

# RETOURS D'EXPÉRIENCE ET FOCUS SUR LA DÉMARCHE BIM EN RÉGIONS

DÉMYSTIFIER • SIMPLIFIER • CONFRONTER

PARIS

ORLÉANS

DOLE

ROUEN



SYNTHÈSE 2021

# SOMMAIRE

- 03** Édito Frédéric LAFAGE, Président de la Fédération CINOV
- 04** REX BIM Tour, les chiffres clés
- 06** Interview Julien Mercier - Bilan du REX BIM Tour 2021
- 08** Interview Jean-Luc Reinerio & Frédéric Larrive
- 10** Témoignages de Startups
  
- 14** **REX BIM TOUR ÎLE-DE-FRANCE**
- 15** REX 1, extension du CHU Henri-Mondor de Créteil
- 18** REX 2, villa Ledoux : histoire d'une réhabilitation/extension bas carbone
- 21** REX 3, Dock de Saint-Ouen, îlot 7 : grandeur et performance énergétique
  
- 24** **REX BIM TOUR ORLÉANS**
- 25** TABLE RONDE, responsabilité des acteurs, propriété intellectuelle et contractualisation : quels impacts sur vos projets BIM ?
- 28** REX 1, la transformation du campus hospitalier de tours pilotée en BIM
- 31** REX 2, CO'MET - Centre Orléans Métropole
  
- 34** **REX BIM TOUR DOLE**
- 35** TABLE RONDE, enjeux et étapes clés d'un projet BIM pour la maîtrise d'ouvrage
- 38** REX 1, un siège social emblématique pour la Caisse d'épargne
- 41** REX 2, Éole : un viaduc ferroviaire aérien
  
- 44** **REX BIM TOUR ROUEN**
- 45** REX 1, pour une BIM gestion patrimoniale !
- 48** REX 2, le BIM appliqué à un environnement marin sous haute surveillance
- 51** REX 3, un siège full BIM pour Habitat 76
- 54** TABLE RONDE, conception, production, exploitation, coût global : le BIM est-il rentable ?
  
- 58** Les étapes du REX BIM Tour depuis 2018
- 59** Améliorer la vie par l'habitat, Thierry Beaudet, Groupe VyV
- 60** Interview Emmanuel Di Giacomo, Autodesk
- 61** Interview Guillaume Vray, AllPlan
- 62** Interview Frédéric Larrive, IPITIC
- 63** Interview Charline Dossetto, Malakoff-Humanis
- 64** Ils ont soutenu le REX BIM Tour



**Frédéric LAFAGE**  
Président de la Fédération Cinov

La Fédération Cinov a lancé le REX BIM Tour fin 2018, à un moment où la communication autour du BIM était en pleine effervescence. A un moment aussi où les travaux et les réflexions de notre GT BIM posaient la question d'un potentiel écart entre les promesses du BIM et la réalité vécue par les pionniers.

Notre ambition était alors de faire la lumière sur le BIM, en toute transparence. Nous avons veillé en effet à en révéler les atouts, sans passer sous silence les difficultés que rencontrent les professionnels qui l'approprient. C'est ce qui explique que le partage d'expérience, l'opérationnel, les pratiques locales forment la colonne vertébrale de notre REX BIM Tour.

Après 15 dates et 56 retours d'expérience, je pense que nous pouvons dire que nous sommes allés voir, sur le terrain, comment (se) vit concrètement le BIM. Et que nous avons mobilisé les moyens nécessaires, grâce à nos partenaires, pour relayer la parole des acteurs locaux : nous avons mis en ligne un site Internet, filmé toutes les interventions et créé une chaîne Youtube.

Ce dispositif, en partie antérieur à la Covid-19, a trouvé tout son sens dans le contexte de crise sanitaire que nous connaissons.

Après trois années révolues, nous pouvons être fiers du chemin parcouru : nous avons contribué à vulgariser le BIM, sans angélisme. Nous avons mis en avant les points bloquants, notamment en matière d'interopérabilité des logiciels ou de formation. Et nous avons tracé des perspectives d'amélioration. Au cours de cette année 2021, les étapes de Paris, Orléans, Dole et Rouen ont tout particulièrement permis d'affronter les sujets qui fâchent : je pense aux enjeux de responsabilité et d'assurance, comme aux problématiques financières. Nous n'avons rien éludé.

En ce début d'année 2022, nous entrons dans la dernière ligne droite de cette belle aventure. Elle n'aura certes pas suffi à décortiquer toutes les facettes du BIM, qui sont aussi nombreuses qu'il y a de projets en BIM, mais elle en aura révélé les dimensions humaines, qui se cachent derrière l'outil technique.

# REX BIM TOUR LES CHIFFRES CLÉS



**6** DATES DE FÉVRIER À NOVEMBRE 2021

- Paris
- Orléans
- Dole
- Rouen

+ DE **34** INTERVENANTS

**17** PARTENAIRES  
dont 3 écoles

**10 REX**  
de projets régionaux présentés

**5** présentations de start-up

**3** TABLES RONDES

# 875 PARTICIPANTS

- 47% BUREAUX D'ÉTUDE TECHNIQUE
- 8% MAÎTRISE D'OUVRAGE
- 14% SERVICES (CONSEIL, FORMATION, AMO)
- 12% ENTREPRISES & INDUSTRIELS
- 15% ÉCOLES, ÉTUDIANTS
- 4% ARCHITECTES

**67%**  
des participants déclarent avoir un degré de maturité faible ou moyen dans l'usage du BIM (44% en 2019 - 62% en 2020)

**91%** déclarent que le REX BIM Tour a répondu à leurs interrogations

**95%** des participants se disent très satisfaits par la qualité des débats et des REX présentés

## RETOURS TERRAIN

**Quelles sont vos principales difficultés dans l'utilisation du BIM ?**

- Manque de formation
- Différence de maturité des acteurs
- Définitions précises de chartes BIM
- La transformation numérique
- Cloisonnement des métiers
- Les logiciels pas adaptés
- Interopérabilité

**Questions en salle**

- Comment trouver l'organisation idéale d'une conception BIM ?
- Comment intégrer le coût du processus BIM dans les missions de maîtrise d'œuvre ?
- Comment choisir une bonne plateforme collaborative ?
- Comment identifier les responsabilités des différents acteurs d'un projet ?
- Comment réaliser ma transition vers le BIM ?
- Quel est le rôle du BIM Manager ?

## INTERVIEW

# BILAN DU REX BIM TOUR 2021

Fidèle du REX BIM Tour depuis son lancement, en 2018, Julien Mercier, vice-président fédéral à l'Innovation à la Fédération Cinov, et animateur du Groupe de travail « BIM et transition numérique », tire le bilan de l'édition 2021 du dispositif.



## QU'EST-CE QUI A MARQUÉ SELON VOUS L'ANNÉE 2021 DU REX BIM TOUR ?

Je la placerais volontiers sous le signe du pragmatisme : nous avons en effet vu cette année que les acteurs de l'acte de construire n'attendent plus des choses extraordinaires de la part du BIM ; ils veulent bien y aller, mais à condition que ça fasse sens pour eux. Ils interrogent par conséquent le retour sur investissement du BIM et plus largement son intérêt pour leur activité. Ils ne se placent plus dans une logique de consommateurs béats, mais sont demandeurs d'un BIM utile et cohérent. On l'a bien vu cette année à l'occasion des réflexions suscitées sur les usages du BIM, avec la question de l'opportunité d'une maquette GEM (gestion exploitation maintenance) et les questionnements qu'elle suscite en termes de responsabilité. Je considère qu'il y a trois étapes majeures dans l'histoire récente du BIM : il y a eu

“ Nous sommes passés d'un public spectateur qui se déplaçait par curiosité à un public qui s'est montré plus impliqué, en 2021, plus mature, faisant part de son expérience du BIM ”



**Julien MERCIER,**  
vice-président fédéral à l'Innovation,  
animateur de la Commission numérique,  
de Fédération Cinov

ce que j'appelle le temps du « BIM Hollywood », avec une maquette 3D sans usage pratique, puis celui le « BIM conception » ; et, maintenant que les premiers projets se terminent, se pose la question de la vie ultérieure de la maquette, de ses données et de ses usages. Cette année, le REX BIM Tour a souligné que cette dimension devait être anticipée pour donner tout son sens à la GEM.

## AVEZ-VOUS L'IMPRESSIION QU'AVEC LE RECU, LES PROFESSIONNELS SONT DEVENUS PLUS CRITIQUES VIS-À-VIS DU BIM ?

Je crois plutôt qu'avec le recul, ils sont plus exigeants et cherchent à trouver le « BIM équilibre ». Je m'explique : en développant une méthodologie et une approche fines, ils sélectionnent les outils adaptés à leurs besoins, en évitant une complexité excessive. Les retours d'expérience auxquels nous avons assisté en 2021 montrent que les projets, pour répondre à des problématiques précises, ne doivent pas être trop ambitieux. Je pense aussi qu'avec le recul, les acteurs ont pris conscience qu'ils devaient prendre en compte les aspects humains et les enjeux de conduite du changement liés au BIM. Ce n'est pas de la critique, c'est davantage de la prudence et du pragmatisme.

## LES DIFFÉRENTES ÉTAPES, DEPUIS 2018, DESSINENT-ELLES UNE RECETTE POUR RÉUSSIR UNE TRANSITION BIM ?

Malheureusement non ! Et c'est justement cela qui rend l'appropriation du BIM complexe et délicate. A chaque



fois, il faut se poser les bonnes questions sur le projet lui-même, sur ses besoins techniques et la méthode de travail qu'il requiert, sur les attendus particuliers et les processus à conduire en amont. Il s'agit de sur-mesure, de cousu main, et non d'une recette de cuisine, c'est d'ailleurs pour cela qu'on n'a pas de convention BIM universelle, par exemple. Chaque porteur de projet doit se poser les bonnes questions, y compris de savoir s'il doit faire du BIM ou pas, et s'il se lance, jusqu'où... le périmètre n'est pas le même pour tous, parfois on va commencer en 2D, puis impulser le BIM dans un second temps, parfois le BIM se révèle indispensable dès le début, parfois l'évolution même du projet invite à se reposer la question.

## EN 2021, COMME EN 2020, LE REX BIM TOUR A MIS EN AVANT DES START-UPS. DANS QUEL BUT ?

Nous faisons le constat qu'à côté de l'écosystème historique de la construction, une autre galaxie d'étoiles a émergé, celle des start-ups, qui travaillent sur la collecte, le traitement et la mise en œuvre des données et de leurs usages. Or la finalité du BIM est bien de proposer de nouveaux usages, donc la vision plus macro de ces start-ups nous intéresse ! Connecter ces deux mondes ne peut être que positif : cela va permettre aux acteurs historiques du secteur d'identifier des opportunités et aux start-ups de ne pas avancer hors-sol, mais de rester connectées aux réalités de terrain. C'est du gagnant-gagnant.



INTERVIEW **JEAN-LUC REINERO & FRÉDÉRIC LARRIVE**

# FORMATION AU BIM : UN RYTHME À PRENDRE

Après le temps des observations, les bureaux d'études sont de plus en plus nombreux à vouloir s'approprier le BIM, même si certains hésitent encore à dégager les budgets exigés par la double formation aux logiciels et à la démarche collaborative propre au BIM. Les points de vue de Jean-Luc Reinerio, vice-président de la Fédération CINOV, et Frédéric Larrive, directeur de l'IPTIC.



**Jean-Luc Reinerio,**  
vice-président de la Fédération Cinov,  
en charge de l'emploi et de la formation

## QUELLES TENDANCES SE DÉGAGENT AUJOURD'HUI CONCERNANT LES FORMATIONS AU BIM ?

En 2021, l'OPCO Atlas a enregistré et pris en charge près de 1 000 demandes de formations aux outils du BIM, ce qui a représenté plus de 22 000 heures de formation sur l'année. C'est en progression et cela montre les effets des campagnes de promotion du BIM auprès des bureaux d'études, qui ont pris la mesure des opportunités offertes tant pour la maquette numérique que comme support à des modes de travail plus collaboratifs.

## LE REX BIM TOUR A T-IL PERMIS DE FAIRE ÉVOLUER LES MENTALITÉS SUR LE SUJET ?

Les deux premières années du REX BIM Tour, qui ont principalement porté sur l'utilisation du BIM dans le bâtiment, ont fait mûrir les esprits. On a vu petit-à-petit les cabinets s'organiser en interne pour s'équiper et pour se doter de référents au sein de leur équipe. Ils sont ainsi de plus en plus nombreux à être en capacité de mener des projets BIM. Au fur-et-à-mesure du REX BIM Tour, on s'est aussi aperçu de l'intérêt du BIM pour les infrastructures et les réseaux, ce qui reste encore à développer.

## QUELLES SONT AUJOURD'HUI LES MARGES DE PROGRÈS ?

Je crois que c'est l'ensemble des métiers de la maîtrise d'œuvre qui doivent désormais se former pour fluidifier les relations interprofessionnelles et le travail collaboratif au sein d'équipes pluridisciplinaires. Par ailleurs, l'ingénierie, qui a fait preuve d'agilité pour s'approprier ces nouveaux outils, porte encore seule, pour l'instant, l'investissement matériel et humain du BIM. Il faut maintenant travailler à améliorer les interfaces avec les autres acteurs, pour faire émerger dans le bâtiment - comme c'est le cas dans l'industrie - un vrai travail collaboratif à toutes les phases de la vie d'un projet, depuis sa conception jusqu'à son exploitation.



**Frédéric Larrive,**  
directeur de l'IPTIC

## L'OFFRE DE FORMATION PROGRESSE-T-ELLE À MESURE QUE SE DÉPLOIE LE BIM ?

Malheureusement, non. Nous faisons toujours le même constat d'une stagnation de la demande et par conséquent de l'offre. Celle-ci reste scindée en deux, avec d'un côté la formation aux logiciels, qui est principalement assurée par les éditeurs, et de l'autre la formation aux méthodes de travail et de collaboration, qui ne progresse pas, malgré les attentes.

## COMMENT EXPLIQUEZ-VOUS CELA ?

Je crois que les grands groupes, qui travaillent maintenant en BIM sans que cela ne pose plus aucun problème, se sont formés en interne ; tandis que les TPE-PME de l'ingénierie qui auraient besoin d'être accompagnées, ne se forment pas, avant tout parce qu'elles n'ont pas de projets en BIM et qu'elles manquent de moyens financiers. On constate d'ailleurs qu'elles se limitent aux formations logicielles financées par les OPCO. Pour le reste, comme sur d'autres sujets que le BIM, les TPE-PME n'anticipent pas leurs besoins futurs en compétences, elles ne font pas de gestion prévisionnelle des emplois, si bien qu'elles ne se forment pas au BIM, sauf dans l'urgence. Un fossé est, par conséquent, en train de se creuser entre les grands groupes et les petites entreprises.

## EST-CE UN TORT ?

On ne peut pas vraiment leur reprocher, car elles n'ont ni les moyens humains, ni les moyens financiers pour anticiper ce nouveau besoin de compétences. La fonction de BIM manager n'est pas accessible à une TPE-PME, qui aura tendance à répartir les compétences sur plusieurs têtes. En outre, rien ne sert de se former sur les méthodes de travail en BIM, si, ensuite, elles n'ont pas l'occasion de pratiquer. Or, c'est vraiment d'un accompagnement au changement dont elles ont besoin, avec une mise en application immédiate. Mais, force est de constater qu'en 2021 nous n'avons eu aucune demande de formation en « BIM collaboration ».

