Construction en conception-réalisation d'un collège public de 24 divisions, extensibles à 28, à Savenay en Loire-Atlantique. À droite, deux étapes de la conception.

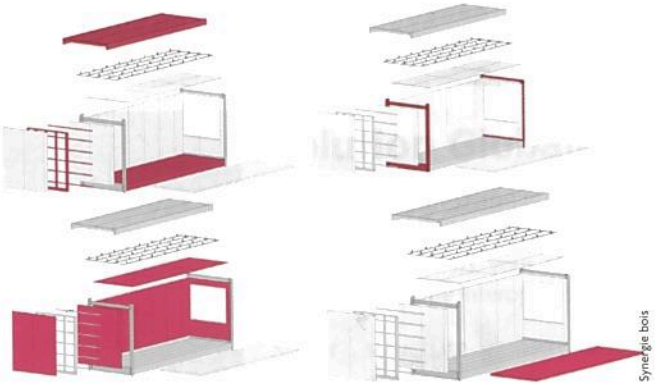
Bim : la filière bois dans les starting-blocks

Alors que les chantiers utilisant la maquette numérique se multiplient, le Comité stratégique de filière bois lance un plan d'action sur cinq ans pour favoriser la généralisation de cette technologie

Annoncé comme la révolution de la filière construction dans les prochaines années, le Bim *(Building Information Modeling)* devient peu à peu une réalité sur les chantiers. La Cité du vin de Bordeaux, qui doit ouvrir ses portes au public ce 1er juin, est l'un de ces projets pionniers dans la construction bois (voir en fin d'article *Une charpente d'exception pour la Cité du vin*). Le bâtiment, qui allie le bois et le béton sur près de 13 350 m², a été modélisé en 3D dès la phase de concours, remportée en 2011 par l'agence X-TU Architects. *« Vu la complexité géométrique de l'ouvrage, nous avons continué à travailler en maquette numérique lors du dialogue engagé l'année suivante avec les entreprises,* indique Anouk Legendre, architecte au sein de l'agence X-TU. *Cette méthodologie nous a permis d'aboutir à une simplification de la charpente et à une optimisation des courbures. »*

Un outil d'organisation du chantier

Aux avantages techniques se sont vite ajoutés des enj d'organisation dans le groupement de huit entrepr constitué autour de SIDF/GTM (Vinci Constructi Plus qu'une simple modélisation 3D, le Bim s'imp alors comme une méthode de travail favorisant échanges : chaque mois, les maquettes numérique chaque entreprise sont assemblées, et cette synt est présentée à la maîtrise d'œuvre. Cette étape per de détecter en amont les points sensibles et de déf des solutions techniques. *« Les entreprises qui n'ava pas l'utilité immédiate du dessin 3D, par exempl gros œuvre ou en menuiserie, ont joué le jeu pour l'i rêt commun »*, relève Denis Bachmann, ingénieur le constructeur bois Arbonis (Vinci Constructi Au lancement du chantier, en 2012, la notion de

