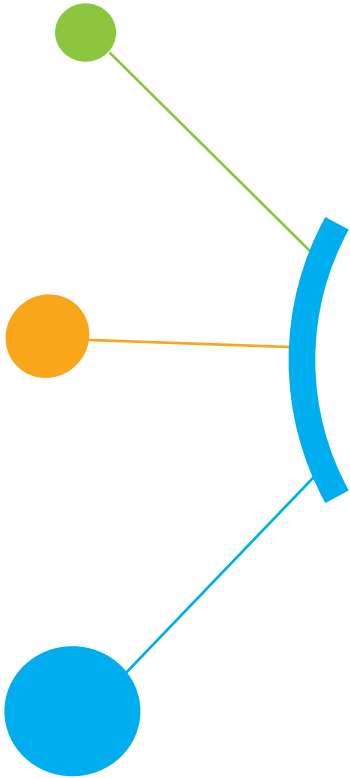
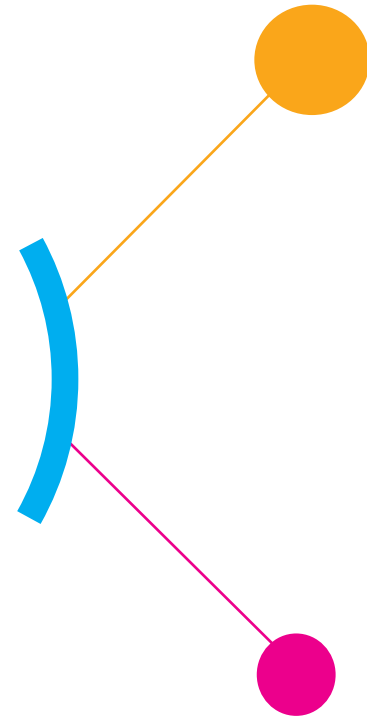


L'ESSENTIEL



MAQUETTE  
NUMÉRIQUE  
BÂTIMENT  
B I M - I F C  
MAQUETTE  
NUMÉRIQUE  
BÂTIMENT  
B I M - I F C  
**MAQUETTE**  
**NUMÉRIQUE**  
**BÂTIMENT**  
**B I M - I F C**  
MAQUETTE  
NUMÉRIQUE  
BÂTIMENT  
B I M - I F C  
MAQUETTE  
NUMÉRIQUE  
BÂTIMENT  
MAQUETTE



L'ESSENTIEL



# SOMMAIRE

## DÉCRYPTAGE

IFC : le langage commun des logiciels du bâtiment .....	p. 5
La maquette numérique : construire ensemble .....	p. 11
Le projet eXpert : changeons de pratiques ! .....	p. 12

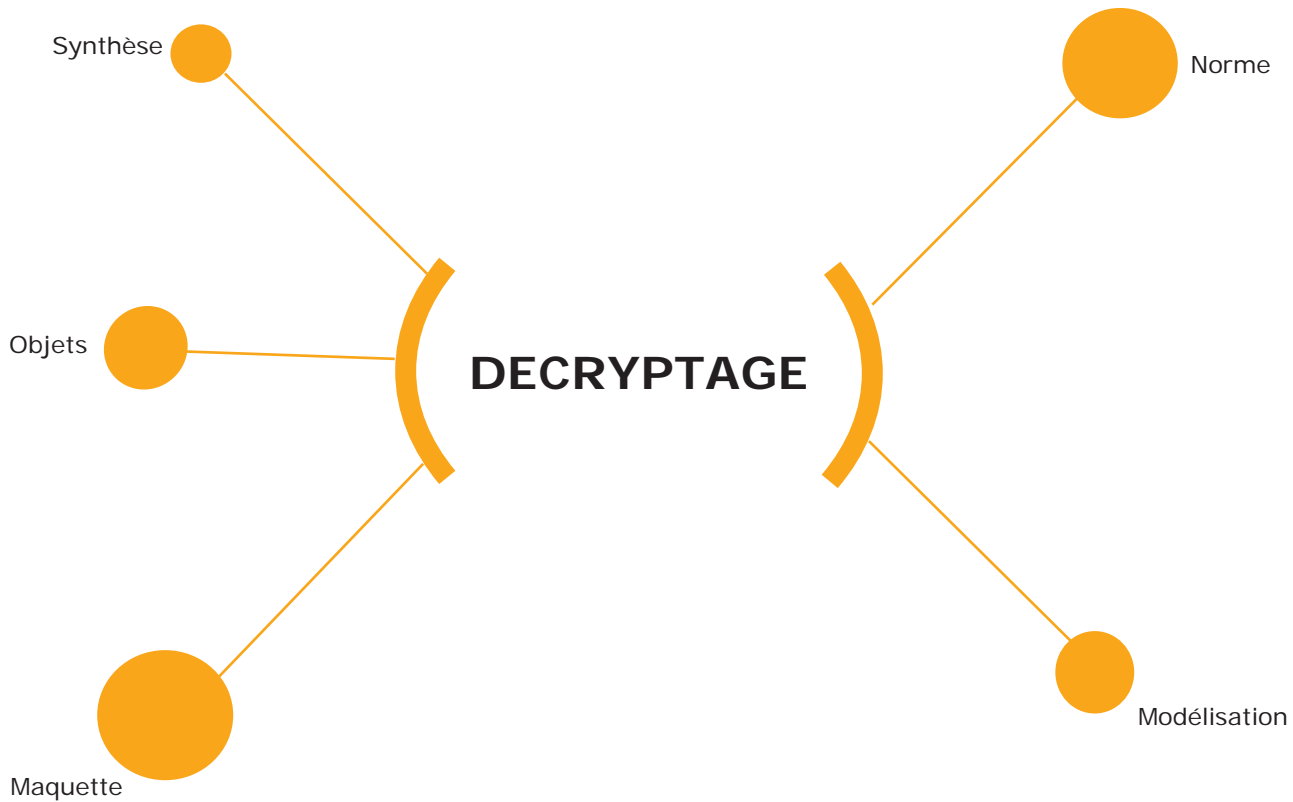
## LES ENJEUX

Gain de temps, gain de productivité .....	p. 16
La qualité avant tout .....	p. 17
Changement de pratiques .....	p. 19
La maîtrise d'ouvrage : premier maillon .....	p. 20
Le développement durable .....	p. 22

## DU CONCRET

Le collège de Vigny : quand les architectes se prêtent au jeu de la maquette numérique ! .....	p. 26
Les industriels : dématérialisation et IFC .....	p. 27
Relevé de l'existant et description des bâtiments tels qu'ils sont construits .....	p. 28
Le conseil régional de Bourgogne : pionnier des IFC et de la maquette la numérique .....	p. 30

Glossaire : parlez-vous BIM et IFC ? .....	p. 33
--	-------



# IFC : LE LANGAGE COMMUN DES LOGICIELS DU BÂTIMENT

## Définition

C'est aux États-Unis, en 1995, que commence l'aventure. Une réflexion est engagée par une douzaine d'entreprises de la filière du bâtiment pour améliorer la communication entre logiciels. Plusieurs années seront nécessaires pour définir un moyen de faciliter les échanges entre applications utilisées par les professionnels de la construction (architectes, bureaux d'étude, maîtres d'ouvrage, entreprise...). Ce sera un langage commun: les IFC.

Les IFC (*Industry Foundation Classes*) décrivent les objets dont on a besoin pour concevoir un bâtiment, tout au long de son cycle de vie (conception, construction, exploitation), et selon différents points de vue (architecture, structure, thermique, estimatif...). Ils représentent également un format de fichier défini dans la norme internationale STEP.

La mise en œuvre des IFC se fait dans le cadre d'un référentiel unique et partagé entre tous les acteurs : la maquette numérique (BIM) de l'ouvrage en cours d'étude puis de construction et enfin d'exploitation. Grâce aux IFC, toutes les applications de construction (logiciels de CAO architecte et ingénieur, logiciels de calculs de structure, de simulation thermique et acoustique, etc.) peuvent **communiquer** entre elles et exploiter une seule et même base de données. Et du coup, ce ne sont pas les avantages qui manquent à cette modélisation de l'ouvrage :

- centralisation et harmonisation des données ;
- enrichissement de sa description géométrique et sémantique ;
- assurance d'une gestion rationnelle et cohérente de l'ensemble des informations de l'ouvrage bâti, de ses compo-

“ Nous, acteurs du secteur du bâtiment, n'avions encore jamais trouvé un langage commun pour faciliter nos échanges. Certes, nous sommes passés du plan papier au plan électronique, mais tous les logiciels utilisés n'étaient jamais compatibles entre eux et nous perdions un temps fou pour récupérer les informations à droite et à gauche. Aujourd'hui les IFC vont changer notre façon de travailler car nous allons pouvoir parler la même langue et nous comprendre plus facilement. Pour les éditeurs de logiciels, ce langage est un tremplin. Au CSTB, nous devons dorénavant créer et distribuer des composants logiciels pour faciliter les interfaces avec les IFC. Plus généralement, le CSTB a pour rôle de participer à la normalisation des IFC et d'accompagner des éditeurs de logiciels dans cette voie. ”

Eric Lebegue, chef adjoint chargé de la recherche et du développement au CSTB.

## Concrètement

Le but du référentiel général d'interopérabilité (RGI) est de faciliter les échanges électroniques entre les administrations et les usagers ainsi qu'entre les administrations elles-mêmes. L'appel public à commentaires, conduit par la DGE en 2006, a permis de recueillir divers avis sur l'interopérabilité des systèmes d'information dont un commentaire a mis en lumière les travaux de l'Alliance internationale pour l'interopérabilité (IAI). Il a donc été tout naturel d'introduire, dans la nouvelle version du volet technique du RGI, un paragraphe consacré au domaine « construction et gestion immobilière ». Cette partie incorpore la règle d'interopérabilité recommandant l'utilisation des IFC.

## Le mouvement international *BuildingSmart*

BuildingSmart est la nouvelle dénomination de l'IAI, créée pour promouvoir l'utilisation des IFC et du BIM. BuildingSmart a aussi vocation à conclure des alliances avec d'autres organismes aux motivations analogues. Cette structure ne produit pas de logiciels mais des spécifications pour le développement des applications.

BuildingSmart rassemble près de 500 membres (administrations, entreprises privées, industriels, éditeurs, centres de recherche, etc...) et compte une vingtaine de pays réunis en communautés linguistiques et culturelles : Amérique du Nord, Australasie, chapitre Francophone (France, Belgique, Luxembourg), Benelux (néerlandophone) chapitre Germanophone (Allemagne, Autriche, Suisse), Italie, Japon, Pays nordiques (Danemark, Finlande, Norvège, Suède), Royaume-Uni, Singapour. Les derniers arrivés dans l'Alliance sont la péninsule Ibérique (Espagne, Portugal) et la Chine qui a adopté fin 2005 les IFC comme standard.

