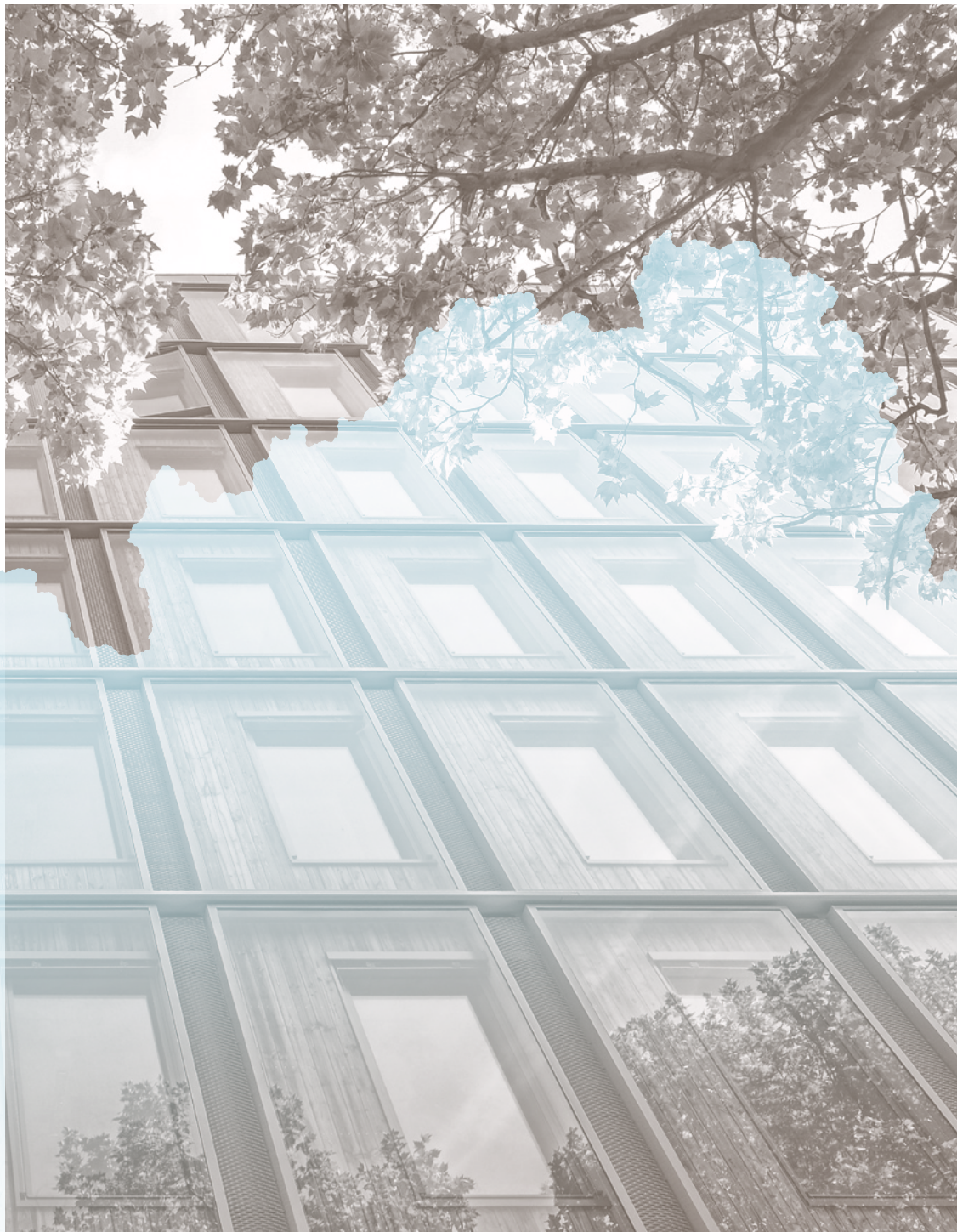


Woodtopia

Collection Intuitions



Woodtopia

01

Le processus de conception et de réalisation en architecture fait intervenir un grand nombre d'individus qui, chacun à son niveau, nourrit le projet collectif de son expérience et de son intelligence. Chaque projet est le fruit de l'interaction entre tous ces intervenants, ce qui en fait sa richesse autant que sa singularité.

La notion d'intelligence collective traverse notre culture d'entreprise depuis toujours. Elle est le vecteur principal de la création de valeurs. Pour autant, elle n'a de sens que si elle s'inscrit dans une pensée. La nôtre s'appuie sur la notion de responsabilité. Celle du concepteur d'un cadre de vie propice à l'épanouissement individuel et collectif. Celle du technicien qui maîtrise l'art de construire. Mais surtout, celle de l'humaniste qui se soucie de ce que nous léguons en héritage aux générations futures. Nous avons, de ce point de vue, tous ensemble, une responsabilité collective majeure. Chaque ligne, chaque mot, chaque geste que nous posons, chaque décision que nous prenons a un impact sur le bien commun, à commencer par l'équilibre de la vie sur notre planète. C'est dans cette logique qu'il faut comprendre notre engagement depuis toujours en matière de développement durable et ce que nous qualifions de «devoir d'innovation». Innover, c'est faire autrement pour faire mieux, sublimer le réel, explorer le champ des possibles. L'innovation est indissociable du progrès.

Ce petit livre est le premier d'une collection que nous éditons à l'occasion de nos 30 ans. Chacun de ces livres illustre une des facettes de notre savoir-faire et de notre engagement. Celui-ci est consacré à nos travaux de recherche et développement dans le domaine de la construction bois, emblème de notre conviction que l'architecture a un rôle fondamental à jouer en matière d'empreinte écologique, économique, sociale et culturelle.

Architectural production involves input from an increasingly large team throughout the design and build phases, each individual contributing their unique experience and intelligence. Architecture is the result of this interaction between a wide variety of stakeholders, rendering each project rich and unique.

The notion of collective intelligence has been at the heart of our corporate culture since the practice was founded. It is the main vector for value creation. An integrated team approach, however, can only be fully effective if it expresses a deeper sense of engagement. Our responsibility as designers is to craft living environments conducive to individual, collective and ecological development. We are technicians who must master the art of building, but above all, we are humanists and environmentalists who care deeply about what we leave as a legacy to future generations. We all share this collective responsibility. Every line we draw, every word we write, the actions we take, the decisions we make – every gesture will affect the common good and alter the balance of life on our planet. Within this context we must nurture our long-standing commitment to sustainable development and manifest our “duty to innovate”. Innovation is about doing otherwise in the search of doing better. It is to question and sublimate reality. It is to explore the field of possibilities and open the door to evolution. Innovation is inseparable from progress and paves the way for evolution.

This pamphlet is the first in a collection to be published in celebration of our 30th anniversary. Each pamphlet will illustrate and articulate the research and application of a singular school of thought, each exploration an expression of our expertise and commitment. This one is dedicated to our work in the field of timber construction, a story which has become an emblematic message: architecture has a fundamental role to play – ecological, economic, social and cultural – in shaping our collective footprint.

Cette publication entend raconter comment notre agence aspire à rendre l'utilisation du bois plus courante dans la construction. Chaque projet, construit ou non, est présenté en fonction de sa contribution à la cause du bois.

Nos premiers grands projets en construction bois ont vu le jour il y a une dizaine d'années, alors qu'apparaissaient sur le marché de nouveaux matériaux industrialisés, notamment le CLT (Cross Laminated Timber), ainsi que de nouvelles techniques de transformation.

Au croisement des opportunités extraordinaires offertes par les outils numériques et de la matière première écologique, l'architecture est appelée à se transformer radicalement, chaque projet devenant un nouvel enjeu de ce nouveau double paradigme. La fabrication hors site, parfaitement adaptée pour profiter de la légèreté, de l'usinabilité et de la disponibilité des ressources offertes par le bois, s'impose comme jamais auparavant, les experts évoquant l'avènement d'une industrie 4.0. Le bois, considéré comme un matériau traditionnel dans une grande partie du monde, mais éclipsé par le béton et l'acier au siècle dernier, offre l'opportunité de conduire l'industrie du bâtiment vers la neutralité carbone.

Le laboratoire de recherche de l'agence a été créé avec l'intention d'intégrer les fonctions du vivant dans le processus de conception. Chacune de ses recherches présente le préfixe biologique afin de souligner l'importance de la vie dans un domaine où les tableurs, les calculs structurels et les prouesses graphiques sont habituellement au premier plan. Chaque sujet de recherche réunit des architectes, des ingénieurs, des biologistes, des sociologues et des industriels.

Dans le domaine de la recherche sur les matériaux biosourcés, nous avons choisi d'explorer les nouvelles possibilités de transformation du CLT à l'aide d'outils numériques, afin d'ouvrir de nouvelles pistes créatives et de proposer de nouvelles techniques pour recycler les produits de construction à la fin de la vie d'un bâtiment.

L'un de nos plus grands plaisirs est la rencontre avec ceux qui travaillent le bois, des gestionnaires forestiers aux techniciens d'usine en passant par les menuisiers. Quand on parle de bois, on évoque inévitablement un sentiment d'origine. Les essences d'arbres ont leur personnalité et leurs caractéristiques physiques qui sont souvent mises en valeur dans le résultat architectural final. En tant que concepteur, le choix du bois n'est pas un simple clic droit sur la souris lors du rendu d'un dessin. C'est un choix éclairé par la connaissance et l'intuition qui émane du respect des autres êtres vivants.

This publication hopes to tell the story of how the practice helps timber construction to be more mainstream. Each project, built or unbuilt, is presented in light of its contribution to the timber cause.

Our first large-scale timber projects emerged some ten years ago as new industrialized materials, notably CLT (Cross Laminated Timber), were emerging on the market along with new techniques for transforming them.

At the crossover where digital tools meet raw and ecological material, timber architecture is set to be radically transformed, each project becoming a showpiece for the benefits of this new dual paradigm. Offsite manufacture, perfectly suited to take advantage of the lightness, machinability and resource availability offered by wood, stands out as never before as experts evoke the advent of industry 4.0. Timber, still considered a traditional material in much of the world but eclipsed by concrete and steel during the last century, presents an opportunity to lead the building industry towards carbon neutrality.

The practice's research lab was created with the intention to integrate both the broader and specific functions of the living world into the design process. Each of the lab's chosen fields of study features the bio-prefix in order to underline the importance of life in a design culture where spreadsheets, structural calculations and graphic prowess have taken the lead. Each domain brings together architects, engineers, biologists, sociologists and industrialists.

In the research field studying bio-sourced materials, we chose to look at new possibilities for transforming CLT using digital tools, opening exciting, creative avenues and techniques for upcycling construction products both at the beginning and end of a building's lifespan.

One of our greatest pleasures has been the encounter with those who work with wood, from forestry managers to factory technicians and from craftsmen to carpenters. When one talks about wood, one inevitably evokes a sense of place of origin. Tree species have their personalities and physical characteristics that are often displayed in the final architectural result. As designers, the choice of timber is no simple right-click on the mouse when rendering a drawing, it is a choice informed by the knowledge and intuition that comes with the respect for other living things.



Face au défi de construire quelque 20 000 m² sur une colline vierge surplombant le site de Sophia Antipolis, l'équivalent européen de la Silicon Valley, l'équipe de conception a pris l'arbre comme point de départ pour élaborer un récit biomimétique.

Au-delà de l'iconographie formelle de l'arbre, l'équipe a exploré ses fonctions écosystémiques afin de générer un concept architectural incluant la protection des sols, l'enrichissement de la biodiversité, la production d'énergie solaire, la rétention des eaux de pluie, le refroidissement thermique et la séquestration du carbone. Ce dernier a conduit au choix du bois comme leitmotiv du projet, révélant plusieurs autres avantages, notamment l'accélération des travaux sur site, la réduction des déchets, l'amélioration du comportement sismique et une réduction significative des fondations.

Le projet est devenu le « manuel » d'Art & Build pour un nouveau paradigme en biomimétisme holistique et il a été le premier projet à incorporer le bois massif comme substitut au béton et à l'acier.

