

**McGraw Hill
CONSTRUCTION**

Établir des personnes, des projets et des produits

La valeur commerciale du BIM en Europe

Obtenir des résultats en matière de modélisation des données d'un bâtiment (BIM) au Royaume-Uni, en France et en Allemagne



Entreprise partenaire première

Autodesk®

Associations partenaires premières

buildingSMARTalliance™



Associations partenaires



nbs

RIBA



*The Institution of
Structural
Engineers*

Rapport SmartMarket

McGraw-Hill Construction

Président

Keith Fox

Vice-président, développement de produit

Kathryn E. Cassino

McGraw-Hill Construction Alliances, recherches et méthodes analytiques

Vice-président, planification globale et développement commercial

Harvey M. Bernstein, F. ASCE, LEED AP

Directeur senior, recherche et méthodes analytiques

Burleigh Morton

Directeur, partenariats et alliances

John Gudgel

Directeur, contenu écologique et communications de recherche

Michele A. Russo, LEED AP

La reproduction ou la distribution de toutes informations contenues aux présentes ne peut être accordée que par contrat ou sous la forme d'une permission écrite accordée par McGraw-Hill Construction.

Copyright © 2010
McGraw-Hill Construction
TOUS DROITS RÉSERVÉS

La valeur commerciale du BIM en Europe Rapport SmartMarket

Rédacteur en chef

Harvey M. Bernstein, F. ASCE, LEED AP

Conseiller éditorial—BIM

Stephen A. Jones, Directeur senior

Directeur éditorial

John E. Gudgel, PME, MPM

Directeur artistique senior du groupe

Francesca Messina

Directeur artistique collaborateur

Donald Partyka

Directeur de la production

Alison Lorenz

Collaborateurs éditoriaux

Bruce Buckley

Enver Fitch

Donna Laquidara-Carr, LEED AP

Directeur de projet en recherche

Dana Gilmore, MRA, PRC

Pour de plus amples informations concernant ce rapport SmartMarket ou tout autre rapport de la série, veuillez contacter :

**McGraw-Hill Construction
Research & Analytics
34 Crosby Drive, Suite 201
Bedford, MA 01730**

+1-800-591-4462

MHC_Analytics@mcgraw-hill.com

McGraw Hill CONSTRUCTION

À propos de McGraw-Hill Construction

McGraw-Hill Construction (MHC) fait partie des entreprises McGraw-Hill et s'efforce d'établir des liens entre des personnes, des projets et des produits au sein du secteur de la conception et de la construction, répondant aux besoins de propriétaires, d'architectes, d'ingénieurs, d'entrepreneurs généraux, de sous-traitants, de fabricants de matériaux de construction, de fournisseurs, de revendeurs, de distributeurs et de marchés voisins.

MHC est une source fiable depuis plus d'un siècle et demeure le leader en Amérique du Nord en matière de services de construction, d'informations sur les projets et les produits, de plans et de spécifications, de nouvelles portant sur le secteur, d'études de marché et de tendances et prévisions concernant le secteur. Depuis quelques années, MHC est également devenu un leader du secteur dans les domaines essentiels de la durabilité et de l'interopérabilité.

MHC offre de nombreux outils, des applications et des ressources sur support papier, en ligne ou par le biais d'événements qui, intégrés dans le déroulement des opérations de nos clients, leur fournissent les informations et les renseignements dont ils ont besoin pour devenir plus productifs, plus compétitifs et avoir davantage de succès.

Soutenu par la force de Dodge, Sweets, Architectural Record, Engineering News-Record (ENR), GreenSource et de 11 publications régionales, McGraw-Hill Construction dessert plus de un million de clients au sein du secteur mondial de la construction évalué à 5,6 trillions de dollars US. Pour plus d'information, veuillez consulter www.construction.com.

Introduction

La Modélisation des données d'un bâtiment ou *Building Information Modeling (BIM)* est l'un des aspects les plus visibles d'un changement profond et fondamental transformant rapidement le secteur de la construction sur le plan mondial.

Depuis des siècles, nous avons utilisé des symboles représentés sur papier (ex. : dessins et descriptions) comme moyens principaux pour présenter et communiquer une idée de design à l'intention d'un client, lors d'un appel d'offres, lors d'un approvisionnement, au cours d'une fabrication, d'une construction et d'une installation. Ces abstractions ne possèdent pas d'intelligence naturelle et exigent donc une interprétation humaine (ex. : lire) ainsi qu'une manipulation (devis quantitatifs, annotations) afin de pouvoir leur donner une signification et une valeur. Tous les autres secteurs majeurs faisant largement appel au capital et à la connaissance (production, finance, etc.) sont depuis longtemps passés à des environnements riches en données qui permettent une conception virtuelle et automatisée, une analyse, de la fabrication et de la communication. Et tous ces secteurs ont récolté les fruits d'une meilleure productivité, d'une plus grande précision, d'un niveau de qualité supérieur et d'une plus grande sécurité des travailleurs.

L'adoption et la mise en place croissante partout dans le monde du BIM du fait de sa puissante modélisation à base de données, de sa représentation, de son analyse et de ses capacités de simulation indiquent le début d'une transition vers une infrastructure intégrée d'informations numériques qui finira par révolutionner presque toutes les facettes du secteur de la construction.

Ce *Rapport SmartMarket* présente les conclusions d'une étude conduite en 2010 sur la manière dont les architectes, les ingénieurs et les entrepreneurs en Europe occidentale (dans le cadre de ce rapport, il s'agit du Royaume-Uni, de la France et de l'Allemagne)

adoptent, mettent en place et bénéficient des avantages du BIM. Ce rapport apporte également des éléments de comparaison par rapport aux conclusions d'une étude analogue conduite auprès d'entreprises nord-américaines en 2009 et qui fut publiée comme un *Rapport SmartMarket* de McGraw-Hill, intitulé : << *The Business Value of BIM : Getting Building Information Modeling to the Bottom Line* >>. L'étude conduite en 2010 révèle à la fois des ressemblances et des différences concernant le BIM en Europe occidentale et en Amérique du Nord. Par exemple, même si l'adoption du BIM, c'est-à-dire le pourcentage d'entreprises indiquant une utilisation du BIM, est actuellement plus élevé en Amérique du Nord qu'en Europe occidentale, le processus d'adoption a démarré plus tôt en Europe occidentale. Le résultat est que le niveau de mise en place, c'est-à-dire le pourcentage de projets où le BIM est utilisé est en général bien plus élevé qu'en Amérique du Nord.

Cette conclusion sur le fait que les utilisateurs européens du BIM, même s'ils sont, en terme de pourcentage, moins nombreux, sont en général plus fidèles au BIM que leurs homologues en Amérique du Nord, est un exemple de l'avantage unique que ce *Rapport SmartMarket* offre de pouvoir comparer et contraster deux études et d'étudier la manière dont le BIM s'intègre au sein de nombreuses économies occidentales majeures tout en conservant des différences sur le plan local.

En plus des données fournies par les études, plusieurs études de cas illustrent l'étendue de l'application du BIM permettant de résoudre des défis commerciaux réels. Nous offrons également un exposé sur l'adoption et la mise en place du BIM de la part des leaders de notre secteur, accompagné d'un aperçu à l'échelle mondiale.

Nous tenons à remercier nos sponsors qui ont permis à McGraw-Hill de mener cette étude et de la rendre accessible au secteur de la construction au niveau mondial.



**Harvey M. Bernstein
FASCE, LEED AP**
Vice-président
Planification globale et
développement commercial
McGraw-Hill Construction



Stephen A. Jones
Directeur senior
Développement commercial
McGraw-Hill Construction



John E. Gudgel
Directeur
Partenariats et alliances
McGraw-Hill Construction

Harvey M. Bernstein, FASCE, LEED AP est un leader dans le secteur de l'ingénierie et de la construction depuis plus de 30 ans. Il est actuellement en charge d'un groupe de recherche et d'analyse pour MHC, qui comprend notamment des initiatives de direction dans les domaines de l'architecture durable, du BIM, de l'interopérabilité et des marchés d'innovation et de construction mondiale. M. Bernstein fut auparavant le président et directeur général de la Civil Engineering Research Foundation. Il est actuellement un des membres du conseil consultatif de la Princeton University Civil and Environmental Engineering Advisory

Council ainsi qu'un professeur invité auprès de la University of Reading's School of Construction Management and Engineering en Angleterre. M. Bernstein possède un M.B.A. du Loyola College, et un M.S. en ingénierie de l'université de Princeton ainsi qu'un B.S. en ingénierie civile du New Jersey Institute of Technology.

Stephen A. Jones dirige les initiatives de MHC en matière de BIM, d'interopérabilité et de livraison intégrée de projet ainsi que le développement d'alliance avec des entreprises majeures dans le domaine de la technologie et du contenu. Avant de rejoindre l'équipe de MHC, M. Jones était

vice-président chez Primavera Systems, un des leaders mondiaux dans le domaine des logiciels de la gestion de projet. Avant cela, il a passé 19 ans dans des postes de création, de marketing et de gestion auprès de cabinets d'architecture. Plus récemment, il a été un des directeurs et membre du conseil d'administration de Burt Hill, un des plus gros cabinets mondiaux d'architecture et d'ingénierie. M. Jones possède un MBA de l'université Wharton et un B.A. de l'université Johns Hopkins.

John E. Gudgel est responsable de la gestion des relations de McGraw-Hill Construction avec

les associations nationales et régionales. Il offre également un leadership éclairé sur des sujets portant sur la technologie de la construction, gérant les *Rapports SmartMarket* de MHC sur le BIM et sur l'interopérabilité. Il possède plus de 17 années d'expérience dans le domaine de la gestion de projet technologique pour les secteurs de l'informatique et des télécommunications. M. Gudgel possède un M.S. en commerce électronique de la George Mason University ainsi qu'un M.S. en télécommunications de la University of Colorado et un B.S. en ingénierie géologique de la Colorado School of Mines.

TABLE DES MATIÈRES

4 Résumé exécutif

7 Données

7 Adoption

- 7 Conclusions clés et vue d'ensemble
- 8 Différences entre utilisateurs en Europe occidentale
- 8 Créer par rapport à analyser
- 9 Étendue de l'engagement
- 9 Les non-utilisateurs demeurent ouverts à l'idée d'évaluer le BIM
- 10 Croissance future
- 11 Vue d'ensemble des activités par pays : Royaume-Uni, France, Allemagne
- 13 Les défis à l'adoption
- 13 Perspective future
- 14 Incitations potentielles à l'adoption

17 Valeur globale du BIM

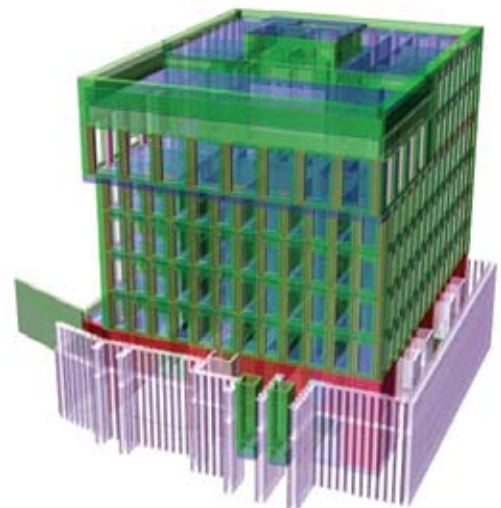
- 17 Vue d'ensemble
- 18 Différences entre utilisateurs
- 19 Quantifier les résultats
- 20 Là où les utilisateurs investissent
- 21 Valeur à l'horizon

24 Valeur commerciale interne du BIM

- 24 Vue d'ensemble
- 25 Avantages commerciaux
- 26 La valeur de l'expérience
- 26 Amélioration de la valeur commerciale
- 28 Les défis à la valeur

30 Valeur du projet du BIM

- 30 Vue d'ensemble
- 31 Valeur par phase du projet
- 32 Facteurs affectant la valeur
- 33 Récolter les avantages
- 34 Possibilités futures





Illustrations sur cette page
de gauche à droite :
La Bongarde,
Centre Commercial de
Villeneuve-la-Garenne;
Hôpital pédiatrique ESEAN
de Nantes, France

Illustration sur la couverture :
La Bongarde,
Centre Commercial de
Villeneuve-la-Garenne



36 Valeur participative du BIM

36 Vue d'ensemble

36 Qui en retire le plus de valeur ?

37 Architectes

38 Ingénieurs

39 Entrepreneurs

Études de cas

15 Trouver de l'interopérabilité et réduire les répétitions : Expansion Maximilianeum, Munich, Allemagne

22 Tirer profit du BIM pour en démontrer la valeur tout en économisant du temps et de l'argent :
Aylesbury Crown Court, Aylesbury, Royaume-Uni

40 Application du BIM à des projets de toute taille : ESEAN, Nantes, France

42 Naviguer sur la route de l'adoption du BIM : University Campus Suffolk, Ipswich, Royaume-Uni

44 La valeur du BIM pour la construction commerciale : La Bongarde, Villeneuve-La-Garenne, France

46 La valeur du BIM dans un projet de construction d'envergure : Hôpital SEHA, Al Ain, Émirats Arabes Unis

Perspectives : industrie et technologie

29 Jay Bhatt, vice-président senior de AEC Solutions pour Autodesk

Perspective du leader éclairé

35 Mark Bew, président de l'alliance buildingSMART, Royaume-Uni

48 Glossaire

50 Méthodologie

51 Ressources

Résumé exécutif

Conte de deux continents

Globalement, les niveaux d'adoption du BIM sont moins élevés en Europe occidentale qu'en Amérique du Nord, mais les utilisateurs de longue date sont de fervents adeptes du BIM.

Adoption du BIM

En 2010, un peu plus du tiers (36 %) des participants à cette étude provenant d'Europe occidentale indiquaient avoir adopté le BIM. Ce chiffre peut être comparé au taux de 49 % d'adoption en Amérique du Nord (2009). Les architectes en sont les principaux adoptants (47 %), suivis des ingénieurs (38 %) et des entrepreneurs (24 %). Toutefois cela n'est que le début de l'histoire.

Parmi les utilisateurs en Europe Occidentale, 45 % se définissent comme experts ou utilisateurs avancés, ce qui est plus élevé que le résultat obtenu pour l'étude portant sur l'Amérique du Nord en 2009, qui était de 42 %. Cependant, en termes de temps d'utilisation du BIM, les marchés sont différents de manière significative :

- Plus du tiers des utilisateurs européens du BIM (34 %) possèdent plus de 5 ans d'expérience d'utilisation du BIM contre 18 % en Amérique du Nord.

Une autre différence frappante concernant le taux d'adoption parmi les entrepreneurs apparaît :

- Contrairement à l'Amérique du Nord, où l'adoption du BIM s'est accrue de 50 % parmi les entrepreneurs, seuls 24 % des entrepreneurs en Europe occidentale ont adopté le BIM.

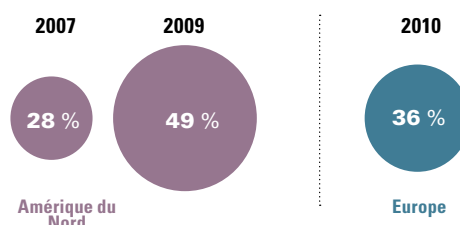
Dans les conclusions portant sur l'Europe occidentale, 70 % des experts en BIM indiquent être des utilisateurs très fréquents, ce qui signifie que plus de 60 % du portfolio de projets d'un utilisateur repose sur l'application du BIM. Ceci se trouve dans la lignée des experts en Amérique du Nord, dont 67 % sont des utilisateurs très fréquents. Les différences entre les deux groupes existent au niveau des débutants dont, en Europe Occidentale, 46 % consacrent déjà plus de 15 % de leur travail au BIM, alors que seulement 20 % de débutants américains en font une utilisation dépassant la barre des 15 %.

Les Européens de l'Ouest font preuve de beaucoup d'optimisme lorsqu'il leur est demandé quelle sera la part de leur travail basée sur le BIM dans deux ans, tous les utilisateurs prévoyant une augmentation saine. Par exemple :

- Alors que près de 60 % de toutes les personnes interrogées sont actuellement des utilisateurs fréquents, ce

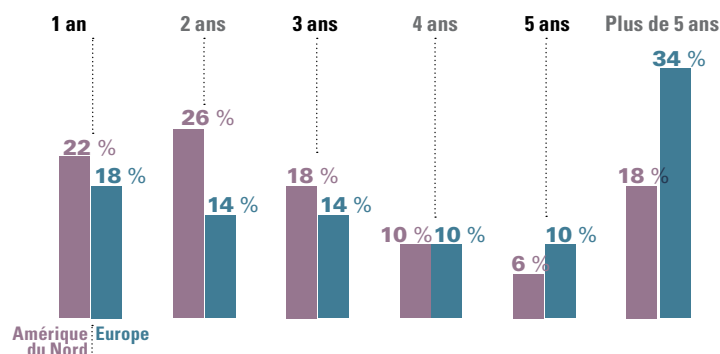
Adoption du BIM - Amérique du Nord par rapport à l'Europe

Source : McGraw-Hill Construction, 2010.



