

Le laboratoire IBOIS, dirigé par le professeur Yves Weinand, consacre ses activités à la recherche dans le secteur de l'innovation en construction bois. Ressource à la fois renouvelable et recyclable, ce matériau occupe aujourd'hui une place prépondérante dans le domaine de la construction. Les recherches menées par le laboratoire IBOIS reposent sur deux axes principaux : l'assemblage bois-bois, en limitant le recours à d'autres matériaux, et la numérisation, appliquée tout au long de la chaîne de production, de la conception à la réalisation.

L'ambition de ces recherches est d'utiliser les outils numériques pour développer et apporter des solutions de construction bois novatrices et concurrentielles dans le secteur de la construction contemporaine.

Le bois comme ressource, du territoire à la matière

La construction en bois, en mettant en œuvre une ressource à la fois renouvelable et recyclable, relève d'un meilleur bilan énergétique que d'autres matériaux, tels que le béton ou le métal. Cependant, plusieurs facteurs influencent ce calcul et permettent de mettre en doute les vertus environnementales de la construction bois contemporaine.

La première problématique est celle de l'origine géographique et du parcours effectué par la ressource primaire dans l'approvisionnement du secteur de la construction. Aujourd'hui en Suisse, seule la moitié du bois utilisé provient du territoire national, et cette proportion tend encore à diminuer dans le secteur précis de la construction¹. Avec le développement de l'industrie du bois et l'augmentation de la demande, les sites de production et d'usinage se sont décentralisés autour de pôles performants à grande échelle au profit des petites scieries locales. Au-delà de la question de la distance entre le lieu de croissance de l'arbre et celui de son exploitation, chaque transformation induit un déplacement qui augmente encore le bilan énergétique du produit fini. Il faut ajouter à cela la quantité non négligeable de produits synthétiques ajoutés, comme les colles et solvants utilisés par exemple pour la fabrication du lamellé-collé ou le traitement externe du bois. C'est ainsi toute la chaîne de production et de transformation qui doit être interrogée afin de réduire l'impact environnemental de la construction bois.

La seconde problématique est celle du rendement. L'industrialisation du bois a eu aussi pour conséquence d'imposer des critères morphologiques à l'approvisionnement en bois. Ainsi, en favorisant les troncs les plus droits et de grand diamètre, c'est toute une partie de la production forestière dont les géométries n'entrent pas dans les standards d'usinage qui n'est pas rentabilisée, le plus souvent éclaircie pour favoriser la croissance des éléments sélectionnés. De plus, dans la plupart des processus de coupe, le produit fini ne nécessite qu'une partie ciblée de l'arbre, augmentant encore la proportion de bois non-valorisée. Par exemple, pour la production d'une poutre standardisée en bois, le volume de près de deux fois et demi celui du volume final est nécessaire². Aujourd'hui en Suisse, cette quantité de bois non-utilisé est majoritairement utilisée dans le secteur de l'énergie mais ne trouve pas encore sa place dans celui de la construction. En plus de poser la question du rendement, la transformation du bois agit aussi sur la qualité du matériau³ : l'épaisseur de protection que constitue la partie externe des

1: <https://www.lignum.ch/>

2: idem

troncs est supprimée, rendant le bois plus vulnérable, et la coupe à travers les chaînes cellulaires naturelles du bois en compromet les performances structurelles⁴.

Agir sur ces différents facteurs nécessite d'interroger la provenance géographique de la ressource, la qualité de l'exploitation forestière mais aussi le caractère de l'arbre lui-même en tant qu'entité. D'où le bois utilisé provient-il ? Quel chemin a-t-il parcouru depuis son abatage jusqu'à sa mise en œuvre sur un chantier de construction ? Quelles transformations a-t-il subi ?

Une fois ces informations identifiées, comment est-il possible d'intervenir dans la chaîne de production ? Comment réduire à la fois les interventions et les kilomètres parcourus ? Quelle(s) architecture(s), et dans quelles mesures, pourraient mettre en œuvre un matériau au plus proche de son état brut ?