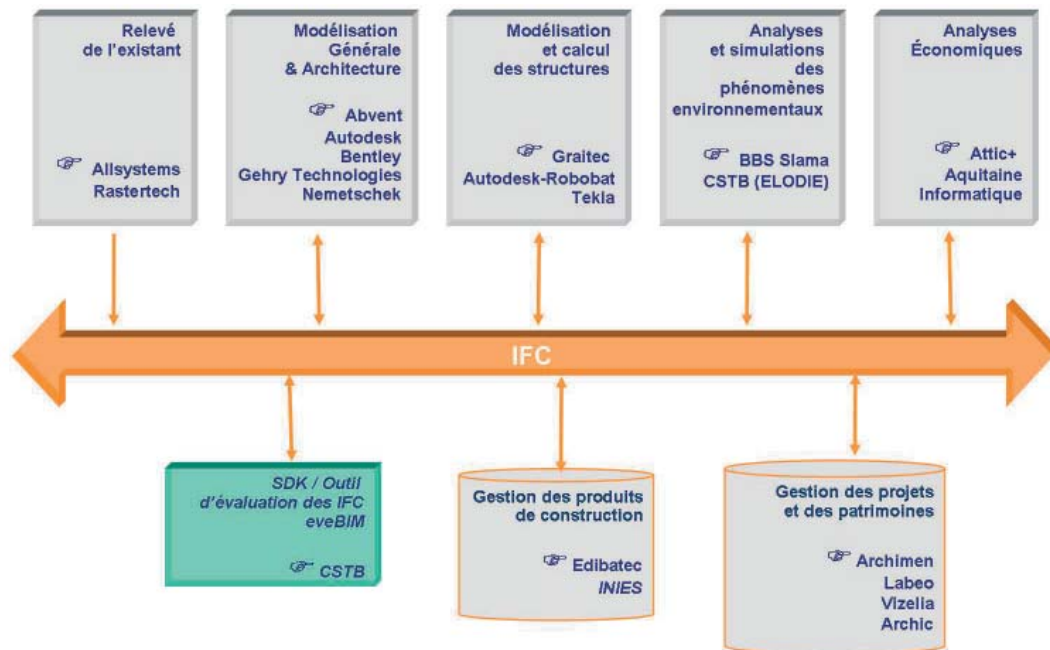
sants, de ses caractéristiques techniques et économiques, et possibilité de calculs techniques élaborés.

Finies donc les ressaisies pour passer d'un logiciel métier à un autre : c'est l'interopérabilité. Ce langage commun ouvre de nouvelles perspectives en matière de méthode de travail. En utilisant des logiciels compatibles IFC, les acteurs d'un projet n'ont plus à traduire, souvent manuellement, des données d'un format à un autre. La productivité s'en trouve améliorée, les pertes et les altérations de données sont, quant à elles, fortement réduites. « *La plus-value du format IFC se trouve surtout dans les phases où les échanges techniques et économiques sont intenses. Aujourd'hui, on utilise principalement les formats de plans "DXF" et "DWG", explique Thierry Parinaud, architecte. « Ces formats sont bien connus ainsi que leurs inévitables problèmes de transfert des données, de retranscription, de comptabilité de version, de pertes de données, de noms de calques plus ou moins compréhensibles, de difficultés de récolement... Les architectes, les ingénieurs, les économistes, les pilotes de chantiers... ont tous des profils spécifiques et chacun est également particulier au sein de sa propre profession. En conséquence, la collaboration interprofessionnelle n'est pas simple et l'interopérabilité reste encore un mot «barbare». Si certains restent réticents face à ces nouvelles pratiques, c'est essentiellement en raison du coût induit de l'achat de ces logiciels objets 3D-IFC et de la formation à l'utilisation de ces outils, mais également à cause des profondes modifications dans le process de travail. La formation des divers acteurs aux nouvelles technologies est donc fondamentale.»*

Parce que les IFC se veulent un langage standard et neutre, il était indispensable de créer un **cadre indépendant et impartial** à cette démarche. Aussi en octobre 1995 : l'IAI (*International Alliance for Interoperability*) a vu le jour. Cette organisa-

tion, devenue aujourd'hui BuildingSmart International, associe tous les professionnels du secteur de la construction, y compris les éditeurs de logiciels spécialisés. Elle a pour objectif principal de faire évoluer la norme IFC et de promouvoir le concept du BIM dans le secteur de la construction, à l'échelle mondiale. Les pays participants à cette association sont regroupés en fonction de leur langue ou de leur proximité géographique. Médiaconstruct représente le chapitre francophone.

En France, la chaîne des éditeurs dans le domaine du bâtiment impliqués dans l'interopérabilité et la maquette numérique.



“ La normalisation ISO des IFC est un avantage pour les acteurs du bâtiment. Gage d'une certaine qualité, l'ISO se développe dans les marchés publics. Les maîtres d'œuvre utilisant ce standard auront donc un accès facilité à ces marchés. Standard reconnu dans le monde, l'IFC est aussi, pour ceux qui l'utilisent, un bon moyen d'accéder aux marchés internationaux. Pour les éditeurs, élargir le champ d'utilisation des IFC est un gage de retour sur investissement et de pérennisation de leurs outils. ”

Eric Lebegue, chef adjoint chargé de la recherche et du développement au CSTB.

“ Le BIM-IFC représente une plus grande facilité d'approche des pièces très nombreuses (plans, coupes etc...). Il nous apporterait plus de souplesse dans la genèse des documents de synthèse et d'exécution. Il limiterait certains problèmes engendrés par les compatibilités supposées entre les logiciels et parfois très aléatoires lors des superpositions de couches notamment. Enfin, il nous permettrait la participation de l'ensemble des lots à ce travail de formalisation généralement réservé aux lots dits « techniques » (électricité, plomberie, CVC, ...) ou aux détails (menuiserie). ”

Jérôme Figuiere, responsable des travaux plâtrerie, entreprise Bourguignon-Le Sourne.

## La normalisation ISO en ligne de mire

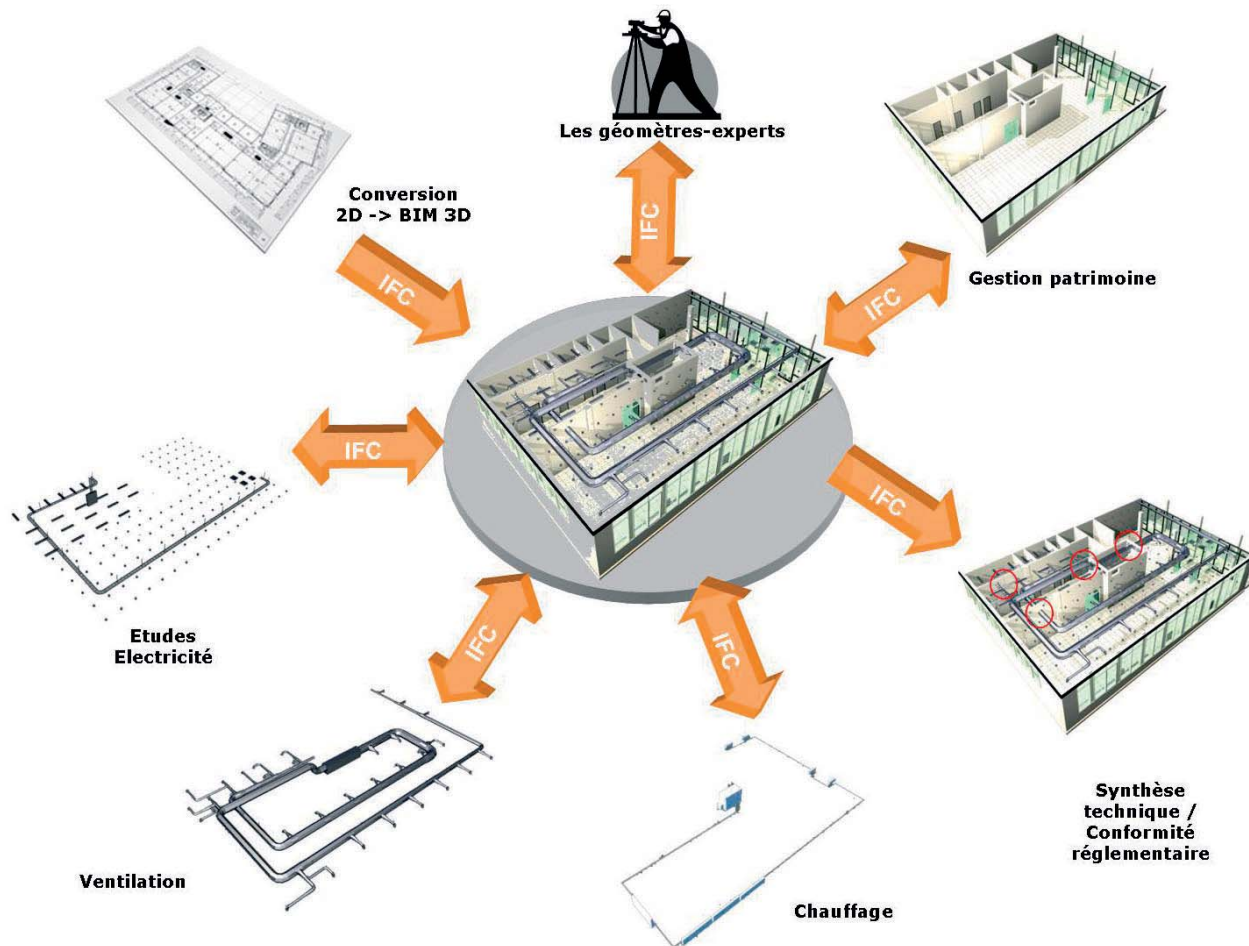
L'objectif des IFC est de faciliter la coopération entre les différents acteurs du bâtiment et de contribuer à rationaliser les méthodes de travail. Une standardisation des outils informatiques à l'échelle internationale était nécessaire. Aussi, le format IFC répond désormais à la norme internationale STEP (ISO 10303-21) ce qui lui garantit stabilité, universalité et indépendance.

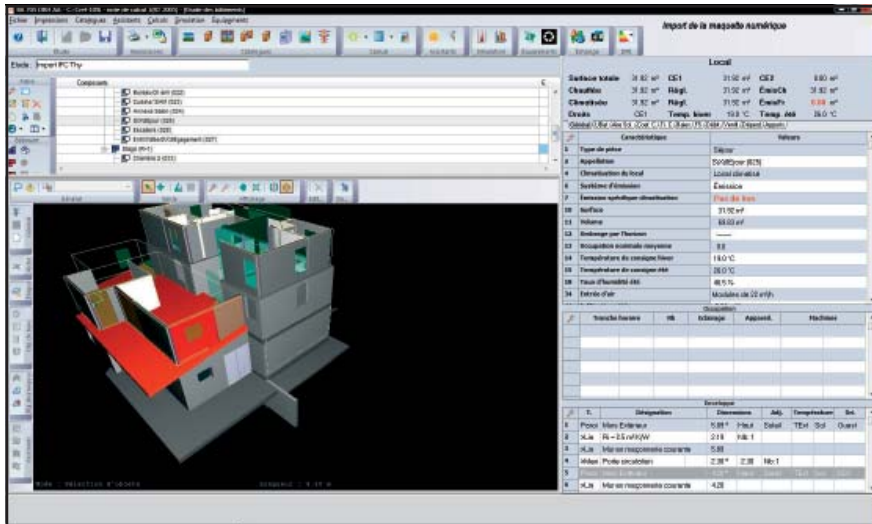
En matière de maquette numérique, les retours d'expériences du monde industriel, comme l'aéronautique par exemple, convergent vers la même idée : l'interopérabilité apporte **une valeur ajoutée indéniable**, et le seul moyen de la mettre en place est la normalisation. L'interopérabilité ainsi acquise permet :

- d'imaginer le développement de nouvelles pratiques de collaboration,
- d'utiliser des outils via une plate-forme Internet avec la collaboration de tous les acteurs à distance,
- de changer les manières de travailler, notamment en évoluant vers de **nouvelles relations de partenariat** dans le cadre de projets complexes,
- de garantir la bonne exploitation des ouvrages au-delà de la phase de construction.