Nombre d'années d'utilisation du BIM

Source : McGraw-Hill Construction, 2010.



qui signifie qu'ils utilisent le BIM pour au moins 30 % de leurs projets, le nombre des utilisateurs à ce niveau pourrait atteindre 75 % dans les deux années à venir.

- Les entrepreneurs prévoient l'augmentation la plus importante concernant la mise en application parmi les utilisateurs fréquents qui devraient passer de 11 % aujourd'hui à 54 % en 2012.

Valeur globale du BIM

Trois quarts des utilisateurs en Europe occidentale (74 %) indiquent une rentabilité sur investissement (RSI) positive perçue concernant leur investissement global en matière de BIM, contre 63 % des utilisateurs du BIM en Amérique du Nord.

Sur les deux marchés, ceux qui l'ont formellement mesurée rapportent une rentabilité sur investissement (RSI) plus grande que ceux qui basent leur jugement sur une simple perception. En Europe occidentale, presque la

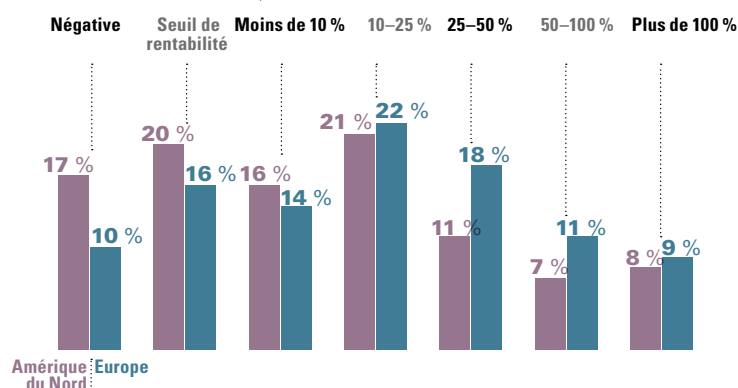
moitié des utilisateurs du BIM indiquent qu'ils sont capables de mesurer une RSI sur plus de 25 % de leurs projets. Il s'agit d'une comparaison favorable avec l'Amérique du Nord où moins d'un tiers des entreprises indiquent ce niveau d'engagement portant sur la mesure de la RSI sur le BIM.

En Europe occidentale, l'engagement à mesurer la RSI et le fait que la RSI soit plus élevée sont tous les deux liés directement au niveau d'expérience des utilisateurs du BIM.

- Seuls 18 % des débutants en BIM indiquent mesurer de manière formelle la RSI et seulement 46 % rapportent qu'ils perçoivent la RSI comme étant mieux que simplement atteindre un seuil de rentabilité.
- 58 % des experts en BIM mesurent la RSI et 80 % indiquent une RSI positive, avec 25 % d'entre eux indiquant un taux de plus de 100 %.

RSI perçue en Amérique du Nord par rapport à l'Europe occidentale

Source : McGraw-Hill Construction, 2010.



Concentration des recherches

Dans le cadre de cette étude, McGraw-Hill Construction a concentré ses recherches sur trois pays représentant les plus grands marchés de la construction en Europe occidentale : la France, l'Allemagne et le Royaume-Uni, qui tous ensemble représentent environ 40 % de la part de marché du secteur de la construction non résidentielle en Europe. C'est ainsi que l'expression « Europe occidentale » utilisée tout au long de ce rapport fait référence à ces trois pays. Les résultats des recherches faisant référence à l'Europe occidentale sont l'ensemble des résultats de ces trois pays. Lorsque cela est nécessaire, les résultats concernant un pays en particulier sont présentés. Même si l'adoption du BIM, sa mise en place et son expérience de valeur dans d'autres

pays européens peuvent être différents de ces résultats, nous pensons que ces résultats représentent l'ensemble de l'état du BIM en Europe occidentale en 2010.

Dans un but de comparaison, ce rapport fait occasionnellement référence aux résultats d'une étude similaire menée en Amérique du Nord en 2009. Les auteurs ont bien conscience du fait que les différences entre les secteurs de la construction en Europe occidentale et en Amérique du Nord peuvent avoir des conséquences sur les résultats des recherches concernant le BIM. Par exemple, la densité et l'âge des structures existantes en Europe occidentale font qu'il existe un plus grand pourcentage de projets de rénovation plus petits que ceux d'Amérique du Nord. Les résultats des études

sur les deux continents indiquant un consensus général sur le fait que le BIM s'applique plus facilement aux projets plus importants et nouveaux, une différence dans l'adoption du BIM est naturellement attendue. De la même manière, puisque l'adoption du BIM a démarré en Europe occidentale avant qu'elle ne démarre en Amérique du Nord, le pourcentage de projets pour lesquels un utilisateur applique le BIM est plus important.

En outre, des différences de réglementations gouvernementales, les rôles des participants, le degré de fragmentation et, d'une manière globale, le processus de construction lui-même, tout cela peut avoir un impact sur la manière dont le BIM est compris et utilisé en Europe.

Cette amélioration de la RSI basée sur le niveau d'expérience se trouve dans la lignée des conclusions nord-américaines, même si seulement 20 % des experts nord-américains en BIM indiquent une RSI de plus de 100 %.

Même si, sur les deux marchés, les architectes indiquent le niveau de RSI le plus élevé, les marchés divergent fortement lorsqu'il s'agit des ingénieurs et des entrepreneurs.

- **En Europe occidentale, presque 70 % des ingénieurs rapportent une RSI positive, alors qu'en Amérique du Nord 46 % seulement d'entre eux ont fait part d'une expérience comparable.**
- **En Amérique du Nord, presque trois quarts des entrepreneurs indiquent une RSI positive, contre 40 % en Europe Occidentale indiquant une RSI tout juste au-dessus du seuil de rentabilité.**

Valeur commerciale interne du BIM

Il existe de nombreuses façons dont les entreprises bénéficient de manière interne de l'adoption ainsi que de la mise en place du BIM. La plupart de ces améliorations sont liées aux gains de productivité ainsi qu'à une capacité accrue d'obtenir de nouveaux projets.

Concernant les gains de productivité, les améliorations les plus importantes soulignées par les utilisateurs du BIM en Europe Occidentale sont :

- **La réduction du nombre d'erreurs et d'omissions dans des documents de construction**
- **La réduction du cycle de déroulement de certaines activités**
- **La réduction du remaniement**

Valeur du projet du BIM

Comme le découvrent de nombreuses équipes chaque jour, le BIM fournit des moyens de plus en plus efficaces, pour l'amélioration de l'écosystème de projet à grande échelle et pour le perfectionnement des résultats de projet pour toutes les parties impliquées. Dans l'étude portant sur l'Europe occidentale, la plupart de ces progrès sont observés dans le domaine d'une meilleure communication et d'une meilleure compréhension d'un projet, ainsi que dans celui d'une amélioration globale de la qualité des projets rendue possible grâce au BIM.

Le BIM n'est pas perçu comme apportant une valeur égale à chaque phase d'un projet.

Avantages du BIM apportant la plus grande valeur

Source : McGraw-Hill Construction, 2010.

Amélioration de la compréhension collective de l'intention du design



Amélioration de la qualité générale du projet



Moins de conflits pendant la construction



Moins de changements pendant la construction



Cycles d'approbation du client rapides



Moins de demandes d'informations (RFI)



Meilleur contrôle du coût/meilleure estimation



- **69 % des utilisateurs du BIM indiquent une forte ou très forte valeur du BIM pendant la phase de développement de la conception et 67 % durant la phase de conception technique**
- **Cela contraste avec des étapes à valeur moindre comme la mobilisation (26 %) ou l'énoncé de conception (32 %).**

Valeur du participant au BIM

Chaque participant à un projet de construction définit son propre déroulement des opérations et ses propres demandes; si bien que chacun a une valeur de proposition différente concernant le BIM et possède donc une expérience différente en termes de valeur commerciale.

- **En Europe occidentale, les architectes considèrent que la valeur la plus importante se situe dans la capacité du BIM à améliorer le processus de conception. Comparé aux entreprises nord-américaines, ils trouvent moins intéressant le potentiel de collaboration apporté par le BIM que la manière dont leurs processus immédiats en sont affectés.**
- **62 % des ingénieurs ont indiqué une valeur forte ou très forte du BIM lors de la phase de construction, plus encore que les entrepreneurs (52 %) et bien plus que les architectes (40 %).**

Conclusions clés et vue d'ensemble

Conclusions clés en Europe occidentale

- Un peu plus du tiers du secteur en Europe occidentale (36 %) a adopté le BIM.
- Les architectes en sont les premiers adoptants (47 %), suivis des ingénieurs (38 %) et des entrepreneurs (24 %), loin derrière.
- 45 % des utilisateurs du BIM en Europe occidentale se considèrent comme des experts ou des utilisateurs avancés.

Conclusions clés par rapport à l'Amérique du Nord

- Il est plutôt surprenant que plus d'un tiers des utilisateurs du BIM en Europe occidentale (34 %) possèdent plus de 5 ans d'expérience dans leur utilisation du BIM alors que ce chiffre n'est que de 18 % en Amérique du Nord.
- Contrairement à ce que l'on observe en Amérique du Nord, où l'adoption du BIM a fait un bond parmi les entrepreneurs (50 %), le BIM n'a pas encore été largement adopté par les entrepreneurs en Europe occidentale (24 %).

Vue d'ensemble : adoption en Europe occidentale par rapport à l'Amérique du Nord

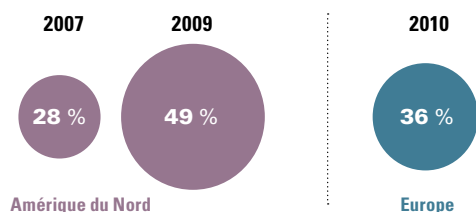
L'adoption du BIM en Europe occidentale subit un décalage par rapport à l'Amérique du Nord. En 2010, un peu plus du tiers des personnes interrogées en Europe occidentale (36 %) indiquaient utiliser le BIM ou des outils liés au BIM, par rapport à presque la moitié des personnes interrogées en Amérique du Nord (49 %) en 2009.

Contrairement à ce que l'on observe en Amérique du Nord, un fort pourcentage d'utilisateurs en Europe occidentale (34 %) utilisent le BIM depuis déjà plus de 5 ans. Donc, il semble que dans les pays analysés, le BIM a été utilisé par un groupe d'adoptants de la première heure formant un noyau dur. Cependant, la croissance de l'adoption du BIM a été relativement plate jusqu'à une période récente. Cela peut être comparé à ce qui se passe en Amérique du Nord, où la majeure partie de l'adoption du BIM (66 %) s'est produite au cours des 3 dernières années.

Alors que les niveaux d'adoption du BIM en Europe occidentale subissent un décalage par rapport à ceux d'Amérique du Nord (36 % contre 49 %), le niveau de compétence dans son utilisation ne subit pas de décalage. 45 % des utilisateurs du BIM en Europe occidentale se considèrent comme des experts ou des utilisateurs avancés contre 42 % en Amérique du Nord. Ce haut niveau de compétence est très probablement dû au grand nombre de professionnels qui utilisent le BIM depuis plus de 5 ans.

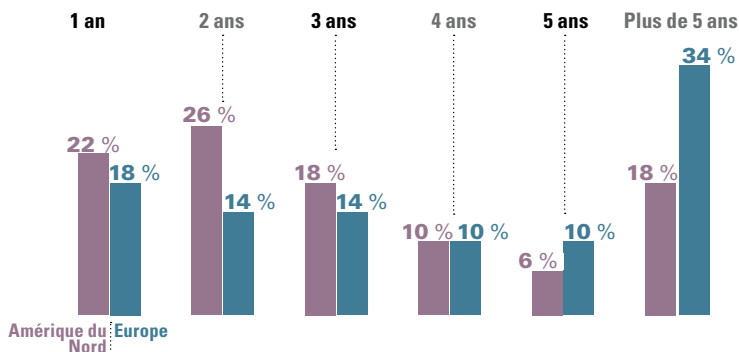
Adoption du BIM—Amérique du Nord par rapport à l'Europe

Source : McGraw-Hill Construction, 2010.



Nombre d'années d'utilisation du BIM

Source : McGraw-Hill Construction, 2010.



Différences entre utilisateurs en Europe occidentale

- Les architectes détiennent le meilleur niveau d'adoption du BIM et de compétence en la matière. Presque la moitié des architectes (46 %) ont adopté le BIM, et 42 % des architectes créent des modèles BIM tandis que 19 % les analysent également. 48 % des architectes qui utilisent le BIM aujourd'hui se considèrent comme des experts ou des utilisateurs avancés.
- Près de 4 ingénieurs sur 10 (37 %) utilisent le BIM. Ils sont devancés par les architectes mais devancent les entrepreneurs dans l'adoption du BIM, avec une avance considérable. Il est intéressant de souligner que ce niveau d'adoption parmi les ingénieurs en Europe occidentale est presque aussi élevé que

celui des ingénieurs en Amérique du Nord (42 %), qui dans l'étude de 2009 semblaient résister à l'idée de complètement adopter la technologie BIM.

- Les entrepreneurs sont le groupe de professionnels ayant le niveau le moins élevé d'adoption et de compétence en matière de BIM, avec seulement 23 % d'entre eux indiquant qu'ils utilisent le BIM et seulement un quart (26 %) indiquant qu'ils se considèrent comme des experts ou des utilisateurs avancés. L'adoption du BIM par les entrepreneurs est également la plus récente : 68 % n'ayant commencé à utiliser le BIM qu'au cours des 3 dernières années.

Adoption du BIM et utilisation

Source : McGraw-Hill Construction, 2010.

	ARCHITECTES	INGÉNIEURS	ENTREPRENEURS	TOTAL
Nous n'utilisons pas le BIM	54 %	63 %	77 %	64 %
Nous créons (concevons) des modèles	23 %	15 %	6 %	16 %
Nous utilisons des outils BIM pour analyser des modèles mais non pour créer nos propres modèles	4 %	7 %	11 %	6 %
Nous créons et analysons des modèles	19 %	15 %	6 %	14 %

Créer par rapport à analyser

Comme en Amérique du Nord, les utilisateurs du BIM en Europe occidentale créent généralement des modèles plutôt qu'ils ne travaillent sur des modèles existants. Même si une majorité de membres d'équipe, particulièrement les entrepreneurs, utilisent des outils pour analyser des modèles existants, une majorité de participants créent leurs propres modèles. Dans certains cas, ce peut être dû au fait qu'un membre d'équipe est le seul à utiliser le BIM pour le projet. Dans d'autres cas, plusieurs membres d'équipe peuvent choisir de créer leurs propres modèles, qui se concentrent sur leurs besoins spécifiques plutôt que d'avoir à modifier ou changer un modèle existant.

Différences entre utilisateurs

- Plus de 4 architectes sur 10 (42 %) créent des modèles BIM et presque la moitié de ce groupe d'utilisateurs (19 %) les analysent.
- Les ingénieurs ont tendance à créer leurs propres modèles, même si leur nombre est moins élevé que celui des architectes (30 %).
- 11 % des entrepreneurs utilisent des outils pour analyser des modèles existants, soit plus de deux fois le nombre d'architectes faisant la même chose (4 %). Toutefois, le nombre d'entrepreneurs créant leurs propres modèles est presque le même (12 %), certainement parce qu'il n'existe pas de modèles d'autres participants ou que ces modèles ne sont pas partagés, ou bien encore parce qu'ils ne contiennent pas les informations dont l'entrepreneur a besoin.

Étendue de l'engagement

L'utilisation du BIM sur un projet dépend directement du niveau d'expertise de l'utilisateur en la matière :

- **Presque 70 % des experts utilisent le BIM sur plus de 60 % des projets.**
- **46 % des débutants utilisent le BIM sur plus de 15 % de leurs projets. Ce chiffre est bien plus élevé que celui concernant les débutants en Amérique du Nord, où seulement 20 % utilisent le BIM sur plus de 15 % de leurs projets.**

- **Parmi tous les utilisateurs en Europe occidentale, 59 % utilisent le BIM sur plus de 30 % de leurs projets. Ce chiffre est frappant lorsqu'il est comparé à celui des utilisateurs en Amérique du Nord, où 45 % utilisent le BIM sur 30 % ou plus de leurs projets, malgré le fait que le taux d'adoption du BIM en Amérique du Nord est plus élevé. Cela indique que les utilisateurs en Europe occidentale qui ont adopté le BIM l'ont parfaitement intégré à leurs processus internes.**

Les non-utilisateurs demeurent ouverts à l'idée d'évaluer le BIM

Même si presque deux tiers des membres d'équipe de construction en Europe occidentale n'utilisent pas le BIM actuellement, la plupart des non-utilisateurs sont ouverts à l'idée d'en évaluer ses possibles avantages. Seul un petit pourcentage d'entre eux (4 %) l'ont déjà utilisé et ont décidé de ne pas le refaire.