Le bois rond

Après plusieurs années à travailler sur le sujet des *timber plates structures* (2005-23), le laboratoire IBOIS dirigé par le professeur Yves Weinand a aujourd'hui l'ambition d'intégrer ces problématiques à leur plus haut niveau en se concentrant sur le sujet spécifique du bois rond, de l'extraction de la ressource à son intégration dans le domaine de l'architecture.

Une première recherche, menée par Petras Vestartas (arch., Phd. EPFL, 2017-2021) à l'occasion de son travail de thèse « Design-to-Fabrication Workflow for Raw-Sawn-Timber using Joinery Solver »⁵, explore l'apport potentiel des nouvelles technologies de conception et de fabrication numérique dans l'utilisation du bois brut pour la réalisation de structures complexes. À travers ce travail, P. Vestartas interroge la possible minimisation de la transformation du bois par l'usage du scan 3D et la capacité de la robotique à réaliser des assemblages dans des pièces de bois rond de géométrie variable. En s'inspirant de principes d'assemblage issus de la construction traditionnelle, il propose et analyse des assemblages bois-bois novateurs usinés sur du bois brut.

Ce premier jalon marque le début d'un projet de recherche à plus grande échelle qui se poursuit en 2023 avec le travail de Damien Gilliard (ing. arch., Phd. Candidate). Son travail de thèse, intitulé « Scaling Up Timber », qui fait partie du consortium MainWood⁶ (EPFL, ETH Zürich, EMPA, WSL) questionne le rapport entre l'exploitation forestière et la production de bois pour le domaine de la construction. Les changements climatiques ayant en effet une influence sur la quantité et la qualité de la matière première, il devient alors nécessaire à la fois d'anticiper au mieux ces évolutions en informant les pratiques forestières, mais aussi de transformer le rapport au matériau en intégrant les concepts de production variable et de coupe sélective. D. Gilliard va mettre en place une technique de scan 3D de forêts dans le but d'établir une nouvelle base de connaissances des dynamiques forestières ainsi que des scénarios d'exploitation.

Si ces différentes recherches abordent certains aspects techniques du circuit de production du bois dans le domaine de la construction en essayant de rationaliser l'exploitation et réduire l'impact environnemental, elles esquissent un changement de conception qui doit aussi se répercuter à l'échelle de l'architecture. En proposant un terrain d'expérimentation ouvert, l'atelier peut être le support d'une telle innovation. Dans la continuité de ces recherches, le studio Weinand propose ainsi dès le semestre d'automne 2023 une série d'ateliers sur le thème du bois comme ressource, en faisant le lien entre territoire et matière. Pour ce premier épisode, le sujet se concentre sur l'exploration de l'architecture en bois rond.

3: Jeffrey Cook, "Explorations of Roundwood Technology in Buildings," In: Vance, Regina K et al. *Ponderosa pine ecosystems restoration and conservation: steps toward stewardship*; 2000 April 25-27. Ogden, UT: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Rocky Mountain Research Station. p. 166-170. 22 (2001): 166–170.

4: Martin Self, "Hooke Park, Applications for Timber in Its Natural Form," in *Advancing Wood Architecture, A Computational Approach*, 1st ed. (Routledge, 2016), 141–153.

5: Petras Vestartas, "Design-to-Fabrication Workflow for Raw-Sawn-Timber Using Joinery Solver" (PhD Dissertation, École Polytechnique Fédérale de Lausanne, 2021).

6: <https://www.mainwood.ch/>

7: Michael Dickson and Dave Parker, "The Opportunity of Roundwood Construction," in *Sustainable Timber Design*, 1st ed. (Routledge, 2014), 37–50.

8: G. Carlos and V. Chen, "Hooke Park: Locality and Landscape" (M. Arch Graduate Dissertation, Architectural Association, 2014).

9: Marc-Antoine Laugier, *Essai sur l'architecture. Nouvelle édition revue, corrigée, & augmentée ; avec un dictionnaire des termes, et des planches qui en facilitent l'explication*. (Paris : Duchesne, 1755).