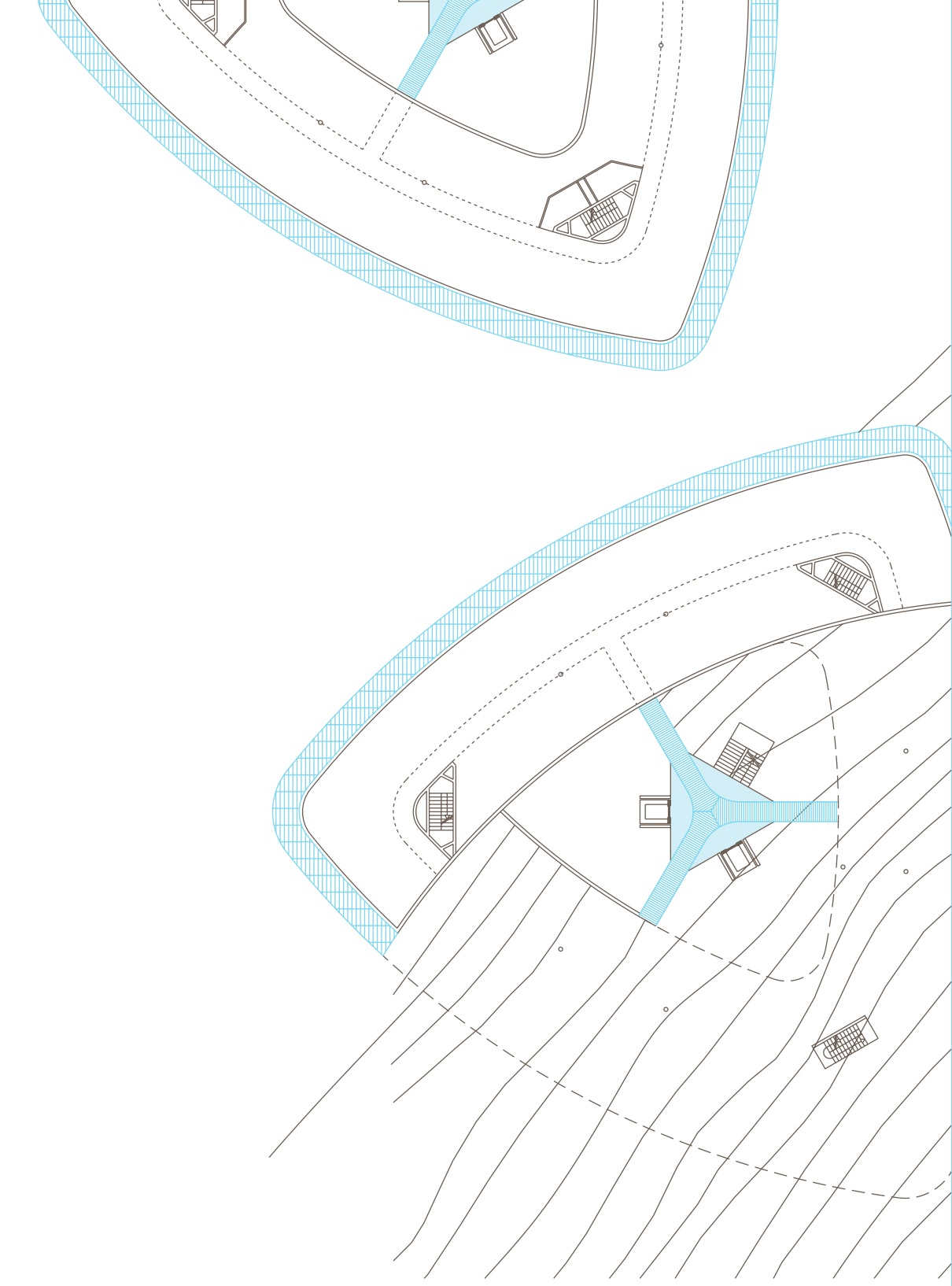
Faced with the prospect of building some 20,000 m² on a pristine hill overlooking the Sophia Antipolis technopole, Europe's equivalent to Silicon Valley, the design team took the tree as a starting point from which to develop a biomimetic narrative.

Beyond the formal iconography of the tree, the team explored the ecosystemic functions of the tree in order to generate an architectural concept including soil protection, biodiversity enrichment, solar energy generation, rainwater retention, thermal cooling and carbon sequestering. The latter led to the choice of timber as a leitmotif for the project, revealing several further advantages including accelerated sitework, less waste, improved seismic behaviour and a significant reduction to foundations.

The project became Art & Build's playbook for a new paradigm in holistic biomimicry and was the first project to incorporate mass timber as a substitute for concrete and steel.



FIG. 01-02



Les architectes et les designers qui aspirent à construire une planète habitable sont confrontés à un nouveau problème. La réponse à ce qui n'était qu'une mauvaise blague – « Mais mon cher, vous vivez sur une autre planète ! » – devient littéralement – « Oui, en effet, nous voulons vivre sur une planète différente ! »

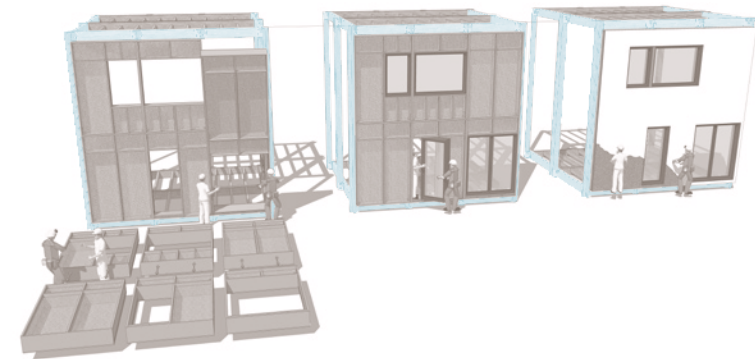
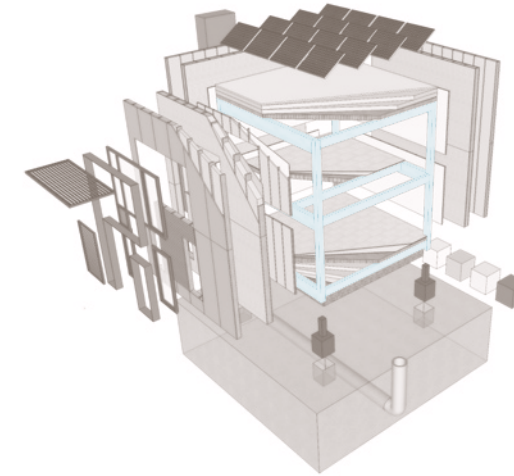
Architects and designers are facing a new problem when they aspire to build for a habitable planet. They have to answer a new question, because what used to be a poor joke – “My dear fellow, you seem to live on another planet” – has become literal – “Yes, we do intend to live on a different planet!”

Les architectes rêvent depuis longtemps de maisons modulaires, inspirés par l'instinct de définir la « hutte primitive » à l'échelle universelle, une architecture construite de valeurs essentielles, libérée de son contexte dans le temps et dans l'espace. Les crises profondes auxquelles nos sociétés contemporaines sont confrontées – climatiques, économiques, sociales – ont transformé ce rêve en absolue nécessité : concevoir un habitat de qualité, modulaire, économique et à faible empreinte écologique devient un devoir de toute société bienveillante à l'égard de tous, à commencer par les plus démunis. Ce projet de recherche et développement s'est appuyé sur quelques principes fondamentaux : la modularité de tous les éléments de construction, leur préfabrication, le faible impact carbone au travers du recours à la construction bois, la compacité du transport, la reproductibilité et la recyclabilité. Tout ce qui contribue à l'économie circulaire et à créer les conditions d'un développement soutenable par la planète.

Ces travaux de recherche, prémices de notre savoir-faire en matière de construction bois, annonçaient déjà le recours à la combinaison hybride des matériaux de construction, clé de la performance du concept, optimisant l'encombrement des structures et la performance acoustique. Du point de vue de l'habitabilité, ce sont les principes de bien-être, d'ergonomie, d'adaptabilité et d'évolutivité qui ont prévalu, tenant compte de l'évolution dans le temps du noyau familial en fonction de l'âge des individus. Des principes qui sont aussi en phase avec les nouvelles manières de vivre en communauté, coliving, coworking, intergénérationnel, qui bouleversent les standards du bâti, auxquelles s'ajoutent la surpopulation et la précarisation croissantes.

Architects have long dreamed of modular homes, inspired by the instinct to define the “primitive hut” on a universal scale, an architecture built of essential values, liberated from its context in time and space. The challenges now confronting our contemporary society have transformed this dream into an absolute necessity and the brief is clear: we must design modular, affordable living spaces which satisfy the soul, all the while manifesting a positive ecological footprint. Providing housing is a duty of any society that cares for all and this mission can be accomplished within a clear ecological, economic and social framework. The +H³ research project is driven by the integration of simple fundamental principles: the modularity of all building elements, off site manufacturing, low carbon impact using timber and other bio-sourced materials, flat-pack transportation, reproducibility and recyclability. With a design approach that considers raw material sourcing all the way to material upcycling, the building process becomes a positive addition to the new circular economy and improves the conditions for sustainability on a global scale.

A major step in the timber construction drive, the +H³ research explores the use of hybrid combinations of building materials, a key which enables the concept to adapt to differential performance levels be they structural, acoustic or economic. Well-being, ergonomics, adaptability and scalability are also examined and tested through multiple scenarios such as the growth and subsequent shrinkage of the family nucleus, variations of inhabitants' age and changes in usage patterns. New community models are also explored from coliving to coworking, including cogenerational interfaces, and the research models anticipate major new trends emerging through evolving housing standards, increasing density and a growing public feeling of precarity.





Le projet Opalia a été un catalyseur majeur du mouvement vers l'intégration à grande échelle de matériaux de construction biosourcés dont le bois massif est le porte-drapeau actuel.

Lauréat en 2012 d'un concours d'architecture organisé par la Semapa, Art & Build s'est efforcé de faire évoluer sa conception tenant compte de la capacité des constructeurs, des ingénieurs et autres spécialistes du bois à fournir des performances égales ou supérieures aux solutions traditionnelles en termes de confort acoustique, régulation de la lumière naturelle et de la température, vitesse de construction et tolérance de montage. Une façade à double peau a été intégrée afin de protéger le bâtiment des apports solaires du sud et du bruit de la circulation du boulevard périphérique adjacent.

The Opalia project has been a major catalyst in the movement towards the large-scale integration of biosourced building materials of which mass timber is the current flagbearer.

Winners in 2012 of an architectural competition organised by the Semapa, Art & Build immediately set out to benchmark their design which would test the ability of timber contractors, engineers and other specialists to provide specifications equal or better to the solutions available at the time including acoustic comfort, natural light and temperature regulation, construction speed and assembly tolerances. A double skin façade was integrated in order to protect the building from solar gain from the south and indeed from the noise of the traffic flow from the adjacent boulevard périphérique.



FIG. 06-07

Premier immeuble commercial de grande hauteur construit en bois massif à Paris (6 050 m² sur huit niveaux), l'immeuble Opalia est reconnu par ses occupants pour la qualité de son cadre de vie, récompensant ainsi une approche conceptuelle axée sur le bien-être au travail comme une valeur ajoutée économique et sociale. Art & Build a profité de cette première expérience concrète pour commander une enquête de satisfaction, permettant d'objectiver les bienfaits d'une telle approche sur les occupants.

L'immeuble Opalia est occupé aujourd'hui par la Direction des Constructions Publiques et de l'Architecture (DCPA) de la ville de Paris, qui en a fait le fleuron de son engagement à réduire les émissions de CO₂ en ville. Depuis la livraison d'Opalia, le marché de la construction a connu une véritable mutation, les projets de construction en bois se multipliant dans toute la France.

The first high-rise commercial building built from mass timber in Paris (6,050 m² on eight levels), the Opalia building is acclaimed by its occupants for the quality of its living environment, thus rewarding a conceptual approach focused on well-being at work as an economic and social added value. Art & Build commissioned a post occupancy survey which has enabled us to assess the satisfaction level amongst building users.

The Opalia building is currently owned and occupied by the Direction des Constructions Publiques et de l'Architecture (DCPA) of the city of Paris, which has made the building its flagship in its campaign to reduce CO₂ emissions within the city. Since Opalia was delivered, the construction market has undergone a real transformation, with timber construction projects multiplying all over France.