Contrairement à ce que l'on constate en Amérique du Nord, où 87 % des utilisateurs potentiels montrent un intérêt dans l'utilisation du BIM, en Europe occidentale, il existe un pourcentage bien plus élevé (27 %) d'utilisateurs potentiels qui n'ont aucune envie de l'utiliser. La raison permettant de comprendre ce désintérêt peut se trouver dans les différences entre les économies de la construction. En Europe occidentale, il existe bien plus de petits projets qui impliquent la modernisation de bâtiments anciens, et cet environnement est bien moins propice à l'utilisation du BIM.

Parmi les divers groupes professionnels qui ont été interrogés, les entrepreneurs sont ceux qui sont le plus intrigués par le BIM, 70 % d'entre eux indiquant qu'ils pensent qu'il s'agit d'une technologie à prendre en compte. Ce chiffre peut être comparé à celui des ingénieurs, dont 33 % indiquent n'avoir aucune intention d'utiliser le BIM ou l'ont utilisé et n'ont pas l'intention de recommencer.

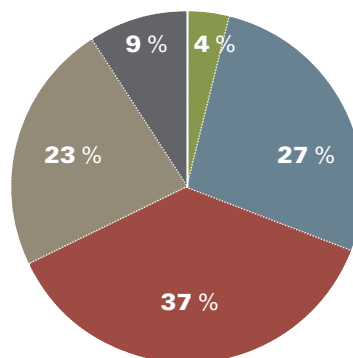
Conclusions clés concernant les non-utilisateurs

- **37 % des non-utilisateurs sont ouverts à l'idée d'explorer la valeur potentielle du BIM.**

- **Presque un quart d'entre eux (23 %) sont déjà convaincus que le BIM aura de la valeur.**
- **Seulement 9 % sont actuellement en train de l'évaluer mais ne l'ont pas encore essayé.**
- **Plus d'un quart (27 %) de non-utilisateurs n'ont aucune intention de l'utiliser et 4 % l'ont essayé et ont décidé de ne pas recommencer.**
- **Les architectes qui n'ont pas utilisé le BIM sont les moins susceptibles de l'évaluer, mais presque un tiers d'entre eux sont ouverts à l'idée d'en explorer sa valeur potentielle.**

Attitudes par rapport au BIM parmi les non-utilisateurs

Source : McGraw-Hill Construction, 2010



- **Nous l'avons utilisé mais nous avons décidé d'arrêter**
- **Nous ne l'avons pas utilisé et nous n'avons pas l'intention**
- **Nous ne l'avons pas utilisé mais nous sommes ouverts à l'idée d'en explorer sa valeur potentielle pour nous**
- **Nous ne l'avons pas utilisé et nous pensons que cela nous apportera quelque-chose mais nous ne l'avons pas encore évalué**
- **Nous ne l'avons pas utilisé mais nous sommes en train de l'évaluer**

Croissance future

Comme cela a déjà été mentionné précédemment, plus d'un tiers de l'adoption du BIM en Europe occidentale (34 %) a eu lieu il y a plus de 5 ans. Depuis cette date, l'adoption du BIM est demeurée régulière mais plate : avec une moyenne d'à peine plus de 10 % chacune des années suivantes. Cependant, depuis l'année passée, nous observons une certaine remontée, avec presque 20 % d'adoption du BIM ayant eu lieu depuis le début de l'année 2009.

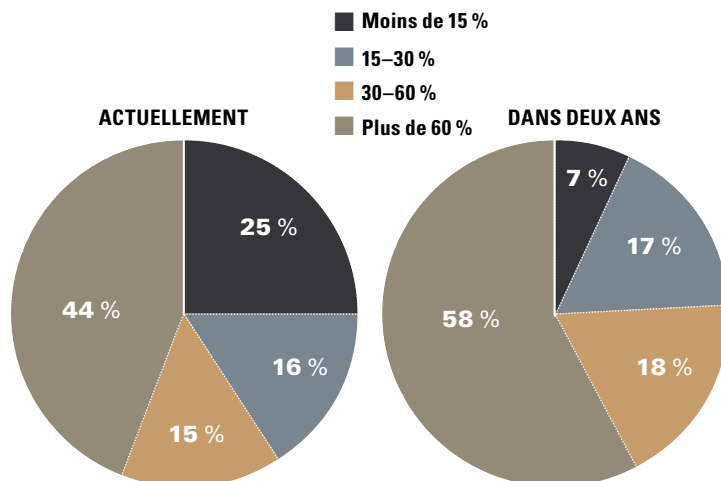
- **46 % des utilisateurs l'ont adopté ces trois dernières années, ce qui peut se comparer à 66 % en Amérique du Nord.**
- **Alors que 59 % des utilisateurs emploient le BIM fréquemment dans leurs projets aujourd'hui (> 30 % de projets), le nombre d'utilisateurs à ce niveau pourrait atteindre 76 % dans les deux prochaines années.**

Différences entre utilisateurs

- **Les débutants font preuve d'optimisme quant à l'expansion rapide de leur utilisation du BIM. Alors que 54 % l'utilisent sur 15 % ou moins de projets aujourd'hui, seulement 20 % s'attendent à l'utiliser à ce niveau d'ici deux ans.**
- **Aujourd'hui, les utilisateurs experts vont continuer à étendre leur usage du BIM, avec le pourcentage de ceux l'utilisant sur 60 % ou plus de projets, qui passera de 69 % en 2010 à 84 % en 2012.**
- **Les entrepreneurs s'attendent à la plus grande augmentation d'utilisation du BIM, 54 % d'entre eux indiquant qu'il sera utilisé sur plus de 30 % de leurs projets en 2012, alors que 11 % l'utilisent aujourd'hui à ce niveau.**

Utilisation du BIM par projets

Source : McGraw-Hill Construction, 2010



Vue d'ensemble des activités par pays

Le taux d'adoption du BIM en Europe occidentale parmi les trois pays analysés était statistiquement le même (36 % +/- 2 %).

Les architectes comptaient parmi les premiers adoptants par groupe professionnel au Royaume-Uni et en Allemagne, mais ils étaient devancés par les ingénieurs ayant adopté le BIM en France. Dans les trois pays, la catégorie professionnelle adoptant le moins le BIM fut celle des entrepreneurs, avec moins de 30 % d'adoption dans les trois pays. Cependant, le niveau d'utilisation du BIM par les entrepreneurs sur des projets, dans les trois pays, devrait connaître une remontée dans les deux prochaines années.

Une autre donnée intéressante est le nombre d'adoptants du BIM qui se considèrent comme utilisateurs du BIM avancés ou experts. Il est de 45 % au Royaume-Uni et de plus de 50 % en Allemagne et en France.

Royaume-Uni

Le taux d'adoption du BIM au Royaume-Uni parmi les professionnels de la construction qui ont été interrogés est de 35 %. Le plus fort taux d'adoption est celui des architectes (60 %), suivis des ingénieurs (39 %), puis des entrepreneurs (23 %).

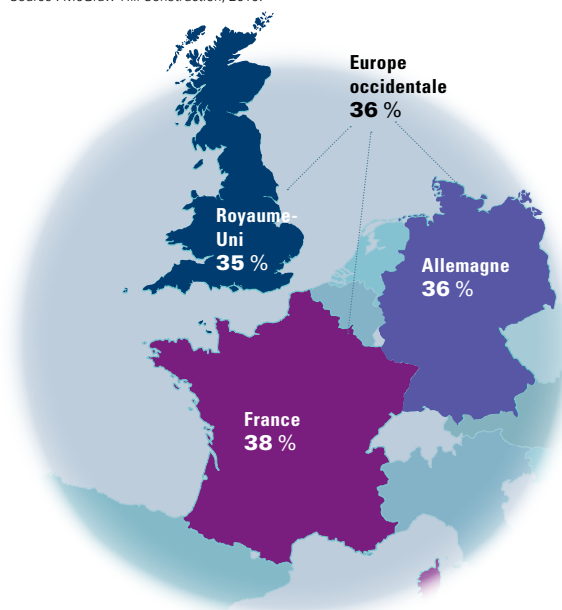
Parmi ceux qui ont adopté le BIM, 45 % se considèrent comme des experts ou des utilisateurs avancés et seuls 23 % se considèrent comme des débutants. Ce haut niveau d'expertise en BIM correspond au fait que 38 % des adoptants utilisent le BIM depuis maintenant plus de 5 ans et que 54 % des adoptants utilisent le BIM sur 30 % de projets ou plus. Donc, il n'est pas surprenant de constater que l'expérience mène l'expertise en matière d'utilisation du BIM, l'expertise conduisant elle-même à une volonté d'utiliser davantage le BIM sur des projets.

Toutefois, au Royaume-Uni, les entrepreneurs n'ont pas encore complètement adopté le BIM. Seuls 23 % d'entrepreneurs ont adopté le BIM et uniquement 7 % d'entre eux l'utilisent sur 30 % ou plus de projets. Tout comme en Amérique du Nord, les données indiquent que l'utilisation du BIM va augmenter de manière importante parmi les entrepreneurs du Royaume-Uni, avec une utilisation importante (>30 % des projets) qui devrait atteindre 50 % en 2012.

71 % des adoptants du Royaume-Uni perçoivent une rentabilité sur investissement positive (RSI) sur le BIM,

Taux d'adoption du BIM

Source : McGraw-Hill Construction, 2010.



avec 37 % rapportant une RSI de 25 % ou plus. 13 % des adoptants du Royaume-Uni perçoivent une RSI négative, ce qui est le chiffre négatif le plus élevé des trois pays analysés. Les utilisateurs au Royaume-Uni considèrent que la plus grande valeur provenant du BIM est attribuable à :

- La réduction des conflits pendant la construction (70 %)
- L'amélioration de la compréhension collective de l'intention de la conception (69 %)
- La réduction des changements au cours de la construction (60 %)

RSI perçue sur l'investissement global en BIM

Source : McGraw-Hill Construction, 2010.

	ROYAUME-UNI	FRANCE	ALLEMAGNE
Négative	13 %	5 %	9 %
Seuil de rentabilité	16 %	13 %	24 %
Moins de 10 %	12 %	17 %	16 %
10-25 %	22 %	23 %	17 %
25-50 %	17 %	17 %	19 %
50-100 %	9 %	13 %	13 %
Plus de 100 %	11 %	12 %	2 %

France

La France détient le taux d'adoption du BIM le plus élevé parmi les professionnels du secteur de la construction, avec 38 %, même si ce taux est à peine plus élevé que les taux recensés au Royaume-Uni et en Allemagne.

Contrairement à ce que l'on constate au Royaume-Uni et en Allemagne, les ingénieurs (44 %) devancent un peu les architectes (40 %) en matière d'adoption du BIM. Cependant, les architectes français ont commencé à adopter le BIM plus tôt, avec 51 % ayant 5 ans ou plus d'expérience contre 37 % chez les ingénieurs. Comme dans les autres pays analysés, les entrepreneurs sont à l'arrière du peloton en matière d'adoption du BIM, avec 29 %, la moitié ayant adopté le BIM lors des deux dernières années seulement.

Un très fort pourcentage d'adoptants français (72 %) utilise le BIM sur 30 % ou plus de projets. Cette utilisation importante est menée par les architectes, 83 % d'entre eux l'utilisant à ce niveau. Tout comme au Royaume-Uni, les entrepreneurs sont les moins susceptibles d'utiliser le BIM, avec seulement 26 % qui l'utilisent sur 30 % ou plus de projets.

Les utilisateurs français du BIM sont de loin les plus optimistes concernant la RSI qu'ils obtiennent du BIM. 82 % des utilisateurs indiquent qu'ils obtiennent une RSI positive, avec 42 % qui constatent une RSI de 25 % ou plus. Seuls 5 % indiquent obtenir une RSI négative. Les utilisateurs français considèrent que la plus grande valeur provenant du BIM est attribuable à :

- La réduction des conflits pendant la construction (76 %)
- L'amélioration de la compréhension collective de l'intention de la conception (71 %)

Allemagne

Le taux d'adoption en Allemagne se situe juste entre celui du Royaume-Uni et de la France, à 36 %. Comme au Royaume-Uni, l'adoption du BIM est d'abord réalisée par les architectes (43 %), suivis des ingénieurs (33 %), puis des entrepreneurs (24 %).

Les utilisateurs avancés ou experts allemands (51 %) dépassent le nombre de débutants (17 %) de 3 contre 1. Cependant, une légère variante existe par rapport aux autres pays analysés : seulement 23 % des Allemands adoptants ont commencé à utiliser le BIM il y a plus de 3 ans. La majorité (51 %) a commencé à utiliser le BIM depuis 3 ans. Cette adoption récente est le fait des entrepreneurs, qui ont réalisé 50 % de leur adoption du BIM sur l'année passée.

Les adoptants allemands en tant que groupe utilisent le BIM 47 % du temps sur 30 % de projets ou plus. Cette

utilisation pour des projets est menée par les architectes (77 %), suivis des ingénieurs (53 %). Une fois encore, se trouvent en fin de liste dans cette catégorie les entrepreneurs, avec seulement 10 % utilisant le BIM sur 30 % ou plus de leurs projets. Cependant, tout comme dans les autres pays analysés, la croissance de l'utilisation importante est attendue, devant atteindre 60 % d'ici 2012.

Les utilisateurs allemands du BIM possèdent la RSI perçue la plus basse d'entre les trois pays, c'est-à-dire 67 %.

Les utilisateurs allemands ressemblent davantage aux utilisateurs anglais en ce qui concerne la raison à laquelle ils attribuent la plus grande valeur du BIM.

- La réduction des conflits pendant la construction (63 %)
- L'amélioration de la compréhension collective de l'intention de la conception (58 %)

Avantages apportant la plus grande valeur

Source : McGraw-Hill Construction, 2010.

	ROYAUME-UNI	FRANCE	ALLEMAGNE
Cycles d'approbation du client plus rapides	47 %	42 %	55 %
Amélioration de la qualité générale du projet	57 %	44 %	58 %
Moins de changements pendant la construction	60 %	50 %	58 %
Amélioration de la compréhension collective de l'intention du design	69 %	71 %	58 %
Moins de conflits pendant la construction	70 %	76 %	63 %

Les défis à l'adoption

La raison principale donnée par les non-utilisateurs sur leur absence de mise en place du BIM est le manque de demande de la part des clients. 55 % des personnes interrogées ont expliqué qu'il s'agissait là de la raison principale, suivie par le manque de temps pour l'évaluer (49 %), puis par la question du coût trop élevé du logiciel (41 %). Les non-utilisateurs pensent également que leurs clients n'utilisent pas le BIM, et 87 % pensent que leurs clients utilisent le BIM sur 15 % ou moins de projets.

Les non-utilisateurs en Europe occidentale ne ressentent pas une menace immédiate de la concurrence résultant de leur manque d'utilisation du BIM. 81 % des non-utilisateurs pensent que leurs concurrents utilisent le BIM sur moins de 15 % de leurs projets. Cette perception est particulièrement forte chez les architectes, 82 % d'entre eux pensant que leurs concurrents utilisent le BIM sur 15 % ou moins de leurs projets, et cela malgré le fait que les architectes détiennent le niveau d'adoption le plus élevé parmi les professionnels du secteur.

Perspective future

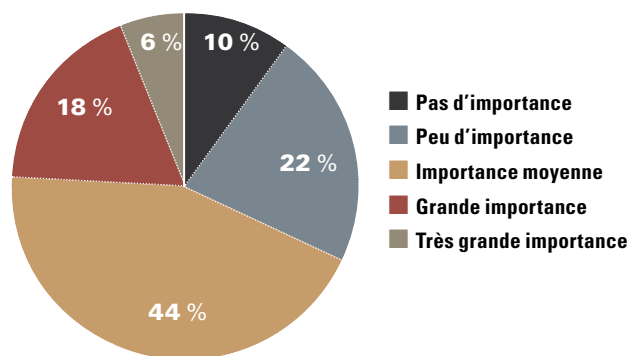
Environ un quart des non-utilisateurs (24 %) pensent que le BIM aura une grande importance ou une très grande importance dans le secteur d'ici cinq ans. Toutefois, davantage de non-utilisateurs (32 %) pensent en revanche que le BIM aura une faible importance ou pas d'importance. La plupart des non-utilisateurs (44 %) pensent que le BIM aura une importance modérée dans les 5 prochaines années. Cela est en contraste avec ce que l'on observe en Amérique du Nord, où 42 % de non-utilisateurs pensent que le BIM aura une grande ou une très grande importance dans les 5 prochaines années.

D'une façon générale, les trois groupes professionnels principaux, les architectes, les ingénieurs et les entrepreneurs, pensent tous, dans des proportions presque égales, que le BIM aura une importance modérée dans les 5 ans à venir. Parmi les autres groupes professionnels interrogés, qui comptaient parmi eux des propriétaires, des agences d'urbanisation et des fabricants de matériaux de construction, on trouve les attentes les plus grandes concernant le BIM, 36 % d'entre eux indiquant que le BIM aura une grande ou une très grande importance pour le secteur dans les 5 prochaines années. Les architectes étaient les plus pessimistes, 41 % d'entre eux déclarant que le BIM aurait une faible importance ou pas d'importance dans les cinq 5 ans à venir.