10: Vitruve, *Les dix livres d'architecture de Vitruve, corrigés et traduits nouvellement en français avec des notes et des figures*, trans. Claude Perrault. (Paris : J.-B. Coignard, 1673).

11: Alpo Ranta-Maunus, ed., *Round Small-Diameter Timber for Construction: Final Report of Project FAIR CT 95-0091*, VTT publications 383 (Espoo: Technical Research Centre of Finland, 1999).

12: Marie-France Houdart and Thierry Houdart, *L'art de la fuste : techniques de construction en bois bruts*, 3^{ème} édition., vol. Cahier n° 1, Découvrir la construction en bois bruts (Lamazière-Basse : Maïade éditions, 2004).

Le premier axe sur lequel se base cette recherche est celui de la relation entre *low-tech* et *high-tech*. Le bois rond, utilisé depuis des millénaires dans la construction, est un matériau utilisé à l'état brut, sans plus de transformation que la coupe ou des assemblages simples, réalisés à l'aide d'outils manuels. Avec l'ambition de mettre au point des solutions d'assemblage innovantes en bois rond, il est aujourd'hui possible de mettre à profit des technologies numériques avancées dans une confrontation entre *low-tech* et *high-tech*⁷. Ces technologies offrent différents supports spécialisés tout aussi bien dans l'analyse des qualités physiques et structurelles d'un matériau, que dans la conception assistée, ou encore la fabrication et la construction de grande précision.

Le second axe de cette recherche est celui de l'opposition entre vernaculaire et expérimental. En effet, l'architecture en bois rond hérite d'une histoire homogène qui connaît peu de renouvellements majeurs depuis les modèles de construction ancestraux. L'enjeu de réinventer l'image d'une telle architecture tient à lui donner une certaine faisabilité dans le contexte de la construction contemporaine sans tomber dans l'extrême opposé de l'expérimental⁸. Cela est possible en plaçant le matériau et les techniques d'assemblage au centre des recherches plutôt que les types de construction liés à un contexte précis, tout en se confrontant à la chaîne de conception et de production globalisée de l'architecture contemporaine.

Des précédents (...)

Dans les représentations idéalisées de l'abri primitif, comme celle de Marc-Antoine Laugier⁹ ou de Claude Perrault dans sa traduction des traités de Vitruve¹⁰, la construction en bois rond est omniprésente. Le bois y est figuré par tous ces artifices formels, nœuds et branches représentant le caractère naturel du matériau. Le bois rond, sous forme de troncs ou de simples branches, est en effet depuis les temps les plus anciens un matériau de construction de prédilection : présent dans de nombreuses régions, c'est une ressource facile à travailler avec de simples outils manuels et à transporter, dans certaines limites de dimensions¹¹. A partir du XIX^{ème} siècle, l'industrialisation de la filière bois et l'apparition d'outils mécanisés entraînent à la fois une standardisation du matériau mais aussi une grande diversification des produits dérivés. Ces changements permettent de développer le secteur de la construction bois mais réduisent de fait la construction en bois rond à des cas isolés. Il est cependant possible de discerner trois sujets distincts pour composer un premier tour d'horizon des précédents d'architecture en bois rond.

Traditionnellement, l'utilisation du bois rond dans la construction d'ossatures apparaît sous différentes formes sous toutes les latitudes boisées. Sa composition en fibres lui confère une bonne résistance en tension, sa géométrie linéaire facilite les assemblages et la matière elle-même peut se travailler aisément à l'aide d'outils manuels. De manière moins répandue, le bois rond est aussi utilisé pour créer des structures massives par empilement ou juxtaposition. Si le développement de l'industrialisation du bois voit ces deux types de construction évoluer en remplaçant le bois rond par des produits de plus en plus standardisés, la construction en rondins empilés traverse les époques et les continents en étant toujours pratiquée aujourd'hui. Originaires de Scandinavie, mais aujourd'hui présente de l'Amérique du Nord à la Russie, ce type de construction typiquement utilisé pour la construction de petites cabanes dans des zones forestières connaît même un regain d'intérêt en Europe occidentale depuis les années 1990 suite à la sortie de plusieurs ouvrages à destination du grand public mais aussi des professionnels¹². Rebaptisé « fuste », dérivé d'un terme ancien désignant une pièce de bois ou une futaie, le modèle se développe grâce à