# TÉMOIGNAGES DE STARTUPS



## TÉMOIGNAGES DE STARTUPS

# WEBIMUP • BIM ET GESTION DE TRÉSORERIE

### – QUEL PRINCIPE ?

Le niveau de trésorerie des entreprises de la construction étant lié à l'avancement des travaux, Hassan Tebbal et Zaara AZIZ, co-fondateurs de la start-up WeBIMup, ont imaginé un outil de suivi des travaux en temps réel, grâce à la maquette numérique : il s'agit d'exploiter la data qu'elle stocke pour mieux planifier, anticiper et gérer les dépenses internes et la facturation liés aux travaux.



“ Nous voulons que les opportunités offertes par le BIM puissent bénéficier aux gens sur les chantiers ”

Hassan **TEBBAL**, co-fondateur de weBIMup

“ Avec cette plateforme, il est possible de comparer en temps réel les quantités prévues par la DPGF et l'avancement du chantier ”

Zaara **AZIZ**, co-fondatrice de weBIMup

### – QUEL PROCESS ?

La maquette ayant été déposée dans un cloud, les équipes chantier y accèdent depuis une tablette ; ils pointent alors directement, quotidiennement, sur une vue 3D ou des plans 2D, l'avancement des travaux. Les objets de la maquette étant rattachés à la DPGF (décomposition du prix global et forfaitaire), la solution calcule ensuite les consommations effectives (béton, acier, heures travaillées...).

### – QUELS USAGES ?

Grâce à toutes ces informations, issues directement du chantier, il devient facile d'extraire la situation des travaux par poste, de générer les factures à envoyer aux clients et d'évaluer la trésorerie des mois à venir. Cette solution, qui s'adresse à tous les acteurs de la construction, est particulièrement adaptée à la gestion quotidienne des équipes par les compagnons, les chefs d'équipe, les conducteurs de travaux.



## TÉMOIGNAGES DE STARTUPS

# VICTEON • VERS PLUS D'EFFICIENCE ÉNERGÉTIQUE

## – QUEL PRINCIPE ?

L'objectif de la start-up VICTEON, en cours d'incubation au LAB'O, à Orléans, est de proposer des outils pour réaliser des économies d'énergie dans les bâtiments, sans occasionner de travaux lourds. Ce projet, né d'une analyse critique des solutions utilisées dans la réalisation de smart buildings, a pour ambition de mettre au point un système fiable et facile à installer. S'il ne s'appuie pas sur le BIM, il ouvre en revanche des perspectives de coopération avec la maquette numérique.



“ Nos données peuvent être exploitées par les maquettes numériques ; inversement la maquette numérique pourrait nous aider à enrichir nos algorithmes pour bâtir des modèles toujours plus innovants ”

Guillaume COURTOIS, gérant associé, avec Nicolas Dubowski, de la start-up VICTEON

## – QUEL PROCESS ?

Pour réduire les consommations énergétiques d'un bâtiment, la start-up a développé trois types de boîtiers qui servent à contrôler les postes les plus énergivores (chauffage, ventilation, climatisation). Tandis que le boîtier central assure une connexion extérieure et permet de piloter le bâtiment, d'autres boîtiers lui servent de relai ou de passerelle. Les interfaces prévues ont été conçues pour répondre aux besoins d'une grande diversité d'utilisateurs, avec pour chacun des options sur-mesure.

## – QUELS USAGES ?

En plus des économies d'énergie, la solution, grâce aux données qu'elle récolte, peut proposer des services associés : contrôle d'accès, automatisation des volets, gestion des lumières, des occupations d'espace... Tandis que certaines options peuvent être automatisées, d'autres sont modulables et intelligentes, pour répondre aux problématiques spécifiques de chaque secteur d'activité.

## TÉMOIGNAGES DE STARTUPS

# WITTYM • DÉMOCRATISER LE BIM



“ Nous cherchons une démocratisation de la norme IFC, en la rendant simple et accessible ”

James GRIVET, président et fondateur de Wittym

## – QUEL PRINCIPE ?

Plateforme d'applications et de services, Wittym a vocation à simplifier l'accès aux données du bâtiment, de la conception à l'exploitation, pour en assurer une meilleure exploitation. Cette solution, qui connecte en temps réel experts et non experts de la maquette numérique, vise à faire entrer le BIM dans l'ère du data management à grande échelle.

## – QUEL PROCESS ?

Pour réussir ce pari de la démocratisation, Wittym entend résoudre les problèmes de communication et de partage d'informations et de données qui entravent le déploiement du BIM. La start-up cherche par conséquent à vulgariser le format IFC, trop souvent

mal compris et de fait sous-utilisé : « L'un des principaux freins au BIM est le manque de connaissance du format IFC par l'ensemble des acteurs, a noté James Grivet, président et fondateur de Wittym. Nous cherchons donc à redonner la main aux utilisateurs, via une plateforme au design attractif, pour à la fois étendre le champ de la donnée et faciliter la communication en temps réel entre ceux qui disposent des infos utiles. »

## – QUELS USAGES ?

La solution proposée ne consiste pas en un logiciel : elle offre des capacités de cloud computing et une plateforme d'applications et de services structurée et accessible. Elle crée ainsi un canal de communication entre ceux qui ont REVIT et ceux qui ne l'ont pas.

# 100 %

d'accès aux data de la norme IFC, avec Wittym



# ÎLE-DE-FRANCE



Soucieuse à la fois de respecter les contraintes sanitaires et d'assurer la continuité de son REX BIM Tour, la Fédération Cinov a renoué en mars 2021 avec l'option d'une organisation à distance de ses échanges autour du BIM. L'étape francilienne de l'évènement s'est ainsi déroulée en trois temps, les 18 et 25 mars et le 1er avril, sur zoom.

## REX 1

# EXTENSION DU CHU HENRI-MONDOR DE CRÉTEIL

Lancé en juillet 2019, le projet de construction d'un nouveau bâtiment de 7 étages, comprenant blocs opératoires et chambres de réanimation, a pu être livré au CHU Henri-Mondor avec six mois d'avance, en avril 2020, au début de la crise du Covid-19. Retour sur une opération boostée par le recours au BIM.

### – LES OUTILS DU BIM MOBILISÉS

Une Charte BIM succincte a été adoptée pour cadrer les processus de travail et s'assurer que tous les participants parlent le même langage. L'entreprise mandataire a fourni une maquette de référence, laquelle a été scindée en quatre maquettes (CFO/CFA réseaux,

CFO terminaux, CFA terminaux et réservations) pour fluidifier le travail. Chaque semaine, les maquettes faisaient l'objet d'une opération de nettoyage et de mise à jour, avant d'être déposées sur un serveur commun et de servir de support à la réunion de synthèse. Côté « logiciels », les participants au projet ont tous utilisé REVIT, ce qui a évité des problèmes

d'interopérabilité. « Nous avons aussi utilisé des logiciels métiers, comme Caneco, pour dimensionner les chemins de câble par exemple, a témoigné Benoît Géhin, fondateur et dirigeant du bureau d'études FASEO. Mais il faut pouvoir rester libre de nos outils et de nos logiciels. »



“ Ça vaut d'autant plus le coup d'investir dans le BIM que cela évite d'avoir à régler un clash sur le terrain. Avec le BIM, rien que pour la synthèse on a tout gagné ! ”

Eric MOYSAN, chef de groupe chez SATELEC

**– CONTRAINTES RENCONTRÉES ET SOLUTIONS APPORTÉES**

La brièveté de la Charte BIM a montré ses limites, car son manque de précision « n'a pas permis de mettre en œuvre une maquette maintenance suffisamment détaillée » a regretté Benoît Géhin. Maintenant, nous savons qu'il faut renseigner suffisamment d'informations sur chaque objet pour que la maintenance puisse ensuite exploiter la maquette ».

« Ce qui a été délicat pour nous, entreprises, a confié de son côté Eric Moysan, chef de groupe chez SATELEC, a été de prévoir et de figer le choix des matériels. Nous avons négocié nos achats, puis la maîtrise d'ouvrage a fait d'autres choix, de luminaires par exemple, nous obligeant à repasser du temps sur les implantations et la bonne dimension des équipements sur la maquette BIM. »



**LES + ET LES – DU BIM POUR CE PROJET**

**LES +**

- + Communication facilitée
- + Une bonne cohésion entre les acteurs
- + Moins de réservations inutiles, très peu de clashes à gérer et pas de modification du gros œuvre et de la structure pendant les 2 ans d'exécution

**LES –**

- Ne pas avoir disposé de la maquette numérique sur tablette, ce qui aurait évité d'imprimer des exports pdf
- Ne pas avoir pu former les équipes de terrain à l'utilisation de nouveaux outils

**98 %**

**des clashes ont été anticipés grâce à la synthèse numérique**

**21**

**blocs opératoires**

**80**

**chambres**



**LES ACTEURS DU PROJET**

Le marché de conception-réalisation du nouveau bâtiment du CHU Henri-Mondor a été attribué par l'AP-HP à l'entreprise mandataire Robot Dutilleul Construction, associée au cabinet Brunet Saunier Architecture. Au cœur du projet, les lots courants forts (CFO) et faibles (CFA) ont été pilotés en BIM, grâce à l'expérience du bureau d'études FASEO, créé en 2005 par Benoît Géhin, adhérent Cinov Ingénierie. L'entreprise SATELEC, filiale du groupe Fayat, a, quant à elle, pris en charge la réalisation des lots CFO/CFA, sous la direction de Eric Moysan, chef de groupe.

**– QUELS BÉNÉFICES AU FINAL ?**

Le recours au BIM a permis de composer avec les contraintes du plan local d'urbanisme qui limitait la hauteur du bâtiment, en permettant de faire passer un très grand nombre de réseaux dans les faux plafonds. Il a aussi permis d'anticiper les clashes et, d'une manière plus globale, de gagner du temps, grâce à l'usage généralisé de REVIT, à la vision 3D du projet et à la dynamique collaborative qui a très bien fonctionné.



**UNE QUESTION EN PROVENANCE DU CHAT**

Quelle est l'implication des exploitants ?

Notre volonté a été de définir un tableau de développement pour chaque objet, avec une famille et une codification simple et intuitive pour les modelers ce qui était très important.



**L'investissement est lourd, mais ça en vaut le prix, en termes d'efficacité, mais aussi de mobilisation des équipes : c'est intéressant de revoir sa façon de travailler ! ”**

**Benoît GÉHIN,**  
directeur-ingénieur conseil, Faséo

**17 000 M<sup>2</sup>**

**de surface**

REX 2

# VILLA LEDOUX : HISTOIRE D'UNE RÉHABILITATION/EXTENSION BAS CARBONE

Plus rarement appliqué à de petits programmes, le BIM a été mobilisé, ici, dans le cadre de la réhabilitation/extension d'une maison individuelle construite dans les années 1960, avec pour principal objectif l'atteinte du label EnerPhit. Ce projet a été primé au BIM d'argent.

## LES OUTILS DU BIM MOBILISÉS

La boîte à outils utilisée par Laurence Bonnevie, architecte et fondatrice de l'agence No Man's land, pour mener à bien ce projet comprend de nombreux logiciels, généralistes et spécialisés, avec au centre la maquette REVIT et la plateforme collaborative BIM 360 : « Pour modéliser, on part du principe de nuage de points, a expliqué, images à l'appui, l'architecte. On scanne tout, l'environnement et l'intérieur du bâtiment, puis on le modélise, ce qui nous permet ensuite de travailler de façon efficace sur les réseaux de double flux. » Une fois la maquette ainsi renseignée, le calcul des quantités de gaines se fait par exemple automatiquement. De formation en formation, d'identification de nouveaux besoins en découverte de nouveaux logiciels, l'équipe du projet s'est progressivement dotée de nouveaux

# 20 KWH/M<sup>3</sup>/AN

**c'est l'objectif de consommation maximale d'un projet labellisé EnerPHit**

outils, finissant ainsi par travailler en BIM 3 ou full BIM, « grâce à un système de plug-in qui nous évite de sortir de la maquette, s'est réjoui Laurence Bonnevie. Tous les acteurs, même s'ils faisaient principalement partie de notre agence, ont ainsi pu travailler sur la même maquette, sans risquer de perdre des informations. » Parmi les nombreux logiciels utilisés sur ce projet (Archiwizard, PHPP, BIM2PH...), la solution de

modélisation des simulations thermiques proposée par NUMFEM s'est révélée particulièrement innovante : « Elle permet de voir comment la chaleur va de l'intérieur vers l'extérieur, a décrypté Hamid Badi, co-fondateur de la start-up NUMFEM. Les couleurs qui apparaissent montrent les faiblesses thermiques, l'intensité et le sens des déperditions. » De quoi estimer - et aider à améliorer - la qualité de l'isolation.



“ Plus les projets sont petits, moins ils disposent de moyens, financiers et humains, et plus ils ont besoin de gagner du temps pour être rentables, d'où le recours nécessaire au BIM. Malgré le coût, je ne reviendrai pas en arrière, je ne lâcherai pas le scanner 3D pour reprendre un mètre ”

Laurence BONNEVIE, gérante du cabinet d'architecture No Man's Land - présidente de la Maison Passive

## CONTRAINTES RENCONTRÉES ET SOLUTIONS APPORTÉES

Après une phase de tâtonnement pour trouver les bons outils, les équipes ont dû se former. D'autant plus que « le Covid-19 nous a obligés à atteindre une meilleure appropriation des outils BIM, a confié l'architecte. Nous avons commencé avec des systèmes collaboratifs détachables, puis nous avons basculé vers une plateforme BIM 360, ça a été une révélation pour amorcer un véritable travail collaboratif. »

Tous les acteurs se retrouvant sur cette plateforme, ils n'ont plus eu besoin de réaliser d'export et ont ainsi limité au maximum la perte d'information.

La performance de la solution NUMFEM dépend de la qualité de la maquette, de la précision des informations qu'elle renferme : « Il faut que le travail des architectes soit précis, a reconnu Laurence Bonnevie. Si la modélisation est fautive, le calcul des ponts thermiques l'est aussi et il faut être capable de voir qu'il y a une erreur. » Cela exige de s'entendre sur une Charte pour cadrer les outils et le process, mais cela dépend aussi des informations qui sont partagées par les fabricants, ceux de fenêtres par exemple : « Il faut que les industriels jouent le jeu du « I » de « information » préconisé par le BIM », a souligné Hamid Badi.



## LES ACTEURS DU PROJET

Présidente de l'association La maison passive France, Laurence Bonnevie est architecte et fondatrice de l'agence No Man's land, spécialisée dans la performance énergétique des bâtiments. Elle a mené ce projet, en mobilisant les compétences variées de son agence. Elle a aussi sollicité l'expertise novatrice de Hamid Badi, mathématicien qui a co-fondé en 2020 la start-up NUMFEM, spécialisée dans le développement de logiciels BIM et de simulations numériques.

**– QUELS BÉNÉFICES AU FINAL ?**

La modélisation de l'intérieur mais aussi de l'extérieur du bâtiment a été utile à la réalisation d'images de synthèse, qui donnent à voir le projet dans son environnement. La modélisation initiale des réseaux de gaines et de tuyauterie génère un véritable gain de temps, les quantités nécessaires étant calculées de façon automatique par la maquette, cela évite les ressaisies. « Il suffit d'un clic pour faire les calculs de déperdition de chaleur, contre une heure de saisie, sans le BIM », a donné pour exemple Hamid Badi. Comme souvent, les acteurs du projet ont aussi souligné que le BIM permettait de limiter les surprises au moment du chantier.