Une des raisons possibles pouvant expliquer la perception négative concernant l'avenir du BIM peut reposer sur le manque de compréhension interne du BIM. Le manque de compréhension interne du BIM

Importance du BIM dans 5 ans

Source : McGraw-Hill Construction, 2010



(55 %) était la première raison pour laquelle les non-utilisateurs ont retardé leur adoption du BIM. Parmi les autres raisons souvent citées, on trouve également le coût de la mise en application du BIM (52 %), ainsi que le coût du logiciel BIM (51 %) et le fait que cela semble moins efficace pour des projets plus petits (50 %). Donc, les doutes des non-utilisateurs portant sur le coût du BIM et les limitations perçues de sa valeur sur les petits projets peuvent retarder sa mise en place, particulièrement auprès des petites agences en Europe occidentale.

Moteurs d'adoption potentiels

Il existe plusieurs facteurs pouvant motiver des non-adoptants à commencer à utiliser le BIM. De la même manière que les personnes utilisant le BIM aujourd'hui, les non-utilisateurs souhaitent que le BIM améliore les communications, la vitesse de conception, l'élimination des erreurs, rende les sites de construction plus sûrs et réduise les coûts.

Productivité

Les questions de productivité sont des facteurs d'incitation essentiels. Tous les non-utilisateurs indiquent qu'une amélioration de la communication entre les parties impliquées dans le processus de conception et de construction est leur avantage principal. Il n'est pas surprenant de constater que les architectes apprécient la perspective de passer moins de temps à réaliser des plans et plus de temps à concevoir.

Précision

Une amélioration de la précision est également un atout attrayant pour les non-utilisateurs. Les architectes et les ingénieurs ont tous indiqué qu'ils percevaient une valeur dans la possibilité qu'offre le BIM de créer des documents de construction plus précis. Chaque participant indique que cela fait partie des avantages les plus prisés.

Calendrier et budget

Économiser du temps et de l'argent est un objectif essentiel de toute équipe de construction, particulièrement parmi les entrepreneurs. Ces derniers pensent que le BIM peut favoriser la réduction des coûts de construction et améliorer les capacités à établir un budget et à estimer les coûts.

Sécurité sur le site de construction et construction économe

Enfin, les non-utilisateurs pensent également que le BIM peut au final rendre le site de construction plus sûr et leur permettre d'augmenter les méthodes de construction économe.

Moteurs d'adoption potentiels en Europe occidentale

Source : McGraw-Hill Construction, 2010.

Meilleure communication entre toutes les parties pendant les phases de conception et de construction

57 %

Moins de temps d'élaboration; plus de temps pour la conception

56 %

Documents de construction plus précis

54 %

Capacités améliorées à établir un budget et à estimer des coûts

51 %

Sites de travail plus sûrs

50 %

Coûts de construction réduits

50 %

Facteurs ayant moins d'influence

Moins de 40 % des non-utilisateurs indiquent que ces avantages potentiels pourraient fortement ou très fortement influencer leur décision d'adopter le BIM.

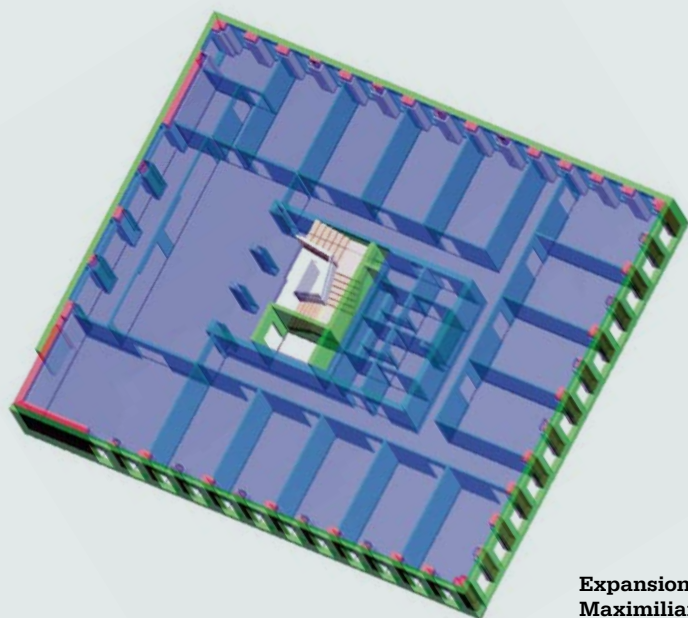
- Modifications des paramètres de la conception (41 %)
- Amélioration des opérations, de la maintenance et de la gestion du site (36 %)
- Réduction des contentieux et réclamations en assurance (34 %)
- Amélioration de la capacité de fabrication numérique (32 %)

Trouver de l'interopérabilité et réduire les répétitions

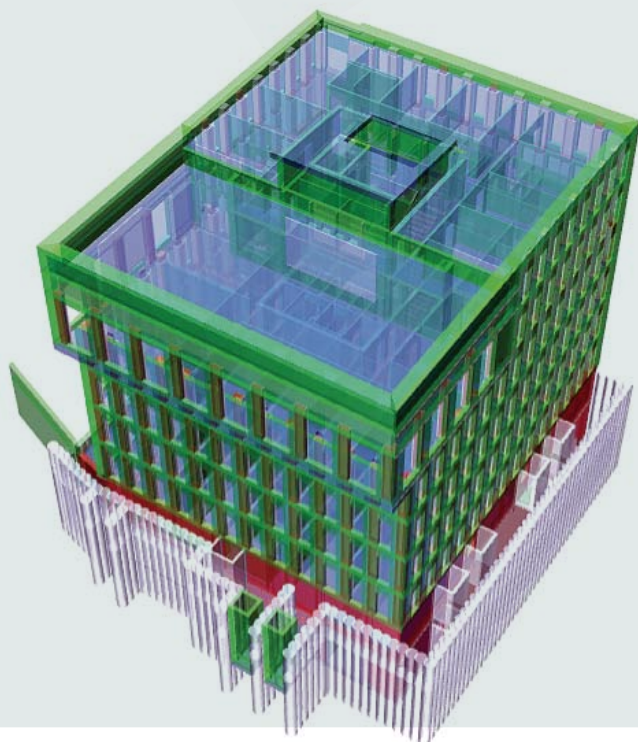
Expansion Maximilianeum

MUNICH, ALLEMAGNE

LA VALEUR COMMERCIALE DU BIM EN EUROPE



Expansion du Maximilianeum à Munich



Un des aspects les plus attrayants de cette technologie émergente est la capacité de créer des données cohérentes sur un projet par le biais d'une modélisation des données d'un bâtiment qui peut être utilisé tout au long du cycle de vie du bâtiment. Entrer des informations dans un modèle puis les partager avec d'autres utilisateurs élimine la redondance associée à l'obligation de réentrer des données et réduit le potentiel des erreurs. Cependant, un tel objectif pour un projet entraîne des défis importants. L'adoption du BIM et des outils liés au BIM demeure mitigée dans de nombreux endroits en Europe, et même parmi les entreprises qui utilisent la technologie, trouver des moyens d'interopérabilité des échanges de données n'est pas facile.

L'agence d'architecture Léon Wohlhage Wernik à Berlin espère réduire le fossé concernant les échanges de données entre les architectes et les chefs de chantiers, avec le projet d'expansion Maximilianeum à Munich, d'un montant de 14 millions d'euros. Le projet de 4 500 mètres carrés agrandira les locaux du parlement bavarois, sur le côté nord du bâtiment, ajoutant 65 bureaux, une grande salle de conférence, trois salles de conférence plus petites, un centre avec serveur informatique et un centre de remise en forme. La conception de l'expansion a démarré au printemps 2009 et la construction a commencé en mai 2010. L'achèvement du projet devrait avoir lieu au printemps 2012.

Réunir des informations sur la gestion du site

Siegfried Wernik, le directeur de

SUITE

Expansion Maximilianeum

MUNICH, ALLEMAGNE

l'agence Léon Wohlhage Wernik, indique que depuis le début du projet les gestionnaires du site ont souhaité obtenir de l'équipe de conception les données sur la construction afin de les utiliser pour la maintenance et la gestion éventuelle du bâtiment.

« Par le passé, les architectes et les ingénieurs entraient manuellement les informations concernant la gestion du site », dit-il. « Cela n'est pas efficace. Nous avons ces données et nous souhaitons les communiquer aux chefs de chantier en un seul dossier. »

L'équipe a lancé un projet pilote pour exporter les données géométriques et alphanumériques provenant du modèle numérique de construction, en utilisant la norme IFC, vers le système de logiciel du directeur.

S'assurer d'avoir des informations précises

Outre qu'ils permettent d'améliorer l'efficacité, Wernik indique que les échanges seront particulièrement importants pour s'assurer de la précision des informations. « Disposer de données cohérentes est très important », ajoute-t-il. « Ce qui se passe en général si vous n'avez pas de données cohérentes, c'est que vous avez des informations sur le plan qui se situent sous le « A » et des informations sur le calendrier qui se situent sous le « B », et des spécifications qui se situent sous le « C ». C'est le problème qui se pose lorsque les données proviennent de d'origines différentes. »

Entrepreneur manquant

Même si les données concernant le BIM seront partagées entre les concepteurs et les utilisateurs

finiaux, l'entrepreneur du projet Maximilianeum n'utilise pas le BIM. Wernik indique que même si de grandes entreprises allemandes, telles que Hochtief, ont adopté le BIM, la plupart des entreprises n'ont pas commencé à utiliser cette technologie.

« De nombreux entrepreneurs n'ont aucune idée de ce qu'est le BIM », précise-t-il. « C'est un constat étrange en Allemagne. De grandes entreprises l'utilisent mais ceci n'est pas encore largement connu. »

Récolter les avantages du BIM

Wernik indique que son entreprise récolte de nombreux avantages de l'utilisation du BIM. Les concepteurs utilisent la modélisation pour créer de nombreuses itérations des conceptions, en y ajoutant à chaque fois des informations supplémentaires qui pourront être utilisées plus tard. La capacité à calculer régulièrement les quantités aide également l'entreprise à maintenir ses estimations de coûts.

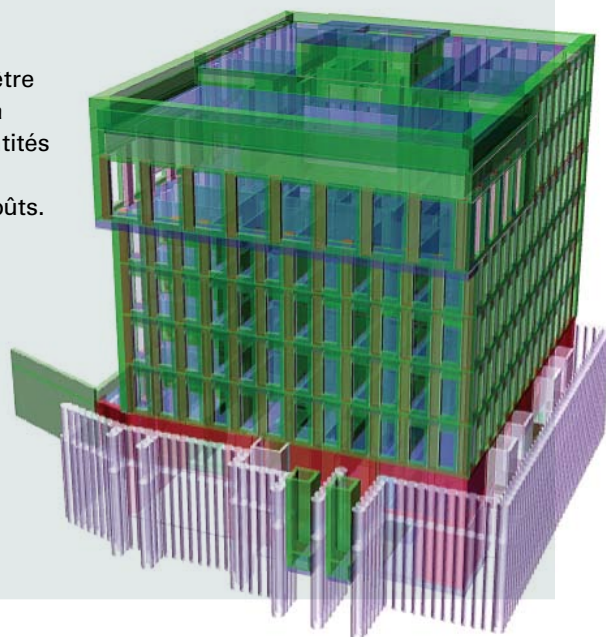
Expansion du
Maximilianeum
à Munich

« La question de savoir si nous économisons du temps ou de l'argent en utilisant le BIM ne se pose pas vraiment; sans le BIM, nous n'aurions même pas essayé. »

— Siegfried Wernik, directeur, Léon Wohlhage Wernik

Même si Wernik reconnaît les avantages du BIM, il n'y pense pas en terme de valeur, car dans de nombreux cas, la technologie a apporté des capacités supplémentaires que les architectes de l'agence ne possédaient pas précédemment.

« Qu'il s'agisse du calcul des données de portes, des fenêtres ou des espaces pour les analyses de durabilité ou pour d'autres données de planification importantes, effectuer des analyses en temps réel n'est possible que si vous travaillez avec le modèle de construction virtuelle », dit-il. « La question de savoir si nous économisons du temps ou de l'argent en utilisant le BIM ne se pose pas vraiment ; sans le BIM, nous n'aurions même pas essayé. » ■



Données : valeur globale du BIM

Vue d'ensemble

Conclusions clés en Europe occidentale

- Trois quarts des utilisateurs du BIM (74 %) font part d'une RSI positive perçue.
- 82 % des utilisateurs du BIM qui mesurent de manière formelle la RSI observent des rentabilités positives.

Conclusions clés par rapport Amérique du Nord

- Davantage d'utilisateurs du BIM en Europe occidentale font part d'une RSI positive par rapport à leurs homologues en Amérique du Nord; un différentiel de 11 %.
- 46 % des utilisateurs du BIM en Europe occidentale qui mesurent de manière formelle la RSI observent des rentabilités de 25 % ou plus sur leurs investissements par rapport à 32 % des utilisateurs en Amérique du Nord.

Vue d'ensemble : la proposition de valeur du BIM en Europe occidentale et en Amérique du Nord

Les utilisateurs d'Europe occidentale sont en général plus positifs s'agissant de la proposition de valeur du BIM par rapport à leurs homologues nord-américains.

Presque trois quarts des utilisateurs du BIM d'Europe occidentale (74 %) font part d'une rentabilité sur investissement (RSI) positive perçue par rapport à ce qu'ils dépensent globalement sur le BIM. De cette statistique, 38 % considèrent qu'ils reçoivent 25 % ou plus de RSI.

Seuls 10 % des utilisateurs considèrent recevoir une RSI négative. Cela peut être comparé avec l'Amérique du Nord où deux tiers (63 %) des utilisateurs indiquent une RSI positive et 26 % d'entre eux estiment recevoir une RSI de 25 % ou plus.

Comme en Amérique du Nord, les utilisateurs en Europe occidentale qui mesurent de manière formelle la RSI du BIM rapportent des rentabilités plus importantes que ceux qui se contentent d'estimer leurs rentabilités.

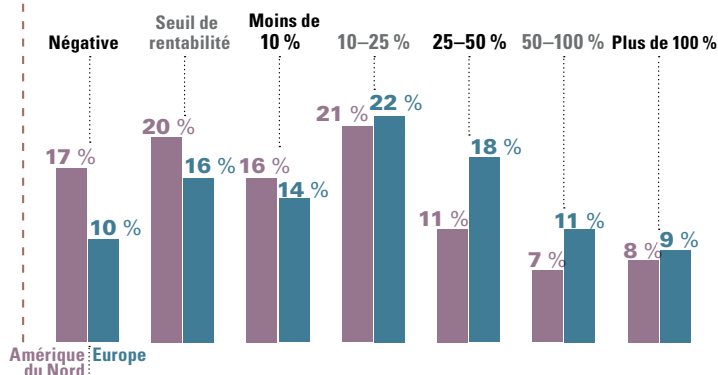
82 % des utilisateurs d'Europe Occidentale qui mesurent la RSI indiquent recevoir une RSI positive, avec près de la moitié (46 %) d'entre eux indiquant qu'ils constatent une RSI de 25 % ou plus.

Avec de l'expérience, les utilisateurs y trouvent une plus grande valeur, et en Europe occidentale, ils sont davantage experts :

- 49 % des utilisateurs en Europe occidentale se considèrent comme des utilisateurs avancés ou des experts.
- 92 % des utilisateurs experts constatent une RSI positive avec le BIM comparés à 46 % des débutants.
- 58 % des experts mesurent de manière formelle une RSI positive de 25 % ou plus sur leurs projets par rapport à seulement 18 % de débutants.

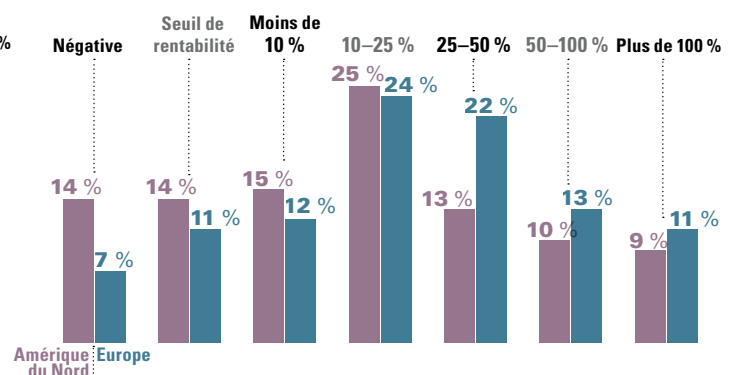
RSI perçue en Amérique du Nord par rapport à l'Europe occidentale

Source : McGraw-Hill Construction, 2010.



Mesurer la RSI en Amérique du Nord par rapport à l'Europe occidentale

Source : McGraw-Hill Construction, 2010.