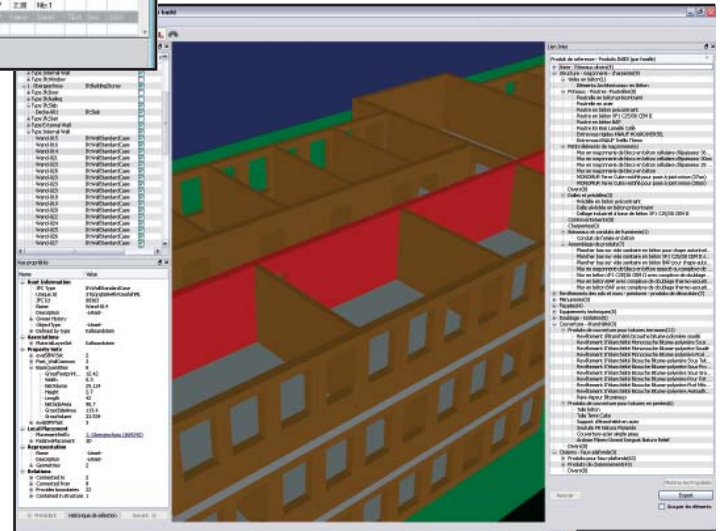
Un exemple à mettre en exergue : le recours aux IFC entraîne une réduction significative des tâches de simulation technique. Grâce aux IFC, les prestataires de simulation évitent la lourde phase de qualification des objets qui doit être effectuée en amont.







Les maquettes numériques sont produites par l'architecte en exportant le projet au format IFC 2x3. Cet écran représente le résultat de l'import du fichier IFC dans le logiciel Climawin. La maquette est interactive et l'utilisateur se déplace dans le bâtiment de façon à sélectionner l'objet sur lequel il recherche une information.



# LA MAQUETTE NUMÉRIQUE : CONSTRUIRE ENSEMBLE

## Définition

Le BIM «*Building Information Model*», appelé plus communément « maquette numérique », incarne **une façon révolutionnaire de décrire** le projet de bâtiment en concentrant l'ensemble de l'information technique de l'ouvrage. « *La maquette numérique est la représentation graphique la plus intelligente qui existe actuellement pour décrire des objets en 3D sur lesquels sont attachées des informations. Elle permet d'identifier clairement la composition d'un bâtiment, de le « désosser » virtuellement* », explique Eric Lebegue du CSTB.

Certes **ce partage des informations** au travers d'une maquette numérique implique des contraintes supplémentaires pour chaque acteur de la maîtrise d'œuvre. Il leur faut revoir leur organisation pour structurer l'ensemble des données du projet de manière transversale en utilisant une même méthodologie et en travaillant sur des données communes : éléments topographiques, plans de l'architecte, descriptifs des matériaux, détails budgétaires, éléments de structure du bureau d'étude, éléments d'aménagement du site, etc. La maquette numérique du projet se construit au fur et à mesure, permettant de constater visuellement l'avancement ou les modifications du projet.

“*Imaginez tout le potentiel d'information qu'elle permet de véhiculer lors des échanges avec les bureaux d'ingénierie et entre les acteurs d'un même projet ! Toutes les données techniques et administratives du bâtiment, incluses dans un seul et même outil, sont ainsi disponibles à un seul endroit. Chaque personne concernée par le projet peut donc y piocher les renseignements dont il a besoin, en fonction de ses compétences. Et ceci est valable aussi tout au long de la vie du bâtiment !*”

Arnaud Caussat, étudiant en 4<sup>e</sup> année à l'École d'architecture de Toulouse.

## Concrètement

Toute modification apportée est automatiquement répercutée sur l'ensemble du projet, les nomenclatures, les coupes, les plans et les rendus. La cohérence entre le modèle 3D et les documents afférents réduit considérablement les temps et les coûts de production des plans ou de saisie d'informations dans des systèmes extérieurs par exemple. Ce concept de modélisation des données architecturales s'impose comme l'alter ego de système d'information technique en vigueur dans d'autres secteurs industriels.

## LE PROJET eXpert : CHANGEONS DE PRATIQUES !

### Originalités d'un projet fédérateur

Depuis quelques années, le monde du bâtiment est entré dans une nouvelle dynamique liée aux technologies numériques, aux nouveaux modes de communication et à l'émergence de nouvelles pratiques du métier.

Pour produire et échanger les plans et les pièces écrites d'un projet, les professionnels de la construction utilisent de plus en plus les nouvelles **technologies de l'information et de la communication (TIC)**. C'est le cas des projets majeurs de la décennie : la Bibliothèque de France, le Techno-centre de Renault, le Parlement européen, l'hôpital Georges-Pompidou, l'aéroport de Roissy, le Stade de France...

Mais tous les intervenants du secteur sont confrontés à des méthodes de codification différentes, à des obligations contractuelles hétérogènes, à des moyens informatiques et de communication parfois incompatibles : difficile dans ces conditions d'augmenter la productivité des équipes et la qualité du travail accompli.

La filière bâtiment a donc décidé de réagir face à ces pratiques très diverses et sans véritable recours au travail collaboratif. En réponse à l'appel à projet TIC PME 2010 de la DGE du ministère de l'Économie des Finances et de l'Emploi, les **principaux représentants de la filière du bâtiment** (AFNOR, AIMCC, CAPEB, CICF, CSTB, CTAI, IT-FFB, Mediaconstruct, OGE, UNAPOC, UNSFA, UNTEC) ont lancé le projet eXpert. Son objectif : « *soutenir et accompagner les progrès liés aux nouvelles pratiques, grâce au partage, à l'échange, à la normalisation, et à la sécurisation des informations techniques sur les projets et les produits industriels, auprès de l'ensemble de la filière et tout particulièrement de sa multitude de PME.* »

### eXpert, un projet TIC & PME 2010, sous l'égide de la DGE

Pour remédier au manque de standard et aux hésitations des filières industrielles en matière d'économie numérique, le ministère des Finances, de l'Industrie et de l'Emploi a lancé, fin 2005, l'appel à projet TIC&PME 2010, pour que chacune des filières industrielles mutualise ses efforts, et développe ainsi, dans le cadre de normes internationales, les outils spécifiques dont elles ont besoin. Cette opération a été conçue comme une action de mobilisation de l'industrie française, à laquelle s'associent les pouvoirs publics et le monde professionnel et économique (Medef, fédérations professionnelles, chambres de commerce et d'industrie...).

La DGE (aujourd'hui DGCIS), interlocutrice naturelle des entreprises industrielles, s'affiche comme une grande direction à réseau, capable de faire valoir au mieux les intérêts industriels de la France tant au niveau national qu'europpéen et international. Elle réalise la synthèse entre les préoccupations de politique industrielle et les aspects régionaux pris en charge par les directions régionales de l'Industrie, de la Recherche et de l'Environnement (DRIRE). En renforçant les synergies entre les équipes des DRIRE en régions et celles de l'administration centrale, la DGE favorise le développement des entreprises et leur compétitivité, un meilleur suivi des politiques menées au niveau local, la conduite d'actions plus ciblées en cohérence avec les mesures adoptées sur le plan national.

Face à tous ces défis, 70 professionnels-pilotes se sont impliqués, répartis dans 7 groupes de travail :

- maîtrise d'ouvrage BTP – exploitants ;
- industriels et fabricants de produits pour la construction ;
- maîtrise d'œuvre BTP (architectes, ingénieurs, économistes, OPC) ;
- entreprises de BTP ;
- éditeurs de logiciels et sociétés de services Internet pour le BTP ;
- enseignement, formation professionnelle ;
- **métiers du foncier et de la géo-localisation.**

Les étapes successives du projet eXpert ont permis de procéder à des enquêtes afin d'identifier les attentes face à ces évolutions technologiques, d'exprimer des recommandations, puis, enfin, de mettre au point des outils et des mesures d'accompagnement, notamment pour faire connaître et adopter le concept du BIM et la norme IFC.

“ Nous avons su prendre le virage de la DAO : à nous d'intégrer maintenant les compétences de la 3D. Pour tenir notre rôle en amont et en aval de l'acte de bâtir, les géomètres-experts devraient disposer des moyens technologiques qui feront la différence dans l'expertise et les maîtriser ; la maquette numérique en fait partie.”

*Patrick Bézard-Falgas, président du groupe géolocalisation de l'Ordre des géomètres experts.*

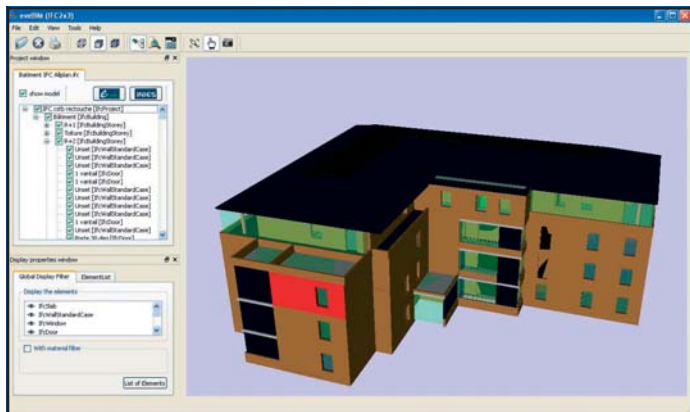
### **Un autre partenaire institutionnel : le plan urbanisme construction architecture (PUCA)**

Depuis sa création en 1998, le PUCA développe à la fois des programmes de recherche incitative, des actions d'expérimentation et apporte son soutien à l'innovation et à la valorisation scientifique et technique dans les domaines de l'aménagement des territoires, de l'habitat, de la construction et de la conception architecturale et urbaine.

Il associe, au sein d'un comité des directeurs, les administrations concernées du ministère de l'Écologie, du Développement et de l'Aménagement durables ainsi que celles du ministère du Logement et de la Ville (direction générale de l'Urbanisme de l'Habitat et de la Construction, direction de la Recherche et des Affaires scientifiques et techniques), du ministère délégué à la Recherche (Direction de la Recherche et Direction de la Technologie) et du ministère de la Culture et de la Communication (Direction de l'Architecture et du Patrimoine).

« Ces méthodes de travail collaboratif répondent à une demande réelle : de plus en plus, les clients se renseignent et précisent leurs attentes... Une tendance qui va aller en s'accroissant avec la crise. Le BIM et notre logiciel vont devenir, outre des moyens de rationaliser notre travail et de faire des économies, de vrais arguments marketing. En effet, ils apportent au client une réponse unique, commune à tous les corps de métier. De plus, ces outils permettent un dialogue de grande transparence et de confiance entre professionnels, ce qui est une très bonne chose. »

Un expert de la direction des Affaires techniques, en charge des questions d'énergie, d'environnement et de Construction Durable à la FFB.



Visualisation de la maquette numérique d'un bâtiment.