FIG. 08

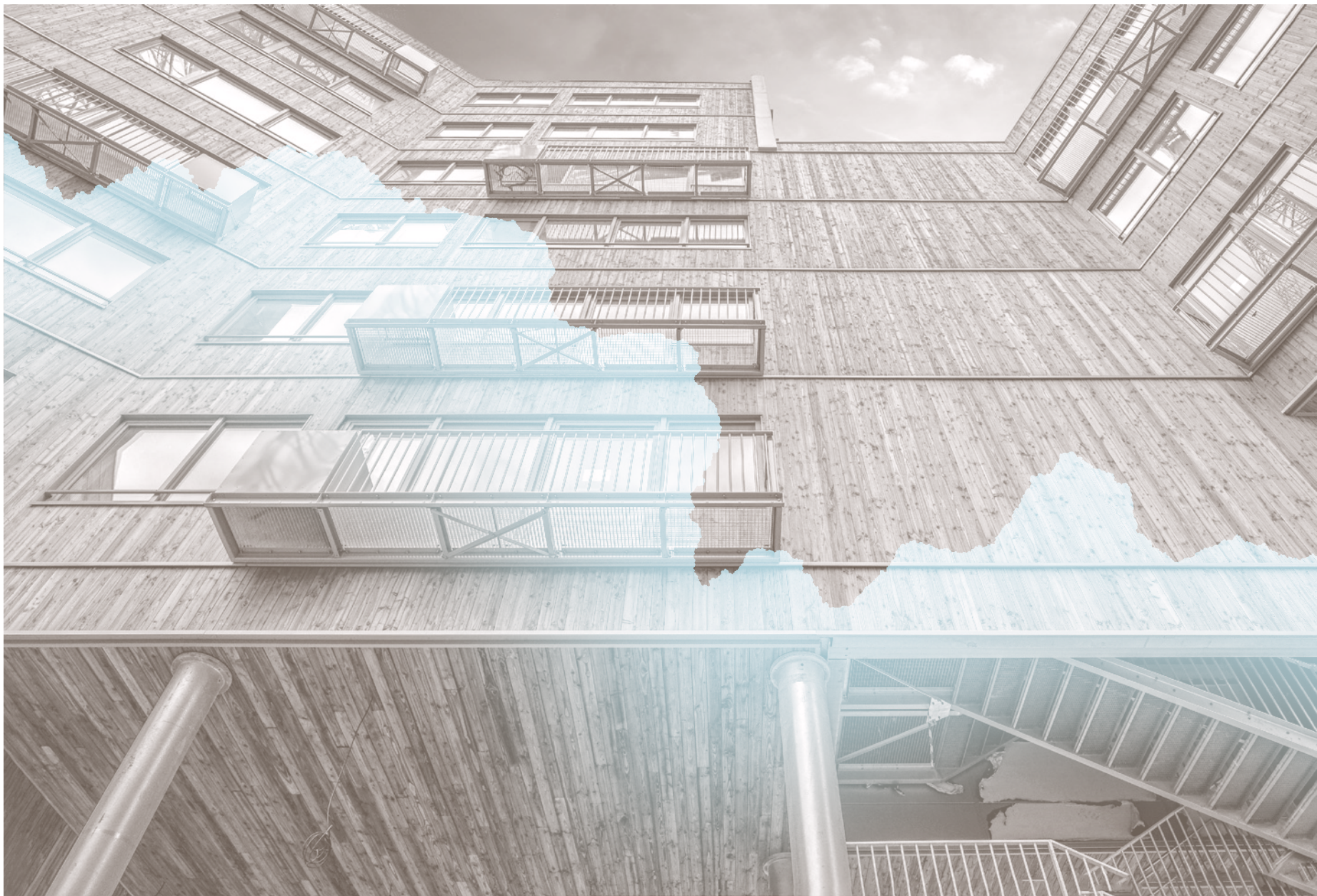


FIG. 09

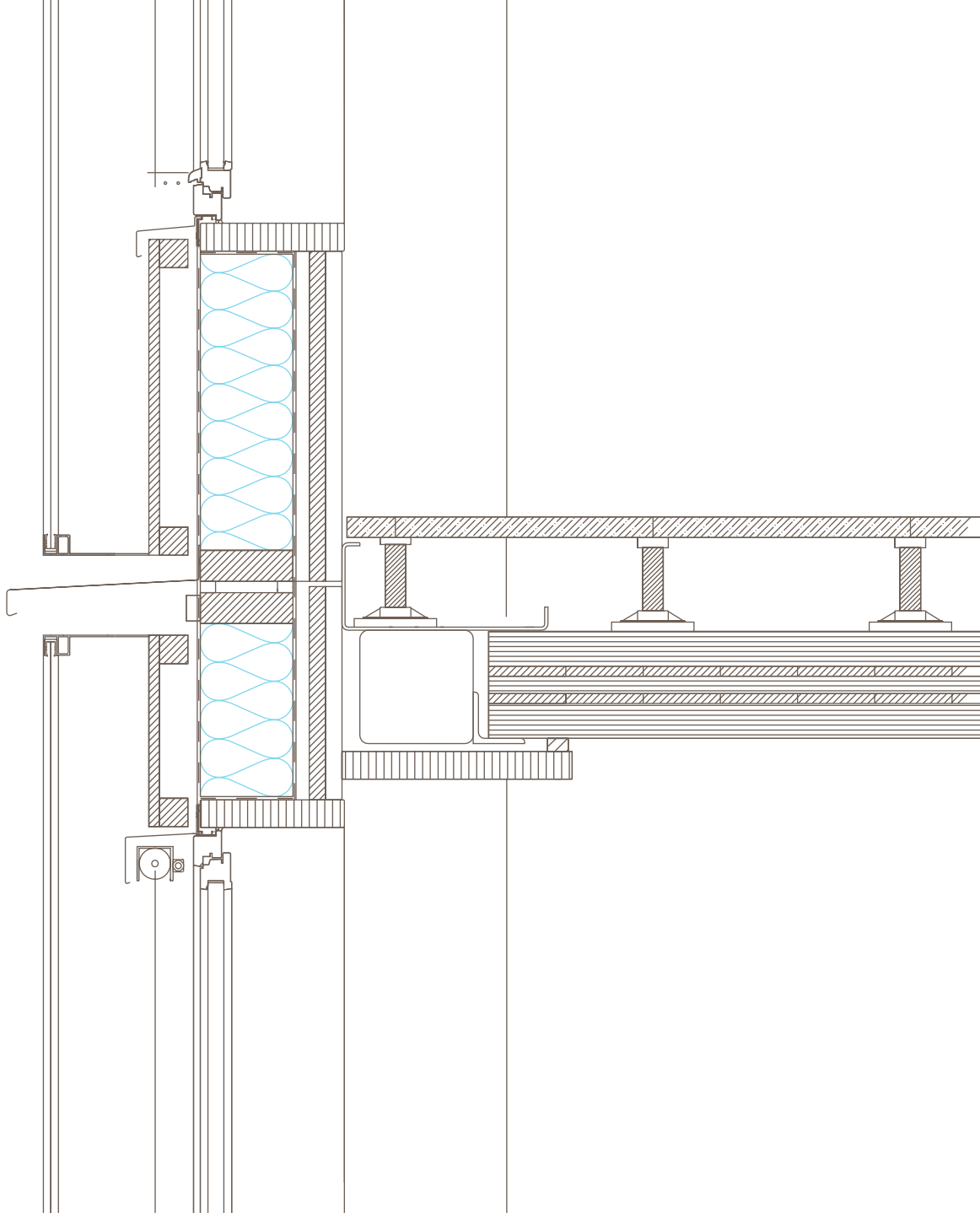


FIG. 10

Pour s'inscrire pleinement dans notre époque, les architectes sont censés être la force de frappe politique du design. Celui-ci devrait être un fleuron culturel, et si le changement climatique est le sujet déterminant de notre époque, l'architecture doit y faire face frontalement.

Architects are supposed to be the political design force, a profession that truly engages with our time. Design should be a cultural flagship, and if climate change is the defining issue of our time, then architecture needs to be confronting that head on.

Andrew Waugh

Kibori, immeuble tertiaire au cœur d'une opération mixte de bureaux, d'activités et de logements, fait partie d'un trio de bâtiments conçus sur une friche industrielle adjacente à la gare de Nantes. Le plan directeur vise à encourager les usages multiples de l'espace public par le déploiement de volumes «origamis» en bois, d'ateliers d'habitation, d'un jardin d'enfants et d'espaces de travail en commun.

Le redéploiement de plusieurs éléments de conception en bois qui avaient montré leur potentiel dans le projet Opalia à Paris a été déterminant pour le succès du projet Kibori. La charpente en bois est assistée par des éléments en acier, notamment un porte-à-faux de sept mètres qui annonce l'entrée principale et donne de l'ombre au mur-rideau vitré. Les dalles de plancher sont en CLT et la façade est composée de panneaux préfabriqués en colombages de bois. Le bâtiment a dû se conformer à des réglementations sismiques strictes et les éléments en bois ont été perçus comme bénéfiques. Des outils numériques ont été utilisés pour concevoir le plafond suspendu, revêtu de bois, qui a été optimisé de manière paramétrique pour abriter les éléments d'éclairage qui guident les visiteurs vers l'entrée.

The Kibori office building forms part of a trio of buildings designed on a brownfield site adjacent to the Nantes Railway Station. The masterplan sets out to encourage multiple uses of public space through the deployment of “origami” volumes in timber, housing workshops, a kindergarden and coworking spaces.

Critical to the success of the Kibori project was the redeployment of several timber design features that had shown their potential in the Opalia project in Paris. A timber structural frame is assisted by steel elements, most notably a seven-metre cantilever which announces the main entrance and provides shade to the glazed curtain wall. Floor slabs are in CLT and the façade is composed of prefabricated timber stud panels. The building had to comply to strict seismic regulations and the timber elements were perceived as beneficial. Digital tools were used to design the timber clad suspended ceiling which is parametrically optimised to house lighting features which guide visitors to the entrance.



FIG. 11-12



FIG. 13

FIG. 14

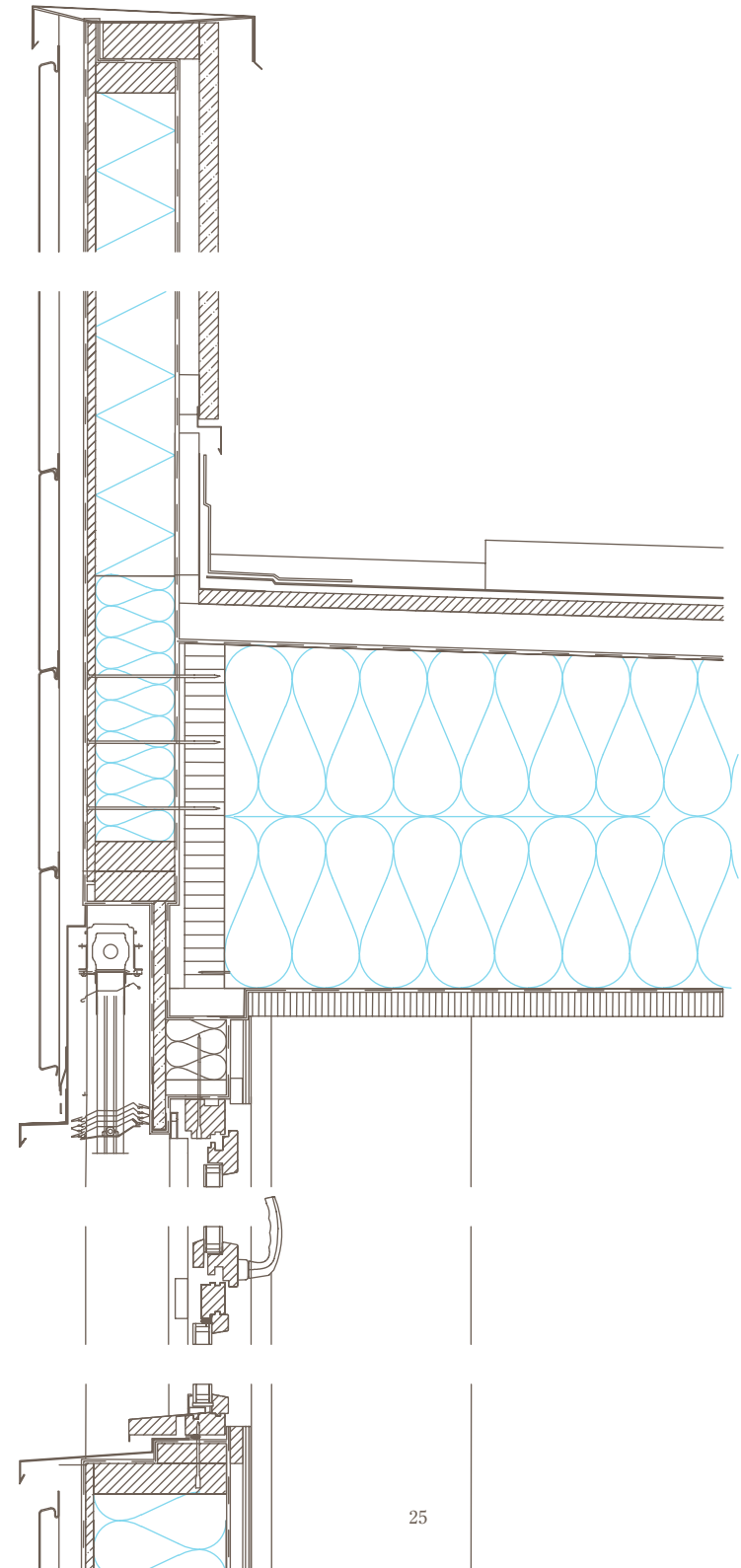




FIG. 15



FIG. 16-17

Le village dans la prairie A village in the meadow

Notre projet lauréat du concours Atlantech, proposant du logement à faible émission de carbone, explore les qualités spatiales du village traditionnel, dans un contexte urbain. Quatre blocs résolument contemporains se combinent pour former des ruelles et des places qui rappellent la poésie des séquences spatiales du centre historique de La Rochelle.

La conception comprend l'utilisation intensive de modules 2D et 3D en bois fabriqués hors site, créant ainsi une nouvelle référence tant sur le plan technique qu'esthétique. Les modules d'appartements, empilés, offrent de généreux espaces communs, des serres sur les toits et des espaces de vie en plein air, tandis qu'un « voile » bioclimatique offre ombrage et confort thermique. Cette résille métallique est aussi omniprésente pour contribuer au développement de la biodiversité. L'ensemble du site est considéré comme une vaste prairie avec des espèces de plantes sélectionnées en fonction des niveaux d'humidité et de l'exposition au soleil. Les chemins piétonniers flottent délicatement à travers la prairie, déconnectés du sol pour lui permettre de développer sa résilience au climat et les avantages pour l'écosystème.

Our winning project in the Atlantech low carbon housing competition explores the spatial qualities of the traditional village albeit in an urban context. Four resolutely contemporary blocks combine to form alleyways and squares that recall the poetic sequences of historic La Rochelle.

The design includes the extensive use of both 2D and 3D timber modules manufactured off-site, creating a new benchmark on both technical and aesthetic levels. Stacked apartment modules feature generous shared spaces, rooftop greenhouses and a bioclimatic "veil" providing shading and thermal comfort. Softscaping is omnipresent following an extensive approach to encouraging biodiversity development. The entire site is considered as a vast meadow with plant species selected according to varying levels of sunlight exposure. Pedestrian pathways float lightly across the meadow, disconnected from the ground to enable the soil structure to develop climate resilience and deliver full ecosystem benefits.



FIG. 18

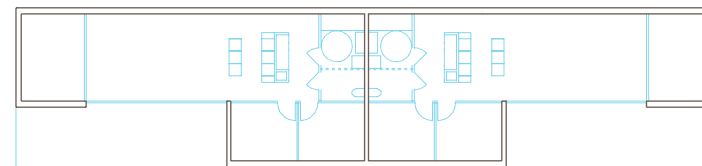
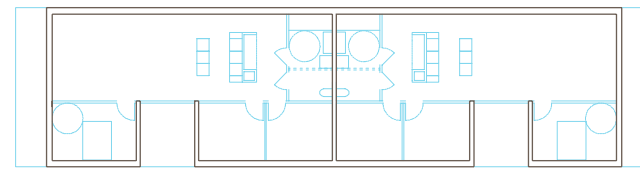
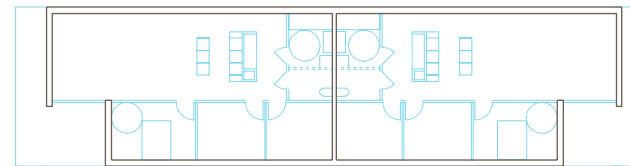
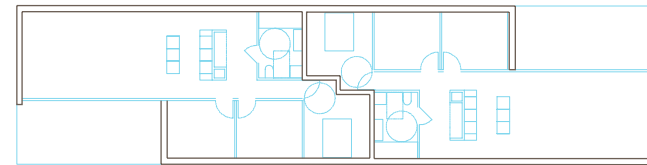
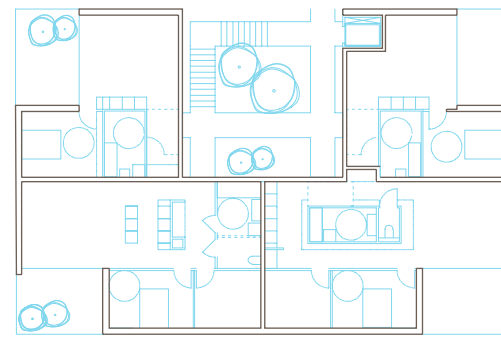


FIG. 19

Dans le cadre de l'extension en cours du vaste campus abritant le technocentre de Renault en périphérie parisienne, le bâtiment E-TCR est un exercice d'industrialisation fine du bois, alliant les avantages du bois apparent comme vecteur de bien-être et de productivité sur le lieu de travail.

