

Chaire partenariale d'enseignement et de recherche « architecture et construction bois : du patrimoine au numérique ». Quelles opportunités ?

Franck Besançon
Laboratoire de Recherche MAP-CRAI
École Nationale Supérieure d'Architecture de Nancy
Nancy, France



1. Une conjoncture

Le projet de chaire partenariale d'enseignement et de recherche «architecture et construction bois : du patrimoine au numérique» est issu d'une démarche à la fois scientifique et de terrain.

Elle a été menée depuis quelques années à l'École Nationale Supérieure d'Architecture de Nancy (ENSAN) et à l'École Nationale Supérieure des Technologies et Industries du Bois (ENSTIB-Université de Lorraine) d'Épinal qui a associé dès le départ des territoires d'expérimentation et de projet.

Bénéficiant du contexte national *Plan recherche et innovation 2025 Filière forêt-bois*, du Plan national d'action bois, le projet de chaire s'adosse à un contexte régional, celui de la présence sur un territoire Grand Est de l'ensemble des composantes de la filière bois-forêt, d'un Pôle de compétitivité Fibres Energivie, de la structuration locale académique, de la présence de l'interprofession, de la forte mobilisation des acteurs autour de l'initiative Région Architecture et des collectivités.

Enfin, dans le contexte actuel où l'architecture, l'ingénierie et la construction bois sont confrontées à un triple enjeu : environnemental, patrimonial et numérique, le projet ambitionne de tirer parti des recherches actuelles en matière de continuum numérique, du contexte d'évolution très rapide des conditions de conception, de fabrication et d'organisation de la construction appliquées à la filière bois, en étudiant également les évolutions des pratiques, les freins et perspectives autour de 3 axes de travail.

2. 3 axes de travail

2.1. Architecture bois, histoire et patrimoine

Le travail de recherche en collaboration avec le Laboratoire d'Histoire d'Architecture Contemporaine (LHAC) expérimente les modèles, les méthodes et les études du bâti patrimonial, par rapport aux enjeux de la modélisation numérique basée sur la réalité (acquisition 3D) et le processus de reconstruction paramétrique.

Le numérique intéresse le patrimoine à plusieurs titres. Il s'applique à la conservation des œuvres au travers de la numérisation et de la création de banques de données, ainsi qu'à la reconstruction paramétrique pour la constitution de maquettes. Le numérique permet également l'accessibilité à distance du patrimoine par des visites virtuelles et favorise la médiation culturelle qui réinvente l'expérience des visiteurs à travers la réalité augmentée.

L'approche proposée par le LHAC, comme support de travail historique, est la suivante :

- une orientation environnementale s'attachera aux variations de la production de l'habitat partiellement ou entièrement réalisé en bois, cela aux différentes échelles régionales et en considérant les constructions urbaines et rurales.
- Les procédés constructifs seront explicités, en restituant leurs contextes économiques, institutionnels et esthétiques. La période considérée sera celle de la modernité industrielle des XIXe-XXe siècles, avec possibilité de recherches sur des périodes plus anciennes.
- Une mise en perspective socio-anthropologique des métiers et professions du bois traitera de leurs organisations, de leurs formations, des circulations de savoirs et savoir-faire, des évolutions des pratiques. Un angle qui envisagera également, sur la longue durée, les relations qui se sont établies entre les industries du bois et le monde de la construction.

2.2. Architecture bois, fabrication et chantier

Le travail du bois a fortement évolué ces dernières années avec les nouvelles technologies de commande numérique. Déplacer le chantier en atelier est une solution plus raisonnable avec ou non une construction assistée par ordinateur. La légèreté du bois permet et invite à généraliser la préfabrication : fabriquer la plupart des parties d'une construction en atelier puis l'assembler rapidement sur le site. Cette démarche est importante, elle donne au bois un avantage considérable : le chantier a lieu en atelier pour l'essentiel, en éliminant une bonne partie des risques et pathologies de la construction.

