

DOSSIER  
BIM

# COMMENT ANTICIPER LE BIM EXPLOITATION POUR UN NOUVEAU PROJET ?

Les Hospices Civils de Lyon ont mis en place une maquette numérique dès la phase conception en 2015 du nouveau bâtiment du groupement hospitalier Edouard Herriot. Objectif : exploiter l'établissement tout au long de son cycle de vie grâce à un DOE numérique. Pour cela, le centre hospitalier universitaire a initié un travail collaboratif avec Carl Software, spécialiste européen de la gestion technique de patrimoine et maintenance (GTP/GMAO).

Article rédigé par Laurent Truscello, responsable Produits chez Carl Software, et Baptiste Bossier, référent Bim à la direction des Affaires techniques des Hospices Civils de Lyon.

Les nombreux travaux auxquels sont soumis les Hospices Civils de Lyon génèrent une quantité d'information phénoménale sur le patrimoine immobilier. Paradoxalement il est souvent compliqué d'y avoir accès. L'ensemble des données qui constituent les dossiers des ouvrages exécutés (DOE) est bien souvent compliqué à exploiter du fait de la masse d'informations «*inutiles*» à l'exploitation qui «*noie*» l'essentiel. Les formats des fichiers livrés ne permettent que partiellement de récupérer de la donnée automatiquement.

En lien avec l'augmentation croissante de la technicité des bâtiments hospitaliers, la recherche de meilleures méthodes de gestion patrimoniale se développe. L'évolution des outils informatiques permet aujourd'hui d'optimiser la gestion de l'information et ainsi de rendre plus efficient le suivi du cycle de vie du bâtiment. Dans ce but, les Hospices Civils de Lyon, en partenariat avec l'éditeur de logiciels Carl Software, ont développé des outils et méthodes de travail en vue d'un «*DOE Numérique*» idoine à l'exploitation du patrimoine.

## 1 - LE CONTEXTE PATRIMONIAL

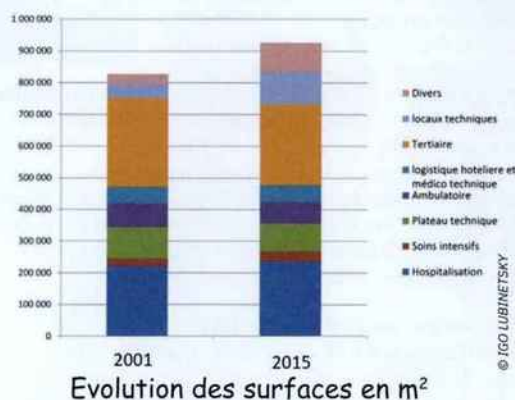
### 1.1 - Les Hospices Civils de Lyon

Les Hospices Civils de Lyon constituent le 2<sup>ème</sup> CHU de France avec 23 000 employés et 5 250 lits en 2015. Durant ces dernières années, de nombreuses opérations de travaux se sont déroulées permettant de recentrer l'activité sur quatre pôles hospitaliers. Des établissements anciens ont été fermés, des sites ont accueilli de nouvelles installations pour un investissement total de l'ordre de 1 milliard d'euros.

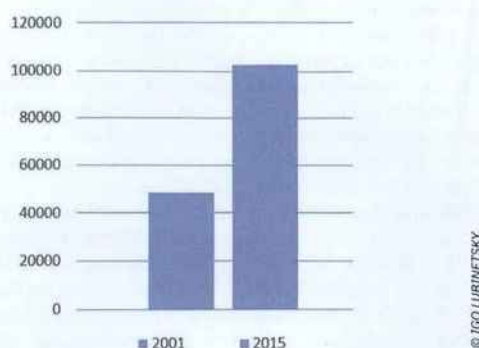
### 1.2 - Le patrimoine hospitalier

En 15 ans, la surface bâtie à destination hospitalière est passée de 827 000 m<sup>2</sup> à 927 000 m<sup>2</sup> en 2015, soit + 12 %. Cette évolution est nettement visible sur les locaux techniques qui représentent 5,4 % de la surface en 2000 pour aboutir à 11,1 % en 2015.