La conception reprend les principes utilisés pour les bâtiments Opalia et Kibori et les porte à un niveau supérieur, toute la structure au-dessus du niveau du sol étant limitée aux seuls éléments en bois, y compris les noyaux d'ascenseur et les cages d'escalier. Le projet offre une nouvelle référence en matière de conception à faible émission de carbone, en maximisant les méthodes hors site avec une géométrie standardisée pour limiter la consommation de matériaux et d'énergie grise.

In the context of ongoing expansion to the vast campus housing Renault's technocentre on the outskirts of Paris, the E-TCR building is an exercise in combining fine-tuned timber industrialisation with the benefits of exposed wood as a vector for increased comfort and productivity in the workplace.

The design takes the principles used for the Opalia and Kibori buildings to the next level, with all above grade structure limited to timber elements, including lift cores and stairwells. The project aims to set a new benchmark in low carbon design, maximising off-site methods with standardised geometry to restrict material and grey energy consumption.

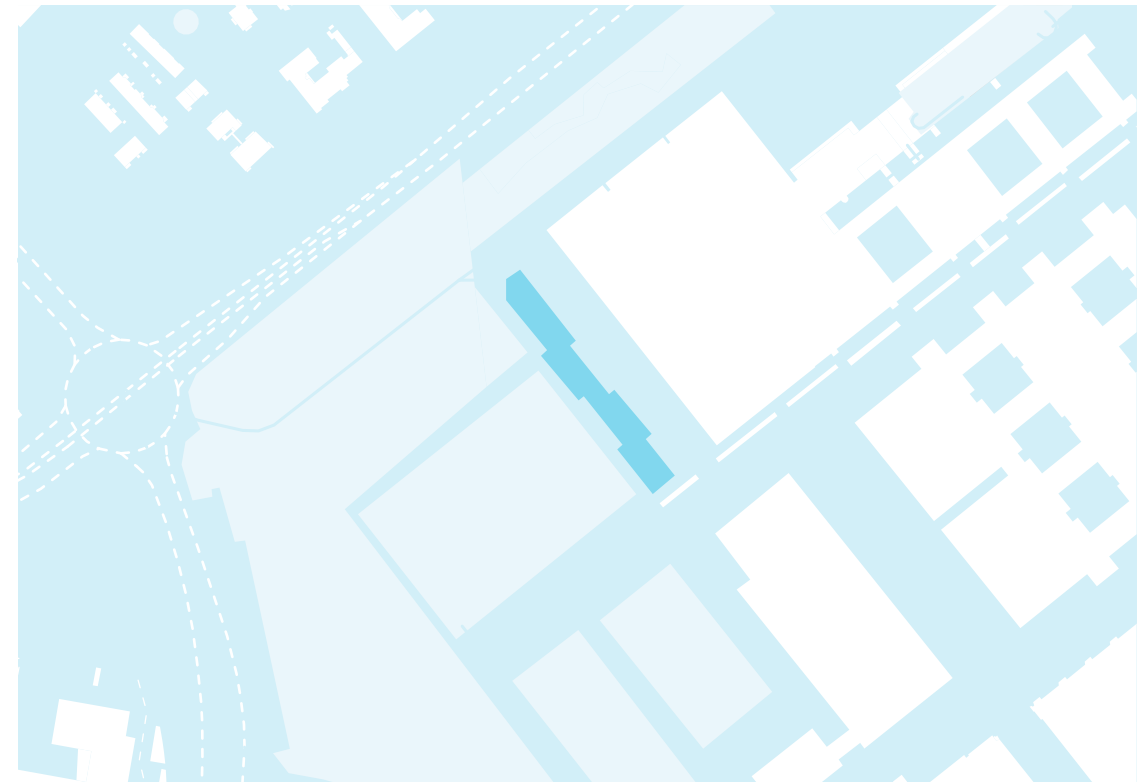


FIG. 20-21



FIG. 22

Les niveaux les plus élevés de réduction des émissions de gaz à effet de serre provenant de la biomasse sont obtenus quand le bois est utilisé comme matériau de construction dans les bâtiments pour stocker le carbone et remplacer le ciment, la brique et l'acier à forte teneur en carbone.

The greatest levels of greenhouse gas abatement from biomass currently occur when wood is used as a construction material in buildings to both store carbon and displace highcarbon cement, brick and steel.



FIG. 23-24

L'expression de la prouesse technique est moins courante dans les bâtiments en bois que dans leurs équivalents en béton et acier. La conception de l'îlot B1A3 explore une nouvelle façon de développer des systèmes structurels qui démontrent la capacité du bois à autoriser l'expression d'un dynamisme architectural nonobstant un programme conventionnel.

Les porte-à-faux, les balcons et les fenêtres non alignées, ainsi qu'une multitude de zones plantées, horizontales et verticales, montrent le potentiel des bâtiments en bois à échapper aux limites perçues de la liberté architecturale. La structure est équipée d'un système de contreventement en « saillie » qui permet l'effet d'empilement décalé, ce qui donne naissance à des corniches plantées qui abritent la biodiversité. Les façades sont dotées d'un revêtement métallique à double peau afin d'être conformes à la réglementation en matière d'incendie, tout en offrant une surface lisse qui souligne l'intégrité visuelle des blocs empilés. La peau extérieure est perforée selon un dessin de l'artiste de rue Èrell et la conception dynamique de l'éclairage incorporée au motif qui en résulte vise à encourager le déplacement des espèces d'insectes et d'oiseaux d'un biotope de bâtiment à un autre.

Expressions of technical prowess are less common in mass timber buildings than in their steel and concrete counterparts. The B1A3 design is an investigation of how to deploy structural systems which demonstrate timber's capability to enable architectural dynamism faced with a more conventional program.

Cantilevers, non-aligned balconies and windows, and a multitude of planted zones, both horizontal and vertical, show the potential for timber buildings to escape the perceived limits to architectural freedom. The structure features an "outrigger" bracing system which enables the displaced stacking effect, in turn giving rise to planted ledges which harbour biodiversity. The facades feature a double skin metallic cladding in order to be compliant with fire regulations, also offering a smooth surface which underlines the visual integrity of the stacked blocks. The outer skin is perforated according to a design by street artist Èrell and the dynamic lighting design incorporated in the resulting motif seeks to encourage the movement of insect and bird species from one building biotope to another.



FIG. 25

Construire un ensemble immobilier tertiaire d'envergure dans lequel le système constructif bois s'exprime pleinement, pour en faire l'identité même du projet, était audacieux, a fortiori dans un contexte du marché de la construction plutôt conservateur. C'était sans compter sur les promoteurs qui ont relevé ce défi, anticipant sur la nécessaire mutation du marché dans les années à venir au profit d'une empreinte carbone davantage respectueuse de l'environnement.

Le nouvel immeuble de bureaux est situé dans le quartier d'activités de Leudelange, à l'ouest de la ville de Luxembourg. Le site en pente, du sud au nord, met en valeur une série de volumes en cascade, créant des terrasses généreuses et accessibles. Le cœur du projet, largement végétalisé, offre à chaque aile du bâtiment une vue panoramique sur la nature, tandis que le plan en U permet un continuum spatial entre cet espace vert et le jardin public qui borde le site.

Audaciously expressing its high-tech timber structure as its primary identity, this new office building sends out a powerful signal to a somewhat conservative construction sector. Developers Iko and BPI took up the challenge of bringing the project to fruition, anticipating new and necessary market trends favouring projects with better carbon footprints and overall environmental credentials.

The new office building is located in the Leudelange activity district to the west of Luxembourg city. The sloping site from south to north has been interpreted into volumes featuring a cascading roofline with generous, accessible terraces. The central courtyard is extensively planted and offers each wing of the building a panoramic view of nature, while the U-shaped plan allows a spatial continuum between the central, protected green space and the public park that borders the site.



FIG. 26-27



FIG. 28

En dehors des étages enterrés, la structure est conçue entièrement en bois. Les dalles en CLT s'appuient, au cœur des plateaux, sur des colonnes et poutres en bois, et, en façade, sur un exosquelette en forme de V sur toute la hauteur d'un étage, renforcé d'une poutre périphérique en acier.

Les façades sont conçues avec des dimensions d'ouverture variables en fonction de l'orientation du site, tout en conservant une composition cohérente, avec des vitrages toute hauteur et des vues panoramiques sur la verdure environnante afin d'améliorer l'expérience intérieur-extérieur. Le design exprime une approche biophilique intégrée qui met en avant la présence de la nature – lumière, matériaux, verdure – contribuant au bien-être des occupants.

Above grade, the structure is entirely made of wood. Floorplates in CLT slabs are supported on timber columns and beams, with the façade featuring floor-to-ceiling V-shaped trusses which combine to form an exoskeleton reinforced with a peripheral steel beam, the whole assembly designed to optimize off-site assembly and on-site efficiency.

Facades are designed with variable aperture dimensions according to specific exposure levels, with full-height glazing allowing panoramic views of the surrounding greenery enhancing the indoor-outdoor experience. The design perfectly embodies the practice's biophilic approach which sees nature – daylight, wood, greenery – brought to the fore, improving the occupants' well-being.



FIG. 29



Dans la menuiserie traditionnelle, les arbres sont sélectionnés pour leur linéarité, gage d'optimisation dans l'exploitation de la matière. Le projet Liège Expo prend le parti antagoniste en proposant une structure singulière et virtuose en bois rond.

Le projet de nouvelle halle des foires offre une surface couverte de 19 600 m², soutenue par des porteurs ponctuels espacés de 60 mètres. Les colonnes sont composées de quatre troncs assemblés entre eux grâce à des connexions bois-bois. La couverture est supportée par un treillis composé de fourches en Y. Cette structure originale, créée par Yves Weinand, ingénieur civil et architecte, questionne les méthodes contemporaines de construction d'ouvrages en bois, en repousse les limites et présente des options inédites qui assurent une économie de matière. Le coût de cette structure est 60 % moins onéreux que celui d'une structure traditionnelle équivalente. La poésie qui se dégage de cette structure spectaculaire propose la construction bois comme étendard de la nécessaire reconversion d'un bassin industriel historiquement ancré dans l'exploitation de l'acier.

In traditional carpentry, timber is selected for its linearity, an essential characteristic enabling us to assess its use in any given structure. The Liège Expo proposal takes a highly original and virtuous approach in the shape of a composite log structure.

With a covered area of 19,600 m², the exhibition hall spans some 60 metres, with supporting columns composed of four trunks bound together by wood-to-wood connections. The roof is supported by trusses composed of Y-shaped forks. The structure, highly original in its design by civil engineer and architect Yves Weinand, questions contemporary methods of building with timber, pushing the limits and presenting new solutions that ensure material savings. The cost of this project is estimated to be 60% less than its traditional counterpart. The poetry that emerges from this spectacular structure proposes timber construction as the flagship of the necessary conversion of local industry historically rooted in the deployment of steel.

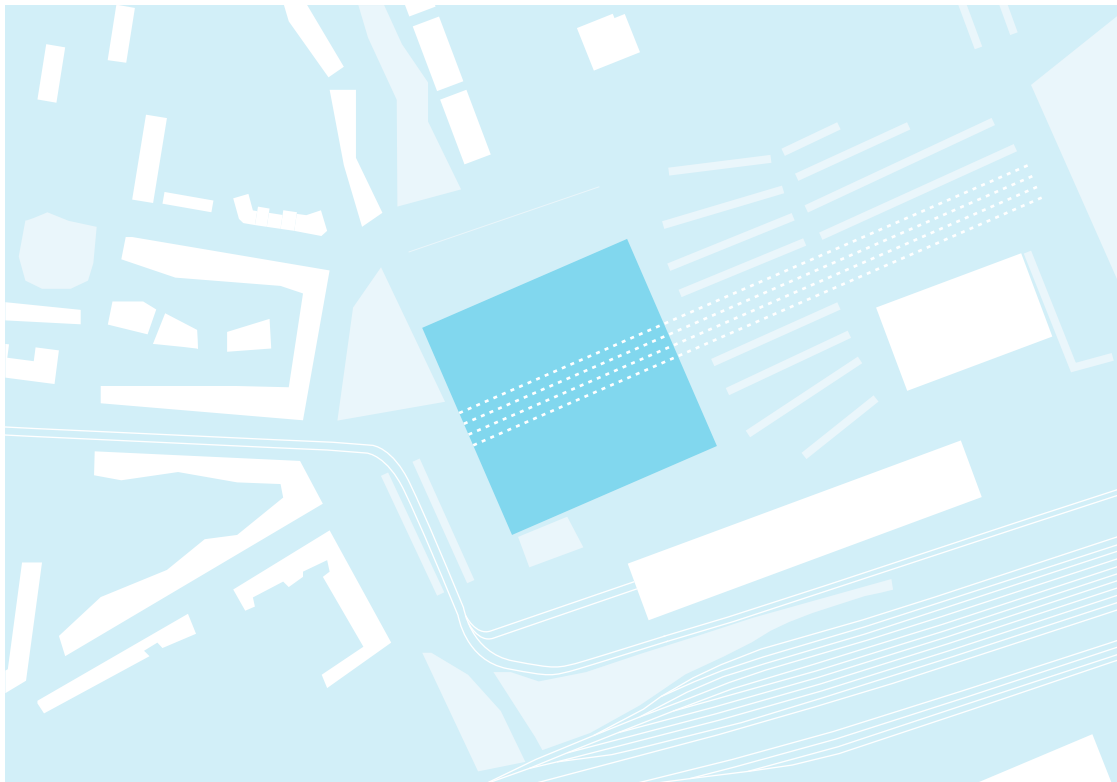
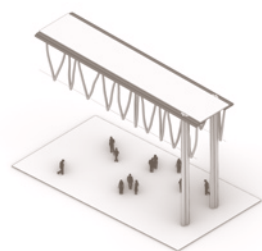
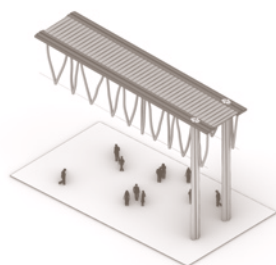
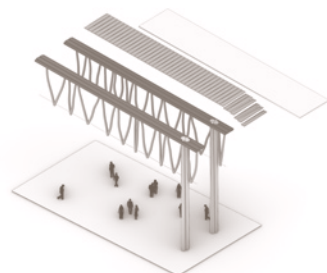
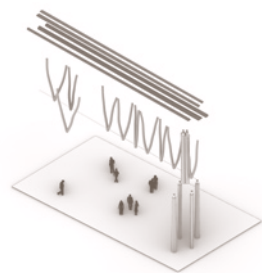


FIG. 30-31



En combinant le processus de scannage tridimensionnel du parc forestier avec les méthodes de modélisation digitale paramétrable, il devient possible d'identifier et de valoriser une proportion beaucoup plus grande des ressources sylvestres. Une optimisation de l'exploitation de la matière qui se répercute directement sur les coûts.