## Le Livre blanc : suivez le guide

Une campagne d'enquêtes, lancée grâce aux groupes de travail et aux organisations professionnelles partenaires du projet, a permis d'identifier les attentes et recommandations du terrain face à ces évolutions technologiques. Chaque groupe a rédigé un Livre blanc. Les conclusions mettent en évidence l'impact futur de l'utilisation de la maquette numérique (BIM) :

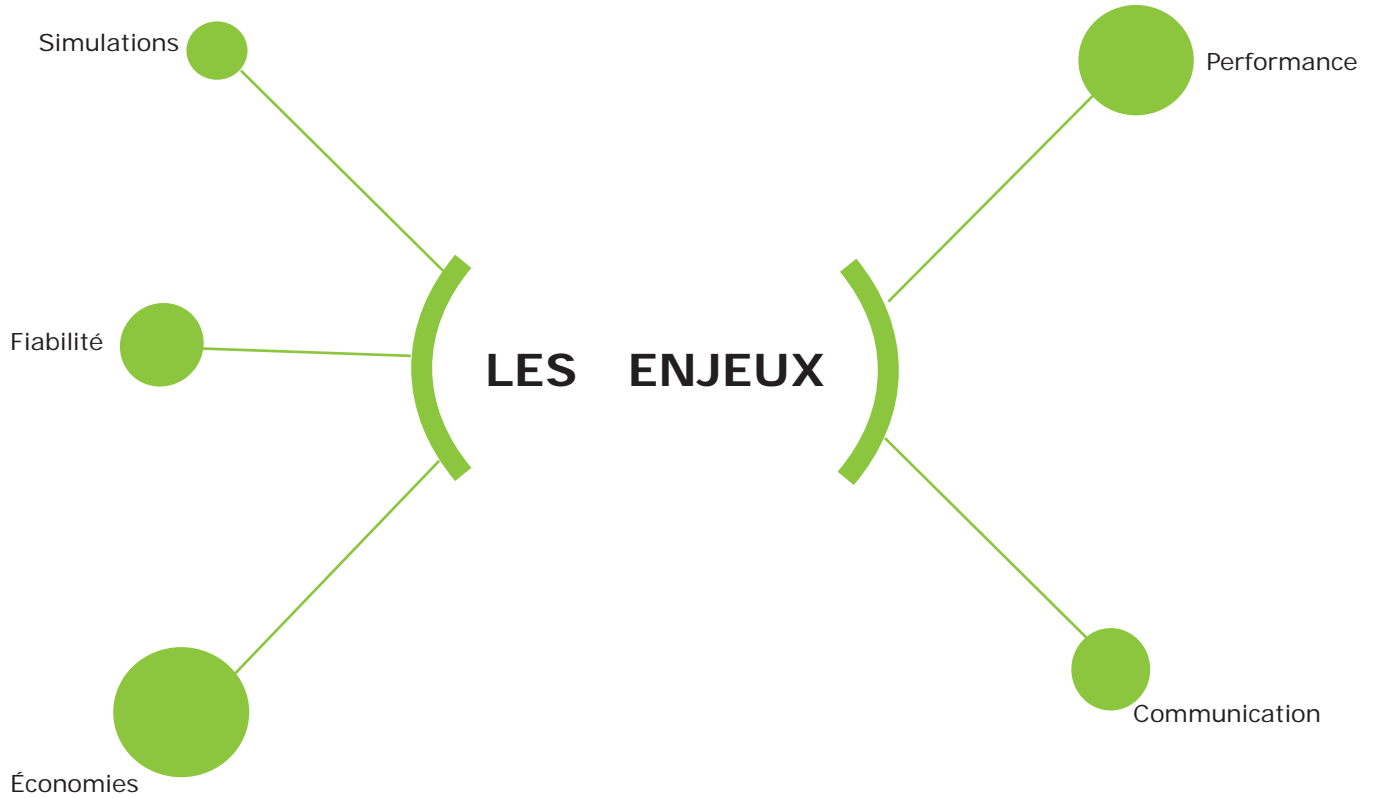
- gains en termes de qualité et d'économie globale,
- occasion de **rationaliser** enfin les pratiques de la filière,
- atout décisif face aux exigences d'économie d'énergie et de développement durable.

Le Livre blanc met également en exergue certaines craintes et recommandations sur le passage à la maquette numérique. Les professionnels de la construction ont bien conscience **d'un saut culturel** à franchir sans doute aussi important que le passage de la planche à dessin au DAO.

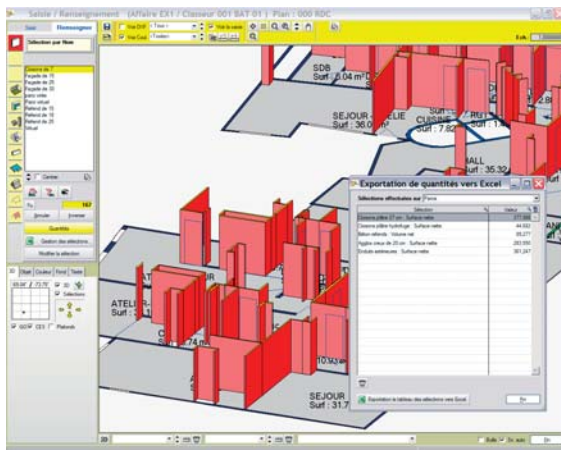
« Pour le moment, faute d'information et de formation, les entrepreneurs du bâtiment se sentent peu concernés. Ils ont du mal à comprendre quel est leur intérêt ! Cela dit, j'observe tout de même des évolutions : on commence à en parler sérieusement dans la presse spécialisée et j'espère que l'on va pouvoir proposer rapidement des modules de formation adaptés », explique Jean-Paul Charpentier, entrepreneur dans le génie climatique.

### Sur la voie

Le PUCA a engagé une recherche-action avec l'association des industries de produits de construction. Lebut : convaincre les industriels de « sauter le pas », tout en leur garantissant leur propriété intellectuelle ; dans un premier temps, par des cas d'application certifiées en relation avec les économies d'énergie ; dans un deuxième temps, par la description en IFC des produits utilisés.







Grâce à la maquette numérique, il est facilement possible de visualiser des quantités en 3D.

## GAIN DE TEMPS, GAIN DE PRODUCTIVITÉ

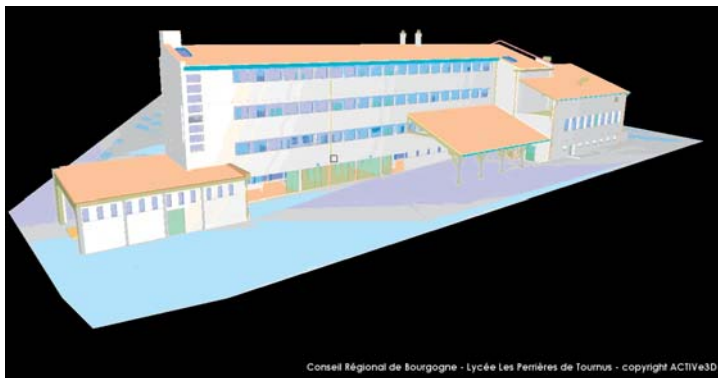
Auparavant, la pratique courante était manuelle (par courrier électronique, envoi de CD...) puis coopérative (les armoires à plan). Aujourd'hui, la maquette numérique normée IFC associe interopérabilité naturelle des applications métier et travail collaboratif.

Cette approche conduit à une réelle réduction des coûts de gestion de l'information et contribue à l'amélioration de la qualité des ouvrages. Les équipes projet qui ont déjà adopté le BIM ont toutes gagné du temps. Elles sont plus rentables et compétitives. En phase de conception, les projets sont mis au point plus rapidement car les échanges entre les différents corps de métiers sont accélérés. Générer la documentation du projet demande moins d'efforts. Les tâches redondantes sont éliminées. La conduite du projet réussit mieux face aux calendriers serrés. La diminution des coûts de traitement d'erreurs ou d'omissions ont un impact considérable sur la rentabilité. En ligne de mire, ce sont les réductions de contentieux, voire de prime d'assurance qui sont visées.

“ D’après tout ce que j’entends, le BIM facilite notre travail sur les STD (simulation thermique dynamique) qui nous demande une saisie complète en 3D des plans et c’est long, surtout que l’architecte l’a déjà fait ! Un autre moyen d’établir de façon précise et rapide nos quantitatifs techniques qui sont aujourd’hui fait à la main. ”

Thierry Boisseau, gérant de bureau d’études fluides.





Conseil Régional de Bourgogne - Lycée Les Fermières de Toumus - copyright ACTiVe3D

La base de données de gestion technique de patrimoine est automatiquement créée et mise à jour à partir de l'import du fichier IFC, ce qui réduit le temps de création et de mise à jour des données de façon considérable puisque tous les objets composants (y compris meubles...) et constituants (portes, fenêtres...) sont créés automatiquement. Il ne faut que quelques minutes pour charger la maquette et constituer la base de données de cet établissement contenant des centaines d'objets.

## LA QUALITÉ AVANT TOUT

Les équipes projet qui ont adopté le BIM produisent des ouvrages de meilleure qualité. La coordination permanente entre corps de métiers améliore drastiquement la synthèse technique : désormais on peut parler de synthèse technique permanente grâce au BIM-IFC. **L'optimisation de la conception** face aux exigences d'économie d'énergie et de développement durable est certainement l'illustration la plus spectaculaire de ces avantages, grâce aux multiples simulations possibles dès l'amont du projet. Le BIM-IFC est le meilleur atout de la filière pour des ouvrages de qualité, **économiques**, écologiques et durables.

“ Disposer d'un système d'information facilitant les échanges de données contribue directement à la baisse des dépenses immobilières et à la valorisation de patrimoine et des services associés. ”

Jean-Yves Bresson, ingénieur ETP, chef de projet SI du groupe SNI.

“ Le pilotage de la gestion immobilière, notion de plus en plus importante pour les gestionnaires de parcs immobiliers publics, nécessite le recours à des outils permettant d'établir facilement des tableaux de bord. Cette problématique est à prendre en compte lors du choix d'un logiciel de gestion du patrimoine immobilier. Pour autant, connaître son patrimoine n'est pas une fin en soi : il faut se servir de cette connaissance pour se fixer des objectifs chiffrés (via des indicateurs) que seul un suivi régulier permettra d'atteindre. ”

Régis Rosmade, directeur adjoint du STI au sein de l'Université Rennes 1.

“ La maquette numérique en IFC, ce n'est que du positif. Primo, parce que c'est un outil très intéressant qui optimise le travail des économistes en évitant les ressaisies ; nous pouvons donc passer plus de temps sur les simulations. Du coup, on peut changer un élément, le réadapter et voir son impact financier rapidement. Le temps est mis à profit pour affiner notre travail. Secundo, cet outil remet en question tout le secteur de la maîtrise d'œuvre. On avait vraiment besoin d'un tronc commun pour connaître les actions de chacun et la maquette numérique est le support de cette problématique. De ce fait, elle permet une cohésion au sein du secteur du bâtiment et donc une valorisation de la profession. C'est d'ailleurs le gain le plus important car, nous, économistes, étions les parents pauvres de la pièce graphique parce qu'on ne dessine pas. Grâce à la maquette numérique, on travaille sur la 3D car on y inscrit les prestations que l'on veut mettre en œuvre. Du fait de cette meilleure participation, on donne une autre image à notre rendu en matière de communication et de dialogue avec les autres intervenants. Nos rapports avec les différentes composantes de la maîtrise d'œuvre sont facilités. ”

Pierre Mit, du pôle recherche et développement à l'union nationale des économistes de la construction (UNTEC).