Ces quelques chiffres montrent notamment l'augmentation de la technique dans les opérations de construction, locaux de communication, locaux CVC, etc.



Evolution des surfaces en m<sup>2</sup>



Evolution des surfaces techniques en m<sup>2</sup>

Fig. 1 - La surface des locaux techniques représente plus de 10 % de la surface du site.

### 1.3 - La connaissance du patrimoine

Dès 1991, les Hospices Civils de Lyon se sont équipés en centrale et sur les établissements majeurs d'un outil de dessin assisté par ordinateur 2D. La gestion des plans représentant au plus juste le patrimoine était devenue indispensable. Un cahier des charges précis définissant une charte de



construction des plans, couche par couche, calque par calque a été imposé à l'ensemble des partenaires internes ou externes afin d'homogénéiser la représentation graphique des bâtiments. Ces plans ont été complétés par une codification homogène des locaux et installations. Le logiciel de DAO est devenu un réel outil au service de la connaissance du patrimoine. En 2015, c'est presque 90 % du patrimoine qui est informatisé en 2D.

#### 1.4 - La maintenance des bâtiments

En parallèle depuis une dizaine d'années, les Hospices Civils de Lyon se sont équipés d'un logiciel de gestion de la maintenance (GMAO). Il est alimenté pour partie des plans informatisés et codifiés des bâtiments et pour autre partie des installations majeures sur lesquelles des actions de maintenance, correctives et/ou préventives sont menées sur des temporalités définies en fonction des gammes de maintenance.

Ce logiciel permet de gérer ainsi les interventions (130 000 ordres de travaux en 2016 dont 73 000 issus de demandes d'interventions, 30 000 d'origine préventive...), les commandes de matériels, les temps passés...

Il référence également pour le suivi du cycle de vie du patrimoine 46 000 locaux et 33 000 installations techniques (disposant de nombreuses caractéristiques techniques).

#### 1.5 - Le constat suite aux opérations de travaux

Outre les problématiques de synthèses en cours d'études et de travaux, il apparaît une difficulté majeure de reprise des DOE. Cette étape arrive tardivement et est souvent « bâclée », et le département Architecture et Maître d'œuvre doit alors chercher les informations dans les catalogues fournisseurs livrés en guise de DOE. Cette démarche est pourtant essentielle à l'initialisation d'une maintenance de qualité.

## 2 - LE PROCESSUS DE GESTION DE LA DONNÉE AVEC LE BIM

La mise en place du Bim aux Hospices Civils de Lyon a deux objectifs :

- Le premier est une aide à la bonne réalisation de la présynthèse et synthèse technique pendant les phases de conception et exécution.
- Le deuxième vise à établir un DOE numérique structuré en vue de l'exploitation. Le souhait est d'inscrire l'exploitation dans la continuité du projet. C'est sur ce dernier objectif que porte le présent document.

La volonté d'avoir un Bim continuum (du Bim Conception au Bim Exploitation) doit avant tout émaner du maître d'ouvrage. Il s'agit de mettre en place une méthode qui permet de concevoir, de construire, d'exploiter et de maintenir tout au long du cycle de vie du patrimoine. Le maître d'ouvrage est l'acteur principal de ce processus. Il est le seul à avoir la vision transversale du patrimoine immobilier et des besoins nécessaires à sa gestion.

La première question que les Hospices Civils de Lyon se sont posés pour la mise en place du Bim Exploitation est : quelles sont les données et informations qui sont nécessaires à la gestion de notre patrimoine ?

La « tentation » est alors de retenir toutes les données du bâtiment, tant celles liées à la construction que l'exploitation. Toutefois la « qui peut le plus peut le moins » a ses limites : taille

de la maquette, données inutiles qui masquent l'accès aux informations importantes... On concentre trop de données avec une qualité « discutable » et difficilement maîtrisable. L'idée a été de privilégier l'utilité et la qualité des données gérées pour les acteurs des Hospices Civils de Lyon.