“ Le calcul des ponts thermiques impose des process fastidieux de saisie, de dessin et d'export. Avec le BIM, on automatise et on optimise le flux de travail, ce qui libère du temps pour que les professionnels du bâtiment se concentrent sur la vraie valeur ajoutée de leur métier ”

Hamid BADI, co-fondateur de la start-up NUMFEM

**LES + ET LES – DU BIM POUR CE PROJET**

**LES +**

- + Le recours à de nombreux outils BIM pour améliorer la stratégie d'efficacité thermique du bâtiment
- + L'efficacité de la plateforme BIM 360 pour initier un véritable travail collaboratif
- + Gain de temps en phase de conception et de chantier
- + La possibilité de générer des images de synthèse à partir des nuages de points

**LES –**

- Coûts d'achat des logiciels et du matériel.
- Les freins liés aux erreurs de modélisation et à la rétention d'information de la part des fabricants



**UNE QUESTION EN PROVENANCE DU CHAT**

Comment élargir votre démarche pour qu'elle associe des acteurs extérieurs à votre agence, conformément aux principes du full BIM ?

Comme nous assumons la quasi-totalité des rôles, un seul bureau d'études extérieur est intervenu sur la maquette, a reconnu Laurence Bonnevie. Mais il n'empêche que nous étions nombreux à travailler sur la même maquette, en interne, avec différentes casquettes : thermiciens, économistes... maintenant, il faut que nous soyons capables d'associer d'autres acteurs, extérieurs.

**REX 3**

**DOCK DE SAINT-OUEN, ÎLOT 7 : GRANDEUR ET PERFORMANCE ÉNERGÉTIQUE**

Novice en la matière, Nexity, maître d'ouvrage de l'opération, a fait appel à une équipe de maîtrise d'œuvre rompue au BIM pour construire un ensemble de 555 logements au sein de l'éco quartier des Docks, à Saint-Ouen, en Seine-Saint-Denis. Un projet XXL, de surcroît très ambitieux sur le plan énergétique.

**– LES OUTILS DU BIM MOBILISÉS**

La taille du projet, la diversité et l'imbrication des typologies d'usages (différents types de logements, commerces, parking), ainsi que les nombreux objectifs environnementaux de l'opération ont justifié le recours au BIM. « Si le bâtiment doit se conformer à la RT 2012, a donné pour exemple Julien Garnier, directeur de Cardonnel Ingénierie, l'aménageur de l'éco quartier impose une enveloppe bioclimatique qui relève plutôt de la RE2020. » Sans compter les enjeux de réduction du carbone produit par le projet, de cycle de vie des matériaux ou encore l'évaluation de la quantité de matériaux biosourcés... Pour relever ces différents défis, les acteurs du projet ont utilisé le logiciel REVIT, ainsi que différents outils de modélisation, tels que Autodesk Navisworks et BIM COLLAB pour la pré synthèse ; et RHINOCEROS pour la modélisation paysagère

“ On a clairement gagné en efficacité, avec des modifications rapidement faites, moins d'erreurs, une meilleure anticipation des clashes et une montée très nette en compétence de nos équipes ”

Jean-Frédéric LOKO, architecte et coordinateur BIM, chez Arte Charpentier Architectures

en cœur d'îlot. Pour le partage des informations, c'est la plateforme KROQI qui a servi de « boîte à plans ». Des logiciels tels que Pleiades ou Eliodon ont, quant à eux, été utilisés pour optimiser la performance énergétique des bâtiments, afin, par exemple, de prendre en compte l'épaisseur des planchers, l'ensoleillement des façades ou encore l'inertie des matériaux : « En fonction de la ventilation et/ou du degré d'occultation de la lumière, on

simule différentes combinaisons pour vérifier que les objectifs thermiques fixés par l'aménageur seront atteints », a justifié Julien Garnier.

**– CONTRAINTES RENCONTRÉES ET SOLUTIONS APPORTÉES**

Pour composer avec un projet d'une telle ampleur, la solution trouvée a consisté à découper la maquette

générale en 12 maquettes de maîtrise d'œuvre et en 27 maquettes techniques : « Heureusement, nous avons travaillé avec le même logiciel, REVIT, ce qui a simplifié les choses », a rassuré Jean-Frédéric LOKO, architecte et coordinateur BIM chez Arte Charpentier Architectures. Malgré cet outil socle, les parties prenantes ont été confrontées à des problématiques d'export : « Les architectes ne modélisent pas forcément en pensant aux besoins qu'on a derrière, a regretté Julien Garnier. Il faut que la charte BIM et que le rôle du BIM Manager soient mieux définis pour obtenir un consensus. »

Autre contrainte, souvent exposée lors des différentes étapes du REX BIM Tour, les freins à la conduite du changement : « Face aux problèmes d'import-export et de format de fichier, qui sont du ressort d'informaticiens, a remarqué Julien Garnier, il a fallu prendre le bâton de pèlerin pour convaincre les équipes des bienfaits du BIM. »

# 32 000 M<sup>2</sup>

**modélisés, soit 555 logements divisés en 8 bâtiments, 2 niveaux de parkings et des commerces**



## LES ACTEURS DU PROJET

Maître d'ouvrage de l'opération, Nexity a fait appel à Arte Charpentier Architectures pour mener à bien la construction de son ensemble immobilier, sur l'îlot 7 de l'éco quartier des Docks, à Saint-Ouen.

Vivian Cloez et Jean-Frédéric Loko sont architectes au sein de l'agence Arte Charpentier Architectures, qui compte 150 collaborateurs, installés à Shanghai, Paris et Lyon, et qui réalise tous ses projets en BIM depuis 2012.

Julien Garnier, administrateur de la Fédération Cinov Île-de-France, est directeur de Cardonnel Ingénierie, un bureau d'études spécialisé en thermique des fluides et assistance aux certifications environnementales.



## – QUELS BÉNÉFICES AU FINAL ?

« Le BIM s'est révélé comme une aide aux études, un levier d'anticipation des surcoûts et une façon de sécuriser l'opération avec des livrables cohérents », a conclu Vivian Cloez, architecte chez Arte Charpentier Architectures. « Une fois qu'on a réussi à faire nos exports, il est sûr que face à 32 000 m<sup>2</sup> de surface plancher, on a gagné du temps pour le calcul des simulations thermiques », a reconnu, de son côté, Julien Garnier. Mes équipes sont maintenant convaincues que le BIM leur évite des opérations idiotes et fastidieuses. » Si l'agence d'architecture a dû mobiliser une équipe importante, au démarrage du projet, « une fois la modélisation faite, on a pu travailler à deux, seulement, en phase PRO, s'est réjouie Vivian Cloez, ce qui nous a permis d'optimiser les ressources et les moyens humains et d'avoir une meilleure maîtrise du projet. » Gain de temps, qualité du projet, opportunité de former les équipes... les avantages du BIM apparaissent nombreux aux yeux des participants.

“ La maquette BIM aide la maîtrise d'ouvrage à comprendre les aspects techniques, ce qui permet de faire des modifications en live et donc de gagner beaucoup de temps ”

Vivian CLOEZ, architecte DPLG, chef de projet et responsable du pôle logement chez Arte Charpentier Architectes

## LES + ET LES – DU BIM POUR CE PROJET

### LES +

- + Le recours à de nombreux outils BIM pour améliorer la stratégie d'efficacité thermique du bâtiment
- + Gain de temps et de qualité pour le projet
- + Anticipation des clashes et des surcoûts
- + Performance énergétique décuplée

### LES –

- Manque de dialogue au débit pour définir les objectifs de chacun
- Perte de temps au départ pour former les gens
- Définition pas assez stricte du rôle du BIM Manager

“ Nos équipes sont maintenant très motivées par le BIM et aimeraient pouvoir, demain, déposer des demandes dématérialisées de permis de construire, au lieu d'avoir ces grosses liasses de papier ! ”

Julien GARNIER, directeur général délégué de Cardonnel Ingénierie



## UNE QUESTION EN PROVENANCE DU CHAT

Qu'en est-il en termes de la rentabilité entre un projet « bimé » et « non bimé » ?

Si elle n'a pas été évaluée à ce stade par l'agence d'architecture, la rentabilité est à chercher du côté des « gains de temps énormes », salués par Jean-Frédéric Loko, des gains qui expliquent, selon lui que « les équipes passées au BIM ne veulent pas revenir en arrière ». Pour l'analyse du cycle de vie des matériaux, les outils BIM effectuent cinq fois plus vite les calculs que le travail manuel a donné, quant à lui, pour exemple Julien Garnier, pour illustrer le gain de temps et donc d'argent généré par le BIM.



# ORLÉANS



## FOCUS SUR LA RESPONSABILITÉ DES ACTEURS

### TABLE RONDE

# RESPONSABILITE DES ACTEURS, PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE ET CONTRACTUALISATION : QUELS IMPACTS SUR VOS PROJETS BIM ?



Réunis autour de la même table ou par écrans interposés, les participants à ce débat ont témoigné, en fonction de leur propre expérience - d'assureur, d'éditeur, de juriste, de bureau d'études - des évolutions induites par le BIM en matière de gestion des risques et des responsabilités. Ils ont aussi envisagé des pistes d'amélioration, prônant la coopération pour assurer des perspectives de travail sereines à tous les acteurs.

### -- RESPONSABILITÉ ET GESTION DES RISQUES : QU'EST-CE QUE LE BIM A CHANGÉ ?

Contrairement au modèle traditionnel de gouvernance des projets, basé sur le triptyque « un acteur, une mission, une responsabilité », le BIM exige une organisation transversale, laquelle transforme d'autant plus ce schéma qu'elle s'appuie sur une quantité infinie de données partagées. Au-delà de la technicité et du degré de précision apportés par le BIM, c'est donc bien la dimension intrinsèquement collaborative du BIM qui, selon Maître David Richard, rebat les cartes de la gestion des risques et du partage des responsabilités. Comment demain, en cas de litige au sujet d'un bâtiment construit en BIM, les magistrats décortiqueront-ils cette nouvelle imbrication des acteurs ? « Pour que le chantier fonctionne au mieux, mais aussi pour qu'un magistrat s'y retrouve, a posteriori, le processus contractuel devient plus que jamais fondamental, a insisté Olivier Lefebvre de la Mutuelle des architectes français (MAF). Il y a toujours eu besoin de contrat, mais avec le BIM il faut une répartition particulièrement claire de qui fait quoi, quand et comment. »



### AUTOUR DE LA TABLE

Ont participé à cette table-ronde, en présentiel, Olivier Lefebvre, rédacteur hauts risques financiers, Mutuelle des architectes français, et Julien Mercier, vice-président de la Fédération Cinov, en charge de l'innovation, animateur de la Commission. Maître David Richard, avocat au barreau de Paris, docteur en droit, expert des domaines de la construction, de l'immobilier et de l'urbanisme, et Emmanuel Di Giacomo, responsable Europe Développement des écosystèmes BIM chez Autodesk, sont intervenus à distance..

Y compris sur la production et l'usage des données : « Imaginons qu'un acteur utilise des données de la maquette pour un usage qui n'était pas prévu au départ, a pris pour exemple Julien Mercier, vice-président de la Fédération Cinov. Si finalement cet usage ne fonctionne pas, qui sera responsable ? Il y a une porosité au niveau des données, avec des zones grises qu'il faut clarifier, sans attendre que la justice nous interpelle. »

**-- CHARTE, CAHIER DES CHARGES, CONVENTION ET BIM MANAGER : COMMENT SONT AUJOURD'HUI DÉLIMITÉES LES RESPONSABILITÉS ?**

En complément des contrats classiques qui lient le maître d'ouvrage et les différents intervenants, que l'opération se fasse en BIM ou non, il faut, sur un marché en BIM, une charte BIM et un cahier des charges BIM, pour définir les objectifs BIM de l'opération. Puis les acteurs adoptent une convention BIM plus opérationnelle, rédigée par la maîtrise d'œuvre et pilotée par le BIM Manager. « Aujourd'hui, je pense que les conventions BIM ne détaillent pas assez les droits et devoirs de chacun, a jugé Julien Mercier. Il ne faut pas seulement décrire ce qu'on va faire, mais être capable d'évaluer la responsabilité de chacun vis-à-vis des autres. Il faut associer à chaque producteur et à chaque utilisateur de données les responsabilités qui sont les siennes. » Qu'en est-il par ailleurs du rôle et de la responsabilité du BIM manager ? Tout dépend des contours de son poste : se limite-t-il à contrôler les maquettes ou opère-t-il des paramétrages, qui peuvent être lourds de conséquences ? Simple coordinateur ou concepteur, telle est la question ! En fonction de la réponse, le rôle et les responsabilités du BIM manager ne seront pas les mêmes. « A la MAF, nous

“ Pour que le chantier fonctionne au mieux, mais aussi pour qu'un magistrat s'y retrouve, a posteriori, le processus contractuel devient plus que jamais fondamental ”

Olivier LEFEBVRE, rédacteur hauts risques financiers, Mutuelle des architectes français

disons à nos adhérents que le BIM manager n'est pas un concepteur, a souligné Olivier Lefebvre. S'il fait à la place des autres, pour faire avancer la maquette, alors il franchit la ligne rouge et se retrouve du côté des constructeurs... » Avec les incidences en termes d'assurance que cela suppose... Face à ce flou, « les maîtres d'ouvrage demandent de plus en plus que le BIM manager, quel que soit le périmètre de son intervention, soit assuré avec la garantie décennale, a indiqué Maître Richard. D'ailleurs, en tant qu'avocat, quand on recherchera les responsabilités, on se demandera si le problème est lié ou pas au processus BIM. Et si la réponse est oui, tout le monde cherchera à engager la responsabilité du BIM manager. » Entre la théorie, présentée par le représentant de la MAF, et la pratique, esquissée par Maître Richard, la table ronde d'Orléans a bien confirmé qu'un flou demeure sur les responsabilités du BIM manager. Rares sont d'ailleurs les pays à l'avoir dissipé, si ce n'est, peut-être, le Royaume-Uni dont la



“ En tant qu'avocat, quand on recherchera les responsabilités, on se demandera si le problème est lié ou pas au processus BIM. Et si la réponse est oui, tout le monde cherchera à engager la responsabilité du BIM manager ”

Maître David RICHARD, avocat au barreau de Paris, docteur en droit, expert des domaines de la construction, de l'immobilier et de l'urbanisme

**-- QUELLES PERSPECTIVES D'ÉVOLUTION SELON LES DIFFÉRENTS ACTEURS ?**

jurisprudence considère que le BIM manager n'est ni le producteur, ni le propriétaire des données. « Il est ainsi considéré, selon Maître Richard, comme le maître d'œuvre de la donnée. »