« 2 euros par an et par mètre carré de patrimoine, c'est ce que coûtent au propriétaire ou au gestionnaire les défauts d'interopérabilité. Pour une opération neuve et pour l'ensemble des intervenants, le coût serait de l'ordre de 53 euros par mètre carré. Ces ratios sont extraits d'une étude minutieuse publiée par le NIST (National Institute of Standards and Technology), intitulée Cost analysis of Inadequate Interoperability in the U.S. Capital Facilities Industry. Ce rapport détaille la méthode d'évaluation des coûts et les ventile selon divers critères (dont la phase conception, construction, exploitation) et selon les acteurs en distinguant maîtrise d'œuvre, entreprises, fabricants et gestionnaires. Il quantifie enfin avec précision un potentiel d'économies que l'on imaginait conséquent sans pouvoir le démontrer. Pour un stock de 3,6 milliards de mètre carré qui s'accroît de 3 % par an, les auteurs parviennent à un gisement de l'ordre de 16 milliards de dollars, dont les deux tiers sont supportés par les maîtres d'ouvrage et les gestionnaires. Près de 80 % des coûts s'expliquent par la gestion actuelle des processus, les multiples ressaisies manuelles et les ressources consacrées à rechercher une information. Prenons l'exemple d'un patrimoine d'un million de mètres carrés avec 30 000 mètres carrés supplémentaires par an. En appliquant les résultats de cette analyse, on peut estimer que des progrès en matière d'interopérabilité permettraient d'économiser 2 millions d'euros par an pour ce patrimoine et 1,6 millions d'euros pour les constructions neuves. Un beau gisement de nature à motiver maîtres d'ouvrage et gestionnaires... »

Tel était le décryptage de l'étude du NIST, par Bernard Ferries dans *La lettre de Mediaconstruct N°7* (2004).

## CHANGEMENT DE PRATIQUES

En France peu d'acteurs BTP connaissent les IFC. Les liasses de plan restent la référence pour décrire entièrement un bâtiment. Certes les échanges informatisés font partie du quotidien des ingénieurs et des architectes, mais ils n'aboutissent pas encore à la création d'une maquette numérique commune. Les échanges informatisés sont principalement basés sur le format graphique DXF/DWG et les informations non graphiques restent des documents n'utilisant pas une structuration standardisée.

*«Le travail collaboratif, l'interopérabilité, le BIM et les normes mondiales d'échange impliquent de nouvelles méthodes de travail mais aussi des compétences. La culture professionnelle du bâtiment est ainsi bousculée à tous les échelons. Un véritable défi pour la formation initiale et continue et pour la recherche sous toutes ses formes. Enseigner le BIM-IFC n'est pas ajouter une discipline de plus aux programmes des écoles. Cela implique une vraie évolution des mentalités. Or l'enseignement de la maquette numérique remet en cause les habitudes et l'organisation même des écoles. Il faut ouvrir la route, décroisonner notre pédagogie et créer des ponts entre les différentes matières : architecture, ingénierie, design, arts plastiques... Le problème : les expériences pédagogiques autour du BIM-IFC restent à ce jour marginales, optionnelles, insuffisantes pour apporter une réponse significative aux besoins des professionnels de la construction, pour provoquer l'évolution de nos professions vers le numérique »,* explique Roland Billon, de BuildingSmart France.

Aujourd'hui, se pose en premier lieu le problème de la responsabilité. À qui appartient le modèle? Comment gérer la signature d'un plan numérique? Quelle formation est nécessaire pour mettre en marche la profonde mutation des méthodologies ? Autant de questions qui exigent des réponses alors qu'un nouveau profil professionnel semble émerger : le « gestionnaire de la maquette numérique ».

“ La démocratisation de la maquette numérique est un projet encore naissant, mais les choses avancent doucement ! Une fois que tous les acteurs de la construction seront correctement informés et que les projeteurs et techniciens des bureaux d'études seront formés sur ces nouveaux outils, cela devrait prendre un essor rapide... À condition bien sûr que toute la filière suive le mouvement, que des règles précises soient établies et que l'on trouve un pilote, peut-être l'architecte par exemple, pour coordonner le travail autour de la maquette numérique. ”

Jean-Paul Charpentier, entrepreneur dans le génie climatique.

“ Aujourd'hui, les entreprises ne trouvent pas de spécialistes de CAO assez experts en technique pour intervenir directement sur la maquette numérique. Il faudra sans doute qu'elles collaborent avec un « responsable de synthèse » indépendant, c'est-à-dire un arbitre qui recueille les informations et les modifications pour les intégrer à la maquette, à moins que l'architecte accepte de gérer ces données tout au long du projet. ”

Patrick Duchateau, responsable du service informatique et statistique de la FFB.

“ L’information sur l’ouvrage fait partie de l’ouvrage. Cette information doit être structurée dans le système d’information. En 2004, les constats sont sans appel. D’une part, le coût d’acquisition de cette information n’est pas maîtrisé. D’autre part, l’information patrimoniale n’est pas assez fiable. Enfin, elle est de qualité insuffisante pour faciliter l’instruction des décisions et préserver les investissements dans la mise en place d’outils de gestion du patrimoine. Je suis convaincu que les IFC et la maquette numérique sont une des clés. ”

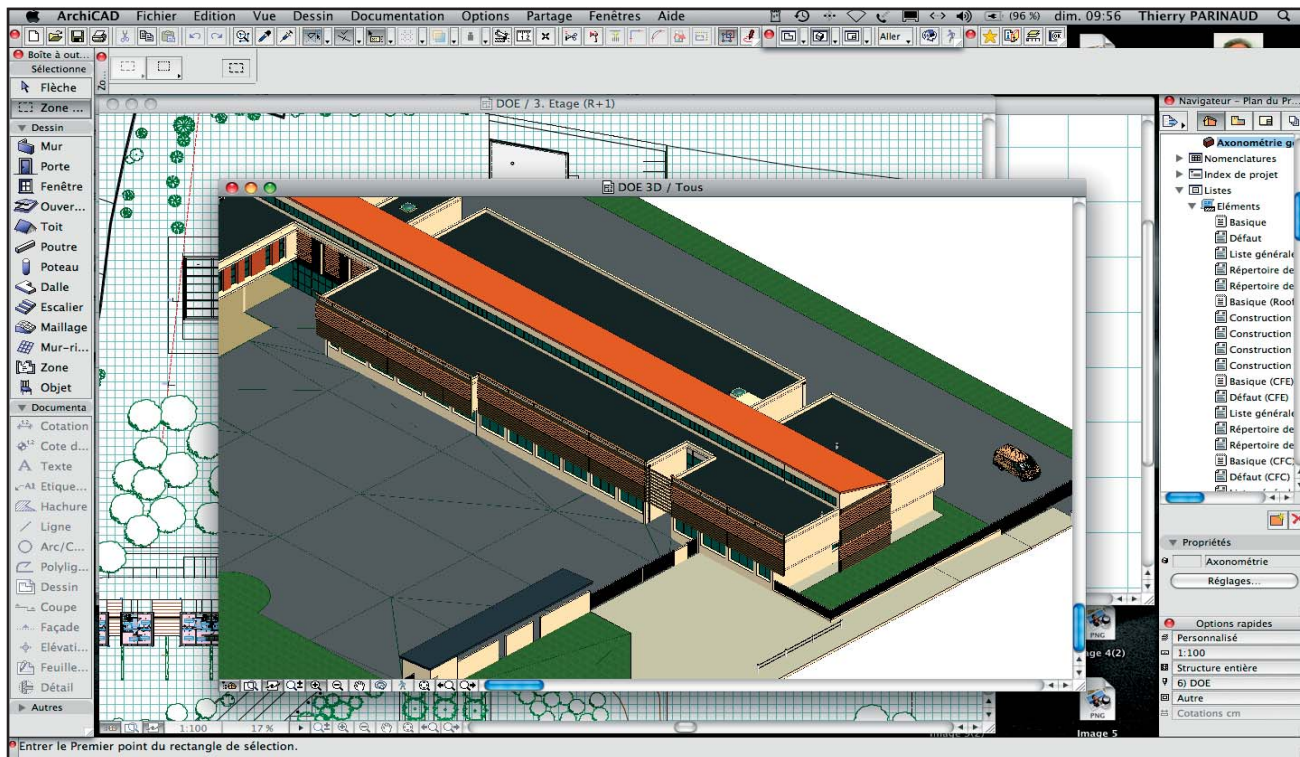
Jean-François Rubellin, directeur du projet patrimoine, ville de Paris.

## LA MAÎTRISE D’OUVRAGE : PREMIER MAILLON

Les maîtres d’ouvrage prennent la mesure de la difficulté de passer de l’échange de plans à la maquette numérique. Tous sont preneurs de retours d’expériences et d’une mutualisation de leurs efforts. Leurs recommandations actuelles s’appuient sur trois idées fortes :

- « *En avant !* » : la question n’est plus de savoir s’il faut utiliser le BIM-IFC mais de savoir comment effectuer le passage à la pratique.
- « *L’union fait la force* » : un maître d’ouvrage isolé peut difficilement influencer son environnement. Un regroupement comme celui qui s’amorce dans le cadre du projet expert peut espérer avoir une influence significative sur **l’évolution des pratiques du secteur.**
- « *L’information sur l’ouvrage fait partie de l’ouvrage* ». Cette formule en dit long sur l’importance que les maîtres d’ouvrage accordent à l’information pour qu’elle soit fiable et de qualité et pour préserver leurs investissements dans la mise en place de systèmes de gestion de patrimoine.

L’implication des maîtres d’ouvrage est devenue fondamentale pour la promotion et la généralisation de la maquette numérique. C’est de cet acteur que dépend la généralisation de la modélisation au format IFC, parce qu’en tant que donneur d’ordre, il est le premier maillon de la chaîne. En demandant des éléments en IFC, il amène tous les protagonistes du projet à utiliser la maquette numérique.



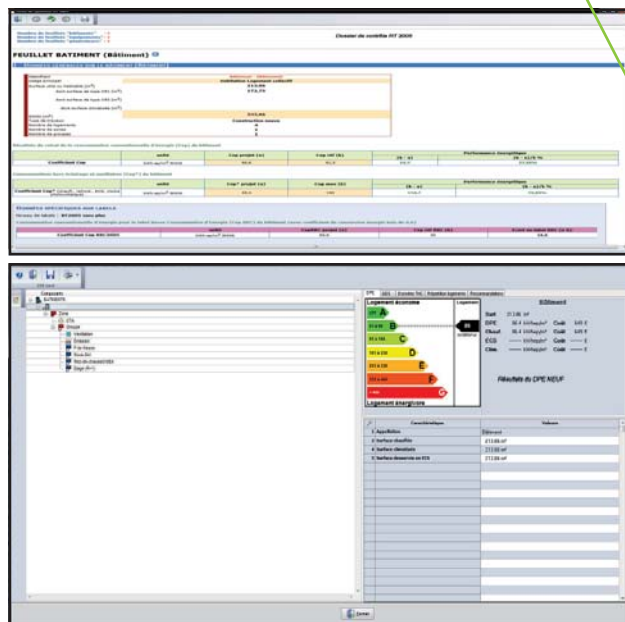
“ La démarche intellectuelle est différente. C'est toujours la même question : à quel moment du processus doit-on passer sur l'ordinateur ? Selon moi, les logiciels BIM n'existent pas dans toutes les agences : ce ne sont pas des logiciels de dessin mais des bases de données. Par ailleurs, qu'en est-il des changements de méthode de travail, du coût d'investissement et de celui que nécessite un changement de système ? Et pourquoi passer au BIM alors que les BET ne l'utilisent pas ? ”

Catherine Rideau, architecte, gérante de la société PHI3.

BIM du collège de Vigny : première expérimentation par la maîtrise d'œuvre de la production d'un DOE-IFC (copyright Thierry Parinaud).

“ Peu de personnes le savent, mais la plupart des logiciels sont capables d'exporter des informations en IFC : les outils sont donc en avance sur les utilisateurs ! Personne n'aura plus à ressaisir le projet de construction dans son propre logiciel métier. Et chacun pourra l'enrichir en temps réel. Ce qui implique non pas de changer de méthode de travail mais de veiller à la qualité de l'information fournie. ”

Guillaume Picinbono, expert CSTB.



Le diagnostic de performance énergétique et l'étiquette énergétique du bâtiment... en un clic !