Différences entre utilisateurs

Les Architectes

Les architectes, en Europe occidentale, sont les professionnels qui constatent la plus importante RSI, avec huit d'entre eux sur dix (82 %) indiquant des résultats positifs. En tant que concepteurs, ils appartiennent à la catégorie de professionnels qui perçoit le plus d'avantages insaisissables tels que l'amélioration de la coordination des dessins et des documents. Cette RSI est bien plus élevée que celle qui est perçue par les architectes en Amérique du Nord (58 %).

Les Ingénieurs

Près de 70 % des ingénieurs en Europe occidentale interrogés constatent une RSI positive dans leur utilisation du BIM. Ce chiffre est bien plus élevé qu'en Amérique du Nord, où seulement 46 % des ingénieurs constatent une RSI positive et, de manière étonnante, 32 % d'entre eux une RSI négative.

Les Entrepreneurs

Les entrepreneurs d'Europe occidentale sont ceux qui constatent la moins forte RSI de leur utilisation du BIM avec 40 % d'entre eux indiquant une RSI négative ou au niveau du seuil de rentabilité. Cela est complètement différent de ce qui est constaté en Amérique du Nord, où les entrepreneurs reconnaissent aujourd'hui des avantages particuliers palpables d'économie grâce à la détection d'interférence. Des attitudes identiques existaient vis-à-vis de la RSI du BIM parmi les entrepreneurs en Amérique du Nord lorsqu'ils ont été interrogés pour la première fois en 2007. Cela suggère que, dans les deux années à venir, les entrepreneurs en Europe Occidentale pourront aussi constater une augmentation significative de la RSI et de la valeur globale qu'ils gagneront en utilisant le BIM.

RSI perçue par niveau d'expérience – Europe occidentale

Source : McGraw-Hill Construction, 2010.

	DÉBUTANT	MOYEN	AVANCÉ	EXPERT	TOTAL
Négative	30 %	8 %	3 %	0 %	10 %
Seuil de rentabilité	24 %	22 %	10 %	8 %	16 %
Moins de 10 %	15 %	17 %	12 %	12 %	14 %
10–25 %	15 %	28 %	22 %	18 %	22 %
25–50 %	6 %	11 %	30 %	22 %	18 %
50–100 %	7 %	8 %	14 %	16 %	11 %
Plus de 100 %	3 %	6 %	9 %	24 %	9 %

RSI perçue sur l'investissement global en BIM

Source : McGraw-Hill Construction, 2010.

	ARCHITECTE	INGÉNIEUR	ENTREPRENEUR	AUTRE	TOTAL
Négative	5 %	11 %	20 %	14 %	10 %
Seuil de rentabilité	13 %	20 %	20 %	21 %	16 %
Moins de 10 %	11 %	13 %	26 %	19 %	14 %
10–25 %	23 %	23 %	26 %	12 %	22 %
25–50 %	19 %	24 %	4 %	18 %	18 %
50–100 %	14 %	7 %	2 %	12 %	11 %
Plus de 100 %	15 %	2 %	2 %	4 %	9 %

Quantifier les résultats

Afin de mieux comprendre la valeur du BIM, de nombreux utilisateurs ont entrepris de mesurer formellement la RSI comme faisant partie de leur processus interne. Être en mesure de traquer la RSI sur des projets BIM peut devenir difficile. Les utilisateurs ont souvent besoin de réunir une grande quantité de données provenant de diverses sources et possèdent une collection suffisante de données portant sur des projets similaires qui peuvent être utilisées comme éléments de comparaison. Alors que des outils de mesure spécifiques au secteur sont développés, la capacité à traquer la RSI pourrait s'améliorer dans les années à venir.

Niveau de mesure

Deux tiers (66 %) des utilisateurs du BIM mesurent de manière formelle la RSI sur le BIM. Un cinquième des utilisateurs (21 %) la mesurent sur une majorité de projets BIM.

Expertise

Plus l'utilisateur possède d'expertise en matière de BIM, plus il est possible que celui-ci mesure la RSI des projets. Seuls 23 % des experts ne mesurent pas la RSI des

projets, avec 21 % la mesurant sur 75 % ou plus de leurs projets. Cela peut être comparé aux débutants, dont 42 % ne mesurent pas formellement la RSI sur les projets.

Par type d'utilisateur

Les ingénieurs sont les plus susceptibles de mesurer la RSI, avec 74 % d'entre eux qui le font sur au moins certains de leurs projets. Il s'agit d'un contraste frappant avec l'Amérique du Nord, où les ingénieurs sont les utilisateurs les moins susceptibles de mesurer la RSI. En Europe occidentale, les entrepreneurs sont les moins susceptibles de mesurer la RSI (57 %).

Perspectives

De nombreux utilisateurs qui ne traquent pas formellement la RSI sont ouverts à l'idée de le faire à l'avenir. Plus de 60 % indiquent qu'ils le feront certainement à l'avenir (32 %) ou n'ont pas décidé s'ils le feront (29 %). Parmi les nombreux groupes interrogés, les entrepreneurs sont de loin les plus susceptibles de mesurer la RSI du BIM à l'avenir, avec 75 % indiquant qu'ils le feront certainement dans les prochaines années.

Pourcentage de projets BIM pour lesquels la RSI est mesurée (par niveau d'expérience)

Source : McGraw-Hill Construction, 2010.

	DÉBUTANT	MOYEN	AVANCÉ	EXPERT	TOTAL
Aucun	42 %	41 %	27 %	23 %	34 %
Moins de 25 %	39 %	26 %	22 %	18 %	26 %
25–50 %	10 %	20 %	22 %	24 %	19 %
50–75 %	1 %	7 %	10 %	14 %	8 %
75–100 %	8 %	6 %	19 %	21 %	13 %

Pourcentage de projets BIM pour lesquels la RSI est mesurée (par type d'utilisateur)

Source : McGraw-Hill Construction, 2010.

	ARCHITECTE	INGÉNIEUR	ENTREPRENEUR
Aucun	32 %	26 %	43 %
Moins de 25 %	22 %	33 %	35 %
25–50 %	17 %	33 %	15 %
50–75 %	10 %	3 %	0 %
75–100 %	19 %	5 %	7 %

Là où les utilisateurs investissent

Développer une connaissance et une expérience portant sur le BIM exige des investissements sur un nombre étendu de produits et de processus. Ces domaines d'investissement évoluent avec le temps, alors que certains d'entre eux deviennent moins primordiaux, d'autres permettront d'approfondir la compétence de l'utilisateur du BIM.

Domaines d'investissement du BIM

DÉVELOPPEMENT DE PROCÉDURES DE COLLABORATION BIM INTERNES

Pour les utilisateurs d'Europe occidentale, il s'agit de la priorité la plus importante. 44 % des personnes interrogées ont indiqué que c'est justement là-dessus qu'ils concentrent leurs investissements BIM et cet aspect était tout aussi important pour les architectes (43 %), les ingénieurs (43 %) et les entrepreneurs (43 %). Il s'agit d'une des priorités les plus importantes parmi les utilisateurs les plus expérimentés (59 %), mais de moindre importance parmi les débutants (34 %).

LOGICIEL BIM

Le logiciel est l'instrument qui dynamise le Building Information Modeling (BIM). 42 % de toutes les personnes interrogées indiquent qu'il s'agit actuellement de la deuxième priorité d'investissement, particulièrement parmi les experts (55 %) et les utilisateurs avancés (53 %).

MATÉRIEL INFORMATIQUE NOUVEAU/ AMÉLIORÉ

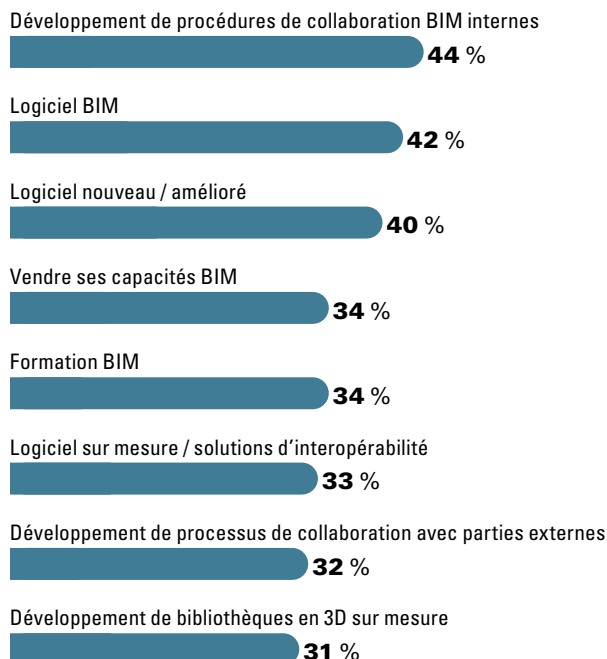
Dans la lignée des investissements informatiques, les outils informatiques nouveaux/améliorés sont actuellement une priorité des agences utilisant le BIM. 40 % des personnes interrogées indiquent qu'il s'agit là d'une priorité d'investissement.

VENDRE SES CAPACITÉS BIM

Vendre ses capacités BIM était une des priorités d'investissement en Amérique du Nord (43 %), mais moins en Europe Occidentale (34 %). Toutefois, cela a plus d'importance pour les experts (45 %) et les utilisateurs avancés (45 %), qui souhaitent très certainement ainsi prouver les capacités de leur agence en matière de BIM afin de trouver de nouveaux clients et de nouveaux projets.

Priorités actuelles d'investissement dans le BIM

Source : McGraw-Hill Construction, 2010.



FORMATION BIM

La formation est un investissement essentiel, en particulier pour les nouveaux utilisateurs. Certains des utilisateurs les plus récents en Europe occidentale sont des entrepreneurs qui considèrent que la formation BIM est une de leurs plus grandes priorités (41 %).

Valeur à l'horizon

Une très grande majorité (90 %) des utilisateurs du BIM en Europe occidentale considèrent que le BIM est porteur de valeur, mais que le potentiel entier de ses avantages n'a pas encore été atteint. Aux deux « extrémités », très peu déclarent tout recevoir du BIM ou n'en rien recevoir, soit 6 % et 4 %, respectivement. La plupart des utilisateurs restants sont partagés de manière assez égale, entre ceux indiquant qu'ils reçoivent une grande valeur du BIM mais pensent qu'il y a encore plus à en tirer (50 %) et ceux qui pensent qu'ils ne font que bénéficier superficiellement de tout ce que le BIM a encore à leur offrir (40 %).

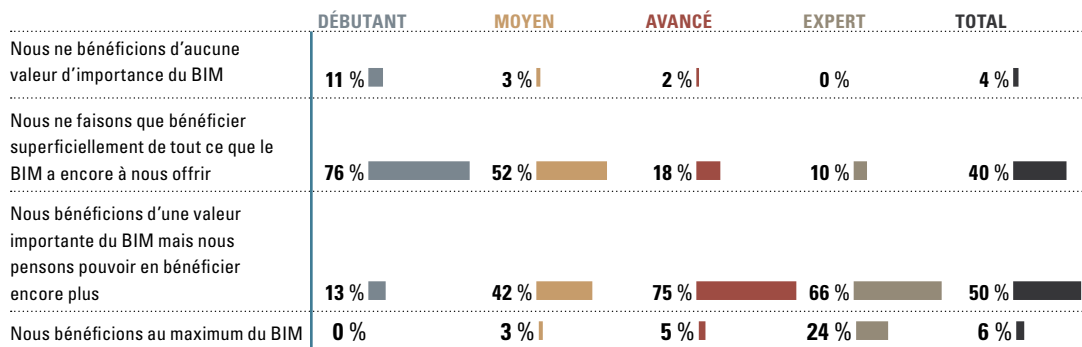
L'expérience joue énormément quant à la prise en compte de la valeur du BIM. Quatre-vingt-dix pour cent (90 %) des experts pensent qu'ils parviennent à retirer tout ce qu'il leur faut du BIM, ou qu'ils en retirent une grande valeur, contre seulement 13 % de débutants.

Différences entre utilisateurs

- Une majorité d'architectes (55 %) et d'ingénieurs (52 %) pensent retirer une grande valeur du BIM mais qu'il est encore possible d'en recevoir davantage encore.
- 96 % des entrepreneurs retirent une certaine valeur du BIM, mais la majorité d'entre eux ne font qu'en bénéficier superficiellement (61 %).

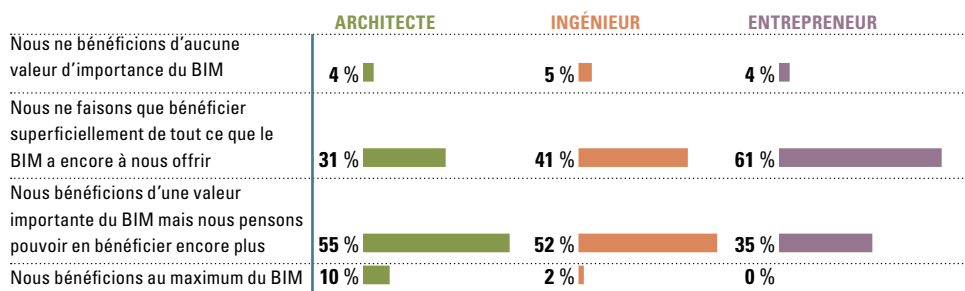
Niveau de valeur commerciale du BIM—Total et par niveau d'expérience

Source : McGraw-Hill Construction, 2010.



Niveau de valeur commerciale du BIM—Par groupe de personnes interrogées

Source : McGraw-Hill Construction, 2010.



Tirer profit du BIM pour en démontrer la valeur tout en économisant du temps et de l'argent

Aylesbury Crown Court

AYLESBURY, ROYAUME-UNI

Avant même que le premier coup de pelle ne soit donné pour la construction du tribunal d'Aylesbury, au Royaume-Uni, l'équipe de conception avait déjà conclu au fait que le BIM avait apporté les preuves de sa valeur au cours du projet s'élevant à un montant de 35 millions de livres sterling. Les concepteurs ont trouvé de nombreux moyens de tirer profit de la technologie afin d'économiser du temps et de l'argent tout en améliorant la communication établie entre les membres de l'équipe et le service du tribunal de Sa Majesté.

Le projet de 5 200 mètres carrés, qui fut conçu par les bureaux londoniens de HOK avec Turner & Townsend et AECOM, comprend quatre tribunaux sur un même site, ainsi qu'un bâtiment d'administration publique, des salles de consultation et des salles réservées aux témoins, des salles judiciaires et de maintien en détention, et des espaces extérieurs sécurisés.

Démarrage du BIM lors de la phase de conception détaillée

Même si l'équipe prévoyait d'utiliser

le BIM pour le projet, le modèle n'a pas été créé jusqu'à la phase de conception détaillée. Femi Oresanya, vice-président de HOK et directeur du projet, indique que l'équipe choisit de commencer avec des designs conceptuels à l'aide de logiciels 3D de base pendant la phase conceptuelle, avant d'engager du temps et des ressources à la création d'un modèle BIM complet.

« [Le BIM] nous oblige à prendre des décisions bien plus tôt au cours du processus et personne ne souhaite passer trop de temps à hésiter au moment de la phase conceptuelle », déclare-t-il. « Personne ne souhaite engager des ressources pour un modèle BIM correct jusqu'à ce que l'on reçoive un certain engagement de la part du client... »

Une fois que le modèle a commencé à prendre forme, la valeur est vite apparue évidente au client comme outil de communication, indique David Light, spécialiste BIM chez HOK.

« De nombreux clients ne comprennent pas complètement un monde en 2D, déclare-t-il. Lorsqu'ils le voient en 3D, leur vision s'éclaire. Cela aide à vendre la conception et cela devient donc un outil de marketing important ».

Attention sur les coûts et le calendrier

Comme il s'agissait d'un projet public, une attention particulière fut portée aux coûts. Oresanya indique qu'en ayant des quantités détaillées dans le modèle, l'équipe a pu, avec efficacité, suivre les coûts en temps réel et tenir le client informé de questions de budget.

Le modèle a aussi aidé à des changements essentiels, effectués sur la conception, rapidement. Une étude topographique en 3D, qui ne fut commandée qu'après l'achat du site, révéla des problèmes de nappe phréatique, et la nécessité d'excavation supplémentaire. Les changements allaient augmenter les coûts et l'équipe a eu besoin de redessiner le plan afin de répondre aux exigences de la fin de l'année financière.

« Le temps jouait contre nous », indique Light. « Sur un projet sans [BIM], cela aurait pris deux mois pour concevoir ce plan, mais ici nous avons été en mesure de le faire en deux semaines. Toutes les informations dont nous avons besoin pour le nouveau plan se trouvaient déjà dans le modèle. C'est là que le BIM démontre sa valeur réelle ».

Aylesbury Crown Court : plan du site



SUITE

Aylesbury Crown Court

AYLESBURY, ROYAUME-UNI



Aylesbury Crown Court : l'entrée principale située au nord-est du site

Montrer la valeur au propriétaire

Oresanya indique que le niveau de détail trouvé dans le modèle fut particulièrement important pour la validation de certains aspects auprès du client.