By combining three-dimensional scanning of the forest trees with parametric digital modelling tools, it is possible to identify and evaluate a considerable component of our forest resources. Optimizing the deployment of raw material has a direct impact on costs.

C'est l'histoire d'un site industriel désaffecté dont la reconversion subit les soubresauts de l'histoire. Le premier projet, bien qu'ambitieux du point de vue développement durable, est tué dans l'œuf alors que le chantier a démarré, crise économique mondiale oblige. Quelques modifications du plan d'affectation du territoire régional plus tard, le second projet de reconversion n'obtient pas les autorisations de construire attendues, par excès de densité du bâti et parce que la biodiversité ayant repris ses droits au fil du temps, le site est considéré pour partie comme zone verte à préserver.

Une histoire symptomatique de la question de l'aménagement du territoire à l'heure des grands défis sociétaux: où place-t-on le curseur des différents paramètres de composition d'un projet immobilier pour définir le juste équilibre entre droits des humains à construire et ceux de la nature à exister?

Le projet VLXM a choisi de prendre le contrepied de ce qui avait été imaginé jusqu'ici à cet endroit: construire en hauteur pour concentrer l'empreinte écologique du bâti sur une parcelle réduite, préserver une large portion du terrain naturel pour en faire bénéficier les habitants de tout un quartier. Car si un projet de construction est défini par son enveloppe physique, il existe aussi au travers de la relation qu'il tisse, en négatif, avec les espaces ouverts qui l'entourent. Et dans ce cas précis, les enjeux d'intégration sociale sont aussi déterminants pour le projet sur le long terme.

L'utilisation du bois en termes d'image contribue au discours sur l'empreinte écologique. Il sert d'emblème du nouveau paradigme que nous appelons de nos vœux dans ce livre: construire autrement pour construire mieux, mieux pour les humains, mieux pour la planète.

This is the story of an abandoned industrial site whose revitalization has been a bumpy ride. The first project, ambitiously sustainable and ecological, was sadly nipped in the bud as work began, a victim of the global economic crisis. A few zoning law modifications later, the new masterplan sees a significant reduction in floor area in order to prevent the excessive densification of the site. In the interim period, biodiversity has been brought to the fore and the site is to be considered a green area to be developed whilst preserved and nurtured.

This is a timely lesson which brings several major issues behind responsible land use into play. It questions conventional real estate values and establishes clearly that nature has rights that must coexist with those of the newly built environment.

The VLXM project sees a departure from conventional wisdom, looking to building high in order to limit the built footprint to a modest plot, preserving a large portion of the natural soil to benefit the neighborhood's inhabitants – human and otherwise. Building projects are often defined somewhat superficially by the look of their facades. VLXM looks beyond the visual register to weave new spatial relationships with its surroundings, paying attention to social interaction within and without the scheme.

The decision to integrate mass timber pushes the ecological footprint of the project further still into positive territory and care has been taken to avoid the use of wood for the sole purpose of image. Where wood is specified, it is protected in a responsible manner, creating a seamless identity from structure to facades. Structural timber serves as a leitmotif for this publication: build differently to build better – better for humans, better for the planet.

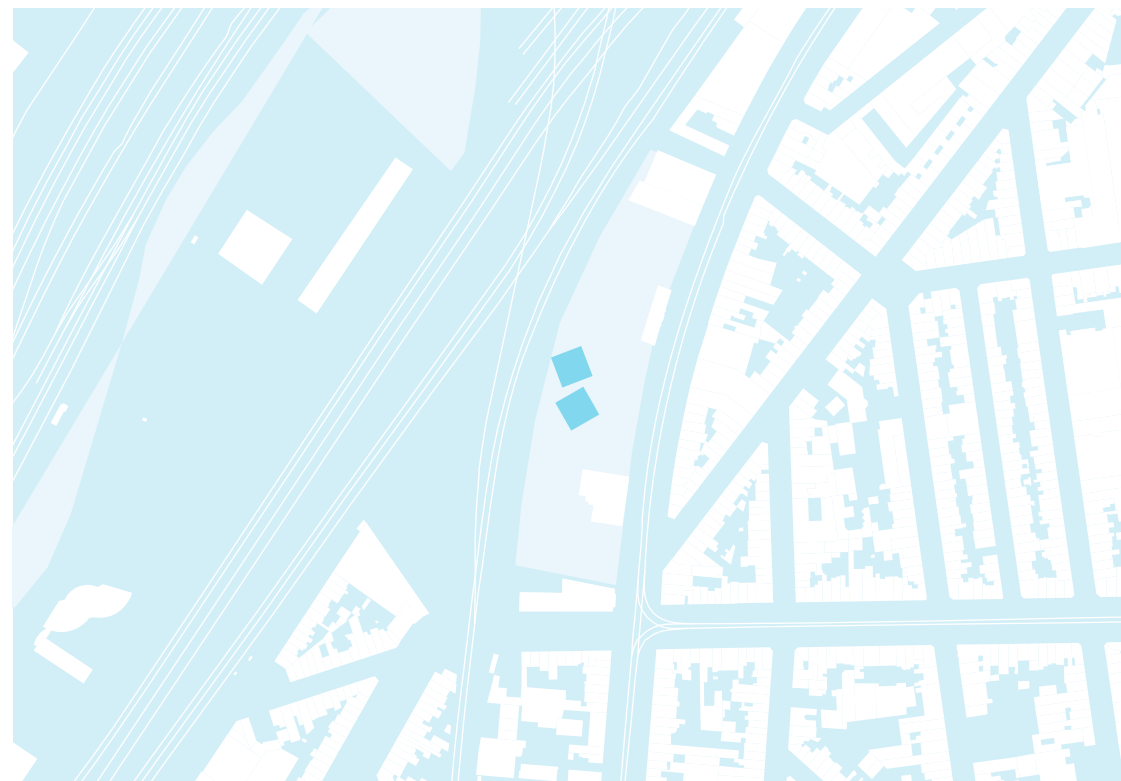


FIG. 33-34



FIG. 35



Suite à un appel d'offres international lancé par la ville de Bordeaux pour créer un nouveau bâtiment de référence en matière de construction bois de grande hauteur, la tour résidentielle Silva a répondu pleinement à ce défi avec plus de 80 % de sa conception composée de bois.

Les planchers et les façades en bois lamellé-collé de source locale sont mis à l'honneur et la conception intègre les dernières innovations structurales ainsi qu'une attention soutenue au confort et à la sécurité des résidents. Les balcons et les loggias sont abondants, nichés dans l'enveloppe du bâtiment, et la biodiversité est pleinement intégrée dans le plan directeur. Les façades vitrées révèlent fièrement les éléments structurels en bois tout en les protégeant, annonçant les intentions vertueuses du projet à la ville et au-delà. Avec de multiples porosités au rez-de-chaussée, ainsi que des retraits permettant à la lumière naturelle de pénétrer au centre de l'îlot, les bâtiments communiquent harmonieusement avec le tissu urbain environnant et offrent un accès direct à la station de tramway vers l'ouest, ainsi qu'un corridor piétonnier et cyclable vers l'est. Le niveau de la rue est volontairement sensoriel, utilisant le bois pour souligner ses qualités tactiles et olfactives, avec des espaces publics favorisant l'interaction entre les habitants et le quartier. Le confort des piétons est amélioré en séparant les flux de véhicules sur le périmètre du bloc et le mobilier sur mesure structure les espaces extérieurs et les biotopes.

L'approche Cradle to Cradle a été appliquée à l'analyse du cycle de vie, identifiant la durée de vie prévue des matériaux en fonction de leur usage. L'empreinte carbone du bâtiment se veut positive, la priorité étant accordée à l'approvisionnement biologique, aux matériaux locaux, à la facilité de recyclage et à la qualité de l'air intérieur et extérieur. La préfabrication hors site permet de garantir une construction rationalisée et rapide, avec un impact minimal voire positif sur le voisinage.

Following an appeal to the world by the City of Bordeaux to create a new benchmark in tall timber construction, the residential tower baptized Silva responds in full to the challenge with over 80% of the design composed of timber elements.

Locally sourced cross laminated timber floors and facades are featured and the design incorporates the latest timber structural innovations as well as added comfort and security for residents. Balconies and loggias are abundant, nestled into the building envelope, and biodiversity is fully integrated into the master plan. Glazed facades proudly reveal and yet protect the wooden elements, announcing the project's virtuous intentions to the city and beyond. With multiple porosities to the ground floor as well as managed setbacks to enable natural light to permeate the centre of the block, the buildings connect smoothly with the surrounding urban tissue and offer direct access to the tram station to the west, as well as a green pedestrian and bicycle corridor to the east. The street level is intentionally sensorial, making use of local timber in order to outline the tactile and olfactory qualities of wood, with public spaces set out to encourage interaction between residents and the neighbourhood. Pedestrian comfort is improved by separating vehicle flow at the perimeter of the block and bespoke furniture defines exterior spaces and biotopes.

A cradle-to-cradle approach has been applied for the life cycle analysis, identifying the expected lifespan of materials according to their function within the project. The building's carbon footprint is expected to be positive, with priority given to bio-based sourcing, local materials, easy upcyclability and exceptional air quality both inside and out. Prefabrication off site will lead to a streamlined, rapid construction window with minimum – even positive impact – on the neighbourhood.