la formation d'artisans et au développement d'entreprises de construction spécialisées. D'autres types de construction en bois brut réapparaissent aujourd'hui, comme celui du bois cordé – en référence à l'unité de mesure du bois de chauffage au Canada, mais bien qu'intéressants en termes de construction durable ils demeurent encore marginaux dans le paysage de la construction bois.

Avec l'industrialisation du bois, la production s'oriente vers la standardisation des produits finis. Pour favoriser le rendement, certaines morphologies sont favorisées au profit d'éléments de plus petites dimensions ou aux géométries variables. En parallèle du développement de ces pratiques forestières, plusieurs études de la fin des années 1990 s'intéressent aux utilisations possibles de ce bois d'éclaircissement, éliminé pour favoriser la croissance des profils les plus prometteurs¹³. Dans les quelques expériences menées à ce sujet, le projet de Hooke Park (UK) fait figure d'exemple. D'abord propriété d'un industriel de la menuiserie bois, aujourd'hui terrain d'expérimentation de la *AA School of Architecture* de Londres, ce domaine forestier présente aujourd'hui plusieurs générations de constructions en bois rond novatrices, dont les premières ont été élaborées dès 1987 par Frei Otto¹⁴. L'originalité du projet de Hooke Park tient à la combinaison d'un matériau brut, de technologies d'assemblage avancées et de matériaux innovants¹⁵. En développant cette activité directement sur le site de production des arbres, ce projet propose aussi un modèle de diversification de l'économie locale : en utilisant une ressource et des compétences présentes sur le territoire, il permet de développer une auto-gestion du domaine forestier¹⁶.

Plus récemment, alors que les questions liées à l'empreinte environnementale et à la consommation énergétique deviennent cruciales, divers exemples de projet tout ou partie construits en bois rond apparaissent dans le paysage architectural. En utilisant un matériau à l'état brut, chacun de ces projets propose une réponse à la problématique de l'intégration d'un matériau non standard en architecture, en termes de structure tout autant qu'esthétique. Chaque tronc a en effet des caractéristiques géométriques particulières, ce qui fait donc varier ses propriétés structurelles aussi bien que son apparence. Certains de ces projets jouent aussi sur l'association du bois rond avec des éléments standards ou d'autres matériaux. Ces recherches, moins radicales que les prototypes structurels de Frei Otto à Hooke Park, permettent cependant de multiplier les possibilités d'intégration tout en nuancant l'image prégnante du bois brut. C'est le cas de projets isolés, comme celui de l'architecte John Pawson en Allemagne¹⁷ ou du bureau Yamashita Sekkei au Japon, mais devient aussi un marché précis, comme le démontrent les travaux de l'entreprise américaine *Whoole Trees Structures*¹⁸.

Par les expériences qu'elles permettent de rassembler, ces trois catégories de réalisations – architectures vernaculaire et construction traditionnelle; le cas de Hooke Park; expérimentation structurelle et recherche plastique – sont porteuses d'enseignements qu'il est possible d'analyser et de compiler sous la forme d'une étude de cas. La constitution cette documentation s'appuie sur la définition de critères d'analyse transversaux à l'ensemble des cas constitutifs du corpus qui permettent d'abord d'analyser différents aspects de chacun des projets puis d'en faire des comparaisons. Dans le cas d'un corpus de réalisations architecturales, cette analyse consiste en la création de documents graphiques et quantitatifs similaires d'un cas à l'autre puis en la constitution d'un répertoire comparatif.

13: Alpo Ranta-Maunus, *ibid.*

14: Martin Self, *ibid.*

15: Mark Prizeman, "Hooke Park as a New AA Initiative in Education," *Architectural Design* 75, no. 4 (2005): 54–57.

