenig Energie für seine Verarbeitung benötigt. Darüber hinaus ermöglichen das geringe Gewicht und die Modularität eine Vorfertigung der Strukturelemente, wodurch die Bauzeit verkürzt wird. „Diese Flexibilität war ein großer Vorteil, um den Zeitplan des Projekts einzuhalten“, erklärt Christophe Aubertin. „Und um eine Kostenkontrolle zu gewährleisten, bevorzugten wir immer eine einfache und rationelle Architektur.“

Das Projekt illustriert eine engagierte Vision von Architektur, bei der jede bauliche Entscheidung Teil einer breiteren Reflexion darüber ist, wie man nachhaltig und im Einklang mit den Ressourcen der Region baut. Gleichzeitig spricht es für den öffentlichen Auftraggeber, dass er diesen innovativen Ansatz unterstützt hat.

Detailansicht eines Abschnitts,
der den Knotenpunkt des Gebälks bildet



KLEINE ABSCHNITTE MIT GROSSER TRAGWEITE

DIE KUNST DER HOLZVER- ARBEITUNG

Der Wiederaufbau der Sporthalle Jean Lamour in Nancy basierte auf einer ehrgeizigen technischen Herausforderung, nämlich der Überwindung einer Spannweite von 24 m bei gleichzeitiger Aufwertung nachhaltiger und wirtschaftlicher konstruktiver Lösungen. Anstatt auf Brett-schichtholz zu setzen, was häufig für diese Art von Struktur verwendet wird, entschieden sich die Designer dafür, das Potenzial von Massivholz in kleinen Abschnitten (20 x 8 cm) und kleinen Längen (8 m) zu erforschen. Dieser Ansatz, inspiriert von den visionären Arbeiten von Jacques Anglade, verbindet Innovation, die Optimierung lokaler Ressourcen und die Reduzierung von Abfall. Der Holzbau-Ingenieur, Absolvent der Eidgenössischen Technischen Hochschule Lausanne, war einer der ersten, der für seine Gebälkskonstruktionen kleinere Holzabschnitte verwendete.

Durch die Verwendung kleinerer Abschnitte können auch Bäume mit geringem Durchmesser verarbeitet werden, wodurch das Fällen großer Exemplare vermieden wird. Zudem fördert dieser Ansatz die Verwertung von Holzabfällen.

Die Gebälkskonstruktion ruht auf **17 Dreiecks-Portalrahmen, die aus Zangen-Gitterträgern bestehen**. Die Elemente werden an jedem Kreuzungspunkt durch Metallverbinder zusammengehalten und bilden ein regelmäßiges Netz von 2 m x 1,5 m. Das gesamte Konzept basiert auf einem Achsabstand von 2 m, wodurch Stabilität und ein optimaler Materialverbrauch gewährleistet werden. Diese Anordnung ermöglicht es nicht nur, eine große Spannweite zu überbrücken, sondern verleiht dem Ganzen auch optische Leichtigkeit.

Dank des innovativen Konzepts ist der Holzgitterträger nicht mehr auf seine ursprüngliche industrielle Bedeutung beschränkt, sondern wird zu einem durchgehenden architektonischen Element an den inneren Fassaden. Der für Architekten, Ingenieure wie Handwerker anspruchsvolle Ansatz erfordert eine genaue Berechnung der Verbindungen, eine intensive Abstimmung mit den Sägewerken, um hundertprozentig getrocknetes Holz zu gewährleisten, und hohes Engagement aller Beteiligten.

Neben dem Entwurf des Gebälks stellten auch der Transport und die Montage der verschiedenen Elemente vor Ort eine logistische Herausforderung für das mit dem Bau beauftragte Unternehmen Le Bras Frères dar. Der Transport von 60 in der Werkstatt vormontierten Modulen mit einer Länge von 15 bis 25 m erforderte eine straffe Organisation, nicht zuletzt wegen des begrenzten Platzes auf dem Gelände. Die Montage der Portalrahmen machte den Einsatz eines Gerüstturms nötig, dank dem die verschiedenen Teile der Struktur in der Höhe zusammengebaut werden konnten. Der vollständige Bau der Holzkonstruktion dauerte vier bis fünf Monate.