Sensibilisés à la problématique, les éditeurs adoptent « une position très pragmatique », comme l'a expliqué Emmanuel Di Giacomo, d'Autodesk : « Nous analysons comment les gens travaillent avec nos solutions, pour s'assurer que la méthodologie et le process utilisés sont les bons, de manière à pouvoir intervenir si nous repérons un défaut d'utilisation de nos solutions, notamment à travers des sessions de formation. » Parce qu'on ne s'improvise pas BIM manager ou BIM coordinateur, Autodesk rappelle toujours à ses clients qu'ils doivent s'assurer d'avoir les bonnes compétences pour utiliser « sans risque » ses outils. D'où le rôle central désormais du BIM manager ou de profils équivalents, y compris chez les maîtres d'ouvrage. Plus largement, face à la tendance actuelle d'un monde régi par l'open data, Emmanuel Di Giacomo a souhaité insister sur les chaînes de responsabilités en cascade qui se dessinent : « Un BIM manager va stocker ses données sur un serveur, qui va s'appuyer sur des data center qui appartiennent à des grands groupes... alors qui a la responsabilité de la sécurité de ces données ? a-t-il interrogé. À mon sens elle est partagée ! » Côté assureur, au contraire, le but va être de les départager... Toute la question sera de savoir « quelles vont être les éventuelles nouvelles responsabilités des constructeurs et du BIM manager », a résumé Olivier Lefebvre. Fort de l'expérience acquise, dans les

années 1990, avec l'apparition d'un nouvel acteur, les coordinateurs SPS (sécurité protection santé), le monde de l'assurance s'est interrogé les contours des responsabilités en jeu dans la construction. Pour le coordinateur SPS, hier, comme pour le BIM manager aujourd'hui, « il s'agit de savoir comment le contrat est fait, avec les missions précises du BIM manager, a martelé l'assureur. C'est pourquoi à la MAF, nous avons proposé des contrats-types d'AMO BIM ou de BIM manager pour les protéger et leur éviter de mettre le doigt dans un engrenage qui pourrait les amener à être condamné. » Du point de vue juridique, Maître David Richard a prôné l'avènement, à l'instar du Royaume-Uni, d'une approche plus collective des enjeux de sécurisation et de responsabilisation. Un positionnement que Julien Mercier, représentant de la Fédération Cinov, a repris à son compte, appelant de ses vœux la constitution d'un groupe de travail sur le sujet, pour « ne pas passer à côté de ces problématiques, dont le risque est réel. »

**REX 1**

# CAMPUS HOSPITALIER DE TOURS : LE BIM COMME OUTIL DE MÉTAMORPHOSE

Le CHRU de Tours a lancé un programme de construction de deux nouveaux bâtiments, pour un budget global de près de 200 millions d'euros. Si la maîtrise d'ouvrage a finalement renoncé au BIM, le groupement de maîtrise d'œuvre y a eu recours, en tirant un bilan globalement positif de l'expérience.

**– LES OUTILS DU BIM MOBILISÉS**

Après avoir élaboré un cahier des charges BIM exigeant, le maître d'ouvrage a renoncé au BIM à cause du surcoût induit et par crainte de n'être pas en mesure de bien exploiter la maquette numérique. Le groupement de maîtrise d'œuvre, composé d'acteurs rompus à l'usage de REVIT, a cependant de son côté opté pour le BIM, avec un BIM manager et trois coordinateurs. Il s'est doté d'une convention BIM pour cadrer l'organisation entre ses membres. Le bureau d'études TPFI, qui a nommé en son sein un coordinateur BIM et des référents BIM par métier, a ainsi effectué les maquettes BIM structure, électricité et CVC pour la construction du nouvel hôpital Trousseau (NHT). Pour collaborer sur ces maquettes, TPFI a utilisé en interne l'outil BIM 360 design, tandis qu'avec les autres membres de la maîtrise d'œuvre le

partage s'est fait sur un serveur FTP. Parmi les autres outils utilisés par TPFI, « *Autodesk Naviswork a permis des échanges qualitatifs entre les modeleurs et les ingénieurs, a expliqué Maxime Sagnier, chef de projet BIM chez Im-PACT, filiale de TPFI. Quand un clash était repéré, les remarques pouvaient être directement intégrées aux maquettes, ce qui constitue un réel gain de temps.* »



**LES ACTEURS DU PROJET**

Le groupement de maîtrise d'œuvre constitué pour le projet comprend le mandataire AIA, ainsi que ses filiales Architecture et Ingénierie, et le cabinet d'urbanisme Deviller&Associés. Deux bureaux d'études tous corps d'état ont aussi fait partie de l'aventure, chacun étant chargé d'un bâtiment. IM-PACT, filiale de TPFI, a eu en charge le chantier du nouvel hôpital Trousseau.

**– CONTRAINTES RENCONTRÉES ET SOLUTIONS APPORTÉES**

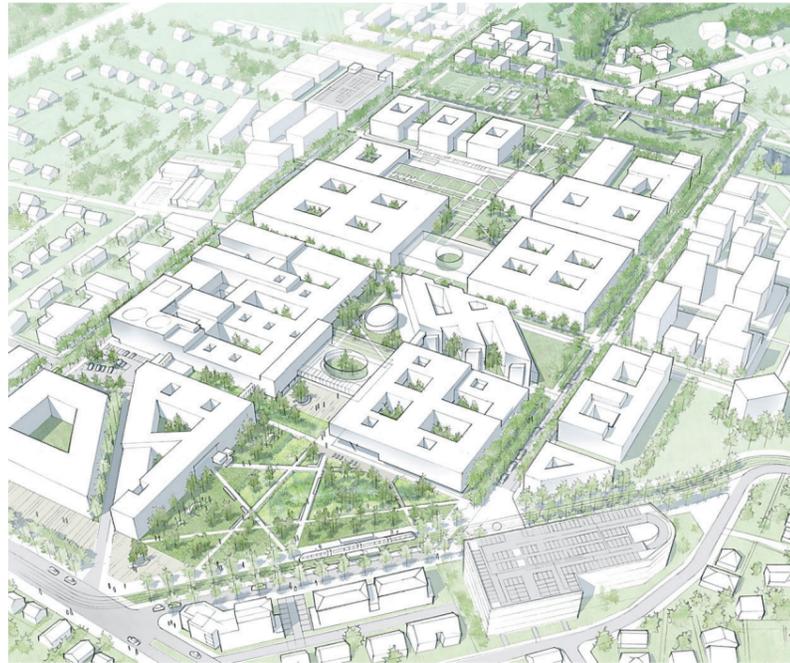
La présence au sein du bureau d'études TPFI de plusieurs coordinateurs ayant rendu la communication et la préparation des présynthèses un peu difficiles, il a été décidé - en cours de projet - de créer le poste de directeur de synthèse pour apporter de la fluidité au process.

**76 500 M<sup>2</sup>**

de surface pour le nouvel hôpital Trousseau

**20 500 M<sup>2</sup>**

de surface pour le nouvel hôpital Clocheville



“ Même si la maîtrise d’ouvrage y a renoncé, le BIM avait beaucoup d’avantages pour la maîtrise d’œuvre, tant pour AIA Architecture et AIA Ingénierie que pour nous, bureau d’étude tous corps d’état ”

Maxime SAGNIER, chef de projet BIM chez Im-PACT

– QUELS BÉNÉFICES AU FINAL ?

Le fait que tous les membres du groupement de maîtrise d’œuvre aient l’habitude de réaliser leurs projets sur REVIT a généré des gains en termes de coordination, de partage et donc de productivité. Pour le groupement, cette organisation a rendu possible la remise au maître d’ouvrage de plans 2D homogènes, alors même que ce sont deux bureaux d’études tous corps d’état différents qui ont suivi la construction des deux bâtiments hospitaliers commandés par le CHRU de Tours. Pour TPFI, le BIM a garanti une meilleure coordination 3D, ce qui était appréciable au vu de la multiplicité des réseaux de fluides à prévoir, une caractéristique propre aux projets hospitaliers. « Sur des projets de cette ampleur, qui sont très tramés, le BIM nous a aussi permis de vérifier, grâce à des contrôles automatisés, la conformité de la conception au programme », a noté Maxime Sagnier. Enfin, l’automatisation a aussi fait gagner du temps quand il s’est agi de modéliser l’emplacement des prises électriques, par exemple, à partir des

fiches du programme. De quoi gagner en efficacité et éviter les erreurs. Enfin, l’usage de BIM 360 design s’est révélé indispensable pour que les modeleurs de TPFI puissent travailler simultanément sur les maquettes du projet tout en étant implantés sur trois sites différents.

LES + ET LES – DU BIM POUR CE PROJET

LES +

- + L’usage de BIM 360 design pour un travail collaboratif des modeleurs
- + La préparation itérative des maquettes en amont de la modélisation
- + Des gains de productivité

LES –

- Le manque de cadrage pour la présynthèse
- La formation des modeleurs qui nécessite encore d’être approfondie
- L’identification des tâches entre BIM manager et BIM coordinateur à affiner



“ Il y avait la volonté de créer un outil le plus polyvalent possible, pour être le viable et le plus rentable possible pour la Métropole d’Orléans ”

Stéphane MONACO, responsable études Co’Met, Bouygues Bâtiment Centre Sud-Ouest

REX 2  
CO’MET, LE COMPLEXE GÉANT D’ORLÉANS

La Métropole d’Orléans a fait le choix ambitieux de regrouper sur un même site, le long de la RN 20, au sud d’Orléans, un parc des expositions, un palais des congrès et un complexe sportif. Seront donc livrés à l’été 2022, trois sites aux fonctions distinctes mais qui pourront être connectés, selon différents scénarios de modularité et de mutualisation.

– LES OUTILS DU BIM MOBILISÉS

Par soucis d’efficacité, l’entreprise a décidé de mettre en place le BIM en amont du permis de construire (PC), si bien que les architectes ont dessiné en REVIT, avant le dépôt du PC, et que la plupart des bureaux d’études s’y sont également mis. Par ailleurs, une convention BIM a été rédigée et partagée dès la phase de développement du projet, ce qui était novateur pour l’époque. Le projet a été mené en BIM niveau 2 : chaque entreprise participante travaillait par conséquent sur sa maquette, puis toutes les maquettes étaient assemblées sur la plateforme d’échange de maquettes KROQI. Côté outils proprement dits, les acteurs ont utilisé REVIT et Tekla comme logiciels de modélisation, Navisworks et Dalux comme logiciels de visualisation et d’analyse et une mallette de réalité virtuelle, qui a permis au maître d’ouvrage, mais aussi aux constructeurs, de se projeter dans les bâtiments avant même qu’ils ne soient construits.



## LES + ET LES - DU BIM POUR CE PROJET

### LES +

- + Synthèse technique plus poussée
- + Augmentation de la valeur ajoutée
- + Meilleure visualisation par les interlocuteurs
- + Gestion des clashes

### LES -

- Poids des maquettes, très lourds
- Différentiels de maturité entre les intervenants
- Nombre d'intervenants d'autant plus important que les délais ont obligé à multiplier les entreprises pour chaque lot

“ Avec la maquette structure, nous avons utilisé différents logiciels, pour calculer les descentes de charges, évaluer les contreventements ou encore pour faire des analyses vibratoires en cas d'agitation sur les gradins de la salle de sport ”

Julien THOMAS, chef de groupe structure, Bouygues Bâtiments Centre Sud-Ouest

## - CONTRAINTES RENCONTRÉES ET SOLUTIONS APPORTÉES

La taille des maquettes a constitué un réel problème, notamment quand il a fallu convertir sous REVIT les fichiers réalisés sous Tekla, pour les lots « charpente métallique ». « Quand on sait que la charpente métallique de la salle de sport représente un poids de 800 mégas, on mesure à quel point son chargement sous REVIT est complexe », a donné pour exemple Sophie Develly. « Le poids des maquettes, notamment lié aux formes complexes de la résille, nous a contraint à en scinder certaines en différents lots, jusqu'à 5 », a noté Stéphane Monaco. Autre difficulté rencontrée, l'hétérogénéité de l'expertise BIM des différents participants, ce qui a entraîné quelques problèmes de respect des familles, de la convention ou encore des normes de géolocalisation. Enfin, le nombre important d'intervenants a constitué un frein.

# 15 900 M<sup>2</sup>

de superficie pour le Parc des expositions

# 1 000

places de capacité d'accueil pour le Palais des congrès

# 10 000

places prévues pour la Salle sportive

# 120 M€ HT

de budget global

## - QUELS BÉNÉFICES AU FINAL ?

En 2016, au démarrage du projet, le recours au BIM a fait partie des demandes du programme, ce qui n'était pas courant à l'époque. « C'était un choix fort du maître d'ouvrage, souligne Stéphane Monaco, responsable études Co'Met, Bouygues Bâtiment Centre Sud-Ouest. Nous y avons adhéré pleinement car cela nous a permis de développer des formes géométriques complexes, comme la résille à double courbure ou la charpente métallique, que nous n'aurions pas pu réaliser avec des outils classiques. » « Avec le BIM, en matière de synthèse technique, on va plus loin et plus en détail, a témoigné de son côté Sophie Develly. C'est aussi un levier d'augmentation de la valeur ajoutée, car on perd moins de temps sur des tâches invisibles, et c'est bien sûr un gage de meilleure anticipation des clashes. »



## LES ACTEURS DU PROJET

Côté maîtrise d'œuvre, les architectes Jacques Ferrier et l'agence Chaix et Morel ont été épaulés par deux agences locales, l'Atelier Poinville et Vaconsin Mazaud. En outre, le cabinet londonien Populous est intervenu sur les aspects de configuration sportive. De nombreux bureaux d'études, nationaux et locaux, ont aussi fait partie du projet : EGIS, SETEC, PEUTZ, ETAMINE, TER, ORLING, JR, ESBAT, ETE45, GT2E et BEFL. Côté entreprise, c'est Bouygues Bâtiment Centre Sud-Ouest qui réalise les travaux.

“ Le projet prévoit énormément d'arrondis, d'arêtes différentes, d'emboîtement, ce qui a rendu indispensable la maquette numérique, notamment au moment des études sur les gradins et leurs dessous ”

Sophie DEVELLY, chef de groupe BIM et synthèse technique, Bouygues Bâtiment Centre Sud-Ouest



# DOLE



**LE BIM : ENJEUX, PERCEPTIONS ET PRESCRIPTIVES PAR LA MAÎTRISE OUVRAGE, L'ARCHITECTURE ET L'INGÉNIERIE**

## TABLE RONDE

# ENJEUX ET ÉTAPES CLÉS D'UN PROJET BIM POUR LA MAÎTRISE D'OUVRAGE

Alors qu'en conception les pratiques évoluent, le BIM peine à s'imposer en phase d'exécution et plus encore dans le temps long de l'exploitation-maintenance. Face à ce constat, comment faire pour convaincre tous les acteurs des atouts du BIM à tous les stades d'un projet de construction ?

### -- DE LA GENÈSE À LA DÉFINITION D'UN PROJET BIM

Représentants du Conseil départemental du Doubs et de Grand Besançon Métropole, les maîtres d'ouvrage présents au REX BIM Tour de Dole ont présenté leurs attentes vis-à-vis du BIM. Pragmatique, la Métropole, qui gère un patrimoine immobilier de 600 000 m<sup>2</sup>, a très vite senti qu'il y avait une opportunité à se lancer dans le BIM, comme l'a expliqué Jean-Luc Leguay, directeur Architecture et Bâtiment à Grand Besançon Métropole : « Dans un monde où le bâtiment vit à l'heure du prototype, nous ne voulions

*pas rater le train de la modernité. »* Par souci d'efficacité, la Métropole a tout d'abord voulu uniformiser les outils de communication des équipes qui travaillent sur un même projet, depuis sa genèse jusqu'à son exploitation. Avec 160 sites à gérer - principalement des collèges - le Département du Doubs appréhende aussi le BIM de façon très empirique : « Nous avons commencé par cadrer nos besoins, avec toutes les directions concernées, a souligné Oubeid Aloui, chef de projet Système d'information patrimoniale au Conseil départemental du Doubs, pour être en mesure d'élaborer les bons référentiels, graphiques et numériques, pour se doter d'un outil qui réponde à nos attentes et qui fonctionne avec les outils déjà existants. » C'est dans ce contexte que les outils spécifiques du BIM - charte, cahier des charges, convention - trouvent tout leur sens, pour que le projet corresponde parfaitement à la commande.