16: Michael Dickson and Dave Parker, *ibid.*

17: <https://7kapellen.de/>

18: <https://wholetrees.com/>

Une première partie du semestre sera consacrée à l'étude de précédents. Un corpus de réalisations, documentées de la manière la plus exhaustive possible, fera l'objet d'une analyse architecturale, constructive et quantitative, propre à la construction en bois rond. Pour le rendu de cette première partie, qui sera organisé sous la forme d'une critique et d'une exposition des travaux, les pièces de rendu suivantes seront attendues : maquette 3D Rhino complète réalisée selon modèle prédéfini ; maquette matérielle d'un fragment à l'échelle 1/10 ; représentation isométrique éclatée (échelle à définir) ; analyse quantitative selon tableau donné. La création de ces documents sera aussi l'occasion, dans le cadre du studio, de se familiariser avec la représentation d'un matériau qu'il n'est pas commun de manipuler. Recherches et expérimentations, en 2D, 3D et maquettes feront partie de cette première phase d'étude sur le thème du bois rond.

19.09	(1)	Présentation des recherches de l'IBOIS Introduction > précédents	Tour de table de présentation Choix des cas d'étude; constitution des groupes
25.09 26.09	(2)	Tour de table des cas d'étude choisis Revue des hypothèses d'analyse	Analyse primaire (contexte, schéma de fonctionnement) Esquisse 3D, dessin et maquette
02.10 03.10	(3)	<i>Unlearning Center</i> Revue des travaux avec le prof. Y. Weinand	Analyse approfondie (construction et détails) Esquisse 3D, dessin et maquette
09.10 10.10	(4)	Pré-rendu et validation des productions Introduction aux documents d'analyse quantitative	Développement des pièces de rendu Renseignement des documents d'analyse
16.10	(5)	Critique > précédents (prof. Y. Weinand + invité-e)	Archivage des travaux > précédents

Workshop : Trees points cloud

L'utilisation d'un matériau naturel dans son état brut nécessite de remettre en question la notion de standard. Chaque arbre possède ses propres caractéristiques géométriques – comme la section et les variations de diamètre du tronc, les proportions et dimensions des branchages, etc., mais aussi structurelles et esthétiques. L'ambition de repenser une architecture en bois rond exige donc l'intégration de ces paramètres dès la phase de conception. Aujourd'hui, la technologie du scan 3D offre la possibilité de capturer la réalité physique d'un site grâce à l'enregistrement d'un nuage de points référencés selon leur position dans l'espace. Particulièrement adapté au relevé du bâti ancien ou au maillage morphologique d'un territoire, il est aujourd'hui utilisé dans le cadre de la recherche forestière et permet d'obtenir des bibliothèques précises de profils d'arbres existants. Un des objectifs de la création de ces bibliothèques est de pouvoir constituer une base de données pour la réalisation de projets architecturaux.

En amont de la phase de projet (> mock-up), un workshop collectif sera proposé sur la durée de quatre jours, entre le 17 et le 31 octobre. Encadré par Damien Gilliard et Andrea Settini, chercheurs au laboratoire IBOIS, il consistera en la création de modèles numériques d'arbres réalisés grâce au scan 3D d'une parcelle de terrain forestier. Depuis la capture des nuages de points sur site jusqu'au séquençage des données via le logiciel Rhinoceros 3D et le plug-in Cockroach (développé par le laboratoire IBOIS, Petras Vestartas et Andrea Settini), ce workshop sera l'occasion de se familiariser avec la technologie du scan 3D et le traitement de ce type d'informations dans le but de les implémenter dans un processus de design.