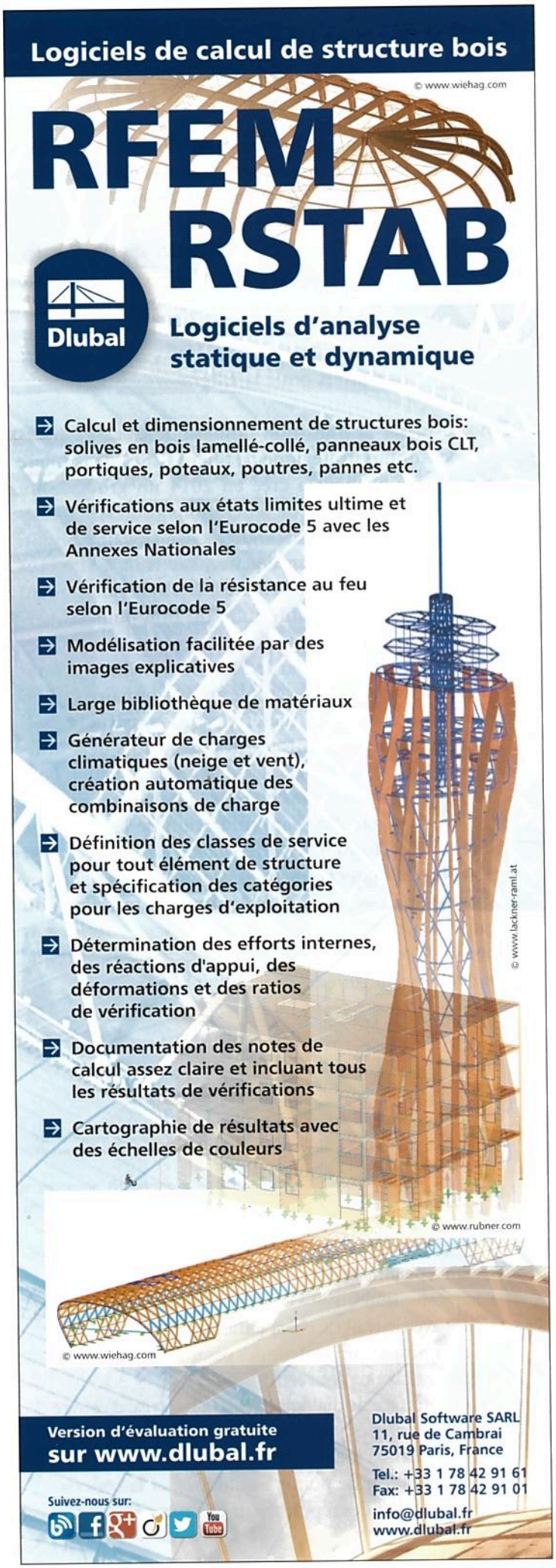

Synergie bois

Synergie bois

Manager n'existait pas : il a fallu intégrer les différents logiciels utilisés par les entreprises du groupement ainsi que les multiples formats d'échange… Après de longues recherches, c'est le logiciel Cadwork qui a été choisi comme interface principale du projet.

Des progrès dans l'interopérabilité

Loin d'être réservé aux chantiers de prestige, le Bim est accessible à toute entreprise maîtrisant les logiciels 3D. Sébastien Bouillon, gérant du bureau d'études Synergie Bois, en a fait l'expérience pour la conception et la réalisation du collège de Savenay (44), ensemble de constructions modulaires bois sur un socle béton (mise en service en septembre 2016). « *Le Bim a permis de gagner beaucoup de temps dans la communication entre les entreprises. Les bureaux d'études bois et béton ont pu utiliser le même modèle de calcul de structure, qui a ensuite servi directement pour la fabrication des modules en atelier* », témoigne l'ingénieur. Souvent pointée comme un frein au développement du Bim, l'interopérabilité des logiciels s'est révélée aisée. « *Les éditeurs de logiciels ont fait d'énormes progrès ces dernières années, notamment avec l'introduction du format d'échange IFC,* souligne Sébastien Bouillon. *Mais attention, il ne suffit pas de renseigner un logiciel… Comme tout chantier, le Bim, cela reste 80 % d'humain : chaque entreprise a dû faire l'effort d'adapter ses pratiques.* » Du fait de son expérience dans la modélisation 3D, la filière bois part dans



l'aventure avec un certain avantage. « *Le Bim et la filière sèche, c'est un duo gagnant !* s'enthousiasme l'architecte François Pèlegrin. *La maquette numérique impose une organisation du travail qui correspond aux pratiques déjà en vigueur chez de nombreux acteurs de la construction bois : recours à la conception 3D, dialogue très en amont entre les architectes, les bureaux d'études et les industriels, maîtrise des délais en atelier et sur chantier…* »