**“ On ne fait pas une maquette numérique pour se faire plaisir, mais pour inscrire notre travail dans la durée et atteindre les objectifs qu'on s'est fixés au départ ”**

**Jean-Luc LEGUAY**, directeur Architecture et Bâtiment chez Grand Besançon Métropole



## AUTOUR DE LA TABLE

Ont participé à cette table-ronde, Oubeid Aloui, chef de projet Système d'information patrimoniale au Conseil départemental du Doubs, Elie Bouche, architecte et gérant du cabinet d'architecture Atelier des Montaines, Frédéric Larrive, directeur de l'Institut de Promotion de l'Ingénierie et du Conseil (IPTIC), Jean-Luc Leguay, directeur Architecture et Bâtiment à Grand Besançon Métropole et Julien Mercier, dirigeant fondateur d'IM-PACT.

### -- IMPOSER OU ACCOMPAGNER ?

Dans les pays comme la Grande-Bretagne, qui rendent le BIM obligatoire à partir d'une certaine échelle de projet, son déploiement se fait-il plus rapidement ? « Ces pays font preuve d'une démarche très volontariste, a estimé Julien Mercier. Mais tout n'est pas non plus rose chez eux, car les gens n'évoluent pas tous au même rythme et personne ne peut faire l'économie d'un accompagnement au changement. Il faut absolument trouver le processus pour emmener tout le monde. » Clarté des exigences de la maîtrise d'ouvrage, coopération, dialogue et formations sont indispensables pour garantir le succès du BIM : « Nous avons de plus en plus de formations pointues, s'est réjoui Frédéric Larrive, directeur de l'IPTIC. Les nouvelles générations seront davantage capables de s'auto-former et d'accompagner le changement. » Essentielle, la formation soulève encore des difficultés, pour de nombreux corps de métier : « Les architectes ont l'obligation de se former, a rappelé Elie Bouche, mais on peine à trouver les formations pluridisciplinaires dont on a besoin, avec des maîtres d'ouvrage, des bureaux d'études... Alors qu'il est important de réunir dans la même salle des équipes complètes, pour donner envie à tous de se lancer. »

### -- QUE CHACUN Y TROUVE SON INTÉRÊT

En complément - et en complément seulement - de la charte, du cahier des charges et de la convention, la maquette BIM est aujourd'hui considérée à sa juste valeur : « J'ai commencé par croire que le BIM ce n'était que la maquette numérique, mais au fur-et-à-mesure de mes rencontres et des projets, j'ai compris l'importance du coopératif et de l'humain dans le BIM », a confié Elie Bouche. Architecte et gérant du cabinet d'architecture Atelier des Montaines, il s'est formé au BIM aux côtés du Rectorat de Besançon, avec des enseignants chercheurs et des professionnels qui lui ont fait la démonstration des atouts du BIM, dès lors que celui-ci s'inscrit dans une démarche et un programme cohérents et partagés. Une démonstration dont tous les acteurs de la construction n'ont pas encore eu la chance de bénéficier : « Beaucoup de maîtres d'œuvre et d'entreprises n'ont pas encore trouvé leur place, a reconnu Julien Mercier, vice-président de la Fédération Cinov et dirigeant fondateur d'IM-PACT. Ils s'y mettent seulement parce qu'on leur a demandé, alors qu'il faut qu'ils y trouvent leur intérêt. Il y a une multitude d'usages à trouver, sans que le maître d'ouvrage l'ait demandé. »

“ On a d'abord veillé à ce que nos collaborateurs montent en compétences sur des logiciels, alors que le BIM va au-delà : c'est surtout une question d'organisation, de méthodes de travail et de dynamiques d'échange ”

Frédéric Larrive, directeur de l'Institut de Promotion de l'Ingénierie et du Conseil (IPTIC)

“ Il faut élaborer des référentiels pertinents, avec le bon niveau de granularité, c'est-à-dire une adéquation entre le niveau de représentation graphique et le niveau d'information ”

Oubeid Aloui, chef de projet Système d'information patrimoniale au Conseil départemental du Doubs



“ Il est très important que le BIM reste à taille humaine et qu'on n'oublie pas les artisans, dont on ne peut pas se passer ”

Elie BOUCHE, architecte et gérant du cabinet d'architecture Atelier des Montaines

REX 1

# UN SIÈGE SOCIAL EMBLÉMATIQUE POUR LA CAISSE D'ÉPARGNE

Construit à Dijon, au sein du parc d'affaires Valmy, le nouveau siège social de la Caisse d'épargne Bourgogne-Franche-Comté a été modélisé et exécuté en BIM niveau 2 suivant un processus collaboratif associant tous les intervenants. Cette opération d'envergure, réalisée en bois, a reçu le BIM d'argent en 2020.

## LES OUTILS DU BIM MOBILISÉS

Propriétaire de forêts, la Caisse d'épargne Bourgogne-Franche-Comté a souhaité faire construire son nouveau siège social en bois, dans le cadre d'une opération qui se voulait emblématique, sans être ostentatoire : « Nous leur avons proposé un projet conforme à notre philosophie, a expliqué d'emblée Alice Mucchielli, architecte chargée du projet. C'est-à-dire un projet situé au bon endroit et construit avec les bons matériaux. » Résultat : le bâtiment comprend un socle en béton, six niveaux en bois et une double peau

bioclimatique en verre. Pour mener à bien cette opération en BIM niveau 2, les architectes, également chargés de la mission BIM, ont embauché un BIM manager en interne et fait appel à un sous-traitant pour monter en compétences. « Au départ, le maître d'ouvrage a souhaité mener l'opération en BIM pour son image de marque, mais sans vraiment savoir ce que cela voulait dire, a confié Alice Mucchielli. Cependant, il voulait y intégrer l'exploitation-maintenance, notamment pour la gestion de la lumière et des protections solaires. La maquette BIM était par conséquent indispensable. »

# 12 500 M<sup>2</sup>

de surface

“ Pour cette opération, qui comporte beaucoup de réseaux et une structure bois de grande échelle, la maquette numérique nous a permis d'appréhender des dimensions techniques que nous n'avions pas imaginées ”

Alice MUCCHIELLI, architecte chez l'agence Graam architecture



## LES ACTEURS DU PROJET

Agence d'architecture spécialisée dans les constructions en bois et matériaux bio-sourcés, Graam architecture emploie une dizaine de personnes. Avec pour devise « le bon matériau au bon endroit », elle a reçu le prix Perspective pour le projet de bureaux de la Caisse d'épargne de Bourgogne-Franche-Comté.

des temps de préparation de chantier très brefs, c'est compliqué. Je dirais même que cela a été fastidieux, car nous n'avions pas le temps de faire assez de pédagogie auprès des entreprises. Nous aurions eu besoin d'une phase de préparation de chantier plus longue. Un temps que nous aurions regagné ensuite. »

## CONTRAINTES RENCONTRÉES ET SOLUTIONS APPORTÉES

C'est, dès le départ, dans la relation avec le maître d'ouvrage que les équipes ont dû surmonter de premières difficultés : « Nous n'avions pas tous la même maturité et les mêmes compétences en BIM, a souligné Alice Mucchielli. Il a donc fallu coordonner un gros travail d'itération avec l'acquéreur, pour savoir précisément ce qu'il voulait retrouver dans la maquette, en fonction de ses usages futurs. »

En phase conception, ensuite, « nous avons souhaité être moteur auprès de nos sous-traitants », a pointé Arthur Vinel, architecte en charge de l'exécution. L'élaboration d'une charte BIM a notamment permis d'établir et de partager les bases d'une conception en BIM. Enfin, en phase chantier, « nous avons mis en place une cellule de synthèse, a indiqué Arthur Vinel. Et tous les corps d'état ont accepté de travailler sur des logiciels en format IFC ouvert. » « Mais il a fallu là aussi coordonner les processus d'itération, a fait remarquer Alice Mucchielli. En BIM 2 avec des logiciels différents et



### – QUELS BÉNÉFICES AU FINAL ?

Mené en BIM 2 - car le 3 était encore très complexe au démarrage du projet - les équipes ont parfois peiné, alors que le recours au BIM aurait dû fluidifier les échanges. Cependant, les architectes ont noté « une économie de projet intéressante, selon Alice Mucchielli, avec des métrés et des vérifications plus simples avec REVIT. » « Grâce à la maquette numérique, les entreprises ont aussi mieux compris le projet, a ajouté Arthur Vinel. Surtout pour garantir la régularité de la structure bois, que toutes ne maîtrisaient pas forcément. » Issues de la maquette BIM, toutes les pièces de la structure ont en effet pu être préfabriquées ; le BIM a largement contribué à la gestion en amont des problématiques de synthèse entre corps d'état.



### LES ACTEURS DU PROJET

Agence d'architecture spécialisée dans les constructions en bois et matériaux bio-sourcés, Graam architecture emploie une dizaine de personnes. Avec pour devise « le bon matériau au bon endroit », elle a reçu le prix Perspective pour le projet de bureaux de la Caisse d'épargne de Bourgogne-Franche-Comté.

## UNE QUESTION DE LA SALLE

Plusieurs questions ont été posées par des lycéens et des étudiants venus assister au REX BIM Tour. Parmi elles, l'une portait sur la différence entre BIM 2 et BIM 3, une autre sur les gains en termes de qualité et de temps. « En BIM 3, on utilise une seule maquette, sur un cloud, alors qu'en BIM 2, chacun travaille avec sa propre maquette et il faut se les échanger, a expliqué Alice Mucchielli. Quant aux gains de qualité et de temps, je dirais plutôt qu'on a gagné en connaissances ! »

“ Il faut disposer d'un bon support pour que toutes les entreprises puissent faire leur EXE à partir de la même maquette. Pour cela, la maquette numérique est un très bon outil ”

Arthur VINEL, architecte chez l'agence Graam architecture

### REX 2

## ÉOLE : UN VIADUC FERROVIAIRE AÉRIEN

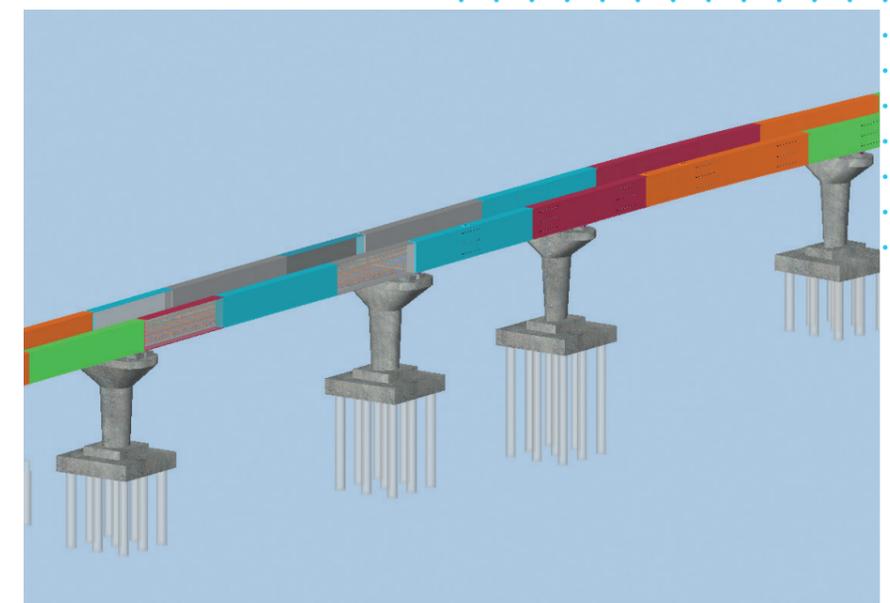


Le viaduc ferroviaire en cours de construction à Mantes-la-Jolie, dans les Yvelines, constitue l'un des maillons du prolongement de la ligne du RER E vers l'ouest. Modélisée en 3D, cette infrastructure est réalisée, sous maîtrise d'ouvrage SNCF Réseau, suivant une démarche collaborative "full BIM". Celle-ci permet d'assembler les maquettes de différents corps de métier et de faciliter ainsi la synthèse et les études d'exécution.

### – LES OUTILS DU BIM MOBILISÉS

Maitre d'ouvrage, maître d'œuvre et groupement d'entreprises ont tous défini en amont leurs objectifs en matière de BIM : cohérence des pièces produites, qualité des études, communication avec les riverains, accès aux données livrées, fluidité de la maintenance, anticipation d'une démolition éventuelle pour le premier ; capitalisation des données, enrichissement des futures conceptions BIM et recours au BIM comme aide à la prise de décisions stratégiques du projet, pour le second ; mise en œuvre d'une démarche Open BIM, établissement d'une présynthèse, revue de projet et consolidation des DOE numériques, pour le dernier. Concrètement, des moyens humains importants sont mobilisés, depuis le démarrage du projet, avec « la constitution d'une équipe multi métiers et multi entités », a expliqué Julien Meloux, projeteur Ouvrages d'art et référent BIM chez COGECI. Par ailleurs, sur cette opération, chaque entité produit sa maquette, laquelle

est ensuite envoyée à Bouygues Travaux Publics, dont le coordinateur BIM a pour mission d'agréger les maquettes, pour préparer la présynthèse et les revues de projet. « Nous faisons autant d'itérations que nécessaires pour obtenir quelque chose qui fonctionne », a précisé le projeteur.





“ Tous les membres du groupement, tous corps de métiers confondus, ont été très sensibles à la démarche, c’est pourquoi cela fonctionne bien entre nous et permet une montée en compétences de tous ”

Julien MELOUX, projeteur Ouvrages d’Art du bureau d’études COGECI

**600 ML**

de viaduc

**200 ML**

de soutènement

la maîtrise d’œuvre et l’entreprise se sont montrées particulièrement attentives au cadrage de toutes les étapes, avec notamment, en présynthèse, un contrôle de la cohérence de la conception et une gestion des interfaces entre les différentes maquettes métiers du groupement. Déterminé à capitaliser des données pour enrichir ses futurs conceptions BIM, le maître d’œuvre adopte une posture d’écoute de ses partenaires, dont la qualité a été soulignée par le représentant de COGECI.

« Le plan d’exécution BIM, soumis à l’approbation du maître d’œuvre, reprend point par point sa convention, a également précisé Julien Meloux, c’est un document guide très important pour le bon déroulement du projet. » En outre, afin que tous les acteurs puissent dialoguer, malgré des logiciels différents, « nous avons opté pour l’utilisation de l’IFC, a-t-il indiqué. La qualité de l’IFC a garanti une bonne interopérabilité. » Mues par la volonté de s’approprier les méthodes et les outils du BIM,

– **QUELS BÉNÉFICES AU FINAL ?**

Julien Meloux a tiré à Dole un bilan plutôt positif de cette expérience, notamment en termes de dynamique d’équipe : « Les membres du groupement ont joué le jeu, ce qui est essentiel, car pour qu’un projet BIM réussisse, a-t-il insisté, il faut que toute la chaîne de l’acte de construire y contribue. Si un maillon est défaillant, si tout le monde ne tire pas la charrette dans le même sens, on va au-devant de frustrations. » Parmi les points de vigilance, Julien Meloux a essentiellement regretté le changement de personnes au sein de la maîtrise d’œuvre, entre l’EXE et le DCE, un changement qui a induit un décalage de maturité BIM entre les deux équipes.