17.10	(5)	Introduction > points cloud workshop	-
23.10 24.10	(6)	(programme en cours de développement)	-
30.10	(7)	Revue des résultats avec le prof. Y. Weinand	Constitution de la base de données des éléments

(...) au *mock-up*

“Buildings are artificial constructions. They consist of single parts which must be joined together. To a large degree, the quality of the finished object is determined by the quality of the joins.”¹⁹

La résolution de la construction à l'échelle du détail fait partie intégrante de l'équation du projet d'architecture. L'exercice consiste en l'agencement précis des matériaux entre eux, au regard de la structure générale du bâtiment, de son programme, de sa volumétrie, etc. Cette identité matérielle et constructive agit directement sur la perception sensorielle de l'architecture, en interagissant avec nos sens les plus primaires :

“When you touch the black-stained wooden handrail, it is not cold steel. It is not back to the natural; it is back to your self. You stand, you sit, you touch, you look you smell.”²⁰

Aussi forte soit une architecture à l'échelle spatiale ou même urbaine, son identité peut être contenue dans la mise en œuvre précise et ordonnée des éléments à l'échelle du détail. Cette expression peut cependant se manifester selon plusieurs degrés de lecture différents. Dans son ouvrage *The architectural detail*, Robert R. Ford tente de définir ces différentes catégories en mettant l'emphase sur deux modèles en particulier : le détail comme articulation et le détail comme activité subversive²¹.

Le premier modèle définit l'idée du joint comme relation entre les parties d'un bâtiment, mais aussi comment celle-ci peut devenir la métaphore d'une idée plus large, dépassant la construction structurelle. Cette conception du projet par le détail trouve une illustration dans le cas des maisons construites par l'architecte Peter Zumthor à Jenaz (CH) pour la famille Luzi-Brunner et à Leis (CH) pour sa femme Annalisa et lui-même. Dès les prémices du projet de Leis, la construction en assemblage de madriers de bois s'impose tout autant par la résonance à l'architecture vernaculaire locale que par le sentiment même d'habiter une maison construite de bois massif :

“Annalisa had always dreamed of living in a house built of wood. (...) Was she talking about the way Swiss mountain pine smells, about a crackling fire in the living room stove, about the special warmth of wood as a shell for the human body, the way she did recently? I don't recall exactly what she said but I still have the impression that there was something special emanating from the house that she described, something that applies only to houses made of solid timber, and not out of slats and boards and not out of plywood or veneers.”²²

Ce type de construction comporte certaines règles, par la dimension des éléments et la logique d'empilage, que P. Zumthor contourne en organisant le plan autour de volumes structurels de petites dimensions²³. Mais à l'échelle du détail, le madrier exprime toute sa force par le dessin précis et contrôlé de son assemblage. Chaque pièce, préfabriquée et étiquetée est assemblée sur place dans un ballet chronométré. Depuis les premiers dessins jusqu'aux finitions intérieures, l'expression du matériau façonne l'identité même du projet.

Le projet, plus récent, du bureau d'architecture Ted'A à Orsonnens (CH) prend un parti différent quant à cette question du détail et à son influence sur la conception et la lecture du projet. La construction du bâtiment s'appuie sur la combinaison plus traditionnelle d'une ossature bois et d'un bardage, mais plusieurs détails constructifs, comme autant de cas

19: Peter Zumthor, *Thinking architecture*, Third, expanded edition. (Bâle : Birkhäuser, 2010).

20: Nina Rappaport, “Power Station, Nina Rappaport Talks with Jacques Herzog about His Firm's Transformation of an Abandoned London Power Station into the Tate Modern, While Sara Hart Gets under the Building's Seamless Surfaces..” *Architecture 05.00* (2000): 146–155.

21: Edward R. Ford, *The Architectural Detail*, 1st ed. (New York: Princeton Architectural Press, 2011).

22: “The Leis Houses,” in Peter Zumthor, *Thinking Architecture*., Third, expanded edition. (Bâle : Birkhäuser, 2010).

23: idem.

particuliers ou anomalies, forgent le caractère et la singularité de l'ouvrage. Même si ces éléments relèvent d'une fonction inhérente à l'ensemble, ils agissent de manière autonome, exagérant cette position par la force de leur design.