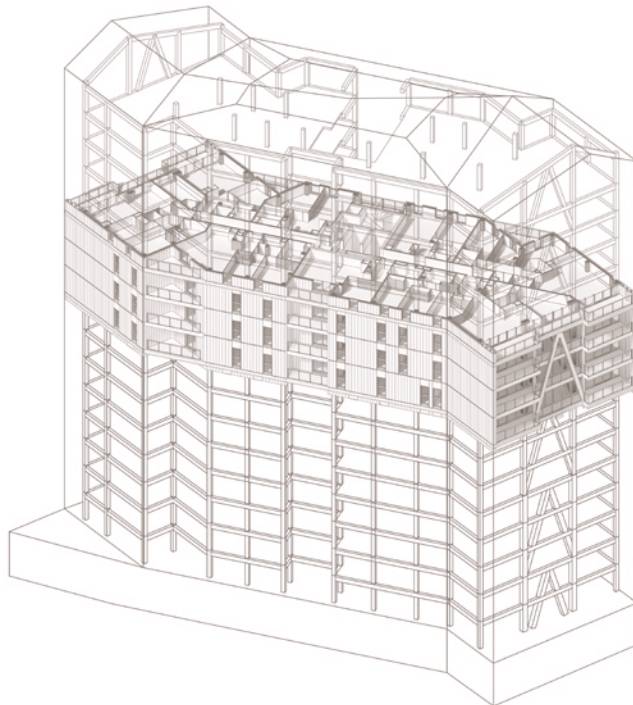




FIG. 38

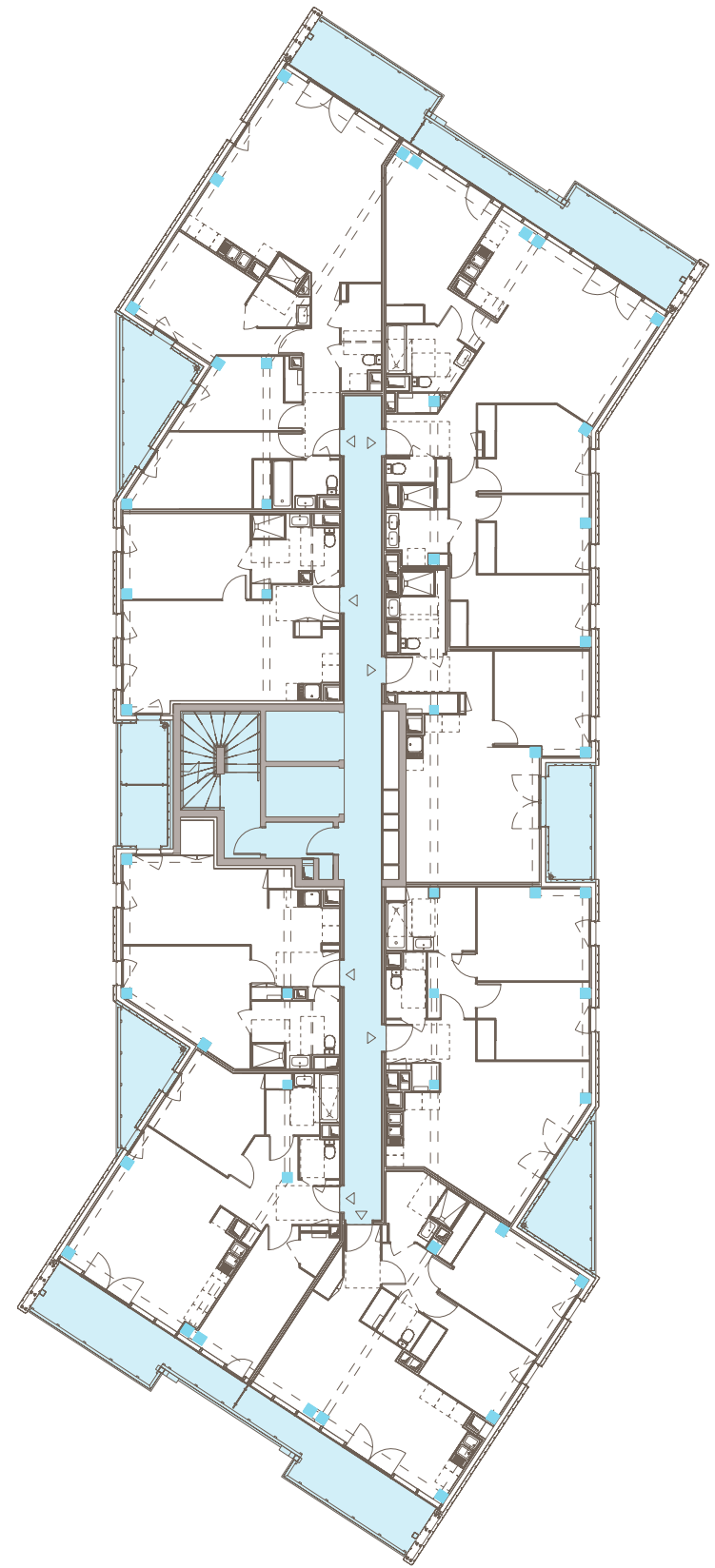


FIG. 39

La conception du nouveau siège social d'Engie en banlieue parisienne marque une étape importante dans l'ambition du groupe de «décarboniser» ses activités, puisque le géant de l'énergie quitte symboliquement son gratte-ciel de La Défense pour s'installer dans un nouveau quartier urbain intégré à La Garenne-Colombes.

Avec six bâtiments individuels disposés autour d'un parc planté d'une grande variété de plantes et d'un cœur réservé aux équipements collectifs, le choix du bois pour une grande partie de la structure est un défi pour l'industrie de la construction car l'échelle du campus représente environ 136 000 m² de superficie de développement. L'approche structurelle intègre aux étages supérieurs des dalles en bois et des charpentes à poteaux et poutres qui ont fait leurs preuves, tandis que le béton traditionnel agit comme système structurel complémentaire contribuant à l'inertie thermique, tout en offrant de vastes terrasses plantées pour les occupants des bâtiments.

Au-delà de sa mission de redéfinir le lieu de travail de demain, le nouveau campus est appelé à devenir un développement de référence, catalyseur des développements urbains résilients, sobres en carbone et respectueux de l'environnement. Inspiré par le mouvement des abeilles pour communiquer entre elles, le campus est destiné à faciliter les rencontres, stimulant à la fois le transfert de technologie et les interactions sociales.

The design of the new Engie headquarters on the outskirts of Paris marks a significant step in the group's ambition to decarbonize its activities, as the energy giant symbolically leaves its former skyscraper premises in La Défense to nestle into an integrated new urban neighbourhood in La Garenne-Colombes.

With six individual buildings arranged around a central "heart" facility imbedded in a kaleidoscope of planting, the choice of timber for much of the structure represents a challenge for the construction industry, as the sheer scale of the campus calls for some 136,000 m² of floor space. The structural approach integrates tried-and-tested timber slabs and post-and-beam frames to the upper floors, with a traditional concrete podium acting as a complementary structural system contributing thermal inertia as well as providing vast planted terraces for the buildings' occupants.

Beyond its brief to redefine the workplace of the future, the new campus is set to become both a benchmark and catalyst for resilient, low carbon and ecologically friendly urban developments. Inspired by the activities of bees and their famous waggle dance, the campus is equipped to facilitate encounters of all kinds, stimulating both technology transfer and social interaction.



FIG. 40-41



FIG. 42



FIG. 43

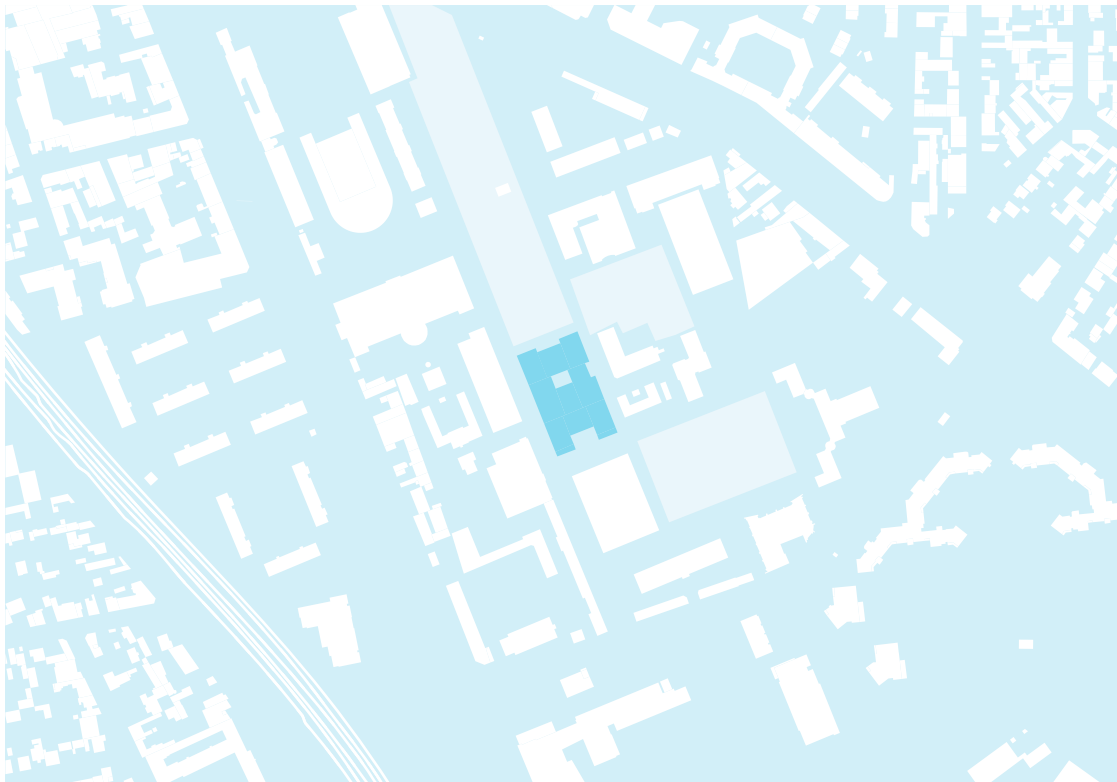


FIG. 44-45

Le projet Agora est une étape importante de la restructuration du campus historique de l'École nationale vétérinaire de Maisons-Alfort (EnvA) qui s'étend sur près de 11 hectares. Le nouvel équipement abrite des outils d'enseignement et de recherche à la pointe de la technologie et annonce un nouveau chapitre dans l'histoire prestigieuse de l'école.

Le bâtiment est autant un symbole du rôle central de l'école en matière de recherche et d'éducation, que de son positionnement écologique : Agora est le premier bâtiment sur le campus à mettre en scène des matériaux biosourcés. À l'exception d'une seule cage d'ascenseur, l'ensemble de la structure est composé d'éléments en bois qui sont en grande partie laissés apparents de manière à souligner l'expérience sensorielle et les avantages d'une conception biophilique intégrée. Assemblés hors site et revêtus sur place de briques pleines, le bâtiment Agora dialogue avec déférence avec les bâtiments voisins dans lesquels il puise son inspiration.

L'entrée existante – à ce qui fut le premier hôpital à admettre des animaux domestiques comme patients – est préservée et intégrée de manière fluide dans la séquence d'accueil. Une série de auvents métalliques articule le passage de l'extérieur vers l'intérieur, le hall principal étant équipé d'un plafond en bois qui conduit naturellement le visiteur, à travers un patio, vers les bureaux, les salles de réunion et les espaces collaboratifs.

The Agora building is major milestone for the National Veterinary School in Maisons-Alfort (EnvA) as it restructures a historic eleven-hectare campus. The new facility houses state-of-the-art teaching and research tools and announces a new chapter in the school's prestigious history.

The building is both a symbol of the school's pivotal role in the research and education landscape, as well as a statement underlying the importance of an ecological stance: Agora is the first building on the campus to extensively feature bio-sourced materials. Except for a single lift shaft, the entire structure is composed of timber elements which are left largely exposed in order to augment the sensorial experience of the building and to contribute the full benefits of integrated biophilic design. Assembled off-site and clad in situ with solid brick, the Agora building engages in a profound yet quiet dialogue with its neighbouring buildings from which it draws inspiration and reverence.

The existing entrance – to what was the first hospital to admit domestic animals as outpatients – is preserved and encrusted seamlessly into the welcome sequence. A series of metal awnings articulate the passage from exterior to interior, with the main hall's wooden ceiling leading the visitor intuitively through to an internal patio, to offices, meeting rooms, and collaborative spaces.



FIG. 46

Le bois massif, et notamment le CLT, s'apprête à conquérir une part significative du marché de la construction. Tenant compte de ce constat, la question de la recyclabilité des bâtiments – et notamment des immeubles de bureaux qui ont un taux de redondance élevé – est au premier plan et doit être traitée par l'ensemble des acteurs du processus immobilier, à commencer par les équipes de conception.

L'émergence d'outils numériques capables d'utiliser les calculs paramétriques pour développer de nouveaux procédés de transformation de la matière première nous a inspiré l'exploration d'une technique singulière utilisée par le luthier pour courber le bois, le « lattice hinge », mais à l'échelle architecturale. Elle consiste à procéder en atelier à des incisions dans les panneaux de bois massif. Transportés à plat, les éléments structurels sont courbés sur place pour être montés. Ils peuvent ensuite être démontés pour revenir à leur forme d'origine. Cette technique offre un potentiel significatif en matière de réutilisation du bois après usage.

Mass timber, and CLT in particular, is set to conquer a significant market share. With this growth, issues of recyclability of buildings – and notably office buildings which have a high redundancy rate – come to the fore and need to be addressed by design teams and other stakeholders.

Inspired by the emergence of new digital tools capable of exploring parametric calculations which enable new transformative processes, the “lattice hinge”, a traditional technique used by the luthiers to bend wood, is deployed on an architectural scale through precise incisions made into solid timber panels. The resulting structural elements are transported flat, curved on site, and dismantled once again to return to their original flat format, suggesting significant economic benefits as well as opportunities for repurposing timber.



FIG. 47



FIG. 48

Après les premières applications sur de simples panneaux de contreplaqué (desk de l'immeuble Opalia à Paris), c'est le pliage à froid de panneau CLT de 6 cm d'épaisseur qui a été testé. Le premier modèle grandeur nature a été présenté au congrès Woodrise en 2017.

L'application de ce procédé dans le cadre du pavillon d'accueil de l'exposition Demoforest de la Foire de Libramont en 2019 nous a permis de vérifier notre intuition à grande échelle. Assemblé par de jeunes charpentiers, le pavillon fonctionne à la fois comme une galerie d'observation et un espace d'exposition. Les qualités sensorielles extraordinaires qui émanent de cette installation interrogent sur les limites entre structure et décoration.

D'autres questions sont posées. Comment ce système courbé, inspiré par l'efficacité structurelle de la tige de la banane, se compare-t-il aux assemblages traditionnels faisant appel aux poteaux et aux poutres, aux montants et aux panneaux? Jusqu'à quelle hauteur peut-on raisonnablement construire? Une double courbure des panneaux CLT améliorerait-elle encore leur performance structurelle? L'évaluation comparative des performances est en cours et des modèles théoriques sont testés en vue d'établir le potentiel de cette nouvelle approche fascinante pour l'architecture.

With the first applications tested on simple plywood panels (see Opalia), the team moved on to test the cold-bending of 6cm thick CLT panels. The first real-scale model was presented at the Woodrise congress in 2017.

Assembled by carpentry students, the Demoforest pavilion commissioned for the Libramont Fair in 2019 is designed to function as both a viewing gallery and an exhibition space. The extraordinary sensorial qualities of the curved wood call into question the limits between structure and decoration.

Further questions are to be asked. How does this structural system, inspired by the material efficiency of the banana stem, compare to traditional post and beam, stud frame and panel assemblies? How tall can we reasonably build? Can we incorporate a double curvature in CLT panels in order to enhance structural performance? Benchmarking is ongoing and theoretical models are being tested with a view to establish the potential of this fascinating new approach to architecture.

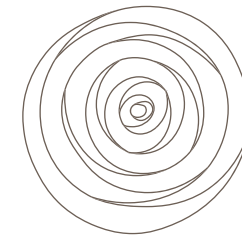


FIG. 49



FIG. 50



FIG. 51

Et demain? What's next?

Musa est un projet de réflexion collective qui prend notre futur comme source d'inspiration. Une réflexion qui, au fur et à mesure que la conscience de l'urgence climatique s'intensifie, nous oblige à nous poser des questions cruciales.