**LES + ET LES – DU BIM POUR CE PROJET**

**LES +**

- + Bonne implication des membres du groupement
- + Montée en compétences des acteurs
- + Bonne interopérabilité des logiciels utilisés

**LES –**

- Des équipes de maîtrise d’œuvre différentes entre les phases EXE et DCE
- Différentiels de maturité entre les intervenants
- Planning travaux serré, en flux tendu

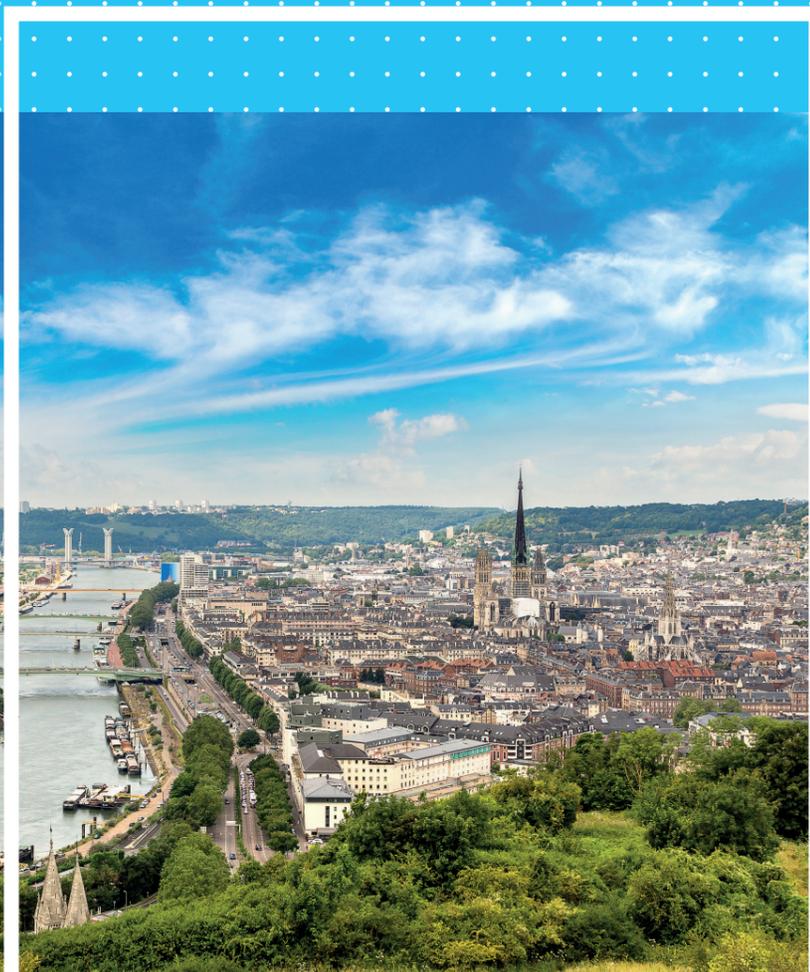


**LES ACTEURS DU PROJET**

À la fois maître d’ouvrage et maître d’œuvre, le groupe SNCF Réseau a confié à Bouygues Travaux Publics le prolongement du RER E à l’ouest. Le bureau d’études COGECI fait partie des sous-traitants du groupement, pour la conception des structures béton de soutènement de l’ouvrage. COGECI est un bureau d’études structures, créé en 1979 et implanté à Lyon. Il compte 80 salariés.



# ROUEN



**LE BIM EST-IL RENTABLE ?**

## REX 1

# POUR UNE BIM GESTION PATRIMONIALE !

Avec 97 bâtiments, sur 17 sites, l'Université de Caen Normandie, plus grand propriétaire foncier de la communauté urbaine de Caen-la-Mer, cherche forcément à améliorer la gestion de son patrimoine. En 2014, elle s'est inscrite dans une démarche numérique, comprenant l'intégration du management BIM, notamment pour la gestion de sa station de recherche maritime.

### – LES OUTILS DU BIM MOBILISÉS

Confrontée à des frais de fonctionnement très lourds de ses installations, l'Université de Caen Normandie a souhaité s'engager dans une démarche innovante de collecte des données d'exploitation de ses bâtiments, pour trouver des leviers d'économies financières, environnementales et humaines. C'est avec prudence qu'elle s'est dirigée vers le BIM : « *Nous avons monté un groupe BIM en interne, témoigne François Caumont, directeur de l'immobilier et de la logistique, à l'Université de Caen Normandie. Je voulais qu'on maîtrise le BIM avant de s'engager dans l'opérationnel.* »

Commande d'un audit, élaboration d'un plan de charge d'intégration du BIM sur 15 ans, la mutation s'est faite de façon progressive et maîtrisée, à l'image des protocoles de recherche auxquels sont rodés les universitaires. « *Je souhaitais que la démarche soit collective, insiste François Caumont, pour qu'on soit capables, en interne, de modéliser,*



*d'incrémenter nos informations dans la maquette et de maîtriser le processus.* »

Cette stratégie à 15 ans s'est traduite concrètement par un plan de charge intégrant des investissements très importants sur les six premières années, avant que n'apparaissent les premiers gains de rentabilité, prévus à partir de la septième année.



Grâce au BIM, on peut simuler des évolutions de températures de nos bassins et créer des conditions virtuelles, pour évaluer les impacts en termes de luminosité et de températures. Et par conséquent en termes de frais de fonctionnement ”

François CAUMONT, directeur de l'immobilier et de la logistique à l'université de Caen-Normandie



## LES + ET LES - DU BIM POUR CE PROJET

### LES +

- + Amélioration de la qualité des échanges entre maîtrise d'ouvrage et maîtrise d'œuvre
- + Meilleure compréhension de la technicité du projet
- + Qualité des maquettes utile à la phase ultérieure d'exploitation

### LES -

- Impacts financiers du BIM sous évalués, notamment le coût des modifications de la maquette numérique
- Temps passé à utiliser les outils BIM
- Complexité technique des bâtiments sous-évalué

# 285 000 M<sup>2</sup> ET 118 HA

## - CONTRAINTES RENCONTRÉES ET SOLUTIONS APPORTÉES

Au bout de cinq années de déploiement de ce plan pluriannuel, le directeur de l'immobilier et de la logistique de l'Université de Caen Normandie tient à souligner le coût du BIM management et la nécessité d'opter pour une approche plus pragmatique, qui limite la collecte de données, pour se concentrer sur les plus utiles.

Deuxième écueil repéré par François Caumont, la capacité à « emmener toute la classe » sur le chemin de la réussite : « Cela suppose de former les personnes au fur-et-à-mesure,

*c'est pourquoi nous avons créé un pôle BIM au sein de l'université, pour atteindre ensemble un niveau de compétences en BIM qui soit harmonisé. »*

Avançant pas à pas, l'université a fait de l'anticipation des obstacles un vecteur de réussite : après avoir consolidé la phase préparatoire, le passage à l'opérationnel a eu lieu en 2018-19, à l'échelle d'un bâtiment d'enseignement et d'un bâtiment de recherche. Parallèlement au démarrage des travaux, les équipes ont planché sur la définition des objectifs d'exploitation-maintenance et les contours de la future plateforme exploitation-maintenance.

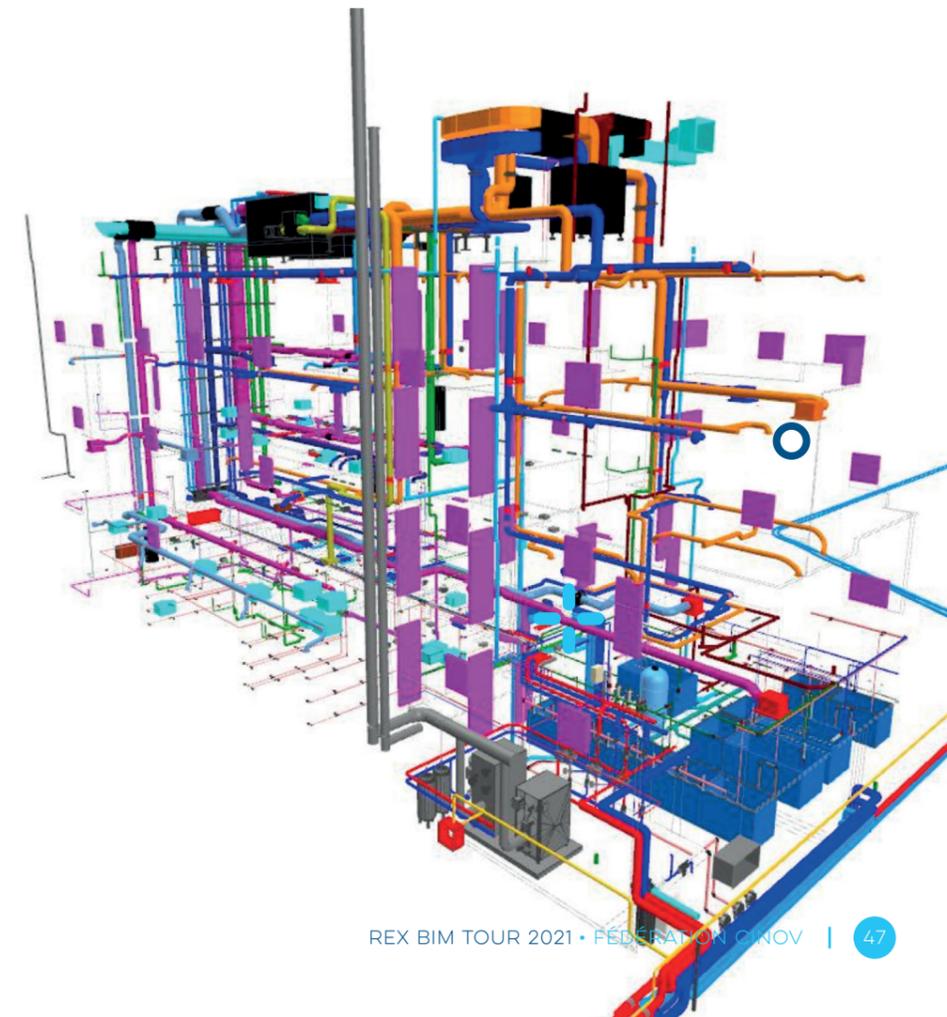


## LES ACTEURS DU PROJET

L'Université Caen Normandie entretient un patrimoine de 97 bâtiments, dans lesquels elle accueille quelque 32 000 étudiants et 5 000 stagiaires en formation continue.

## - QUELS BÉNÉFICES AU FINAL ?

Appliquée au fonctionnement de la station marine du CREC - centre de recherche en environnement côtier - en cours de réhabilitation au moment du REX BIM Tour, la gestion BIM doit permettre, à moyen terme, de mieux exploiter un bâtiment qui compte peu de mètres carrés, mais qui se caractérise par une grande complexité de fonctionnement, avec beaucoup de sondes, des atmosphères différentes, une gestion technique centralisée très poussée, beaucoup de réseaux de surface... Dans le cadre de sa nouvelle stratégie, l'université a récemment fait l'acquisition d'un outil de GMAO « pour faire interagir les maquettes numériques des bâtiments, a expliqué François Caumont. L'idée étant de nourrir les maquettes avec ce qui se passe dans la GMAO, et vice-versa. Mais il convient de laisser du temps aux développeurs pour trouver la bonne solution. »



REX 2

# LE BIM APPLIQUÉ À UN ENVIRONNEMENT MARIN SOUS HAUTE SURVEILLANCE

Dans la continuité du premier REX, sur la stratégie BIM de l'Université Caen Normandie, le deuxième REX a présenté plus en détail la première application expérimentale de cette stratégie : la mise en œuvre du BIM dans la conception du centre de recherche en environnement côtier (CREC).

## LES OUTILS DU BIM MOBILISÉS

L'agence CBA Architecture et le bureau d'études SOGETI Ingénierie bâtiment ont travaillé main dans la main pour mettre en musique la stratégie BIM élaborée par l'Université Caen Normandie. Pour cela, ils ont disposé d'une charte et d'un cahier des charges BIM, précisant les règles de codification et de confidentialité, et les objectifs du maître d'ouvrage, en termes de synthèse et d'exploitation. A partir de ces documents, une convention BIM innovante et inédite de 98 pages a détaillé 16 cas d'usages. Pour faciliter les échanges entre les acteurs du projet, tous ont utilisé la plateforme KROQI et les formats IFC et BCF, en phases conception et chantier.

## CONTRAINTES RENCONTRÉES ET SOLUTIONS APPORTÉES

Le cahier des charges a été jugé trop détaillé et trop dense par la maîtrise d'œuvre, qui a confié avoir perdu du temps en amont du projet, avec une définition des usages trop poussée. Un constat qui a amené François Caumont, directeur de l'immobilier et de la logistique à l'Université de

Caen Normandie, à reconnaître « qu'il convenait aujourd'hui d'aborder le BIM avec plus de pragmatisme. » Autre contrainte mise en avant par les intervenants, l'organisation trop sophistiquée de l'équipe concernée par le projet, avec un grand nombre d'intervenants (architectes, BIM manager, OPC BIM), sous le regard avisé - et exigeant - de la communauté des chercheurs de l'Université. « Il a fallu veiller au respect des règles de départ, dans

“ Il ne faut pas se leurrer : le BIM est un outil au service d'une construction plus performante, ce n'est pas une finalité en soi, ni un objet d'amusement. Il faut que la prochaine génération d'entrepreneurs assimile cet outil pour en tirer pleinement profit ”

Christophe BIDAUD, architecte associé chez CBA Architecture



## LES ACTEURS DU PROJET

Agence rouennaise d'architecture, CBA, créée il y a vingt ans par Christophe Bidaud, compte une cinquantaine de collaborateurs ; créé en 1946, le groupe SOGETI Ingénierie réunit quant à lui une équipe pluridisciplinaire de 180 salariés, dédiés à des missions d'aménagement, de construction de bâtiment ou encore de mise en œuvre d'infrastructures d'assainissement.