« Nous avons dû suivre un guide de normes de conception de tribunaux, qui fournit des aspects indicatifs pour tous les espaces et, puisqu'il s'agit d'argent public, il faut passer beaucoup de temps à valider ces aspects », dit-il. « Nous avons été en mesure de faire cela très vite, même quotidiennement. »

L'équipe fut capable de connecter le modèle à une base de données externe de spécifications de pièce afin de contrôler les exigences de

données sur les pièces et de créer des fiches de données de pièce.

Favoriser la durabilité

Le modèle HOK fut aussi utile aux architectes pour préparer incassablement une analyse énergétique du bâtiment cherchant à obtenir une classification « excellente » de BREEAM (programme de classification volontaire de bâtiment écologique au Royaume-Uni), pour ses caractéristiques de durabilité.

« Cela nous donne une vue d'ensemble et générale de la durabilité du projet et cela nous permet donc d'avoir cette conversation avec les ingénieurs », déclare Oresanya. « Nous pouvons mieux nous impliquer dans ces discussions, par

exemple sur la façon dont le bâtiment est orienté sur le site. »

Aider l'entrepreneur dans le processus de soumission

À la demande du propriétaire, le modèle fut aussi partagé avec les entrepreneurs pour aider dans le processus de soumission. Un entrepreneur utilisa le modèle pour une présentation structurée au client et utilisa les données pour montrer une construction en 4D (calendrier). Oresanya déclare qu'il pense que le modèle BIM sera très utile au cours de l'achèvement du projet, dans la mesure où les données sont utilisées par l'entrepreneur pour les modèles de construction. ■

Données : valeur commerciale interne du BIM

Vue d'ensemble

Conclusions clés en Europe occidentale

- Une réduction du nombre d'erreurs et d'omissions dans les documents de construction est présentée comme étant la valeur commerciale la plus importante du BIM.
- Une meilleure communication entre plusieurs parties et une meilleure compréhension en 3D est perçue comme très importante pour l'amélioration de la RSI du BIM.

Conclusions clés pour l'Europe occidentale et pour l'Amérique du Nord

- Plus de la moitié des utilisateurs du BIM en Europe occidentale (52 %) considèrent le cycle de temps réduit du déroulement de certaines activités comme étant un avantage essentiel, contre seulement 31 % en Amérique du Nord.
- Contrairement à ce que l'on observe en Amérique du Nord, où les entrepreneurs voient l'utilisation du BIM comme apportant un fort avantage à leurs pratiques

(56 %), une portion bien plus petite des entrepreneurs en Europe occidentale (35 %) le perçoivent comme un fort avantage.

Vue d'ensemble : avantages internes en Europe occidentale par rapport à en Amérique du Nord

De la même façon que les utilisateurs nord-américains, les utilisateurs en Europe occidentale cherchent à obtenir une réelle valeur commerciale pour leurs investissements dans la technologie du BIM. Les avantages du BIM sont principalement observés sous la forme d'une augmentation de l'efficacité et des gains de productivité par une réduction du nombre d'erreurs et d'omissions, une réduction des remaniements et une réduction des cycles de temps de déroulement du travail.

Cependant, les avantages commerciaux internes ne surviennent pas immédiatement. Seule l'expérience permet aux utilisateurs de commencer à voir comment le BIM peut offrir une valeur considérable à leurs entreprises.

- Les experts sont 2 à 3 fois plus susceptibles que les débutants de constater de grands avantages internes.

Importance relative des avantages internes

Source : McGraw-Hill Construction, 2010.

	N'A PAS RÉPONDU	AUCUN/BAS	MOYEN	FORT/TRÈS FORT
Réduction du nombre des erreurs et omissions dans les documents de construction	2 %	13 %	24 %	61 %
La réduction du cycle de déroulement de certaines activités	4 %	16 %	28 %	52 %
Réduction du remaniement	7 %	18 %	25 %	50 %
Offre de nouveaux services	4 %	18 %	31 %	47 %
Le marketing de nouveaux projets auprès de nouveaux clients	3 %	26 %	25 %	46 %
Réduction de l'ensemble de la durée du projet	2 %	24 %	33 %	41 %
Maintien d'une activité commerciale continue auprès d'anciens clients	3 %	28 %	32 %	37 %
Augmentation des bénéfices	4 %	26 %	33 %	37 %
Apprentissage amélioré personnel le plus jeune sur la manière d'assembler les bâtiments	7 %	26 %	32 %	35 %
Réduction du coût de construction	4 %	36 %	30 %	30 %
Meilleurs résultats d'ensemble des projets de construction	0 %	36 %	37 %	27 %
Moins de réclamations/de contentieux	13 %	38 %	26 %	23 %
Recrutement et maintien du personnel	10 %	34 %	36 %	20 %

Avantages commerciaux

Conclusions clés : avantages commerciaux les mieux classés

- Moins d'erreurs et d'omissions dans les documents de construction
- Cycle de temps réduit du déroulement spécifique des travaux
- Moins de remaniement

Avantages commerciaux les mieux classés

MOINS D'ERREURS ET D'OMISSIONS DANS LES DOCUMENTS DE CONSTRUCTION

La conception virtuelle et la construction à l'aide du BIM permettent d'identifier les problèmes plus tôt lors du processus de construction. Grâce aux échanges de modèles et de données interopérables, les membres de l'équipe sont plus en mesure de s'assurer que les informations sont complètes et exactes. Une majorité de tous les utilisateurs (61 %) considèrent cela comme un avantage indéniable. Les utilisateurs ayant plus d'expérience en reconnaissent la valeur plus que les autres utilisateurs.

CYCLE DE TEMPS RÉDUIT DU DÉROULEMENT SPÉCIFIQUE DES TRAVAUX

Le BIM aide de manière importante à réduire le temps d'un cycle en facilitant une meilleure communication et une meilleure gestion des temps de livraison. Une majorité d'architectes (56 %) considèrent la réduction du cycle de temps du déroulement spécifique des travaux comme apportant un avantage certain à leur travail. Plus le niveau d'expertise augmente, plus le niveau d'avantages commerciaux internes augmente.

RÉDUIRE LE REMANIEMENT

Régler les problèmes précocement signifie moins de problèmes concernant les plans et du coup moins de complications sur le lieu de construction. De nombreux entrepreneurs (52 %) considèrent le potentiel du BIM de réduction des remaniements comme un avantage important. Il s'agit de l'avantage le plus souvent réalisé par tous les groupes. Il est également l'avantage cité le plus souvent en deuxième position par les utilisateurs experts (71 %), comparé à un nombre plus faible de débutants ayant le même avis (50 %).

OFFRIR DE NOUVEAUX SERVICES

Le BIM est une manière de proposer des offres nouvelles et technologiquement avancées pour une entreprise arrivée à maturité. De nombreux utilisateurs (47 %) indiquent qu'ajouter le BIM à leur lot d'offres apporte de gros avantages à leur travail.

PROPOSER DE NOUVELLES OFFRES À DE NOUVEAUX CLIENTS

Le BIM ouvre des portes pour les entreprises de conception et de construction dans le cadre bâti. 46 % des utilisateurs adoptants en Europe occidentale indiquent qu'il s'agit d'un avantage clé. Alors que davantage de clients exigent désormais le BIM, les membres d'équipe doivent se former au BIM pour pouvoir répondre à cette exigence. D'un autre côté, les entreprises peuvent aussi introduire la technologie auprès de nouveaux clients qui n'exigent pas le BIM et peuvent ainsi l'utiliser comme un outil de marketing afin d'avoir une longueur d'avance pour acquérir des contrats. Cela est particulièrement vrai des utilisateurs expérimentés qui mettent en avant cet atout.

Avantages commerciaux en Europe occidentale

Alors que les utilisateurs nord-américains sont impatients de tirer parti du bruit fait autour du BIM et voient le marketing et la promotion des services liés au BIM comme un avantage essentiel, les utilisateurs en Europe occidentale voient cet avantage comme moins important que certains autres avantages essentiels. Cela peut s'expliquer par le fait que le BIM est encore un processus émergent en Amérique du Nord, alors qu'en Europe occidentale un fort pourcentage d'utilisateurs du BIM l'utilisent depuis déjà plus de 5 ans.

Les questions de productivité telles que la réduction du nombre des erreurs et omissions dans les documents de construction, la réduction du cycle de temps dans certains déroulements de travaux et la réduction du remaniement sont classées plus haut que les avantages directement liés aux économies de temps et à la réduction des coûts. De la même manière qu'en Amérique du Nord, cela reflète le fait que les utilisateurs de tous niveaux, en Europe occidentale, perçoivent le BIM comme pouvant les aider à travailler plus efficacement, alors que les économies de coûts sont plus susceptibles d'être réalisées par des utilisateurs expérimentés.

La valeur de l'expérience

En Europe occidentale, comme c'est le cas en Amérique du Nord, les avantages commerciaux internes augmentent alors que les utilisateurs du BIM gagnent en expérience. Il existe un clivage important entre les utilisateurs débutants et les utilisateurs experts dans la manière dont ils perçoivent la valeur que le BIM apporte à leur propre travail. Parmi un grand nombre d'avantages possibles, les experts sont deux à trois fois plus susceptibles que les débutants d'indiquer des niveaux de valeur hauts ou très hauts. Il s'agit d'une progression naturelle mais spectaculaire. À mesure que les utilisateurs se lancent dans la pratique du BIM, ils effectuent des investissements dans les logiciels, le matériel informatique, la formation ainsi que dans d'autres coûts initiaux. Toutefois, dans le même temps, il est possible qu'ils fassent preuve de moins de productivité avec la technologie, jusqu'à ce qu'ils la maîtrisent. Une fois que les utilisateurs ont compris comment utiliser la technologie à leur avantage, ils peuvent commencer à accumuler ces avantages.

Comparaison des opinions d'experts et de débutants concernant les aspects apportant une valeur grande ou très grande :

- **Le BIM réduit le nombre des erreurs et les omissions dans les documents de construction – 80 % des experts contre 44 % des débutants.**
- **Le BIM réduit le remaniement – 71 % des experts contre 33 % des débutants.**
- **Le BIM aide à réduire le cycle de temps de déroulement de travaux spécifiques – 71 % des experts contre 34 % des débutants.**
- **Le BIM aide à offrir de nouveaux services – 62 % des experts contre 40 % des débutants.**
- **Le BIM aide à faire de nouvelles offres à de nouveaux clients – 51 % des experts contre 32 % des débutants.**
- **Le BIM augmente les bénéfices – 49 % des experts contre 28 % des débutants.**

Amélioration de la valeur commerciale

Raisons les plus citées pour l'amélioration de la RSI :

- **Meilleure communication entre les parties et meilleure compréhension d'une visualisation en 3D**
- **Amélioration des résultats du processus du projet**
- **Réduction du cycle de temps pour les activités du projet et la livraison**

Amélioration de la valeur commerciale

De la même manière qu'en Amérique du Nord, la plupart des utilisateurs en Europe occidentale observent une RSI positive tout en indiquant qu'il existe encore des progrès à réaliser. Les utilisateurs signalent les différentes manières sur lesquelles ils pourraient constater une meilleure rentabilité sur le BIM, allant d'avantages

moins palpables, telle une communication améliorée, à plus d'économies définies, telles que la réduction du nombre de demandes d'informations (RFI), l'amélioration des temps de livraison de projet et la prévention d'erreurs coûteuses.

Les manières les plus citées d'améliorer la valeur

MEILLEURE COMMUNICATION ENTRE LES PARTIES ET MEILLEURE COMPRÉHENSION D'UNE VISUALISATION EN 3D

En partageant des informations par le biais du BIM, l'équipe peut communiquer d'une bien meilleure manière ses actions et ses idées. Trois quarts (75 %) des utilisateurs indiquent que cela est très important, toutes parties confondues, à l'exception des ingénieurs qui placent cette amélioration au premier rang.

Valeur commerciale interne du BIM

Amélioration de la valeur commerciale SUITE

AMÉLIORATIONS DES RÉSULTATS DES PROCESSUS DU PROJET, COMME LA RÉDUCTION DU NOMBRE DE RFI ET DE PROBLÈMES DE COORDINATION SUR LE SITE

En reconnaissant des problèmes avant qu'ils n'apparaissent sur le site, les utilisateurs peuvent éviter des erreurs coûteuses. La majorité des utilisateurs (71 %) voient cela comme un point très important, les ingénieurs le classant en haut de leur liste.

RÉDUCTION DU CYCLE DE TEMPS POUR LES ACTIVITÉS DE PROJET ET DE LIVRAISON

Le BIM aide à réduire considérablement les temps de livraison de projet pendant la phase de conception et la phase de construction. Presque 7 utilisateurs sur 10 (69 %) voient cela comme un secteur très important d'amélioration.

PRODUCTIVITÉ DU PERSONNEL AMÉLIORÉE

Un des moyens les plus cités parmi ceux qui peuvent permettre aux utilisateurs du BIM d'être plus productifs est de partager sans heurts des données avec d'autres utilisateurs, ce qui élimine le besoin de réentrer les données. De nombreux utilisateurs (68 %) voient cela comme un domaine important d'amélioration.

AUGMENTATION DE LA PRÉFABRICATION

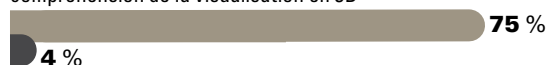
Lorsque le BIM est utilisé pour coordonner les dessins d'atelier et éliminer les conflits avant qu'ils ne surviennent sur le terrain, les utilisateurs peuvent utiliser la préfabrication avec plus de confiance. La majorité des entrepreneurs (69 %) indiquent que davantage de préfabrication issue de modèles améliorera leurs rentabilités.

Importance relative des avantages du BIM pour améliorer la RSI

Source : McGraw-Hill Construction, 2010

■ Très fort/Fort ■ Aucun/Bas

Meilleure communication entre plusieurs parties et meilleure compréhension de la visualisation en 3D



Amélioration des résultats des processus du projet, comme la réduction du nombre de RFI et de problèmes de coordination sur le site



Réduction du cycle de temps pour activités de projet et livraison



Amélioration de la productivité du personnel



Augmentation de la préfabrication



Amélioration de la sécurité sur les lieux de travail



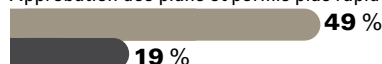
Impact positif sur le marketing



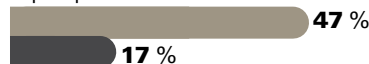
Coût plus bas du projet



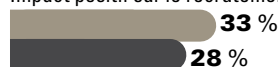
Approbation des plans et permis plus rapidement



Impact positif sur la durabilité



Impact positif sur le recrutement et la rétention du personnel



Les défis à la valeur

La plupart des utilisateurs en Europe occidentale constatent une valeur provenant de leur utilisation du BIM mais voient également certains facteurs comme limitant leur capacité à obtenir de meilleurs résultats. L'interopérabilité entre les applications logicielles et l'amélioration de la fonctionnalité du logiciel BIM sont des domaines qui ont besoin d'être pris en compte afin d'améliorer la valeur commerciale du BIM. La capacité à obtenir davantage de données du fabricant de matériaux de construction est aussi perçue comme une amélioration nécessaire. Ces préoccupations ne sont pas uniquement celles des débutants. Des utilisateurs de tous niveaux indiquent que ces questions doivent être prises en compte afin de pouvoir obtenir les avantages espérés.

Domaines les plus cités pour amélioration

AMÉLIORATION DE L'INTEROPÉRABILITÉ ENTRE LES APPLICATIONS LOGICIELLES

Le manque d'interopérabilité limite le potentiel du BIM, particulièrement dans un environnement où existe un échange des données entre plusieurs membres d'une équipe. Au fur et à mesure que le BIM a été développé et que de nouveaux outils ont été présentés, l'interopérabilité est devenue de plus en plus importante. Même si des efforts pour créer des normes sont en cours, des problèmes demeurent. Une grande majorité d'utilisateurs du BIM (76 %) déclarent qu'il existe un besoin important d'améliorer l'interopérabilité. Ce besoin est exprimé par une majorité d'utilisateurs, à tous les niveaux d'expérience.