Si nous poursuivons sur la voie de la construction en bois, comment équilibrer culture, extraction et industrialisation des matériaux biosourcés eu égard aux exigences cumulées du respect de la biodiversité et du développement exponentiel des villes? Savons-nous quelles espèces d'arbres seront résistantes aux conséquences du changement climatique? La mobilité sera-t-elle tôt ou tard libérée des solutions strictement terrestres? Trouverons-nous des solutions à faible teneur en carbone pour le verre et d'autres matériaux essentiels à la palette de l'architecte? Les modèles économiques qui permettent actuellement la construction à grande échelle peuvent-ils s'adapter davantage à la nécessaire mixité et convertibilité du bâti, ainsi qu'aux nouvelles formes de propriété? Les outils numériques peuvent-ils apporter des améliorations significatives pour augmenter l'efficacité des matériaux? L'attractivité de la ville va-t-elle céder la place à de nouveaux pôles situés dans des biotopes d'un nouveau genre? Les principes éthiques peuvent-ils se fondre dans des choix esthétiques et, en tant qu'architectes, avons-nous le temps d'attendre que cette symbiose opère compte tenu des impératifs climatiques?

Musa is a collective think-tank project which takes the distant future as its inspiration. It makes room for the formation of the hardest questions to ask as the climate crisis closes in.

If we pursue timber construction, how do we balance the cultivation, extraction and industrialisation of bio-sourced materials with the demands of biodiversity respect and indeed development? Do we know which species of tree will be resilient to climate change fallout? Will mass mobility be released from ground-based solutions? Will we find low-carbon solutions for glass and other materials essential to the architectural palette? Can the economic models currently enabling large-scale buildings become more adaptive to multivariable briefs and ownership structures? Can digital tools bring significant improvements to increase material efficiency? Will the attractiveness of the city give way to new hubs set in entirely different biotopes? Can ethical principles be fused into aesthetic choices, and as architects, do we have time for this fusion to take place, given the climatic imperatives?

Quand j'avais vingt ans, j'ai planté près de 250 000 arbres. Pour autant, je n'ai pas planté une forêt comme j'aimerais le prétendre aujourd'hui. Employé par des entreprises canadiennes pour replanter de vastes étendues coupées à blanc, disséminées dans tout le pays, du Québec à la Colombie-Britannique, j'ai vu de près la dévastation associée à l'exploitation forestière d'alors. Nous avons entendu dire qu'une de ces coupes rases était même la seule action humaine sur terre visible de l'espace.

Nous plantions des résineux et rien d'autre, la plupart devant être récoltés pour pour fabriquer du papier hygiénique ou du papier journal. Le travail était extrêmement pénible. Et pour oublier l'idée plutôt démoralisante que nos arbres seraient abattus avant que n'émerge la prochaine génération, nous pensions aux avantages de la plantation de nouveaux arbres : prévenir l'érosion des sols, séquestrer du carbone, fournir les services écosystémiques les plus fondamentaux comme produire de l'oxygène. Avec le recul, je me sens mieux en regardant le travail accompli.

Bien que la pratique forestière ait montré des signes d'amélioration, il semble plus important que jamais de planter des arbres afin de fournir à notre société les matériaux vivants qu'elle consomme plutôt que de les extraire du sol, avec les conséquences catastrophiques que l'on sait.

In my twenties, I planted some quarter of a million trees. I did not, however, plant a forest, as much as I would like to claim that nowadays. Hired by Canadian companies to replant the vast clearcut swathes of land all across the country, from Quebec to British Columbia, I saw up close the devastation of logging practices. We heard that one clearcut was visible from space, at the time the only man-made intervention on the planet to claim this honour.

We were planting softwoods – no hardwoods – most of which were to be harvested to make toilet paper or newspaper. The work was brutally hard and, to offset the rather demoralising idea that our trees would be cut down by the time the next human generation had emerged, we thought of the benefits of planting new trees: preventing soil erosion, sequestering carbon, providing the most basic ecosystemic services like oxygen production. In hindsight, I feel better about the job done.

Although forestry practice has shown signs of improvement, it seems more critical than ever that we plant trees in order to provide the living materials for our society to consume rather than excavate them from the ground with catastrophic consequences.

BIOT — Sophia Antipolis, France

Programme : 5 immeubles évolutifs entre résidences étudiantes et bureaux
Fonction du bois : structure en voiles de CLT, poteau-poutre en bois lamellé, planchers en CLT

Maître d'ouvrage : Cari
Architecte associé : Archi and Partners international

Surface : 20 000 m²
Coût : 25 M€
Calendrier : concours 2008
Stabilité et façades : VP Green
Techniques spéciales : Barbanel
Paysage : Catherine Houssin

FIG. 01 : Vue sur l'Agora
FIG. 02 : Plan de situation 1/5 000
FIG. 03 : Plans rez-de-chaussée et deuxième étage 1/200

+H³ — Étude R&D

Programme : proposition pour habitat modulaire, projet de recherche appliquée
Fonction du bois : structure bois, préfabrication

Calendrier : conception 2010
Structure : Ney & Partners
Techniques spéciales : MK Engineering

FIG. 04 : Vue éclatée des éléments constitutifs
FIG. 05 : Principe de montage des éléments de façade

OPALIA — Paris 13^e, France

Programme : immeuble de bureaux
Fonction du bois : structure poteau/poutre en bois lamellé, contreventement en « saillie », planchers en CLT, façades en FOB et/ou CLT (étanchéité à l'air), côté double-peau ventilée, toiture en caissons bois

Promoteur : Buelens Real Estate
Aménageur : Semapa

Surface : 6 050 m²
Coût : 20 M€
Calendrier : concours restreint 2012 – livraison 2017
Structure : SNC Lavalin
Techniques spéciales : SNC Lavalin
Acoustique : D2S International
Façades : Arcora
Entreprise générale : Quartus
Entreprise bois : Briand

FIG. 06 : Vue générale de la façade double-peau côté périphérique
FIG. 07 : Plan de situation 1/5 000
FIG. 08 : Façade intérieur d'îlot
FIG. 09 : Détail façade intérieur d'îlot
FIG. 10 : Coupe sur complexe façade-plancher d'un niveau courant

BIOT — Sophia Antipolis, France

Brief: student residence and office space in 5 reversible buildings
Wood integration: glulam and CLT structural elements, insulated CLT façades, CLT floor slabs, CLT lift shafts, CLT stairwells, timber/aluminium curtain walls

Contractor: Cari
Associate architect: Archi and Partners international

Floor area: 20,000 m²
Construction budget: €25M
Timeline: competition 2008
Structural engineering: VP Green
HVAC engineering: Barbanel
Landscape: Catherine Houssin

FIG. 01: View of the Agora
FIG. 02: Site plan 1/5,000
FIG. 03: Ground and second floor plans 1/200

+H³ — R&D study

Brief: modular housing concept, applied research project
Wood integration: timber or hybrid frame, prefabricated stud frame façade and floor elements

Timeline: Detailed concept design 2010
Structural engineering: Ney & Partners
HVAC engineering: MK Engineering

FIG. 04: Exploded view of off-site elements
FIG. 05: Assembly of facade elements

OPALIA — Paris 13^e, France

Brief: office building
Wood integration: glulam post and beam with "outrigger" bracing, CLT floor slabs, insulated stud frame facades (with CLT for airtightness to the double skin façade), closed stud frame roof structure

Developer: Buelens Real Estate,
Planner: Semapa

Floor area: 6,050 m²
Construction budget: €20M
Timeline: closed competition 2012 – delivery 2017
Structural engineering: SNC Lavalin
HVAC engineering: SNC Lavalin
Acoustics: D2S International
Facades engineering: Arcora
General contractor: Quartus
Timber contractor: Briand

FIG. 06: View of double skin facade to the boulevard périphérique
FIG. 07: Site plan 1/5,000
FIG. 08: Courtyard facade
FIG. 09: Detail courtyard facade
FIG. 10: Section of floor/facade detail to general floor level

Figures et fiches technique	Figures and data sheets	Figures et fiches technique	Figures and data sheets	Figures et fiches technique	Figures and data sheets
KIBORI — Nantes, France Programme : immeuble de bureaux, avec commerces et industries urbaines au rez-de-chaussée Fonction du bois : structure poteau/poutre en bois lamellé, planchers en CLT, façades en FOB, toiture en caissons bois, locaux d'activités du RDC en ossature bois Maîtres d'ouvrage : Sogeprom/ADI Architecte partenaire : Garo Boixel Surface : 12 600 m² (4 000 m² immeuble structure bois) Coût : 6 M€ (immeuble Kibori) Calendrier : concours 2014 – livraison 2018 Structure : Serba BET CVC : Isocrate BET HQE : Cap Terre Acoustique : Itac Acoustique Paysage : Atelier Horizons Certifications : BREEAM (very good) FIG. 11 : Vue intérieure d'un étage type FIG. 12 : Plan de situation 1/5 000 FIG. 13 : Plafond au-dessus de l'entrée principale, détail FIG. 14 : Coupe verticale sur la façade FIG. 15 : Vue de la façade en cours de montage	ATLANTECH — La Rochelle, France Programme : logements modulaires avec procédés hors site en 2D et 3D Fonction du bois : structure poteau/poutre en bois lamellé, planchers en CLT, façades en FOB Maîtres d'ouvrage : Kaufman & Broad, Immobilière Atlantic Amenagement Architectes partenaires : Aacarchitecture, S-Mart Architecture Surface : 3 000 m² Coût : 6,5 M€ Calendrier : conception 2018 – livraison prévue en 2021 Structure bois : Bag Acoustique : Acoustex Ingénieurs thermique et fluides : Pouget Consultants, Via Positive Paysage : Landescape (paysage), Sitea (VRD) Entreprises : Dhomino, Leco Construction bois, Tootem Certifications : E+C- FIG. 16 : Balcon avec vue sur le jardin partagé FIG. 17 : Plan de situation 1/5 000 FIG. 18 : Jardin partagé et façades métalliques ajourées FIG. 19 : Plans des logements modulables avec une utilisation mixte des techniques hors site 2D et 3D	E-TCR RENAULT — Guyancourt, France Programme : immeuble de bureaux Fonction du bois : structure poteau/poutre en bois lamellé, planchers, toiture, cages d'escalier, gaines d'ascenseur en CLT, façades en FOB, mur rideau en bois/acier Promoteur : Nexity Project manager : Cicad Surface : 11 700 m² Coût : 18 M€ Calendrier : concours 2017 – livraison prévue en 2020 Stabilité et structure : S2T Structure bois : Ingébois Structure BET CVC : S2T BET environnement : Franck Boutté Consultants Acoustique : Aida Paysage : Marc Talon AMT Éclairage : Magnalucis, Speeg Michel Entreprises bois : Création bois BIM : Builders & Partners Certifications : HQE (excellent), BREEAM (outstanding), Well (gold) FIG. 20 : Atrium du bâtiment Odyssée FIG. 21 : Plan de situation 1/5 000 FIG. 22 : Coupe en perspective sur galerie du bâtiment Odyssée	BIOTOPE B1A3 — Paris 13^e, France Programme : résidentiel, équipements culturels et commerces dans le socle Fonction du bois : structure poteau/poutre en bois lamellé (R+17), contreventement type « outrigger », planchers en CLT, façades en Panobloc Promoteur : Kaufman & Broad Aménageur : Semapa Architecte partenaire : AR Studio Surface : 10 000 m² Coût : 20 M€ Calendrier : concours 2017 Stabilité et structure : Elioth Structure bois : Elioth BET CVC : Egis Façades : Elioth Acoustique : Acoust'B Paysage : Topager Éclairage : Magnalucis Entreprises : Poulingue FIG. 23 : Vue aérienne FIG. 24 : Plan de situation 1/5 000 FIG. 25 : Aménagement intérieur d'un appartement	WOODEN — Leudelange, Luxembourg Programme : immeuble de bureaux Fonction du bois : structure poteau/poutre en bois lamellé, façade porteuse préfabriquée en poutre-treillis bois avec poutre en rive acier, planchers en CLT Maîtres d'ouvrage : Iko Real Estate, BPI Real Estate Surface : 16 200 m² (9 600 m² + 6 600 m²) Coût : 20 M€ Calendrier : concours 2018 Structure : Ney & Partners WOW Certifications : BREEAM (very good), Well (silver) Techniques spéciales : Jean Schmit Engineering Acoustique : D2S International FIG. 26 : Vue perspective hall d'entrée FIG. 27 : Plan de situation 1/5 000 FIG. 28 : Maquette du bâtiment FIG. 29 : Vue perspective intérieur d'ilot	LIÈGE EXPO — Liège, Belgique Programme : halle des foires d'exposition Fonction du bois : structure complète composée de poutres rondes scannées in situ, joints bois/bois calculés paramétriquement pour les fermes et les poteaux Architectes partenaires : DXA, Yves Weinand Surface : 19 600 m² Coût : 22 M€ Calendrier : concours 2019 Stabilité : Bureau d'Études Weinand Techniques spéciales : Détang Transferts technologiques : IBOIS laboratoire des constructions en bois, EPFL (Prof. Dr. Yves Weinand, Petras Vestartas) FIG. 30 : Halle centrale FIG. 31 : Plan de situation 1/5 000 FIG. 32 : Phasage et principes constructifs
KIBORI — Nantes, France Brief: mixed-use (residential/ office) with commercial space with light industry to ground floor Wood integration: glulam structural frame, CLT floor slabs, timber stud frame façades, timber stud frames to ground floor spaces Developer: Sogeprom/ADI Associated architect: Garo-Boixel Floor area: 12,600 m² floor area (4,000 m² Kibori timber office building) Construction budget: €6M (Kibori timber office building) Timeline: competition 2014 – delivery 2018 Structural engineering: Serba HVAC: Isocrate BET Environmental engineering: Cap Terre Acoustics: Itac Acoustique Landscape: Atelier Horizons Labels : BREEAM (very good) FIG. 11: Interior view of common floor FIG. 12: Site plan 1/5,000 FIG. 13: Suspended ceiling above entrance to building FIG. 14: Vertical section through facade FIG. 15: Facade before cladding addition	ATLANTECH — La Rochelle, France Brief: modular housing combining 2D and 3D techniques Wood integration: Glulam structural frame, CLT floor slabs, timber stud panel facades Developer: Kaufman & Broad, Immobilière Atlantic Amenagement Associate architects: Aacarchitecture, S-Mart Architecture Floor area: 3,000 m² Construction budget: €6,5M Timeline: competition won 2018 – estimated delivery in 2021 Structural engineering: Bag Acoustics: Acoustex HVAC: Pouget Consultants, Via Positive Landscape: Landescape Groundworks: Sitea (VRD) Companies: Dhomino, Leco Construction bois, Tootem Labels : E+C- FIG. 16: View onto balcony and shared garden FIG. 17: Site plan 1/5,000 FIG. 18: Shared garden with webbed metal façade features FIG. 19: Modular dwelling floor plans with mixed 2D and 3D offsite elements	E-TCR RENAULT — Guyancourt, France Brief: office building Wood integration: glulam structural frame, insulated timber stud frame façades, CLT floor slabs, CLT lift shafts, CLT stairwells, timber/ aluminium curtain walls Developer: Nexity Project management: Cicad Floor area: 11,700 m² Construction budget: €18M Timeline: competition won 2017 – estimated delivery in 2020 Structural engineering: Ingébois (timber), S2T (concrete) HVAC engineering: S2T Environmental consultant: Franck Boutté Consultants Acoustics: Aida Landscape: Marc Talon AMT Lighting : Magnalucis, Speeg Michel Timber contractor: Création bois BIM : Builders & Partners Labels : HQE (excellent), BREEAM (outstanding), Well (gold) FIG. 20: Odyssée building atium FIG. 21: Site plan 1/5,000 FIG. 22: Sectional perspective of Odyssée building	BIOTOPE B1A3 — Paris 13^e, France Brief: housing to upper floors, retail and culture in podium base Wood integration: post and beam glulam structure with outrigger bracing, CLT floor slabs, Panobloc facades Developer: Kaufman & Broad Planner: Semapa Associate architect: AR Studio Floor area: 10,000 m² Construction budget: €20M Timeline: competition 2017 Structural engineering: Elioth HVAC engineering: Egis Facade engineering: Elioth Acoustics: Acoust'B Landscape: Topager Lighting: Magnalucis Contractors: Poulingue FIG. 23: Aerial view FIG. 24: Site plan 1/5,000 FIG. 25: Apartment interior	WOODEN — Leudelange, Luxembourg Brief: office building Wood integration: timber glulam post and beam, CLT floor slabs, structural truss façades with steel ring beam Developer: Iko Real Estate, BPI Real Estate Floor area: 16,200 m² (9,600 m² + 6,600 m²) Construction budget: €20M Timeline: competition won 2018 Structural engineering: Ney & Partners WOW HVAC engineering: Jean Schmit Engineering Acoustics: D2S International Labels: BREEAM (very good), Well (silver) FIG. 26: Perspective view of entrance hall FIG. 27: Site plan 1/5,000 FIG. 28: Physical model of facade FIG. 29: Perpspective view of building and surrounds	LIÈGE EXPO — Liège, Belgium Brief: multipurpose event facility Wood integration: full structure composed of round timbers scanned in situ, wood/wood joints calculated parametrically for trusses and columns Associate architects: DXA, Yves Weinand Floor area: 19,600 m² Construction budget: €22M Timeline: competition 2019 Structural engineering: Bureau d'Études Weinand HVAC engineering: Détang Technology transfer: IBOIS laboratory for timber constructions, EPFL (Prof. Dr. Yves Weinand, Petras Vestartas) FIG. 30 : Central hall FIG. 31 : Site plan 1/5,000 FIG. 32 : Phasing and construction principles