Les Hospices sont alors partis des différentes caractéristiques nécessaires actuellement à l'exploitation. L'ambition première était d'avoir autant d'informations qu'auparavant mais avec de la donnée de qualité et facilement exploitable. Pour cela, ils ont listé les caractéristiques attendues par équipements, puis codifié le format de la donnée attendue afin de pouvoir la lier au logiciel de GMAO – Carl Source.

L'ensemble des caractéristiques a été organisé dans des fichiers de maquettes numériques pour constituer des gabarits que les Hospices Civils de Lyon transmettent au maître d'œuvre et entreprises. L'objectif de ces gabarits est de fournir une trame vierge dans son contenu mais structurée et codifiée de manière à la lier à la base de données de la GMAO – Carl Source.

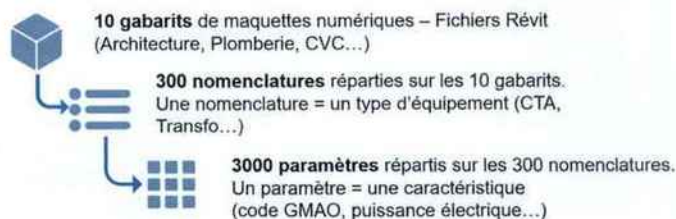


FIG. 2 - Structure de l'organisation des données retenue pour un contexte hospitalier

La mise en place d'un processus Bim nécessite une organisation commune à tous les acteurs et une rigueur dans la réalisation des maquettes numériques. Pour expliquer et structurer les méthodes de travail, un cahier des charges Bim a été réalisé. Il est fourni avec les gabarits et décrit l'organisation et les attentes à travers plusieurs axes :

- Les rôles et responsabilité des intervenants.
- L'organisation de la maîtrise d'ouvrage et les interlocuteurs.
- L'organisation des maquettes numériques par corps d'état.
- La codification des maquettes numériques.
- Les livrables DOE et la structure de la partie exploitation.

Lorsque la structure des maquettes numériques adaptées au patrimoine hospitalier a été définie et réalisée, la direction des Affaires techniques des Hospices Civils de Lyon a collaboré avec Carl Software afin d'élaborer une interopérabilité entre le logiciel de modélisation 3D et celui d'exploitation.

Les équipements les plus éloquentes sont les centrales de traitement d'air (CTA), nombreuses dans les bâtiments hospitaliers.

Les CTA modélisées dans la maquette numérique sont toutes identifiées grâce à leur code GMAO. Ainsi des paramètres spécifiques à l'exploitation des Hospices leur sont attribués. Les caractéristiques de la CTA sont : l'année d'installation, les différents débits, la marque, le modèle... En tout, 22 paramètres sont demandés pour cet équipement.



### 3 - LE RETOUR D'EXPÉRIENCE

La livraison d'un premier bâtiment réalisé en processus Bim permet d'avoir aujourd'hui un retour d'expérience et ainsi de définir les actions à mener pour le bon déroulement d'une opération de travaux en Bim. Pour illustrer ces propos, un cas concret a été effectué sur la réalisation du nouveau bâtiment H de l'hôpital Edouard-Herriot de Lyon.

#### 3.1 - Les actions à mener sur la méthode :

La méthode de travail et d'échange est l'enjeu majeur pour le bon fonctionnement d'un processus Bim. Il faut tout d'abord l'inscrire dans une temporalité du projet en l'intégrant le plus tôt possible (en phase de Bim Construction) et définir des livrables intermédiaires afin d'affirmer la collaboration des acteurs.

Pour attester de la volonté du maître d'ouvrage à s'engager dans un processus Bim, il est pertinent de fournir un socle, une maquette numérique de travail dès le concours. Dans le cas d'une construction neuve, il est intéressant de fournir les sites topographiques et les Voirie et réseau divers (VRD). Dans le cas d'une réhabilitation, il est pertinent de mettre à disposition le modèle numérique de la structure, des réseaux et «points durs» de l'existant.