L'entrée se fait par un préau couvert ménagé par la création d'un vide dans le volume du bâtiment. L'enveloppe disparaît sur cet angle, laissant ainsi le passage libre, et révèle l'ossature porteuse sous la forme de deux poteaux isolés. Directement au contact du sol et des éléments, ils sont réalisés sous la forme d'un empilement de trois volumes minéraux de dimensions différentes. Jouant sur l'image d'un assemblage aléatoire, ils semblent avoir été additionnés comme l'on mettrait des cales successives pour rattraper l'équilibre de la structure générale. Sans équivalents dans le reste du bâtiment – même le traitement du béton est différent, ces poteaux agissent comme un élément autonome et en même temps irrémédiablement relié au projet dans sa globalité.

Une partie de la force du projet de l'école d'Orsonnens repose ainsi, comme d'autres réalisations du bureau Ted'A, sur le jeu savant qu'entretient le bâtiment avec ces détails isolés et iconiques. Pour ne citer qu'un autre exemple de ce projet, le plan s'organise autour d'un vide central éclairé par une ouverture dans la toiture et occupé par un seul poteau qui traverse toute la hauteur du bâtiment. Soutenu par un socle en béton, il est constitué de quatre sections carrées assemblées entre elles qui viennent ensuite se séparer dans la partie haute pour rejoindre les quatre angles de la verrière. Au centre du plan, il hiérarchise l'organisation du rez-de-chaussée dans une mise en valeur mutuelle du vide lumineux et de l'objet singulier qui l'occupe.

Selon des systèmes différents, ces deux réalisations illustrent l'importance que peut prendre la mise en œuvre des matériaux à l'échelle du détail dans la construction de l'image du projet. La maîtrise de cet exercice relève tout d'abord d'une bonne connaissance des matériaux eux-mêmes et des savoir-faire affiliés, mais aussi d'une capacité d'échange et de communication afin de développer le projet en collaboration avec les artisans qualifiés.

Si le dessin demeure le support le plus direct et le plus universel, le recours au *mock-up* – maquette partielle à l'échelle 1/1, peut se révéler très utile comme outils de validation. La différence d'échelle avec la maquette de représentation implique une transposition vers la réalité du ou des matériaux et leur mise en œuvre, mais aussi un exercice de composition :

« Sorte d'architecture par procuration, le *mock-up* est souvent composé d'éléments disparates provenant d'un seul projet de construction. Fenêtres, systèmes de mur-rideau ou autres échantillons se trouvent souvent conjugués dans un assemblage plus proche de l'installation artistique publique que de l'architecture.²⁴»

24: David K. Ross et al., *Archetypes - David K. Ross, A Standpunkte publication* (Zurich: Park Books, 2021). Reto Geiser, "Between Representation and Reality," in *Archetypes - David K. Ross* (Zurich: Park Books, 2021).

25: Reto Geiser, "Between Representation and Reality," in *Archetypes - David K. Ross* (Zurich: Park Books, 2021).

La définition de l'objet en tant que tel agit comme un totem²⁵, rassemblant dans une composition imaginaire les différents détails d'un projet pour en comprendre l'articulation et en apprécier la réalité matérielle. A la manière d'une abréviation du projet, le *mock-up* constitue un artefact chimérique en présentant la nouvelle construction à venir via une réalité biaisée, symbolique.

Le choix de travailler avec un matériau brut qui présente une infinité de qualités structurelles et esthétiques différentes influence le processus de projet. En effet, la construction en bois rond ne dispose pas d'un catalogue de normes, d'éléments et de mises en œuvre standardisés qu'il est possible d'agencer pour répondre à une ambition spatiale ou programmatique ; il est encore à composer. En repensant le cycle de design dans le but d'intégrer dès le départ les paramètres intrinsèques du matériau, le studio Weinand

propose pour le semestre 2023 d'explorer le projet par la plus petite échelle, celle du détail, via le concept théorique du *mock-up* comme représentation symbolique du projet. Sur la base des études réalisées en amont et des résultats du workshop, le projet d'atelier consiste en l'élaboration d'une maquette technique de mise en œuvre d'une architecture en bois rond. A la manière d'un *mock-up*, qui, sous la forme d'un artefact imaginaire rassemble des éléments disparates d'un projet, le projet se compose d'un ensemble de détails d'un hypothétiques bâtiment. Sans plus de programme que de « faire habitation » – pourvoir un plancher, un toit, une façade, le *mock-up* constitue sous une forme symbolique l'identité matérielle et constructive du projet.