## LE DÉVELOPPEMENT DURABLE

Si le secteur de l'automobile est pointé du doigt en matière de pollution, il en va de même de l'habitat individuel et collectif. En effet, en France, les 31,5 millions de logements sont actuellement responsables du cinquième des émissions de gaz à effet de serre et représentent 43 % de la consommation énergétique totale. La lutte contre le changement climatique, le respect du protocole de Kyoto, la directive énergétique européenne, les conclusions du Grenelle de l'environnement et également les nouvelles réglementations exigent d'améliorer significativement les performances énergétiques des bâtiments.

Pour réduire la consommation d'énergie et garantir le respect des exigences de développement durable dans le bâtiment, il est indispensable de maîtriser l'information technique de l'ouvrage dès la programmation. Grâce à la maquette numérique, la modélisation de l'ouvrage et le choix des matériaux et des équipements se font de manière intégrée. Toutes les informations (dimensionnelles, réglementaires, performancielles...) sont ainsi regroupées et accessibles en un seul et même lieu. Il est ainsi très facile d'établir le diagnostic énergétique d'une maison individuelle, de mesurer son impact environnemental, et de l'optimiser en regard de ces critères.

Les logiciels d'évaluation de la qualité environnementale se développent de toute part. Tous cherchent désormais à **intégrer le format IFC**.

Dans un schéma classique, le bureau d'études mesure les dimensions sur un plan et rassemble toutes les informations sur les technologies des parois, des menuiseries, etc. pour les saisir dans son logiciel métier. Cette étape, la plus longue de l'étude, comporte des risques d'erreurs. La maquette numérique IFC fournie par un architecte comporte déjà les informations spatiales du bâtiment ainsi que toutes

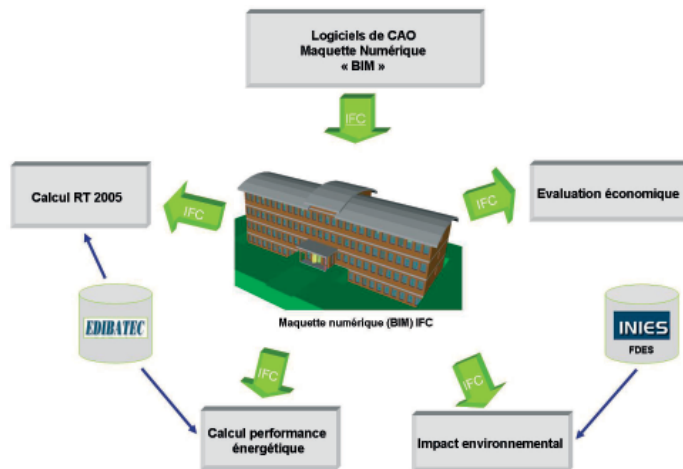


les technologies de parois. Il est également possible de se connecter aux catalogues produits, de récupérer l'ensemble des informations et caractéristiques techniques. Il est alors possible de lancer directement les logiciels de calcul sans ressaisie. Pour réaliser un diagnostic de performance énergétique, le bureau d'étude décrit simplement les systèmes d'isolation, de ventilation, de chauffage et d'eau chaude sanitaire de la construction, avec une connexion possible aux catalogues électroniques.

Pour connaître l'impact énergétique sur le milieu des matériaux de construction à l'échelle d'un ouvrage entier, on utilise les FDES (fiches de déclarations environnementale et sanitaire). Ces fiches figurent parmi les premiers travaux conduits par les industriels au nom de l'environnement et de l'interopérabilité des informations. Différents acteurs – industriels mais aussi organisations comme la Fédération française du bâtiment, le conseil général des Ponts et Chaussées, le CSTB, l'ADEME, Gaz de France, etc. – ont alors travaillé à une définition commune des caractéristiques environnementales d'un produit de construction. Toutes ces données sont enregistrées pour la plupart sur une base de données nommée INIES et sont consultables sur le site de l'AIMCC (Association des industries de produits de construction).

Si les FDES apportent une information détaillée et exhaustive sur les matériaux, elles paraissent souvent complexes à utiliser. Pour pallier cet inconvénient et permettre une intégration de ces données au niveau du bâtiment, le CSTB (Centre scientifique et technique du bâtiment) crée actuellement un outil spécifique : ELODIE. Directement interfacé avec la base INIES, ELODIE mise avant tout sur la convivialité et la simplicité de sa prise en main pour tout type de public (professionnels comme particuliers). « *Couplés aux IFC, le logiciel ELODIE – qui mutualise les données d'INIES – et les FDES permettent de réaliser des simulations en des*

La maquette numérique et les IFC, un atout pour les entreprises : simulations facilitées et multiplication des variantes pour mieux répondre aux défis de la construction environnementale.



*temps très courts et pour des coûts pratiquement nuls très tôt dans le projet. Ils permettent ainsi de valider, ou non, diverses options – dont le choix des matériaux et des équipements – en fonction de leurs performances réelles »,* explique Laurent Ortas, industriel de l'AIMCC.

PEREN est également un projet de recherche soutenu par la Fondation bâtiment énergie dans le cadre du second appel d'offres dédié aux immeubles de bureau. À partir d'une maquette numérique au format IFC, il est possible de produire un quantitatif qui a le mérite d'être indépendant de l'application qui a généré le fichier IFC. Ce quantitatif peut être utilisé par l'entreprise pour l'estimation des coûts ainsi que pour l'estimation des **impacts environnementaux** d'une construction.

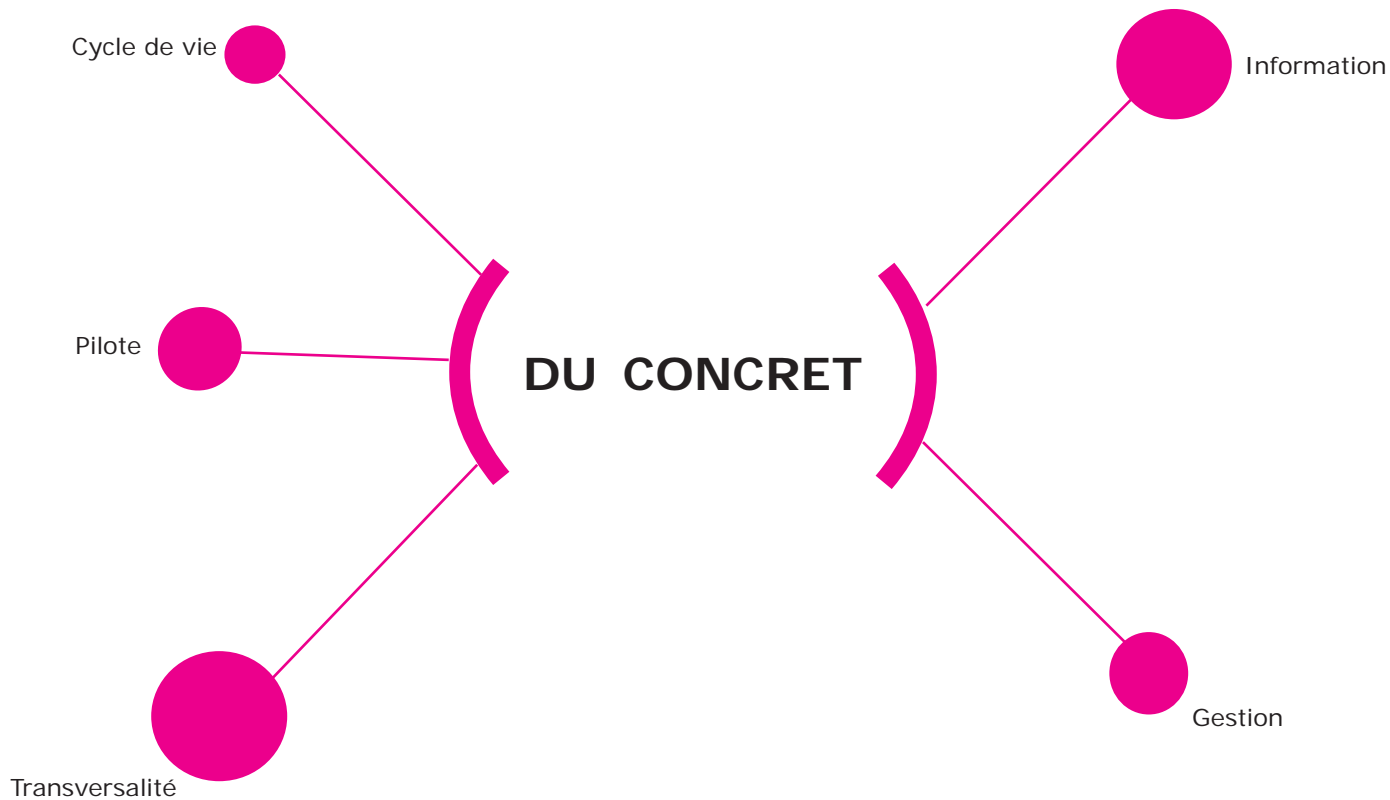
L'usage de la maquette numérique et des logiciels adaptés permettent d'accompagner aussi les habitants des bâtiments dans une démarche d'éco-performance. Grâce à une plate-forme web, il est possible de mesurer en temps réel la consommation de toutes les énergies (eau, gaz, électricité) et ainsi de gérer les interventions techniques de maintenance. Ce suivi peut générer une réduction allant jusqu'à 30 % de la consommation. Cette solution participe donc :

- à réduire la facture énergétique des locataires,
- à maîtriser les budgets d'exploitation des parcs immobiliers du point de vue des gestionnaires et des propriétaires,
- à se conformer aux exigences du Grenelle qui imposeront de passer 240 kWh à 50 kWh par mètre carré et par an d'ici à 2010.

“ Pour évaluer les coûts énergétiques de chaque élément d'un bâti, nous nous basons sur le système des FDES, les fiches de déclaration environnementale et sanitaire. Nous utilisons alors les valeurs issues des analyses des industriels ou des syndicats de fabricants. Lorsqu'il n'y a pas (encore) de FDES, nous déterminons les impacts énergétiques à partir d'un bilan matière détaillé. Ce sont ces mêmes données qui, au sein de la maquette numérique, sont attribuées aux divers matériaux : poutres, façades, éléments vitrés, moquettes, plafonds, peintures, gaines, cuivres, câbles, etc. Le bâtiment est ainsi modélisé dans ces moindres recoins... Grâce aux IFC, nous pourrions bientôt opérer toutes les simulations possibles sur une seule et même maquette, tous intervenants confondus ! ”

Frédéric Mothe, directeur de projet chez GA.



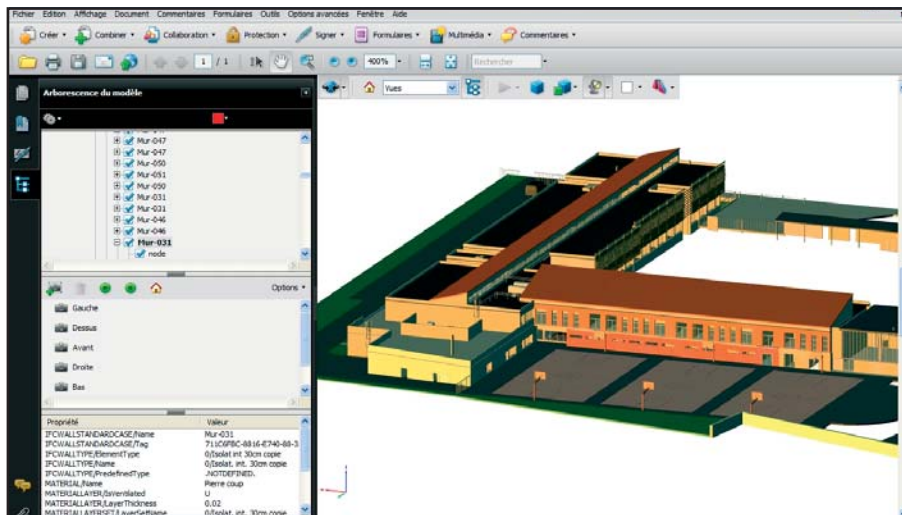


“ On a vraiment gagné du temps car il n'est plus nécessaire de ressaisir les objets ou les données, les éléments envoyés ont été restitués tels quels. De plus les objets ne sont plus résumés par de simples carrés. Nous, architectes, pouvons au contraire, leur donner une forme en précisant leur géométrie, leur matière, leurs propriétés... Cette phase demande un travail supplémentaire au départ pour nous, mais elle permet de mieux visualiser les objets au sein de l'ouvrage. ”

Thierry Parinaud, architecte dplg.