DAVANTAGE DE DÉTAILS SPÉCIFIQUES DU FABRICANT DE MATÉRIAUX DE CONSTRUCTION EN 3D

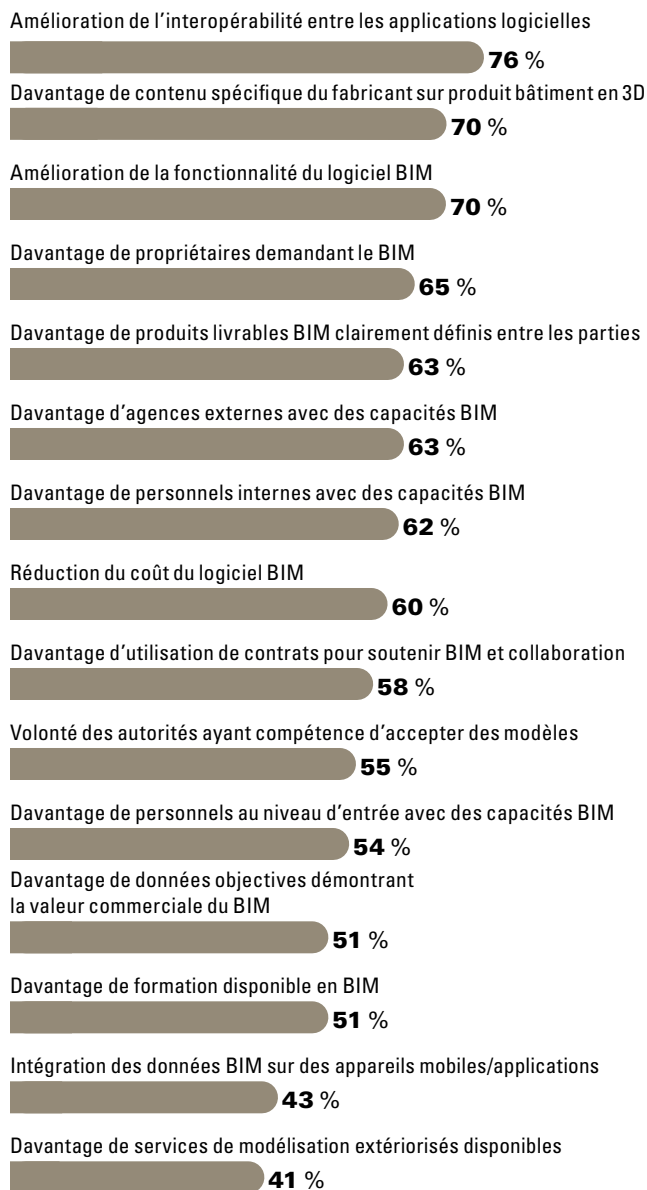
Intégrer davantage de détails sur les données des matériaux de construction par le fabricant dans le modèle BIM permet aux utilisateurs de mieux transmettre des idées de conception lors des étapes initiales du projet, de réaliser des analyses énergétiques plus précises et d'obtenir des estimations de coût plus précocement. La majorité des utilisateurs (70 %) voient cela comme un domaine d'amélioration important, les architectes le classant comme la chose la plus importante.

AMÉLIORATION DE LA FONCTIONNALITÉ DU LOGICIEL BIM

La fonctionnalité est une épreuve typique à laquelle ont à faire face les technologies émergentes. Alors que

Meilleures façons d'améliorer la valeur du BIM

Source : McGraw-Hill Construction, 2010.



les entreprises informatiques développent les outils du BIM et que les utilisateurs les mettent en pratique, de nouvelles demandes émergent. Les utilisateurs cherchent de nouveaux moyens de tirer profit des avantages du BIM. 7 utilisateurs sur 10 (70 %) déclarent qu'une fonctionnalité améliorée renforcerait fortement la valeur.

Entretien : industrie et technologie

perspectives



Entretien avec Jay Bhatt

À titre de vice-président senior de AEC Solutions pour Autodesk, un leader mondial de la conception en 2D et 3D, en logiciels d'ingénierie et de divertissement, Jay Bhatt est responsable au nom d'Autodesk de la livraison de technologie aux acteurs du secteur de la construction et des infrastructures partout dans le monde. Autodesk AEC Solutions aide les clients à créer et à étendre des informations de conception numérique au cours du processus de construction.

La proposition de valeur du BIM est-elle perçue différemment en Europe occidentale et en Amérique du Nord ?

BHATT : C'est à peu près la même chose entre les deux marchés, mais il existe des différences intéressantes. En Europe, les agences de conception produisent elles-mêmes les dessins d'atelier, alors qu'aux États-Unis, ils sont préparés par des finisseurs. Donc, la productivité des plans autour du BIM est bien plus importante en Europe qu'aux États-Unis.

De plus, les contraintes juridiques en matière de construction sont moins coûteuses en Europe qu'aux États-Unis, donc la proposition de valeur du BIM pour le partage et la collaboration devient même encore plus importante, puisque la démarcation entre les deux domaines n'est pas aussi strictement définie [entre la conception et la construction].

Un grand mouvement, qui est tout à fait pertinent entre les deux, et pour lequel le BIM est réellement la seule réponse, est l'analyse durable. [Le BIM a] les informations nécessaires pour être en mesure d'effectuer le type d'analyses énergétiques, en carbone et en solaire que les architectes, les ingénieurs, les entrepreneurs et au final les propriétaires réclament.

Comment les différences ont-elles un effet sur l'innovation BIM ?

BHATT : Même si les rôles et les responsabilités sont différents entre l'Europe et les États-Unis, les pays européens sont très divers

concernant les normes et les exigences. Le BIM est suffisamment flexible pour s'y adapter, ce qui fait que l'innovation a lieu partout.

Certaines des innovations les plus intéressantes ont lieu au sein de l'écosystème des programmeurs informatiques tiers du point de vue technologique, là où des applications sont créées autour du BIM pour répondre à des besoins locaux. Par exemple, RIB, qui est une grande entreprise européenne de logiciels, s'est concentrée sur l'application du BIM à la construction, particulièrement sur la gestion des coûts. Donc, nous avons créé avec eux un déroulement des travaux sans entrave, de la conception à la construction, comprenant des simulations en 4D et 5D du coût des éléments du processus de construction.

Y a-t-il des entreprises en Europe occidentale faisant des choses particulières sur des projets et que vous considérez comme des entreprises de pointe ?

BHATT : Le Scott Wilson Group, une agence de consulting en ingénierie architecturale intégrée implantée au Royaume-Uni, a trouvé comment les informations créées dans le modèle BIM peuvent être mises en œuvre plus efficacement dans la gestion des biens par le cycle de vie, que ce soit un bâtiment ou une infrastructure.

Un autre exemple est celui de Max Bogl, un entrepreneur allemand très à la pointe du progrès, qui a développé un processus de chaîne numérique en utilisant le BIM

pour optimiser trois déroulements de travaux essentiels : l'acceptation des informations au niveau de la fabrication, la production d'éléments préfabriqués et l'édification sur site. L'entreprise réduit les risques associés au projet et assure la livraison des projets dans les délais et d'une façon économique. Elle a également étendu le modèle BIM pour surveiller et contrôler les informations pour la gestion de biens après-coup.

Constatez-vous que le BIM est bien intégré aux programmes d'études ?

BHATT : Aussi bien en Amérique du Nord qu'en Europe, nous développons activement de solides relations avec les meilleures écoles pour créer des programmes d'études spécifiques au BIM et soutenir les activités des étudiants. Certaines des meilleures écoles techniques en Europe, telles que RWTH Aachen University en Allemagne, utilisent le BIM pour la conception, l'ingénierie et la construction.

Constatez-vous un thème commun mondialement autour du BIM ?

BHATT : C'est le « I » dans BIM. Lorsque je parle avec des gens qui mettent vraiment en application le BIM, la même idée revient partout : la raison pour laquelle le BIM est utilisé, c'est pour créer une base de données d'information qui représente la conception et permet l'organisation numérique. Il doit aussi y avoir une proposition en matière de valeur très claire du BIM pour le propriétaire. ■

Données : valeur du projet du BIM

Vue d'ensemble

Conclusions clés en Europe occidentale

- Les phases qui obtiennent le plus de valeur du BIM pendant un projet :
 - Développement de la conception
 - Conception technique
- Les avantages qui rapportent le plus de rentabilité :
 - Amélioration de la compréhension collective de l'intention du design
 - Amélioration de la qualité générale du projet
- Facteurs ayant le plus d'impact sur le succès du BIM sur les projets :
 - Interopérabilité des logiciels utilisés par les membres de l'équipe
 - Complexité du projet

Conclusions clés par rapport à l'Amérique du Nord

- Les utilisateurs en Europe occidentale et en Amérique du Nord sont d'accord sur le fait que l'interopérabilité des logiciels utilisés par les membres de l'équipe est un facteur important pour déterminer la valeur générale du BIM du projet.
- La réduction des conflits pendant la construction apporte le plus de valeur en Amérique du Nord mais a une moindre importance en Europe occidentale.

Vue d'ensemble : acquérir de la valeur collectivement

La plupart des utilisateurs reconnaissent que ce n'est pas simplement les membres individuels d'une équipe de construction ou les agences qui tirent un avantage de l'utilisation du BIM. De fait, la plupart des utilisateurs reconnaissent que l'utilisation collective du BIM sur des projets peut apporter de meilleurs résultats.

Par le biais du partage de modèles et par la mise en place de nouvelles approches de collaboration portant sur la conception et la construction, les équipes de construction redéfinissent les rôles traditionnels et le déroulement des travaux et trouvent de meilleurs moyens, plus rapides, de communiquer des idées, de réduire les erreurs et d'améliorer la productivité.

Avantages du BIM apportant la plus grande valeur

Source : McGraw-Hill Construction, 2010.

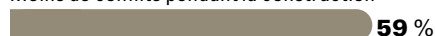
Amélioration de la compréhension collective de l'intention du design



Amélioration de la qualité générale du projet



Moins de conflits pendant la construction



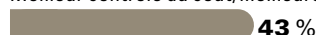
Moins de changements pendant la construction



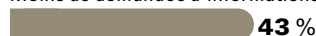
Cycles d'approbation du client rapides



Meilleur contrôle du coût/meilleure estimation



Moins de demandes d'informations (RFI)



Les utilisateurs reconnaissent que le fait de pouvoir compter sur des membres d'équipe possédant des connaissances en matière de BIM et d'être capables de partager des informations sur les modèles, sans entrave, peut améliorer de manière significative l'ensemble du projet.

- Presque deux tiers (61 %) des utilisateurs reconnaissent que l'interopérabilité entre les applications logicielles utilisés par les membres de l'équipe a un impact considérable sur la valeur gagnée au cours du projet.
- 57 % des utilisateurs indiquent que le nombre de personnes ayant des connaissances en matière de BIM sur un projet est très important quant au succès du projet.
- La taille et la complexité du projet jouent aussi un rôle dans la perception qu'ont les utilisateurs de la valeur du BIM. Le BIM semble particulièrement avantageux pour des projets grands et complexes.

Valeur par phase du projet

Les utilisateurs du BIM en Europe occidentale peuvent récolter des avantages tout au long du projet, mais ils constatent une plus grande valeur lors de certaines phases en particulier. Les utilisateurs observent la plus grande valeur quand les plans conceptuels sont complètement développés et que la construction avance.

Les phases de développement de la conception et de la conception technique

69 % des utilisateurs constatent la plus grande valeur pendant la phase de développement de la conception, mais presque autant (67 %) constatent également une grande valeur ou une très grande valeur au moment de la phase de conception technique. Les capacités de conception du BIM comptent parmi ses aspects les plus évidents et les plus rapidement compris, particulièrement dès que des modèles plus détaillés sont créés.

Phase de conception initiale

Les utilisateurs européens du BIM constatent également une grande valeur ou une très grande valeur lors de la phase de conception, lorsque le BIM permet à l'équipe de travailler avec le client et les personnes concernées en interne et en externe pour définir les paramètres du projet.

Phases d'information sur la production et de documentation de soumission

La moitié des personnes interrogées ont déclaré que le BIM fournissait une valeur importante pendant les phases d'information sur la production et de documentation de soumission, lorsque le BIM aide à organiser les données et à améliorer la communication entre les architectes et l'équipe de construction.

Phase de construction

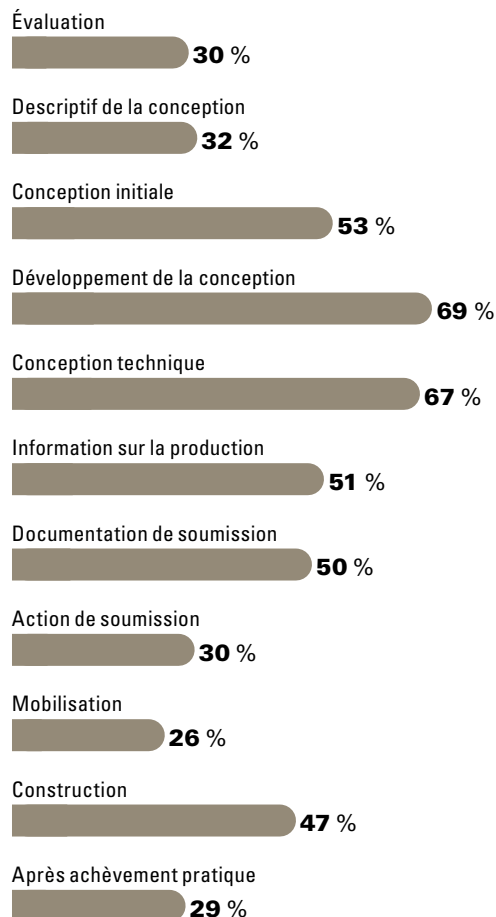
Le BIM peut permettre d'économiser du temps et de l'argent pendant la phase de construction. Par exemple, il peut réduire le nombre de conflits du système et donc permettre de mieux contrôler le budget et le calendrier du projet.

Différences entre utilisateurs

- Les architectes, en particulier, constatent la plus grande valeur pendant la phase de développement de la conception (83 %) et la phase technique (70 %), mais

Valeur perçue du BIM — Par phase du projet

Source : McGraw-Hill Construction, 2010.



constatent aussi la valeur la plus grande pendant la phase de conception initiale (62 %).

- 62 % des ingénieurs constatent une grande valeur pendant la phase de construction et la moitié constatent également une grande valeur lors de la phase de documentation de la soumission.
- Plus de la moitié des entrepreneurs constatent une grande valeur pendant la phase de construction lorsque la majorité des coûts sont engendrés et que les occasions d'économiser du temps et de l'argent apparaissent.

Facteurs affectant la valeur

Un des facteurs clés affectant la capacité des utilisateurs à percevoir la valeur sur les projets est la possibilité de partager des informations entre les membres d'une équipe. De nombreux utilisateurs du BIM travaillant en équipe ont déjà constaté que le manque d'interopérabilité entre les applications logicielles peut limiter l'équipe dans son succès.

La valeur du BIM se constate particulièrement lors de projets grands et complexes. La plupart des utilisateurs considèrent que plus un projet est complexe, plus grande sera la valeur du BIM.

Les utilisateurs reconnaissent également qu'avoir au cours du projet dans leur équipe d'architectes des professionnels de la conception maîtrisant le BIM est essentiel au succès du projet.

Facteurs les mieux classés

INTEROPÉRABILITÉ ENTRE LES APPLICATIONS LOGICIELLES UTILISÉES PAR LES MEMBRES D'ÉQUIPE

La possibilité d'échanger des données entre les différents membres de l'équipe est classée comme l'avantage principal de l'utilisation du BIM. L'interopérabilité est la clé pour permettre à ces échanges d'être libres d'entrave. 61 % de tous les utilisateurs reconnaissent qu'il s'agit d'un facteur très important. L'interopérabilité des applications logicielles est particulièrement importante pour les utilisateurs experts (71 %).

COMPLEXITÉ DU PROJET

60 % des utilisateurs perçoivent la complexité du projet comme ayant un impact majeur sur la valeur du BIM. Le niveau de compétence a également un impact sur ce point de vue, avec seulement 49 % des débutants, contre 67 % des experts le classant comme important ou très important.

PROFESSIONNELS DE LA CONCEPTION MAÎTRISANT LE BIM SUR LE PROJET

D'avantage de modélisation pendant la conception améliore le processus de chacun. 57 % de tous les utilisateurs indiquent que ce facteur est très important pour le succès d'un projet.

NOMBRE D'ENTREPRISES MAÎTRISANT LE BIM SUR LE PROJET

Même si d'autres facteurs ont été mieux classés, 45 % de tous les utilisateurs pensent que la participation aux projets d'un plus grand nombre d'entreprises maîtrisant

Impact des facteurs du projet sur la valeur du BIM

Source : McGraw-Hill Construction, 2010.

Interopérabilité entre les logiciels utilisés par les membres de l'équipe
61 %

Complexité du projet
60 %

Nombre de professionnels de la conception coutumiers du BIM sur le projet
57 %

Taille du projet
46 %

Nombre d'entreprises de construction coutumières du BIM sur le projet
45 %

Nombre d'entreprises de construction coutumières du BIM sur le projet
45 %

Calendrier du projet
42 %

Expérience passée de travail avec d'autres entreprises sur le projet
40 %

Transformateurs coutumiers du BIM sur le projet
38 %

Budget du projet
35 %

Formulaire de contrat soutenant le BIM et/ou une collaboration
33 %

Partage du site des membres d'équipe provenant de plusieurs entreprises
31 %

Client coutumier du BIM
30 %

Site du projet
19 %

Le BIM a une grande ou une très grande importance. Les entrepreneurs (63 %) et les experts (55 %) ont perçu cela comme un facteur important par rapport à la participation d'autres types d'entreprises.

Récolter les avantages

Il existe un consensus général entre les utilisateurs du BIM sur les avantages apportant le plus de valeur à un projet.