La dernière phase du semestre sera consacrée à un exercice de projet. En confrontant un des fragments analysés dans l'étude de cas aux 3D d'arbres obtenues durant le workshop, l'exercice aura pour ambition de composer sous la forme théorique d'un mock-up une section d'architecture en bois rond à l'aide de détails innovants. Cette composition sera le résultat d'une étude approfondie des différents assemblages mais aussi d'une maîtrise de la constitution générale de l'ensemble créé. Les critères d'appréciation porteront ainsi aussi bien sur le développement technique que sur la compréhension de la portée symbolique du projet. Le rendu de cette seconde partie sera organisé sous la forme d'une critique et d'une exposition des travaux rassemblant l'ensemble des productions du semestre. Les pièces de rendu consisteront en des représentations en 2D et 3D, des maquettes de représentation et pourront le cas échéant faire l'objet de prototypes à l'échelle 1/1.

31.10	(7)	Introduction > mock-up	Esquisse 3D, dessin et maquette
06.11	(8)	Intervention / conférence	Développement projets
07.11		Travail en atelier / critique à la table	Esquisse 3D, dessin et maquette
13.11	(9)	Travail en atelier / critique à la table	Développement projets
14.11		Revue des travaux avec le prof. Y. Weinand	Esquisse 3D, dessin et maquette
20.11	(10)	Intervention / conférence	Développement projets
21.11		Travail en atelier / critique à la table	Esquisse 3D, dessin et maquette
27.11	(11)	Travail en atelier / critique à la table	Développement projets
28.11		Revue des travaux avec le prof. Y. Weinand	Esquisse 3D, dessin et maquette
04.12	(12)	Intervention / conférence	Finalisation des projets
05.12		Travail en atelier / critique à la table	Esquisse 3D, dessin et maquette
11-15.12	(13)	Pré-rendus et validation des productions	Développement des pièces de rendu
18-22.12	(14)	Critique > mock-up (prof. Y. Weinand + invité·e·s)	Archivage des documents > mock-up

Méthode : atelier - cours/rencontres/visites

Le travail d'atelier occupe une place prépondérante dans le programme du semestre, la présence est donc requise sur les journées de la semaine dédiées à cet enseignement. Un accompagnement du professeur Yves Weinand et de l'équipe du laboratoire – Damien Gilliard (ing. arch., Phd. Candidate), Agathe Mignon (arch., Phd., collaboratrice scientifique), Andra Settini (arch., Phd. Candidate) et Joseph Tannous (arch., Phd. Candidate), sera assuré tout au long du semestre pour encadrer le bon développement des projets. De manière ponctuelle, des rdvs seront fixés pour des présentations intermédiaires.

La recherche dans le secteur de la construction bois, et plus encore dans celui de l'innovation technique et numérique, exige par ailleurs un intérêt pour des aspects particuliers de l'architecture et du bâtiment. A travers diverses interventions de chercheurs, spécialistes et professionnels, le programme du semestre a aussi pour ambition d'offrir une introduction dynamique et appliquée à ces problématiques. Ces événements seront partagés entre des cours ex-cathedra, des invitations ou des visites sur site ou d'entreprises.

Evaluation : contrôle continu et critiques

L'évaluation est partagée entre un contrôle continu (présence et participation tout au long du semestre, travail en atelier) et des appréciations ponctuelles à l'occasion des critiques.



EPFL ENAC IIC IBOIS
GC H2 711 (Bâtiment GC)
Station 18
CH-1015 Lausanne
contact : agathe.mignon@epfl.ch