Cette chaire de recherche permet d'expérimenter des approches innovantes en termes de conception architecturale paramétrique dans la filière bois. Dans l'objectif de valoriser les potentiels de la préfabrication et la fabrication en bois, les travaux porteront sur les enjeux

des méthodes et outils numériques visant l'optimisation des solutions architecturales durant les phases conceptuelles du projet, ainsi que les nouvelles technologies de prototypage rapide (découpe laser et impression 3D).

2.3. Architecture bois numérique et robotique

La robotique dans les industries du bois est de plus en plus utilisée, autant dans les grandes entreprises qui produisent en série que dans des TPE qui font du sur mesure. Pour éviter la délocalisation et préserver la compétitivité des entreprises, la solution passe sans aucun doute par l'intégration de la robotique industrielle. La robotique n'est pas un frein à l'emploi. Dès l'intégration des robots dans l'entreprise, cela conduit à une évolution de responsabilité des salariés (collaboration homme-machine, utilisation de la compétence de l'homme pour guider le robot). Cette chaire de recherche permet d'expérimenter des approches innovantes en termes de réalisation avec des robots dans la construction en bois.

3. Partenaires

Le système partenarial proposé a comme objet d'être complété par des acteurs économiques à moyen terme et des acteurs associatifs ou publics investis dans la recherche et l'innovation du bois.

L'objectif est donc ici clairement d'acter des forces réunies autour de l'enjeu du bois dans ses dimensions patrimoniale et numérique, de fédérer les acteurs et institutions associées et de créer les conditions d'une adhésion future de nouveaux partenaires capables de contribuer aux travaux.

Aujourd'hui, la chaire partenariale d'enseignement et de recherche est soutenue :

- pour l'enseignement par les Écoles Nationales Supérieures d'Architecture (ENSA) de Nancy et de Strasbourg et par l'École Nationale Supérieure des Technologies et Industries du Bois (ENSTIB) d'Épinal ;
- pour la recherche par le Centre de Recherche en Architecture et Ingénierie de l'ENSA Nancy (UMR MAP-CRAI), le Laboratoire d'Histoire de l'Architecture Contemporaine de l'ENSA Nancy (LHAC) avec le soutien du Laboratoire de Recherche sur le Matériau Bois (LERMAB)
- et pour les professionnels par l'Institut Technologique Forêt Cellulose Bois-construction Ameublement (FCBA), le Groupe Interprofessionnel de Promotion du Bois en Lorraine (GIPEBLOR), le Pôle de compétitivité Fibres Energivie, le Centre Régional d'Innovation et de Transferts Technologiques des industries du bois (CRITT BOIS) et le Conseil Régional Ordre des Architectes.

4. Objectifs

Les principaux objectifs de la chaire sont :

- Favoriser l'émergence de produits, de composants, de techniques et de solutions architecturales qui participent à la transition énergétique et s'inscrivent plus généralement dans une perspective de développement durable. Il s'agit d'établir des stratégies écoresponsables pour tous les bâtiments à partir de concepts architecturaux innovateurs.
- Assurer la reconnaissance du bâti ancien en bois et des savoir-faire qui lui sont associés. La démarche vise à valoriser la dimension patrimoniale des bâtiments en bois et à établir des références pour l'architecture et la construction d'aujourd'hui.
- Développer des méthodes et outils d'assistance à la conception, la fabrication et la mise en œuvre des solutions bois et en particulier leur intégration dans une chaîne numérique de l'idéation à l'exécution (BIM). Cette démarche a pour objectif de faire évoluer la filière bois et de former les personnes pour travailler avec les outils de demain en recherchant l'innovation pour conforter le devenir de nos métiers.
- Etablir des techniques de constructions favorisant une faible empreinte environnementale des ouvrages et établir des concepts permettant une longue durée de vie de ces derniers.
- Optimiser la logistique de la production des matériaux à la mise en chantier.

La création d'une plateforme de coopération entre acteurs communiquant les retours d'expérience permettra d'identifier plus facilement les nouveaux sujets d'enseignement, de recherche et d'innovation du matériau bois.