## Le collège de Vigny : quand les architectes se prêtent au jeu de la maquette numérique !

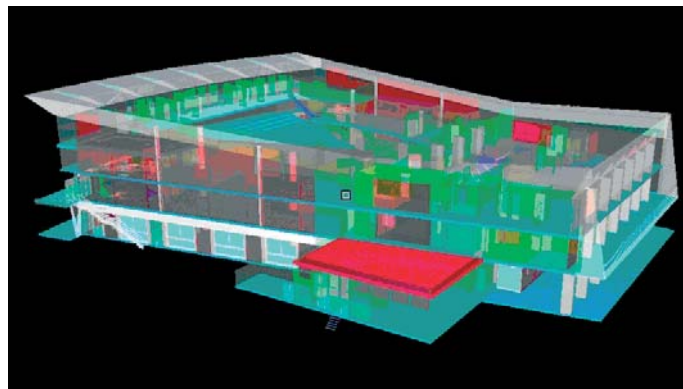
En octobre 2008, Thierry Parinaud et Patrick Terrier, respectivement gérants des cabinets d'architecture Studio 4 et Atrium, ont remis la modélisation du collège du Bord'Haut de Vigny au conseil général du Val d'Oise. Un projet réalisé à partir de la maquette numérique. C'était l'une des premières expérimentations du genre. Ce dispositif a permis d'échanger les différents fichiers liés à la construction de l'ouvrage entre toutes les parties prenantes (maître d'ouvrage, architecte, bureau d'étude, entreprise, gestionnaire de patrimoine...).



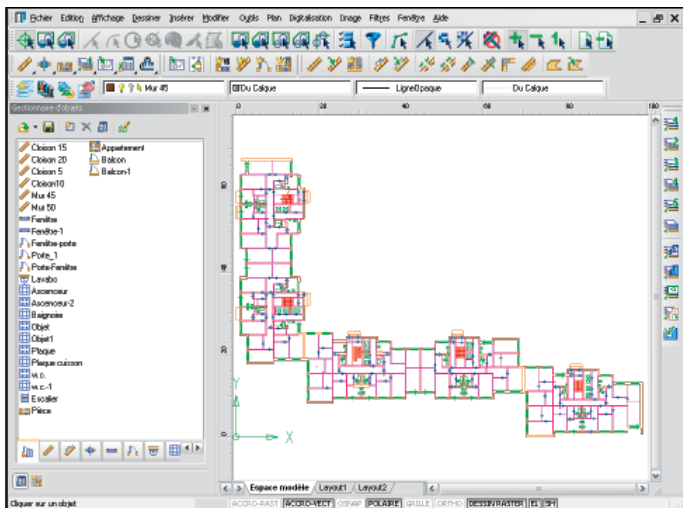
BIM du collège de Vigny (copyright Thierry Parinaud).

## Les industriels : dématérialisation et IFC

Les industriels cherchent à développer la généralisation des informations produits dématérialisées. Pour cela, ils travaillent à la définition d'un dictionnaire des caractéristiques techniques des produits du bâtiment, baptisé « SDC » (*Standard Dictionary for Construction*). « *L'objectif est d'engager les industriels à actualiser, en temps réel, leurs informations produits sous des formats exploitables par les applications métiers* », explique Laurent Ortas, responsable développement *Product Information Management*, Saint-Gobain Isover Placoplâtre France. « *Nous cherchons à développer des catalogues électroniques compatibles avec la maquette numérique sur le standard des IFC. Ces catalogues seront constitués de pièces dynamiques qui contiendront des informations et qui s'adapteront au projet en fonction des dimensions ou du coût par exemple. Ces catalogues viendront enrichir le plan de base que dessinera l'architecte. Il ne faut pas voir uniquement le BIM-IFC comme une base de données. C'est tout d'abord une opportunité de concevoir en 3D, c'est-à-dire non plus de tracer des traits mais de manipuler des objets comme des pièces de Légo® ! Ensuite le BIM-IFC permet de mémoriser, voire enrichir les informations-objets. Le but des industriels : modéliser les produits, pièces du Légo®, mais aussi des systèmes, c'est-à-dire des sous-ensembles de ces pièces avec leurs règles d'assemblage interprétables dans le BIM-IFC et qui s'adaptent automatiquement au dessin de l'ouvrage. Les données de ces catalogues seraient directement interprétables par les logiciels métiers du fait de l'interopérabilité des IFC. Ces logiciels en interaction avec le BIM permettront, en fonction de la description et des mesures, d'automatiser les calculs et recalculs, des calepinages par exemple.* »



Ville de Lorient : Palais des congrès. Vue d'ensemble du bâtiment et des équipements.



Plan brut scanné ou DWG reconnu et converti en objets.



Vue d'un bâtiment de la ville de Blagnac : numérisation de l'existant en BIM-IFC.

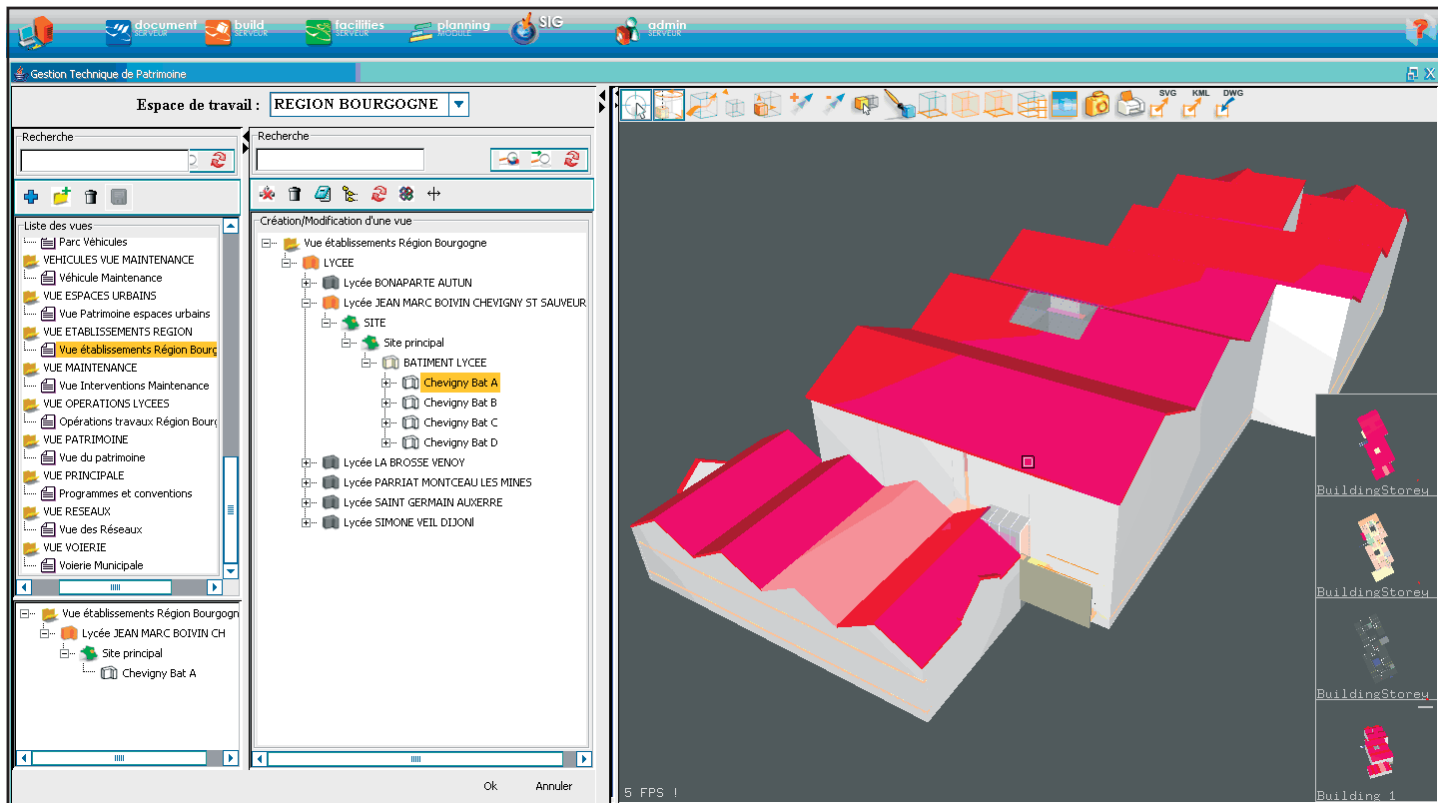
## Relevé de l'existant et description des bâtiments tels qu'ils sont construits

Les IFC sont doublement utiles pour la gestion d'un patrimoine :

- lors de la mise en place d'un outil de gestion de patrimoine immobilier, il faut pratiquer un relevé de l'existant, ce qui représente un investissement assez lourd ;
- à la fin d'une opération de construction, la maîtrise d'œuvre peut remettre un DOE interopérable (dossier des ouvrages exécutés à la norme IFC) à la maîtrise d'ouvrage qui pourra l'importer directement dans son outil de gestion.

En effet, le DOE constitue la principale source d'information pour le gestionnaire de patrimoine qui va prendre le relais à l'issue de la phase de construction. Or ces gestionnaires sont de plus en plus nombreux à se doter de logiciels spécifiques à leur activité. Avant de commencer à les utiliser, ils doivent initialiser le système d'information patrimonial en décrivant les bâtiments qui le composent. Ensuite, il leur faut faire vivre ce système et le tenir régulièrement à jour au fil des opérations. Autant d'occasions d'échanger des informations entre les outils du gestionnaire de patrimoine et ceux des maîtres d'œuvre. Depuis des années, ces échanges ont consisté à transmettre des fichiers de plans au format DWG. Une pratique qui oblige le gestionnaire à des traitements coûteux et fastidieux lorsqu'il veut extraire de ces plans des informations utiles à la gestion, comme les surfaces et les affectations des pièces, les quantités d'ouvrage et l'inventaire des équipements.

Aujourd'hui, le BIM-IFC offre enfin une alternative à ces pratiques laborieuses ; un système d'information exhaustif et actualisé sur l'ouvrage tel qu'il est construit peut être fourni au gestionnaire du patrimoine. Il n'y a plus de décalage entre information numérique et réalité de la construction.



Lycée Jean-Marc Boivin : exemple de maquette blanche demandée en accord avec les trois équipes. Ici, le bâtiment principal existant. Les ouvertures sont volontairement absentes.