Des axes prioritaires pour la filière

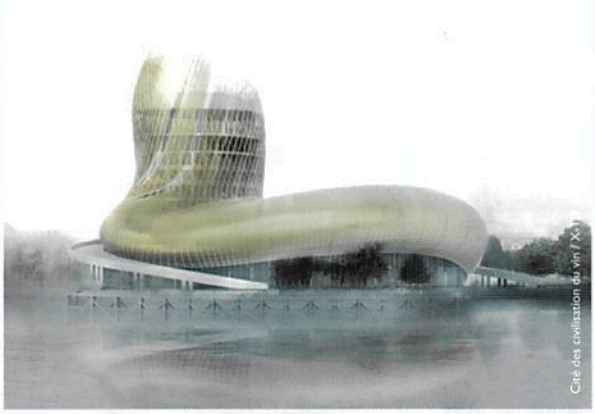
Pour favoriser la transition numérique chez ses adhérents, le Comité stratégique de filière (CSF) de la filière bois et ameublement a créé en 2014 un groupe Bim réunissant une dizaine de fédérations professionnelles ainsi que des éditeurs de logiciels. Ce travail a abouti à la définition d'un plan d'action sur trois à cinq ans comportant six axes prioritaires. Il s'agit notamment d'élaborer un guide d'utilisation du Bim pour les parties d'ouvrages bois, et de contribuer aux outils de référencement soutenus par le Plan de transition numérique du bâtiment, par exemple au dictionnaire PPBim qui recensera tous les matériaux de construction. Il est aussi prévu de « bimiser » des dispositifs déjà utilisés par la filière, comme le *Catalogue construction bois*. L'objectif est là encore de favoriser l'interopérabilité des logiciels, pour faciliter l'appropriation de la maquette numérique et du Bim. « *Notre volonté est de développer des outils génériques permettant de fluidifier les échanges,* insiste Serge Le Nevé (FCBA), animateur technique du groupe Bim du CSF Bois. *Il nous faut les outils les plus rationnels possible pour qu'une rentabilité s'opère et que l'on obtienne un gain de compétitivité.* » ■

Paul Falzon

Ce qu'a permis le Bim

- La réalisation en 3D de plans complexes, irréalisables avec le trait de charpentier traditionnel.
- Une optimisation globale des ossatures bois, et globalement du clos couvert.
- Une interface de dialogue entre la maîtrise d'œuvre et les entreprises, qui travaillent tous sur le même modèle remis à jour régulièrement.
- L'anticipation de points techniques, et la conception en amont des réponses sur chantier.

Une charpente d'exception pour la Cité du vin



« *Sans la maquette numérique, il aurait été tout simplement impossible de réaliser une charpente aussi complexe !* » résume Denis Bachmann, ingénieur chez le concepteur-constructeur Arbonis. La forme ondulante du bâtiment, composé d'une tour et d'un tore en partie basse, a nécessité un calepinage très précis de l'ossature bois. Les modélisations 3D ont conduit à privilégier le plan le plus simple, entièrement rayonnant en vertical sur le tore, et à 15° sur la tour, avec un calepinage secondaire horizontal. La réalisation de la charpente a nécessité la construction de 574 arcs et 128 épines en lamellé-collé, tous de tailles différentes, représentant un volume de bois de 950 m³. Et plus de 4000 m² de panneaux contreplaqués taillés sur mesure ont été posés en vêture, dont 10 % cintrés à chaud en atelier. « *La maquette numérique nous a offert les solutions techniques pour amincir le complexe de vêture* », indique par ailleurs Anouk Legendre, architecte de l'agence X-TU. La conception de l'ossature bois aura nécessité pas moins de 8000 heures d'études en exécution et 1600 heures en phase de dialogue compétitif, puis 17500 heures pour la fabrication des éléments sur mesure et 15000 heures de pose.

La charpente a demandé 9600 heures de préparation avant la fabrication et la pose de ses différents éléments.