1 840 M<sup>2</sup>  
réhabilités

+11%

c'est le surcoût lié aux compétences nécessaires pour mener une opération en BIM

+25%

c'est l'augmentation du temps d'études liée au BIM

un contexte d'interactions difficile, a analysé Christophe Bidaud. Ce qui nous a obligé à manier avec pragmatisme la charte BIM pour être plus efficaces. »

– **QUELS BÉNÉFICES AU FINAL ?**

Les deux intervenants ont vanté la qualité de la maquette qui permet de bien dimensionner les locaux techniques et d'échanger plus facilement avec la maîtrise d'ouvrage. Cependant, ils ont aussi regretté les demandes complémentaires en phase d'avant-projet détaillé (APD) : « On nous a demandé plus de codifications d'objets et de dissocier davantage les maquettes techniques, a donné pour exemple Stéphane

Wallet, directeur délégué chez SOGETI Ingénierie bâtiment. **Cela prend du temps.** » « D'une manière générale, le BIM décloisonne les phases, a remarqué de son côté Christophe Bidaud. On fait presque passer les tuyaux dès l'esquisse ! » Une évolution qui justifierait selon l'architecte de revoir le modèle de rémunération des maîtres d'œuvre. Car, sur ce projet, si le maître d'ouvrage était tout à fait conscient des enjeux et des coûts du BIM, l'équipe de maîtrise d'œuvre avait, pour sa part, sous-estimé la part BIM de sa mission. « Avec le BIM, on fait plus d'EXE et de synthèse, ce que nous pensions avoir suffisamment valorisé, mais non, confirme Stéphane Wallet. Grâce à ce surcroît d'EXE et de synthèse, on est plus précis dans le service rendu au maître d'ouvrage, ce qui est précieux, mais il nous faut à l'avenir

mieux évaluer ce volet-là. » Au total, le cabinet d'architecte et bureau d'études évaluent respectivement leurs pertes à 170 000 et 100 000 € sur cette opération. « Nous nous sommes aussi aperçus que nous étions à la croisée des chemins, a jugé Christophe Bidaud. En assurant cette prestation BIM, nous avons réalisé à quel point notre métier a changé, avec ce volet gestion de nomenclature des fichiers qui pèse lourd, et la nécessité de s'entourer de nouveaux collaborateurs, avec des profils différents. » Face à ce bilan en demi-teintes, François Caumont, directeur de l'immobilier et de la logistique à l'Université de Caen Normandie s'est justifié : « Notre but n'était pas de faire perdre de l'argent à nos partenaires. Il faut tirer une leçon de cette expérience, pour progresser tous ensemble. »

“ Nous disposons de tous les outils pour répondre à la mission, avec une charte et un cahier des charges BIM, mais les demandes complémentaires qui nous ont été faites nous ont fait perdre beaucoup de temps et d'argent ”

Stéphane WALLET, directeur délégué chez SOGETI Ingénierie bâtiment

## UNE QUESTION DE LA SALLE

« Où placer le curseur entre un cahier des charges trop détaillé et une feuille de route qui serait au contraire trop peu contraignante ? »

Plus que le degré de précision, c'est le timing des demandes de modifications qui semble avoir posé problème : « Elles nous été transmises trop tardivement, a regretté Stéphane Wallet, directeur délégué chez SOGETI Ingénierie bâtiment. Ce qui nous a gêné, c'est que la codification et la dissociation des maquettes nous ont été demandées quand la maquette était déjà modélisée, ce qui nous a obligé à faire évoluer les objets un à un. »

### LES + ET LES - DU BIM POUR CE PROJET

**LES +**

- + Synthèse technique plus poussée, adaptée à la multiplicité des réseaux du projet
- + Partage des données via KROQI
- + Maquette propice à un bon dimensionnement des espaces techniques

**LES -**

- Cahier des charges trop détaillé
- Complexité de l'organisation des personnes impliquées
- Coût du BIM pour la maîtrise d'œuvre

**REX 3**

# UN SIÈGE FULL BIM POUR HABITAT 76

Livré en mars 2021, après 22 mois de travaux, le Spatium, le nouveau siège social du bailleur social Habitat 76, a été réalisé en full BIM, grâce à l'implication massive des utilisateurs. Ceux-ci y ont emménagé en mai 2021, s'installant alors dans un environnement aux antipodes du précédent siège social, construit dans les années 1970.

– **LES OUTILS DU BIM MOBILISÉS**

Déterminée à s'offrir un siège « nouvelle génération », la direction d'Habitat 76 a opté pour un agencement de type « flex office », qui ne prévoit plus aucun bureau individuel attiré, mais une diversité d'espaces collaboratifs, pour faciliter les échanges et travailler en mode projet. Le bailleur social a aussi fait le choix de conduire son projet en « full BIM », soit la mobilisation du BIM en phases conception, réalisation et exploitation. Résultat : c'est un bâtiment intelligent et performant sur le plan écologique dans lequel ont emménagé quelque 300 collaborateurs de l'entreprise. « Toutes les équipes ont été représentées par des salariés volontaires dans le comité technique qui a porté le programme, a expliqué Sébastien Métayer, directeur du développement durable du patrimoine chez Habitat 76. Nous avons aussi associé les personnes qui vont gérer le bâtiment. » « Armé » d'une maquette numérique, ce comité technique a pu se projeter dans le futur bâtiment, très en

“ C'est un exemple rare d'implication massive des utilisateurs finaux, qui ont été intégrés au processus dès le départ et qui ont facilement pu s'immerger dans le bâtiment, avant sa construction ; c'est une réussite car tout le monde avait précisément en tête le sens à donner à ce projet ”

Julien MERCIER, dirigeant fondateur IM-PACT.

amont du projet, et lister les besoins et les attentes des personnels (luminosité, confort thermique, commande automatique des volets, conception de bulles de réunion à géométrie variable...). « La maquette nous a servi non seulement pour travailler sur les interactions les plus récurrentes, a énuméré Sébastien Métayer, mais aussi pour effectuer de nombreux calculs en matière de performance énergétique et d'accès en temps réel aux consommations de fluides. » La présence de capteurs dans toutes les pièces permet ce suivi, et son archivage.



**– CONTRAINTES RENCONTRÉES ET SOLUTIONS APPORTÉES**

Ce volet « suivi des performances énergétiques » découle du choix de placer cette opération dans le cadre d'un marché global de performance, qui engage le groupement à suivre pendant dix ans un ensemble d'indicateurs et à respecter des engagements en termes de sobriété des consommations. Instauré par l'article L2171-3 du code de la commande publique, le marché global de performance - précédemment appelé marché de conception, réalisation, exploitation, maintenance (CREM) - associe l'exploitant ou le mainteneur à la conception-réalisation, afin d'atteindre des objectifs chiffrés de performance. Ce type de contrat garantit la cohérence de l'opération, dans la durée. Il explique aussi la rigueur des process engagés et le respect du planning de travaux.

“ Construire un siège social, c'est un engagement pour 50 ans. Cela suppose qu'on se soit d'abord donné les moyens de recenser les besoins, pour y répondre scrupuleusement ”

Sébastien MÉTAYER, directeur du développement durable du patrimoine chez Habitat 76.



**LES ACTEURS DU PROJET**

Bailleur social, Habitat 76 gère quelques 30 000 logements en Normandie.



**– QUELS BÉNÉFICES AU FINAL ?**

L'association des utilisateurs à la conception du programme participe in fine à la conduite du changement qu'exige ce type de projet. Plus globalement, à l'échelle de son patrimoine, le recours au BIM constitue un véritable levier d'efficacité pour Habitat 76, tant pour maîtriser les consommations de ses logements que pour gérer les taux de vacances. La maquette BIM et les cartes qu'elle propose constituent de véritables outils d'aide à la décision, à condition que les données soient régulièrement mises à jour. « Pour s'en assurer, nous expérimentons depuis 2015 une nouvelle organisation pour l'exploitation-maintenance, a insisté Sébastien Métayer : tous les 24 mois, trois personnes font le tour de notre patrimoine pour actualiser les données que contiennent nos maquettes. » Un temps précieux qui exige, par la suite, que ces données soient effectivement exploitées.



niveaux



**LES + ET LES – DU BIM POUR CE PROJET**

**LES +**

- + Visualisation des espaces par les utilisateurs
- + Gestion des clashes
- + Installation de capteurs et suivi des consommateurs d'énergie

**LES –**

- Le phasage traditionnel (APS, APD, PRO) ne convient pas au déroulement d'un projet en BIM

**15,1 M€**

c'est le coût TTC (hors foncier) de l'opération pour la salle sportive

**6 000 M<sup>2</sup>**

c'est la surface du nouveau siège social d'Habitat 76

TABLE RONDE

# CONCEPTION, PRODUCTION, EXPLOITATION, COÛT GLOBAL : LE BIM EST-IL RENTABLE ?

Les acteurs de la construction doivent-ils tous, obligatoirement, aujourd'hui avoir recours au BIM ? Alors que les premières expériences datent maintenant d'une dizaine d'années, le recul permet de poser la question de façon objective. Et d'y répondre en examinant le bilan technique, humain et comptable du BIM.

## -- DE L'OPPORTUNITÉ DE MOBILISER LE BIM...

« On a beaucoup dit que le BIM était vertueux pour tous, a lancé d'emblée Olivier Celnik, professeur à l'école des Ponts Paris-Tech. Moi je mets en avant la notion de BIM égoïste, pour que chacun s'interroge sur l'apport du BIM pour lui, personnellement. » Car, pour que demain le BIM se généralise, il faut qu'il soit aujourd'hui utilisé à bon escient et que chacun y trouve son intérêt. « Le premier stade du BIM pour une entreprise n'est pas de faire une maquette, a donné pour exemple Olivier Celnik, mais que les entreprises soient capables de comprendre le projet et de faire une offre adaptée, en se servant d'une maquette. Pour cela, il suffit d'une courte formation. » Rien d'insurmontable, a priori. Il n'empêche, l'intérêt du BIM ne coule pas de source, pour tous. Après sept années de pratique, le bailleur social Immobilier 3F a pris la décision d'en limiter ses usages : « On a réduit le périmètre, résume Christophe Lheureux, directeur délégué à l'innovation. En conception, le BIM est redevenu optionnel, car les entreprises avec lesquelles nous travaillons ne sont pas encore matures, pour que ce soit efficace. »

Une décision transitoire, en attendant la montée en compétence de tous les acteurs ? C'est possible, car pour bon nombre d'intervenants, le BIM ouvre des horizons proprement révolutionnaires, à différents stades : « La

visualisation augmentée fait partie de la valeur ajoutée du BIM, a jugé Patrick Delaporte Arnal, gérant de Softloft management. Grâce à elle, le technicien, avec ses lunettes, accèdera à tout le processus d'entretien ! » Sans fermer la porte à ce type de perspective, Christophe Lheureux conseille prudence et patience dans le déploiement de la démarche, pour ne laisser personne sur le bord du chemin : « En tant que maître d'ouvrage, nous sommes capables d'entendre qu'un maître d'œuvre démarre en BIM, a-t-il insisté. Nous ajustons alors notre ambition, car on est dans un processus d'apprentissage collectif. Il ne faut pas oublier qu'on est au début d'une histoire. Il faudra une génération pour que le BIM relève tous les défis qu'on lui lance. » Et notamment le défi financier.



## -- ... AU BILAN COMPTABLE DE SON UTILISATION

« Pour que le BIM vaille le coup, il faut qu'il soit déployé de façon sobre et frugale, a imaginé Olivier Celnik. Qu'il soit aussi correctement utilisé, ce qui nécessite des formations, qui ne constituent pas un coût, mais un investissement ! » Après avoir formé plus de 500 professionnels, depuis 2014, le directeur du mastère-spécialisé BIM, à l'école des Ponts Paris-Tech, est convaincu qu'il faut « savoir perdre un peu de temps à un moment » pour ensuite en gagner ! »

Du temps et de l'argent, car depuis le lancement du REX BIM Tour en 2018, la question de la rentabilité du BIM s'invite à toutes les étapes. Le deuxième REX présenté à Rouen a d'ailleurs très clairement posé la question : « Cet exemple montre bien qu'en conception, il faut anticiper le coût du BIM manager, qui est de l'ordre de 1% du montant global du projet, a tranché Christophe Lheureux, et qu'il faut aussi prévoir une ligne budgétaire pour rémunérer la charge de travail liée à la maquette numérique et au niveau de détail demandé. »

La rentabilité du BIM est-elle plus accessible en phase d'exploitation-maintenance ? « Pour le maître d'ouvrage et le gestionnaire que je suis, le BIM est un investissement à perte, a tranché Christophe Lheureux, directeur délégué à l'innovation à Immobilier 3F. Après avoir numérisé notre parc de logements en Île-de-France, on commence seulement à évaluer l'intérêt financier de cette base de données : nous économisons à peu près 500 000 € par an de non-recours à des géomètres, mais pour un investissement de départ de... 8 millions d'euros ! »



## AUTOUR DE LA TABLE

Ont participé à cette table ronde, Olivier Celnik, directeur du mastère-spécialisé BIM à l'école des Ponts Paris-Tech et l'ESTP, Patrick Delaporte Arnal, administrateur de Cinov Normandie, membre du GT BIM et gérant de Softloft management, Christophe Lheureux, directeur délégué à l'innovation et au bâtiment intelligent au sein d'Immobilier 3F et Mike Sissung, président de Gestion conseil bâtiment.

« Avec le BIM, si on ménage du temps en phase conception, on va faire un projet de meilleure qualité et éviter ainsi des erreurs de chantier et des dysfonctionnements futurs »

Olivier CELNIK, directeur du mastère-spécialisé BIM à l'école des Ponts Paris-Tech et ESTP



**-- DU COÛT GLOBAL À LA RENTABILITÉ SOCIALE**

Bien que complexe, c'est la notion de coût global étendu qu'il faut appréhender, a défendu Mike Sissung, président Gestion conseil bâtiment : « Il faut calculer le coût global élémentaire, de la construction à la déconstruction, en intégrant tous les coûts futurs qui seront nécessaires pour maintenir votre patrimoine dans le marché. » Dans ce bilan, les investissements liés à la mise en œuvre du BIM (équipements techniques, logiciels, formation...) devraient être considérés comme « des coûts de rattrapage de management d'une profession qui a des siècles de retard par rapport à l'industrie, a jugé Patrick Delaporte Arnal. Ce sont des coûts qu'on aurait déjà dû engager depuis longtemps et qui doivent être envisagés à long terme. » Avec cette approche prospective, c'est bien la question du sens qui prime, selon Olivier Celnik : « Il faut remettre les choses dans le bon ordre : la question du combien vient à la fin, celle du comment au milieu et celle du pourquoi au début. » Avec pour principale motivation, la rentabilité sociale du BIM : « Le BIM ça vaut le coup, grâce aux dépenses qui ne se feront pas, a analysé Mike Sissung, mais surtout en tant que moyen pour répondre aux contraintes environnementales qu'on va devoir affronter. » Un périmètre de facto très vaste.

“ Le 21<sup>ème</sup> siècle est le siècle de la communication. A cet égard, le BIM m'apparaît comme un incubateur d'interface de la construction. Il oblige les gens à se parler ”

Mike SISSUNG, président Gestion conseil bâtiment

“ Il faut se doter d'une maquette numérique bien remplie, qui apporte une plus-value individuelle et collective. La notion de rentabilité ne rentre pas dans les débats ”

Christophe LHEUREUX, directeur délégué innovation et bâtiment intelligent chez Immobilière 3F



“ Est-ce que le BIM vaut le coup ? La question ne se pose pas : la donnée numérique est devenue un élément indispensable de la valeur d'un immeuble, comme hier son emplacement ”

Patrick DELAPORTE-ARNAL, administrateur de Cinov Normandie, membre du GT Bim et transition numérique et associé gérant Softloft management

## LES ÉTAPES DU REX BIM TOUR DEPUIS 2018



mettre des étiquettes ville+date sur chaque point ?  
Légendes année (couleur) ?

## EN 2022 ÉVÉNEMENT DE CLÔTURE DU REX BIM TOUR



## Améliorer la vie par l'habitat

Plus qu'un déterminant de santé, l'habitat est une condition essentielle au mieux-vivre et doit prendre en compte les spécificités des territoires et les parcours de vie de chacun.