“ À l’heure actuelle, le maître d’ouvrage doit rendre des comptes sur ce qu’il va faire, sur ce qu’il fait et sur ce qu’il a fait. Les exigences –réglementaires ou venant des usagers– pèsent sur nos décisions. Mais pour justifier de nos choix, des coûts de construction et de fonctionnement, nous manquons d’outils. L’information est primordiale pour comprendre comment évoluent nos projets de construction. Des informations souvent difficiles à récupérer, difficiles à cerner car divergentes. Avec le BIM-IFC nous bénéficierons en un seul et même lieu de données fiables. Grâce à la 3D, nous pourrions mieux communiquer en direction les usagers, mieux leur expliquer nos projets. ”

François Obrecht, conseiller technique, région Poitou-Charentes.

## Le conseil régional de Bourgogne : pionnier des IFC et de la maquette numérique

Michèle Bransolle, chargée de gestion du patrimoine - direction technique, cellule IFC - témoigne de cette opération pilote.

« Le constat réalisé au début des années 2000 montrait que le conseil régional de Bourgogne disposait d’un **fonds documentaire pauvre et non actualisé**. C’est à Batimat 2003 que Patricia Gaudet, ingénieure chargée de la gestion de patrimoine, entrevoit un début de réponse en rencontrant des éditeurs de logiciels métiers qui commençaient à intégrer le format IFC. Cette solution séduit le conseil régional de Bourgogne pour ses qualités d’interopérabilité et les possibilités d’automatisation des données. Nous avons aussi le sentiment d’être à un moment clé. Et nous voulions bénéficier du potentiel de ces fameux formats. Nous avons donc lancé deux marchés : le premier en 2004 pour un outil collaboratif et le second en 2005 pour un marché de levé-numérisation. À ce jour, environ la moitié du patrimoine des bâtiments lycées a été traitée, soit environ 600 000 m<sup>2</sup>. Et nous sommes allés plus loin. Le premier projet pilote eXpert initié par une maîtrise d’ouvrage a vu le jour en Côte d’Or. C’est le projet de construction d’un internat au lycée de Chevigny Saint-Sauveur. Ainsi, le mardi 2 décembre 2008, dans le cadre d’un concours de maîtrise d’œuvre, des projets ont été présentés à un jury sous forme de maquette numérique dynamique. Une première. À la condition de produire des IFC, les trois équipes qui concouraient, accompagnées par une assistance à maître d’ouvrage, ont eu une approche très intéressée, avec différents degrés de motivation pour aborder l’expérience. Les éléments IFC ont été produits en temps et en heure avec une relative facilité et un résultat de

	Relevé de bâtiments au format IFC	Livraison d'un DOE IFC	Echanges IFC entre MOE
	Géomètres et prestataires de service	Architecte	Architecte, ingénieurs, économiste
Régions	Bourgogne, Provence Alpes Côte d'Azur,...	Internat de Chevigny Saint-Sauveur	
Villes	Paris, Blagnac, Nancy, Clermont Ferrand,...		
Autres	Université de Rennes, Groupement d'Universités de Toulouse,...	Restaurant d'entreprise Airbus, Collège de Vigny	

qualité. Pour homogénéiser les rendus, il a été nécessaire de retravailler un peu les maquettes « blanches » au stade esquisse et les états de données en surfaces et affectations.

**Le bilan est prometteur.** ~~L'objectif~~ étant de travailler en IFC tout au long du projet et prouver que les échanges fonctionnent : maître d'œuvre / maître d'ouvrage, maître d'œuvre / bureaux d'études, le summum étant d'obtenir en fin d'opération un DOE numérique interopérable. »

## Concrètement

Lors de la phase concours, le marché a été publié en exigeant que la maîtrise d'œuvre soit en mesure de disposer d'outils informatiques permettant d'échanger au format IFC. Un questionnaire auprès des équipes a donc été rédigé dans ce sens. Le dépouillement s'est montré révélateur : sur 31 candidatures, 9 candidatures ont été immédiatement rejetées du fait de l'absence de possibilité d'échanger au format IFC.

Les trois candidatures retenues ont été dans l'obligation de remettre leur projet sous la forme d'une maquette numérique obtenue par export au format IFC avec vérification des surfaces obtenues en conformité avec le programme. En accord avec les candidats, les maquettes ont été volontairement dépouillées (maquette blanche) de façon à ce que les planches traditionnelles soient privilégiées pour le rendu des ambiances associées au projet.

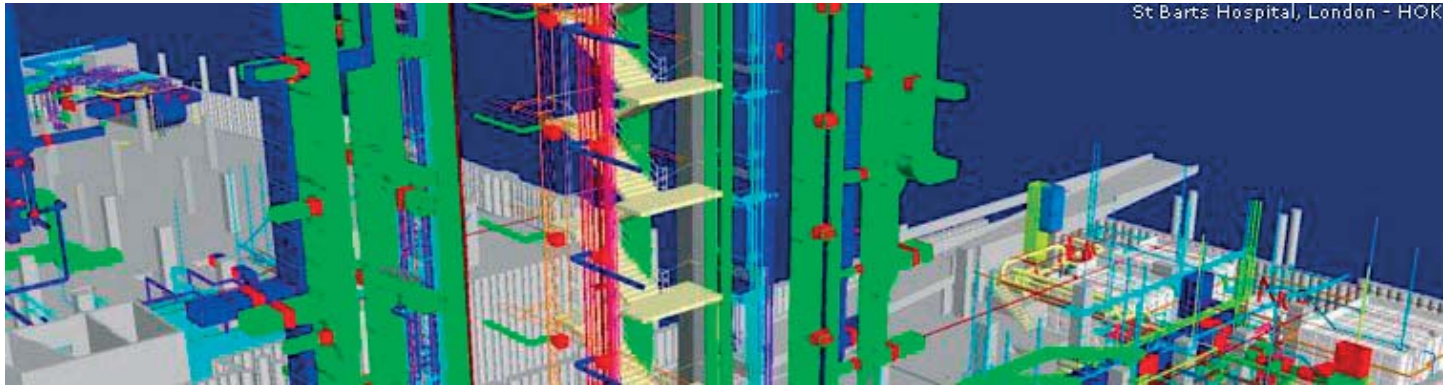
Bien que disposant des outils de conception permettant d'exporter en IFC, l'utilisation des IFC était nouvelle pour au moins deux équipes sur trois. Néanmoins, les équipes n'ayant pas pratiqué d'échanges au format IFC ont convenu de la simplicité d'utilisation mais également de la possibilité, même au stade concours, de proposer **une maquette beaucoup plus détaillée.**

“ La maîtrise d'ouvrage a conscience des bénéfices à retirer du travail collaboratif, de la normalisation des procédures informatiques et de la continuité du traitement de l'information technique. Aujourd'hui, elle est favorable à l'interopérabilité qui lui apporterait en garantie une meilleure maîtrise des contraintes nombreuses et complexes à prendre en compte au moment même de la conception. Une nouvelle performance dont l'intérêt est encore renforcé par le fait que la plupart des contraintes du développement durable conditionnent la forme et la consistance du projet. ”

Maxime Mazloum du SYNTEC ingénierie et Daniel Poupin du CICF et de l'UNAPOC.

“ Dans le cadre de ce projet pilote, l'assistance à maîtrise d'ouvrage (AMO) a rédigé des spécifications de ce que doit contenir le BIM aux différents stades du projet : l'enveloppe, les espaces au stade d'esquisse, le cloisonnement intérieur, la toiture, les dalles et planchers, les escaliers et sur les éléments structurels au stade de l'APS. ”

Bernard Ferriès, Laurenti, AMO.





## GLOSSAIRE : PARLEZ-VOUS BIM ET IFC ?

### **BIM (Building Information Model) :**

Une maquette numérique est la représentation structurée et cohérente des objets composant un bâtiment (murs, dalles, fenêtres, portes, ouvertures, escaliers, poteaux, poutres, équipements...). Les objets de la maquette sont localisés relativement à une arborescence spatiale site-bâtiment-etage-espace et de nombreuses relations entre objets sont décrites (jonction de murs, percement d'un mur par une ouverture, remplissage d'une ouverture par une fenêtre, etc.). La maquette numérique contient une information beaucoup plus riche que les seules informations de nature géométrique, fussent-elles en 3D. On parle de maquette numérique, et non de maquette virtuelle, car la modélisation dépasse les caractéristiques géométriques puisqu'elle intègre la notion d'objet.

### **IFC (Industry Foundation Classes) :**

Tous les logiciels de CAO spécialisés en architecture permettent de produire une maquette numérique et de l'enregistrer au format natif (et donc propriétaire). Heureusement, ils savent aussi exporter le contenu de la maquette en IFC, dans un fichier dont le format est normalisé (ISO 10303-21) et conformément à un modèle qui est aussi normalisé (ISO/PAS 16739).

### **BUILDINGSMART :**

BuildingSmart Alliance est une association - d'abord appelée IAI (*International Alliance for Interoperability*) - qui s'est donnée pour objectif de définir et de promouvoir une norme commune de maquette numérique (BIM) : les IFC. Le but : améliorer radicalement l'interopérabilité des applications utilisées par les professionnels de la construction. Cette instance, créée en 1995, rassemble aujourd'hui près de 500 membres provenant d'une vingtaine de pays étrangers.

### **LE LIVRE BLANC**

Une campagne d'enquêtes, lancées dans le cadre du projet eXpert, a permis d'identifier les attentes et recommandations des acteurs de la filière du bâtiment. Ce Livre blanc est accessible en ligne sur le site [www.buildingsmart.fr](http://www.buildingsmart.fr)

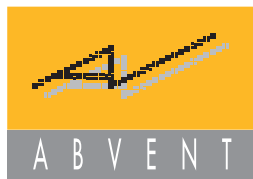
### **LE PROJET eXpert**

Le projet eXpert réunit les principales organisations professionnelles de la filière du bâtiment (AFNOR, AIMCC, CAPEB, CICF, CSTB, CTAI, IT-FFB, Médiaconstruct, OGE, UNAPOC, UNSFA, UNTEC) dans le cadre de l'action TIC & PME 2010 lancée par la DGE et s'achèvera en janvier 2010.

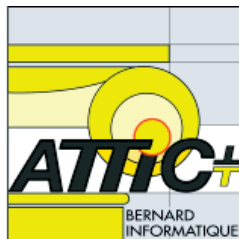
Le projet eXpert, programme TIC & PME 2010, rassemble les principales organisations professionnelles du bâtiment et travaille en étroite collaboration avec différentes instances publiques ainsi qu'avec les Ateliers Numériques de M.STUDIO et ACTH.



Les IFC ont été adoptés par de nombreux éditeurs de toutes spécialités en France (concernant la structure, la thermique, le quantitatif...). Les éditeurs ont fait l'effort de développer leurs produits avec la norme IFC, conscients de l'apport qualitatif qu'ils induisent. Ils participent activement au projet eXpert.



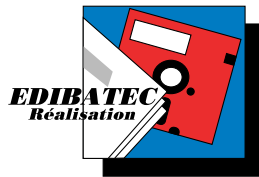
2009  
**Allplan**



**Autodesk**



**ALL SYSTEMS**  
NOUS INNOVONS ► VOUS PROGRESSEZ



en partenariat avec :



MAQUETTE  
NUMÉRIQUE  
BÂTIMENT  
B I M - I F C  
MAQUETTE  
NUMÉRIQUE  
BÂTIMENT  
B I M - I F C  
**MAQUETTE**  
**NUMÉRIQUE**  
**BÂTIMENT**  
**B I M - I F C**  
MAQUETTE  
NUMÉRIQUE  
BÂTIMENT  
B I M - I F C  
MAQUETTE  
NUMÉRIQUE  
BÂTIMENT  
MAQUETTE



En savoir plus  
[www.buildingsmart.fr](http://www.buildingsmart.fr)