Figures et fiches technique	Figures and data sheets		Figures et fiches technique	Figures and data sheets	
VLXM — Bruxelles, Belgique	SILVA — Bordeaux, France	ENGIE — La Garenne-Colombes, France	ENVA — Maisons-Alfort, France	NAUTILE SYLVESTRE — Libramont, Belgique	MUSA — Étude R&D
Programme : immeuble résidentiel de logements Fonction du bois : intégralité de la structure, exosquelette en façade, planchers en CLT Surface : 16 000 m ² FIG. 33 : Façade du bâtiment, détail FIG. 34 : Plan de situation 1/5 000 FIG. 35 : Vue depuis le parc public	Programme : résidentiel, avec commerces et parkings en silo et en sous-sol Fonction du bois : structure poteau/poutre et contreventements en bois lamellé, planchers en CLT, façades en Panobloc Promoteur : Kaufman & Broad Aménageur : EPA (Établissement Public d'Aménagement) Bordeaux Euratlantique Architecte partenaire : Studio Bellecour Surface : 20 000 m ² (tour en bois 10 000 m ²) Calendrier : concours 2015 – livraison prévue en 2022 Stabilité : Egis Structure bois : Elioth (Egis) BET CVC : Egis Façades : Elioth Acoustique : Egis Paysage : A-mt Paysage Consultant environnemental: Socotec Certifications : BREAM (very good), E3C2/RT2012 – 10 %/NF HQE 9* FIG. 36 : Plan de situation 1/5 000 FIG. 37 : Axonométrie FIG. 38 : Vue générale tour Silva FIG. 39 : Plan d'un étage courant (sans échelle)	Programme : siège social international Fonction du bois : structure poteau/poutre en bois lamellé et planchers en CLT à partir du R+4 Maîtres d'ouvrage : Nexity, Engie Architectes partenaires : SCAU Architecture, Chaix & Morel et associés Surface : 136 000 m ² Calendrier : concours 2017 – livraison prévue en 2021 Structure : Artelia BET CVC : Artelia Paysage : Base Paysagiste Consultant environnemental : GreenAffair Certifications : BREEAM, Well, Biodivercities, E+C- FIG. 40 : Vue intérieure équipement communautaire intérieur d'îlot FIG. 41 : Plan de situation 1/5 000 FIG. 42 : Vue intérieure plateau de bureaux FIG. 43 : Principe structurel étage type	Programme : restructuration des pôles d'enseignement et d'administration Fonction du bois : structure poteau/poutre en bois lamellé, planchers en CLT, façades en FOB, toiture en caisson bois Maître d'ouvrage : École nationale vétérinaire d'Alfort Architecte partenaire : B+M (architecte patrimoine) Surface : 4 900 m ² Coût : 14,3 M€ Calendrier : concours 2019 Structure bois : Barthes Bois Entreprise bois : Cruard charpente & constructions bois SAS BET TCE : CET ingénierie Acoustique : Itac acoustique Paysage : Art & Build Entreprise générale : Créatis BET SSI : Apave Certifications : E+C-/RT2012 – 10 % FIG. 44 : Patio FIG. 45 : Plan de situation 1/5 000 FIG. 46 : Façade principale depuis l'allée des Bégonias	Programme : pavillon d'accueil pour presse et visiteurs, exposition Demoforest Fonction du bois : structure porteuse en CLT cintré à froid Maître d'ouvrage : Foire de Libramont Architecte partenaire : Saise Design Surface : 18 m ² (dont belvédère 9,4 m ²) Coût : 85 K€ Calendrier : juillet 2019 Structure bois : Ney & Partners, WOW Entreprise : CFE (LTS Laminated Timber Solutions) FIG. 47 : Entrée du pavillon FIG. 48 : Escalier d'accès au belvédère FIG. 49 : Schéma coupe tige de la banane FIG. 50 : Vue aérienne du pavillon de Libramont	Programme : projet théorique permettant un questionnaire sur l'avenir de la construction et de notre habitat Terre Fonction du bois : structure en bois cintré à froid FIG. 51 : Vue perspective – source iconographique : pxhere.com
VLXM — Brussels, Belgium	SILVA — Bordeaux, France	ENGIE — La Garenne-Colombes, France	ENVA — Maisons-Alfort, France	NAUTILE SYLVESTRE — Libramont, Belgium	MUSA — R&D study
Brief: housing building Wood integration: timber load-bearing structure, exoskeleton, CLT floor slabs Floor area: 16,000 m ² FIG. 33: Façade detail FIG. 34: Site plan 1/5,000 FIG. 35: Perspective view from public park	Brief: housing, with retail and parking silo to ground levels and below grade Wood integration: post and beam glulam structure including cross-bracing, CLT floor slabs, Panobloc facades Developer: Kaufman & Broad Planner: EPA (Établissement public d'aménagement) Bordeaux Euratlantique Associated architect: Studio Bellecour Floor area: 20,000 m ² (timber tower 10,000m ²) Timeline: competition 2015 – estimated delivery in 2022 Structural engineering: Egis concept (timber) Egis (concrete) HVAC engineering: Egis Façade engineering: Egis concept Acoustics: Acoust'b Landscape: A-mt Paysage Environmental consultant: Socotec Labels: BREAM (very good), E3C2/RT2012 – 10 %/NF HQE 9* FIG. 36: Site plan 1/5,000 FIG. 37: Axonometric view FIG. 38: Main view Silva tower FIG. 39: Typical floor plan (no scale)	Brief: international headquarters campus Wood integration: structural glulam frame with CLT floor slabs from level 4 upwards Developers: Nexity, Engie Associated architects: SCAU Architecture, Chaix & Morel et associés Floor area: 136,000 m ² Timeline: competition 2017 – estimated delivery in 2021 Structural engineering: Artelia HVAC engineering: Artelia Landscape: Base Paysagiste Environmental consultant: GreenAffair Labels : BREEAM, Well, Biodivercities FIG. 40: Interior view of community equipment inside the campus FIG. 41: Site plan 1/5,000 FIG. 42: Interior view of offices FIG. 43: Structural principle typical floor	Brief: new administration and teaching facility Wood integration: structural glulam frame, CLT floor slabs, structural stud frame facades Client: École nationale vétérinaire d'Alfort Associate architect: B+M (heritage architect) Floor area: 4,900 m ² Construction budget: €14,3M Timeline: competition won 2019 Structural engineering: Barthes Bois Timber contractor: Cruard charpente & constructions bois SAS HVAC engineering: CET ingénierie Acoustics: Itac acoustique Landscape: Art & Build Fire engineering: Apave Labels : E+C-/RT2012 – 10 % FIG. 44: Patio FIG. 45: Site plan 1/5,000 FIG. 46: Main facade from the Allée des Bégonias	Brief: welcome pavilion for visitors and press, Demoforest fair Wood fonction: structural, cold bent CLT Client: Foire de Libramont Associate designers: Saise Design Floor area: 18 m ² (platform 9,4 m ²) Cost: €85K Timeline: July 2019 Structural engineers: Ney & Partners, WOW Timber contractors: CFE (LTS Laminated Timber Solutions) FIG. 47: Pavilion entrance FIG. 48: Stairway to viewing platform FIG. 49: Schematic section through banana stem FIG. 50: Aerial view	Brief: conceptual project testing a wide range of ideas concerning the future of construction and of our habitat Wood integration: structural, cold bent CLT FIG. 51: Perspective view – Image: pxhere.com

David Roulin — Architecte, CEO Art & Build Architects

Bruno Latour — Philosophe, anthropologue et sociologue
 “ ‘We don’t seem to live on the same planet...’ — A Fictional Planetarium”, in
 Kathryn B. Hiesinger et al. (éd.), Designs for Different Futures, Yale University
 Press, Newhaven/Londres, 2019.
www.bruno-latour.fr/sites/default/files/162-SEVEN-PLANETS-CHICAGO.pdf

Andrew Waugh — Architecte, cofondateur de Waugh Thistleton Architects
 Aleesha Callahan, “An architecture for the 21st century: Andrew Waugh on
 building with timber”, Australian Design Review, 10 mars 2017.
www.australiandesignreview.com/architecture/architecture-21-century-andrew-waugh-building-in-timber

UK CCC — Committee on Climate Change
 Committee on Climate Change, Biomass in a low-carbon economy, Londres,
 novembre 2018, p. 11.
www.theccc.org.uk/wp-content/uploads/2018/11/Biomass-in-a-low-carbon-economy-CCC-2018.pdf

Prof. Dr. Yves Weinand — Directeur du laboratoire de construction bois IBOIS —
 École Polytechnique Fédérale de Lausanne

Steven Ware — Architecte, associé Art & Build Architects

Couverture/cover : Opalia (copyright DCPA)
 Paul Kozlowski (FIG. 06, 08, 09, 11, 15)
 Louise Deguine/Art & Build (FIG. 13)
 Kévin Guidoux/Art & Build (FIG. 47, 48)
 J-P Ruelle (FIG. 50)

Art & Build (FIG. 04, 05)
 QuickIt (FIG. 01, 33, 35)
 Art & Build/Play-Time (FIG. 16, 18)
 Kévin Guidoux/Art & Build (FIG. 20, 22, 51)
 +IMGS (FIG. 23, 38, 44)
 +IMGS–Kévin Guidoux/Art & Build (FIG. 46)
 Vincent Preti/Art & Build (FIG. 25, 43)
 ORBRS (FIG. 26, 29)
 EPFL/iBois (FIG. 30, 32)
 Kreaction (FIG. 40, 42)

Tess Le Berre/Art & Build (FIG. 37)

Horacio Da Silva/Art & Build (FIG. 28)

Production [Production](#) — Metropolis Communication, Paris
 Design graphique [Graphic design](#) — Clémence Catty
 Impression [Printing](#) — Graphius, Beersel
 Contributions [Contributions](#) — David Roulin, Steven Ware, Kevin Guidoux, Philippe Jarjat

Achévé d’imprimer, novembre 2019 [Copyright deposit, November 2019](#)

© Art & Build 2019

Art & Build