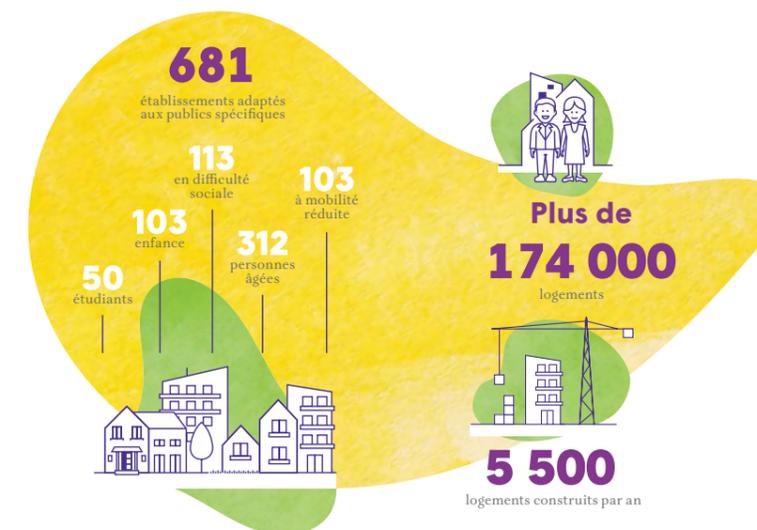
Dans ces conditions, le Groupe Arcade (4<sup>e</sup> bailleur du logement social en France) et le Groupe VYV se rapprochent pour associer les expertises de l'habitat et de la protection sociale et ainsi construire un modèle unique et innovant d'habitat social au service du mieux-vivre.

Ils donnent ainsi naissance au Groupe Arcade-VYV.

Le Groupe Arcade-VYV s'affirme comme le 3<sup>e</sup> pilier du Groupe VYV, à côté de l'assurance, de l'offre de soins et de services et s'appuie sur 3 convictions :

- 1. Logement et santé sont indissociables :** les réponses apportées doivent prendre en compte les parcours de vie pour agir efficacement et accompagner chacun, sans exclusion.
- 2. L'habitat doit être innovant :** logement connecté, urbanisme et habitat intégrant les problématiques liées au développement durable et de climat.
- 3. La priorité est donnée à l'humain :** une présence au plus près des territoires permet de placer l'humain au coeur de son action et de penser l'habitat social selon des besoins concrets.

### Le Groupe Arcade-VYV, c'est :



Pour plus d'informations, contactez-nous : [relation.partenaire@groupe-vyv.fr](mailto:relation.partenaire@groupe-vyv.fr)

GRUPE  
**vyv**

Entrepreneur du  
**mieux-vivre**



## INTERVIEW



## EMMANUEL DI GIACOMO

RESPONSABLE EUROPE DÉVELOPPEMENT  
DES ÉCOSYSTÈMES BIM, AUTODESK

Soutien fidèle du REX BIM Tour, Emmanuel Di Giacomo, représentant de l'éditeur Autodesk, en salue les effets en termes d'appropriation du BIM. Il expose ici les projets qu'il cultive pour cette initiative.



### QU'EST-CE QUI A, SELON VOUS, MARQUÉ L'ÉDITION 2021 DU REX BIM TOUR ?

Comme en 2020, l'intégration de start-up a permis de montrer des applications intéressantes, plus pointues que ce que proposent les grands éditeurs. J'étais très favorable à cette innovation, elle a porté ses fruits en redessinant les frontières du BIM, en le présentant comme un vecteur de compétitivité globale. Comme en 2020, également, le REX BIM Tour a fait la démonstration de sa capacité à s'adapter, avec des éditions mixtes, en présentiel pour certains, en virtuel pour d'autres. La Fédération Cinov est la seule à avoir su s'adapter à la situation, à avoir cherché à se renouveler, pour ne pas se reposer sur ses lauriers. Il y a eu l'ouverture aux start-up mais aussi l'accent mis en 2021 sur la data, pour élargir le spectre, sans pour autant faire peur à ceux qui pensent qu'ils n'en sont pas encore à ce stade d'exploitation de la donnée. En somme, ce n'était pas gagné d'avance, mais la Fédération Cinov a réussi à mener à bien son initiative dans la durée.

### QUEL EST LE CHEMIN PARCOURU DEPUIS LA 1<sup>ÈRE</sup> ÉTAPE DU REX BIM TOUR EN 2018 ?

Je crois qu'on assiste à moins de résistance et de perplexité de la part du public qui assiste aux étapes. On entend moins de messages dubitatifs, négatifs, voire agressifs. Il y a moins de questions sur l'interopérabilité, par exemple, car les gens se sont rendu compte, grâce au REX BIM Tour, que le BIM ça marche ! Les retours d'expérience font preuve de plus de maturité, même si les premiers étaient déjà très intéressants. Le REX BIM Tour est devenu une référence à laquelle nous sommes heureux d'être associés.

### QU'ATTENDEZ-VOUS DES PROCHAINES ET DERNIÈRES ÉTAPES ?

Je souhaiterais qu'on soit toujours sollicités, voire plus, pour trouver des retours d'expérience et construire le programme des nouvelles étapes avec la fédération, car nous disposons d'une vision du terrain plus large avec la diversité des professionnels auxquels nous sommes confrontés. Je proposerais bien de donner une coloration internationale à la dernière année du REX BIM Tour, pour convier des témoins de pays où le BIM avance beaucoup plus. Enfin, si je devais proposer plusieurs pistes, je serais aussi intéressé qu'on questionne les candidats à la présidentielle sur leurs propositions pour développer le numérique et le BIM en France.

## INTERVIEW



## GUILLAUME VRAY

DIRECTEUR FRANCE,  
ALLPLAN

Partenaire fidèle du REX BIM Tour, l'éditeur Allplan participe chaque année à plusieurs étapes. Guillaume Vray est attaché à la dimension « terrain » de cet événement.



### QU'EST-CE QUI A RETENU VOTRE ATTENTION LORS DES ÉTAPES DU REX BIM TOUR 2020 ?

J'ai constaté que les participants au REX BIM Tour - maîtres d'œuvres, bureaux d'études, TPE/PME... - connaissent un peu mieux le sujet que les années précédentes. J'ai également trouvé que la qualité des présentations avait progressé, avec comme toujours une liberté de parole qui fait la valeur ajoutée du REX BIM Tour : on est face à de vrais acteurs métiers, avec une réelle authenticité des retours d'expérience du terrain. Enfin, l'auditoire m'a semblé très attentif, avec des questions très pertinentes.

### QUEL RÔLE VOTRE STRUCTURE JOUE-T-ELLE EN FAVEUR DU DÉPLOIEMENT DU BIM ?

En tant qu'éditeur, notre métier est de fournir les meilleures solutions métiers possibles pour que les utilisateurs gagnent du temps en les utilisant. Nous sommes donc à l'écoute du REX BIM Tour dont les tables-rondes et les REX nous servent à affiner les solutions que nous concevons. Par ailleurs, nous sommes partenaires d'autres associations ou fédérations, comme le Mind, la FFB, l'Ordre des architectes, avec lesquelles nous travaillons à promouvoir la collaboration en Open BIM,

pour favoriser le partage entre les acteurs tout au long de leur projet. Enfin, plus généralement, nous aidons nos clients à se familiariser avec le BIM, de la vente du logiciel jusqu'à son déploiement, avec de la formation et de l'accompagnement.

### QUELLES SONT À VOS YEUX LES PERSPECTIVES D'AVENIR DU BIM ? EN QUOI POURRAIT-IL ÊTRE UN LEVIER DE PERFORMANCE ET DE QUALITÉ POUR LE SECTEUR DU BÂTIMENT ?

Les perspectives sont énormes, car les deux tiers des gens travaillent encore en 2D, ce qui fait que le passage au BIM, avec la maquette numérique intelligente, va forcément apporter des gains significatifs, en termes de qualité des études, de réduction des erreurs de chantier ou encore de maîtrise du planning et des délais. En matière de collaboration, le succès de notre plateforme BIM+, qui est une application mobile gratuite, prouve à quel point le BIM facilite les échanges entre acteurs : c'est un super outil pour rendre plus accessible la maquette 3D d'un projet. Il peut aussi bien servir à des entreprises qu'à des particuliers qui pourront se balader de façon virtuelle dans leur future maison. Cela ouvre de très vastes perspectives !

## INTERVIEW



# FRÉDÉRIC LARRIVE

DIRECTEUR DE L'INSTITUT DE FORMATION IPTIC

Chaque année, l'IPTIC participe à la table ronde consacrée à la formation. Un sujet qui restera essentiel tant que l'égalité d'accès aux méthodes BIM ne sera pas réelle pour tous les acteurs de la construction. L'analyse de Frédéric Larrive.



## QUE RETENEZ-VOUS DE L'ÉDITION 2021 DU REX BIM TOUR ?

L'IPTIC est partenaire pour la troisième année du REX BIM Tour et je participe à chaque fois à la table-ronde consacrée à la formation. Celle-ci a eu lieu à Dole, en 2021 : elle a parfaitement illustré les problèmes auxquels sont confrontés les organismes de formation vis-à-vis du BIM, à savoir un fossé qui se creuse entre les grands groupes et les TPE-PME. On a bien vu à Dole que l'appropriation du BIM par un petit bureau d'études ne tient qu'à la volonté de son dirigeant, tandis qu'au sein d'un grand groupe, le tournant est plus automatique. Par ailleurs, elle a aussi souligné le trou dans la raquette des formations initiales, qui portent sur les logiciels mais pas sur la capacité à travailler en groupe, qui ne peut pas s'apprendre à l'école. Enfin, on a clairement fait le constat des blocages qui existent concernant la formation des artisans : former toute la chaîne des acteurs du bâtiment reste très compliqué.

## QUELS SUJETS SOUHAITERIEZ-VOUS VOIR ABORDER LORS DES PROCHAINES ÉTAPES DU REX BIM TOUR ?

L'objectif fondamental du BIM étant de générer des économies en phase exploitation-maintenance, je trouverais intéressant de pouvoir faire témoigner un maître d'ouvrage qui aurait quelques années de recul pour parler de l'utilisation des données de la maquette numérique en exploitation-maintenance et de l'intérêt que cela a représenté pour lui de former ses équipes à son maniement. L'autre sujet qui pointe et qui mériterait d'être abordé, c'est la facture énergétique du BIM : le stockage des données et l'utilisation de logiciels de plus en plus performants sont consommateurs d'énergie, mais cette facture est à comparer aux gains énergétiques générés par le BIM, à l'échelle du cycle de vie total d'un bâtiment.

## LE REX BIM TOUR RESTE-T-IL À VOS YEUX UN RENDEZ-VOUS UTILE ?

Certainement, car il faut continuer de convaincre ceux qui ne veulent pas y aller et qui risquent de ce fait de disparaître, ou en tout cas de se faire absorber. Au-delà du seul BIM, à l'heure du télétravail, de la téléformation et de l'intelligence artificielle, il faut insister plus globalement sur le virage numérique que les TPE-PME doivent impérativement prendre.

## INTERVIEW



# CHARLINE DOSSETTO

CONSULTANTE PRÉVENTION BRANCHES, MALAKOFF HUMANIS

Partenaire du REX BIM Tour depuis 2019, Malakoff Humanis insiste sur les répercussions de l'émergence du BIM sur le management. Les explications de Charline Dossetto.



## QU'EST-CE QUI A RETENU VOTRE ATTENTION LORS DU REX BIM TOUR DE NANTES AUQUEL VOUS AVEZ PARTICIPÉ ?

J'ai été épatée par la diversité des sujets abordés et par la capacité des intervenants à vulgariser les échanges sur un sujet pourtant très technique. J'ai aussi pris la mesure des usages du BIM dans les secteurs d'activité des adhérents des syndicats Cinov, notamment pour de petites entreprises qui gèrent de gros projets. L'idée du partage d'expériences, qui fonde ce rendez-vous, est brillante ; car c'est vraiment par l'échange entre pairs que chacun apprendra à surmonter les difficultés rencontrées ! Le REX BIM Tour est à l'image du BIM, qui prône l'échange et la collaboration.

## EN QUOI LE BIM BOULEVERSE-T-IL LES ORGANISATIONS DE TRAVAIL AUXQUELLES VOUS VOUS INTÉRESSEZ TOUT PARTICULIÈREMENT ?

Le BIM révolutionne l'organisation du travail en réinterrogeant la question du management : parce que l'information est au centre des projets et que tous les acteurs y accèdent dans des conditions d'égalité,

la posture managériale doit absolument changer. Le management pyramidal est mis de côté, au profit d'une organisation des tâches plus ouverte, moins hiérarchisée. Le manager est là pour donner l'exemple et accompagner cette évolution.

## QUELLES SONT QUEL RÔLE VOTRE STRUCTURE PEUT-ELLE JOUER EN FAVEUR DU DÉPLOIEMENT DU BIM ?

Par les études que nous menons et que nous publions, par les experts que nous sollicitons, nous réfléchissons aux enjeux de l'intelligence collective, appliquée aux différents secteurs d'activité. Au-delà des études, qui nous permettent de prendre de la hauteur vis-à-vis de ce sujet, nous cherchons à proposer des outils concrets pour accompagner les chefs d'entreprises et les managers, comme notre site [lecomptoirdelanouvelleentreprise.com](http://lecomptoirdelanouvelleentreprise.com). Les dirigeants vont y retrouver différentes rubriques sur les nouvelles méthodes de management. En tant qu'organisme-assureur nous nous positionnons comme un partenaire des entreprises, à ce titre nous les aidons à se nourrir, à s'informer, à appliquer concrètement de nouvelles méthodes. Le management est à nos yeux la clé de compréhension et de succès du changement des méthodes de travail qu'implique le BIM.



Fédération  
**cinov**  
● Les esprits indépendants  
ont leur collectif

4 avenue du Recteur Poincaré  
75016 PARIS  
T. +33(0)1 44 30 23 53

**EN SAVOIR +**

[www.cinov.fr](http://www.cinov.fr)  
[www.rexbimtour.fr](http://www.rexbimtour.fr)  
[rexbimtour@cinov.fr](mailto:rexbimtour@cinov.fr)

*Le REX BIM.Tour est financé et piloté par Atlas selon des axes de coopération définis dans la convention signée avec le Ministère de l'Éducation Nationale et de la Jeunesse, le Ministère de l'Enseignement Supérieur, de la Recherche et de l'Innovation avec le concours des fonds collectés au titre de la taxe d'apprentissage.*

Crédits photos : P.2, 6, 8, 9 : Portraits : JMGourdon - Fédération Cinov - P.12-13 : ©Inset - P.14-15 : ©Arch-Eperon - P.20,21,22 : JMGourdon - Fédération CINOV - P.29-30 : ©Ctri BIM - P.36 - Arch+TECH - P.42-43 : ©Patriarche - P.45 : ©BRLL Ingénierie - P.48 : ©Sjgnalynx - P.51-52,53 : JMGourdon - Fédération CINOV - P.56 : ©Tetrac Architectes, Perspectiviste Spectrum - P.59 : ©Whotep Architectes - P.62 : Eric Pelherbe - P.65, 66, 67 : JMGourdon - Fédération CINOV - Autres photos : Adobe Stock et Fédération CINOV

Conception : Agence IBIDEM

Un événement **soutenu par**

**Atlas** OPCO  
Soutenir les compétences

**CONCEPTEURS  
D'AVENIRS**  
MAINTIEN | INGENIERIE | ETUDES | CONSEIL | BIENÊTRE

Fédération  
**cinov**