La présence d'un interlocuteur Bim chez le maître d'ouvrage (intégré ou AMO) est indispensable afin de définir les livrables et présenter la démarche auprès des prestataires. Cet interlocuteur a également la charge de contrôler les modélisations tant sur la géométrie que sur la data, à chaque envoi.

#### 3.2 - Les actions à mener sur les outils :

La maîtrise des outils chez le maître d'ouvrage est également inhérente au bon déroulement du processus Bim. Cela permet une réactivité auprès des prestataires, la mise en place d'actions concrètes pour obtenir les livrables et une appropriation des modèles 3D lors de la livraison des DOE. Au-delà des outils de modélisation 3D, il est intéressant que le maître d'ouvrage / exploitant manipule également les data pour faire le lien entre les deux.

Il est donc apparu nécessaire de proposer une chaîne de traitement qui permette de synchroniser de manière itérative les données de la maquette avec l'outil de GMAO.

Les familles de la maquette utiles sont filtrées puis envoyées dans la GMAO, grâce à un outil paramétrable. Cela permettra de tenir compte de l'hétérogénéité des attributs par famille et ainsi de s'adapter aux gabarits des Hospices Civils de Lyon ou d'autres hôpitaux. La GMAO Carl Source propose une fonctionnalité de distribution des informations, locaux et équipements, ajustable à chaque contexte de chaque famille (équipements de plomberie, équipement de ventilation...), et éventuellement adaptable par maquette. La souplesse de ce système permettra également de s'adapter aux évolutions de la convention Bim des Hospices Civils dans le temps. En synthèse, les données de la maquette pilotent la structure des locaux et des équipements techniques dont ceux du lot CVC ainsi que les caractéristiques techniques utiles dans la GMAO.

Le principe itératif de synchronisation a plusieurs bénéfices :

- Simuler l'intégration des données et donc de faire ajuster les données par les sociétés avant la fin du chantier.
- Intégrer les données utiles à la maintenance au fur et à me-

sure, avant même le DOE final. Ainsi les protocoles de maintenance (plan préventifs...) peuvent être préparés en parallèle dans la GMAO.

- Possibilité de tracer certaines opérations sur le patrimoine durant la période de réserve avant la phase maintenance (cette traçabilité pouvant être utile par la suite).

- Permettre de gérer les modifications durant la vie du bâtiment.

En conséquence, dès la remise du DOE numérique, les données sont disponibles dans l'outil de GMAO pour les équipes techniques avec une garantie de pérennité dans le temps.

À l'aspect données s'ajoute la plus-value du partage du visuel de la maquette pour permettre une assistance aux techniciens sur le terrain. Notamment pour la visualisation des réseaux. C'est l'un des enjeux que se fixent les Hospices Civils de Lyon sur ce thème.

Carl Software propose un partenariat avec l'éditeur Geomap Imagis afin d'afficher et de rendre interactive la maquette directement dans l'outil des services techniques.

Le système proposé, fruit de la collaboration des Hospices Civils de Lyon et Carl Software, est donc conçu pour assurer un partage et une pérennité de la donnée dans le temps, tant sur le plan graphique que celui de l'information. ●

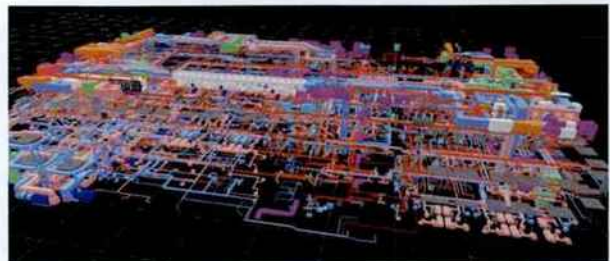


FIG. 3 - Visualisation des maquettes Structure, CVC.... via l'outil Web REALWorld4D