Diese bauliche Lösung hat das Projekt nicht nur architektonisch aufgewertet, sondern auch die Kosten optimiert und die Integration einer weiteren kleinen Turnhalle ermöglicht, bot also eine in jeder Hinsicht harmonische Antwort auf die strukturellen, ästhetischen und finanziellen Herausforderungen des Projekts.





PROJEKT BETEILIGTE

Bauherr:

Metropolregion Grand Nancy

Architekturbüro:

Studio Lada (Christophe Aubertin und Xavier Géant)

Planungsbüros:

Planungsbüro Holzbaustatik : Barthes BE Bois
Planungsbüro (Straßenbau & verschiedene Netzwerke
-Rohbau Beton): SIGMA
Planungsbüro Wärme- und Strömungstechnik:
Fluid'Concept, AIDA

Technische Kontrollbüros:

Kontrollbüro: BTP Consultants, François Brun Kontrolleur SPS
(Sicherheit und Gesundheitsschutz): PREVLOR BTP

Holzverarbeitende Unternehmen:

Zimmereiarbeiten: Le Bras Frères
Tischlerarbeiten: Bati Fenêtres, Nouveaux Établissements
Baldini

Lokale Sägewerke:

Scierie du Grand Clos (55, Meuse): Lieferung von Kiefernholz
Scierie Mandray (88, Vosges): Lieferung von Fichtenholz
Scierie Bernard (88, Vosges): Lieferung von Kiefern- und
Fichtenholz

DIE WICHTIGSTEN ZAHLEN

Ort: **Nancy (54), Frankreich**

Jahr des Abrisses der alten Sporthalle: **2014**

Start der Planung: **2019**

Beginn der Arbeiten: **2020**

Dauer des Aufbaus der Holzkonstruktion vor Ort: **4 bis 5 Monate**

Jahr der Übergabe der Sporthalle: **2023**



TECHNISCHE DATEN

Gesamtlänge der Spannweite: **24 m**
Länge der Bohlen (Massivholz): **4 bis 8 m lang**
Metallische Verbinder I Verbindungsrohre:
22,6 Tonnen Beschläge



KOSTEN (OHNE STEUERN)

Gesamtkosten der Arbeiten: **3.100.000 €**
Holz des Gebälks I Gerüst I Verkleidung: **1.243.000 €**
Innenausbauten aus Holz: **358.000 €**



BAUMARTEN

Fichte: Konstruktion, Gebälk
Douglasie: Gitterverkleidung
Waldkiefer: Schreinerarbeiten außen
Fichte und Waldkiefer: Schreinerarbeiten innen
und Innenausbauten



HOLZVOLUMEN NACH BAUMSORTEN

Gesamtfläche des Gebäudes: **1.152 m² brutto**
Gesamtvolumen des für das Gebälk, das Gerüst,
die Verkleidung und die Schreinerarbeiten innen
und außen aufgewendeten Holzes: **350 m³**
Volumen des Gebäudes: **13.824 m³**

210 m³ Primärstruktur Massivholz **aus Fichte**
70 m³ Rahmenholz **aus Fichte**
25 m³ Holz für die Fassadenverkleidung **aus Douglasie**
38 m³ Holz für Schreinerarbeiten innen **aus Fichte**
7 m³ Holz für Schreinerarbeiten außen **aus Waldkiefer lasiert**



AUSZEICHNUNGEN

Nationaler französischer Holzbaupreis 2023
in der Kategorie „Öffentliche Gebäude“
Regionaler Holzbaupreis

Mit der Unterstützung der Europäischen Union im Rahmen des Programms Interreg VI Großregion 2021-2027



Interreg



Cofinancé par
l'Union Européenne
Kofinanziert von
der Europäischen Union

Grande Région | Großregion



La Région
Grand Est



CAP CONSTRUCTION
ensemble, construisons durable



**WIRTSCHAFTS- UND
REGIONALFÖRDERUNG**