Amélioration de la compréhension collective de l'intention du design

Toutes les personnes interrogées ont déclaré qu'il s'agissait de l'avantage du BIM le plus important contribuant à la valeur d'un projet. Grâce à la capacité du BIM de permettre une visualisation en 3D et à sa base de données riche en informations, plus de deux tiers des utilisateurs (69 %) indiquent qu'une compréhension collective de l'intention du design apporte une grande valeur. La plupart des entrepreneurs (78 %) et des architectes (76 %) sont de cet avis et la classent parmi les valeurs les plus importantes, probablement parce qu'ils peuvent utiliser des modèles pour mieux comprendre et surveiller des idées porteuses au cours du cycle de vie d'un projet.

Amélioration générale de la qualité du projet

Les utilisateurs pensent que la valeur du BIM peut être constatée sur des projets finis. La plupart des utilisateurs du BIM (62 %) pensent que les avantages cumulés au cours du développement d'un projet contribuent à un résultat final de grande valeur pour le propriétaire. Les architectes (65 %) sont les plus susceptibles d'adhérer à ce constat.

Réduction des conflits pendant la construction

Les conflits sur le terrain sont coûteux, ayant un effet à la fois sur le budget et sur le calendrier. 59 % des personnes interrogées reconnaissent que réduire les conflits apporte ce qu'il y a de plus important à un projet, les entrepreneurs en étant particulièrement convaincus (70 %). Les ingénieurs considèrent également cet avantage comme étant le plus important sur un projet.

Réduction des changements pendant la construction

Lorsque le BIM réduit les conflits, cela évite des changements coûteux à l'équipe sur le terrain. Tous les utilisateurs indiquent cela comme un des avantages principaux, y compris une majorité d'entrepreneurs (74 %) et d'ingénieurs (56 %).

Des avantages à valeur limitée

Peu de personnes interrogées déclarent que ce qui suit apporte de la valeur :

- Amélioration de la sécurité sur le site (24 %)
- Approbation réglementaire plus rapide (25 %)

Possibilités futures

Au cours des cinq prochaines années, les utilisateurs en Europe occidentale pensent qu'ils seront en mesure de déverrouiller encore davantage le potentiel du BIM et d'en recevoir encore plus d'avantages qu'ils n'en reçoivent déjà aujourd'hui. Parmi les avantages futurs clés, nous recensons les suivants :

Des projets mieux conçus

Deux tiers des utilisateurs (66 %) pensent que le BIM se traduira par des projets mieux conçus. Cette perception est particulièrement répandue parmi les architectes (70 %).

Une plus grande satisfaction professionnelle avec de meilleurs résultats pour les projets

La prévisibilité et l'amélioration des performances sont importantes pour permettre à une entreprise de se sentir bien quant à son travail sur un projet. 62 % considèrent que cet avantage aura une grande valeur dans l'avenir. Les utilisateurs avancés (66 %) et experts (69 %) voient cela comme un avantage essentiel futur.

De meilleurs bâtiments/de meilleures infrastructures

De nombreux utilisateurs (61 %) pensent également que le BIM offrira à terme de meilleurs résultats en matière de bâtiments et d'infrastructures. Ce sentiment est particulièrement fort chez les architectes (62 %).

Préfabrication de parties d'un projet plus grandes et plus complexes

60 % des utilisateurs indiquent que la préfabrication apportera une grande valeur aux projets dans les années à venir. Deux tiers des entrepreneurs (67 %) la considèrent comme un très grand avantage.

Moins de risques et meilleure prévision des résultats

Au fur et à mesure que davantage d'utilisateurs partageront des informations par le biais des modèles dans l'avenir, la capacité à réduire les risques augmentera. 59 % des utilisateurs estiment que cela aura une grande valeur d'ici cinq ans, les entrepreneurs étant 75 % à exprimer cet avis.

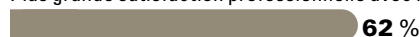
Valeur perçue du BIM - Dans cinq ans

Source : McGraw-Hill Construction, 2010.

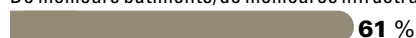
Projets mieux conçus



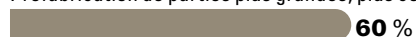
Plus grande satisfaction professionnelle avec résultats du projet



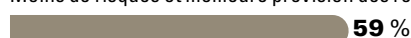
De meilleurs bâtiments/de meilleures infrastructures



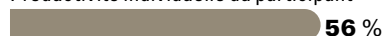
Préfabrication de parties plus grandes, plus complexes du projet



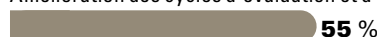
Moins de risques et meilleure prévision des résultats



Productivité individuelle du participant



Amélioration des cycles d'évaluation et d'approbation



Amélioration de la gestion des opérations, de l'entretien et du site



Calendriers de livraison plus rapides



Rentabilité des entreprises participantes



Moins de réclamations, contentieux et conflits



Recrutement et rétention de bons professionnels de l'industrie



Procédés et sites de construction plus sûrs



Coûts de construction moins élevés



Amélioration du cycle d'évaluation et d'approbation et amélioration de l'exploitation, de l'entretien et de la gestion des sites

Plus de 50 % des utilisateurs pensent que le BIM peut avoir un impact sur les améliorations citées ci-dessus. Les entrepreneurs sont particulièrement nombreux à être acquis à cette idée.

Entretien : leader éclairé



Mark Bew

Président, buildingSMART Alliance Royaume-Uni

Mark Bew, directeur des systèmes commerciaux du groupe chez Scott Wilson, à Londres, a été nommé président de buildingSMART Royaume-Uni en novembre 2009. Avec une attention portée sur l'amélioration de l'interopérabilité dans le secteur de la construction, Bew dirige les efforts de buildingSMART pour répondre aux questions de processus et de technologie qui limitent les relations de collaboration au sein d'équipes pluridisciplinaires.

Améliorer l'interopérabilité est un point central de la mission de buildingSMART. Est-ce qu'améliorer la façon dont différentes applications logicielles échangent des données est la clé de l'augmentation de la rentabilité sur investissement des utilisateurs du BIM ?

BEW : La technologie n'est pas le problème principal. Si nous pouvons clairement expliquer ce que [l'équipe pluridisciplinaire] souhaite échanger, et comment l'échange doit avoir lieu, il y existe des entreprises qui peuvent rédiger le code informatique pour que nous le fassions. Ce que nous n'avons pas fait, c'est d'être clairs avec les spécialistes en technologie quant au processus. Si vous regardez comment se faisaient les choses au temps où seul le papier était utilisé, lorsque vous aviez terminé un plan, vous le remettiez à l'architecte en chef, qui apposait sa signature au bas du plan. Ensuite, on en faisait 10 copies et chacune était signée. Tout cela relevait de processus que nous tenions pour acquis. Et ils ont tous été perdus. Une fois que nous avons commencé à nous envoyer les uns aux autres des emails, toute cette discipline a disparu. Si nous comptons faire cela avec les outils BIM, nous avons besoin de redéfinir ces processus afin que tout soit vraiment limpide. Cela touche chaque participant au secteur. Lorsque nous en serons là, nous aurons repris le contrôle. Il ne s'agit pas d'une question de technologie. Si nous pouvons le définir, ils peuvent le construire.

« Si le gouvernement peut prouver au marché qu'il est capable d'obtenir des biens améliorés en utilisant des données interopérables, il y aura répercussion sur le marché public. »

Comment les barrières entre les diverses disciplines conditionnent-elles l'échange libre d'informations sur un projet ?

BEW : C'est une chose d'aspirer ensemble à collaborer et coordonner. C'est lorsque vous essayez de mettre en place ces processus en tant que norme, sans la protection d'un contrat, du droit de propriété et du copyright que vous tombez sur un manque de compréhension et de confiance. Si je vous donne le modèle, en suis-je responsable ? Ai-je envie de vous le donner ? Est-ce que je comprends pourquoi je vous le donne ou pourquoi je ne vous le donne pas ? Il s'agit d'un débat qui n'est pas encore affiné. Plus nous en parlons et cherchons le moyen de le rendre constructif, plus le débat s'améliore, mais nous en sommes encore aux premiers pas. Dans le passé, lorsque vous ne faisiez que passer des informations de plan, ce qui se trouvait sur un papier, avec une signature au bas, était clair. Maintenant, c'est un peu moins tangible, lorsque vous faites passer des ensembles de données. Avec toutes les données en pièce jointe ainsi que toutes les données provenant des calculs effectués à partir des ensembles de données, il est très difficile de savoir ce qui est réellement échangé. Cependant, une fois que les choses

seront affinées et que nous deviendrons meilleurs dans ce domaine, le reste suivra.

En tant que clients, les propriétaires ne peuvent-ils pas jouer un rôle important dans la promotion de l'amélioration de l'interopérabilité comme un moyen d'améliorer la valeur générale du BIM ?

BEW : Un des domaines que nous étudions actuellement est l'utilisation de données interopérables dans le processus de soumission gouvernementale et la gestion de biens, et la manière dont nous pouvons améliorer ce processus. Nous étudions comment le gouvernement peut en tirer de meilleurs biens en terme de meilleure valeur, comment les coûts sur la durée du cycle de vie du projet peuvent être meilleurs et comment l'empreinte carbonique peut être améliorée par le biais de l'utilisation de données interopérables. Cela n'a pas à être des données tirées du BIM, il peut s'agir de données qui réussissent à communiquer entre elles et qui sont réutilisées pendant la durée du cycle de vie du projet. Si le gouvernement peut prouver au marché qu'il est capable d'obtenir des biens améliorés en utilisant des données interopérables, il y aura répercussion sur le marché public. ■

Données : valeur participative du BIM

Vue d'ensemble

Conclusions clés

- Tous les participants pensent qu'une plus grande interopérabilité est très importante pour permettre au BIM de fournir de la valeur à un projet.
- Les architectes font preuve d'habitudes d'adoption affinées et rapportent une forte RSI, mais avec une attention sur le déroulement de leur travail pour les avantages du BIM.
- Les ingénieurs apprécient surtout la capacité du BIM à augmenter leur productivité lors de la phase de construction.
- Les entrepreneurs apprécient surtout la capacité du BIM à soutenir la collaboration avec les architectes.

Valeur participative générale

Chaque participant à un projet de construction possède son propre déroulement des travaux et demandes. C'est donc aussi la raison pour laquelle chaque participant possède une proposition de valeur du BIM différente. De plus, les outils du BIM sont encore en développement et répondent à des disciplines différentes, donc la possibilité d'acquérir de la valeur varie d'une discipline à l'autre et continue à augmenter. Un des domaines dont tous les participants s'accordent à reconnaître l'importance cruciale sur leur capacité à tirer profit du BIM est l'interopérabilité entre les logiciels utilisés par les membres d'une équipe.

Qui en retire le plus de valeur ?

Les architectes

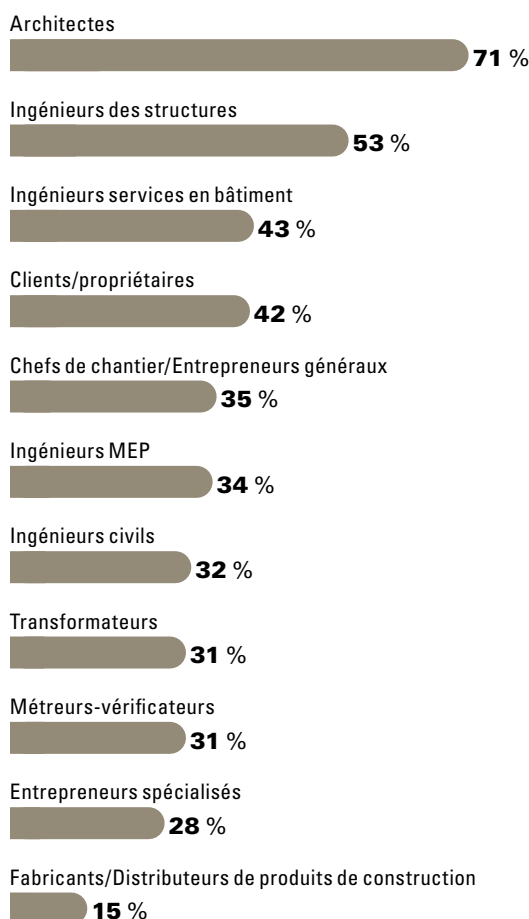
Les architectes possèdent la plus grande expérience en matière de BIM et sont perçus par tous les autres participants comme les plus grands bénéficiaires du BIM. Cette perception est particulièrement importante parmi les architectes eux-mêmes, dont 80 % indiquent que les architectes en tant que représentants d'une discipline professionnelle atteignent un haut niveau de valeur.

Les ingénieurs

Le seul groupe dans lequel une faible majorité sélectionne leur propre profession comme étant les bénéficiaires principaux du BIM est celui des ingénieurs, dont 66 % indiquent que les ingénieurs des structures font

Participants au projet qui semblent recevoir la plus grande valeur

Source : McGraw-Hill Construction, 2010.



part d'un niveau élevé de valeur du BIM. Plus de la moitié des architectes et des entrepreneurs interrogés estiment aussi que les ingénieurs des structures obtiennent la plus grande valeur du BIM. Pour le moment, il existe de meilleurs outils du BIM pour la conception des structures que pour d'autres disciplines d'ingénierie telles que l'ingénierie électrique.

Les entrepreneurs

Les entrepreneurs sont actuellement perçus comme obtenant une valeur bien moins élevée du BIM que les autres participants. Au sein de leur propre groupe, les entrepreneurs eux-mêmes sont moins de 50 % à reconnaître une grande valeur au BIM, spécifiquement pour les chefs de chantier/les entrepreneurs généraux ou les entrepreneurs spécialisés. Les architectes, en particulier, ne constatent pas une grande valeur en matière de BIM pour les entrepreneurs.

Architectes

Les architectes en Europe occidentale estiment que la plus grande valeur du BIM réside dans sa capacité à améliorer leur processus de conception. Comparés aux agences américaines, ils sont moins intéressés par le potentiel de collaboration offert par le BIM que par la manière dont il influe sur leurs processus immédiats.

Cependant, en tant qu'utilisateurs plus expérimentés (77 % des agences ont utilisé le BIM au cours des 3 dernières années ou plus), les architectes, en Europe occidentale, font part d'une plus grande RSI perçue que d'autres participants ou que leurs homologues en Amérique du Nord. **48 % des architectes interrogés constatent une RSI perçue de 25 % ou plus**, contre seulement 26 % des architectes en Amérique du Nord.

Impact visuel et communication

Pour les architectes, l'impact visuel du BIM est essentiel pour améliorer leurs affaires. La modélisation en 3D est la plus fréquemment citée comme le moyen par lequel le BIM améliore leurs entreprises d'une manière générale, mais elle est également souvent citée par les architectes comme le moyen leur permettant d'économiser du temps et de l'argent. Ce résultat est confirmé par la conclusion que, **pour plus des trois quarts des architectes (76 %), la capacité du BIM à améliorer la compréhension collective de l'intention du design est un élément essentiel qui ajoute de la valeur à un projet**, allant de pair avec sa capacité à réduire les conflits pendant la construction (53 %). Ces deux éléments sont les résultats directs des outils de visualisation du BIM, et ils contribuent, sans aucun doute, à expliquer pourquoi 61 % des architectes, bien plus que n'importe quelle autre catégorie de participants, constatent que le plus grand engagement du client est une valeur importante qu'ils obtiennent du BIM.

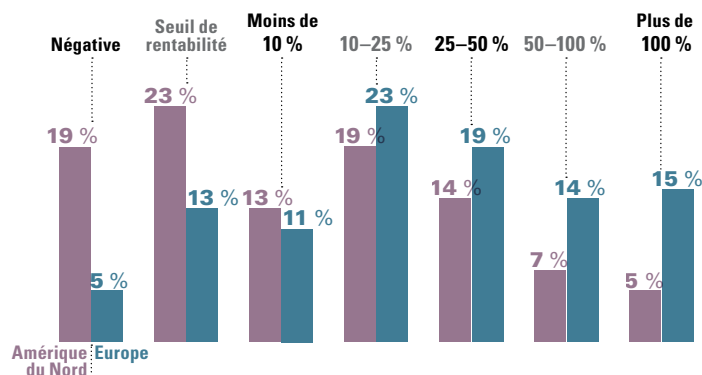
Un meilleur processus de conception

Les architectes soulignent également la valeur du BIM dans l'amélioration du processus de conception. L'avantage commercial interne le plus fréquemment cité par les architectes est la réduction du nombre d'erreurs et d'omissions dans les documents de construction, ce qui est souligné par 65 % d'entre eux. 49 % des architectes considèrent aussi la réduction des remaniements comme un avantage majeur.

Les architectes établissent un lien direct entre un meilleur processus de conception et leur résultat. Ils sont nombreux à remarquer un processus de conception plus simple / plus rapide et la possibilité de faire

RSI perçue architectes

Source : McGraw-Hill Construction, 2010.



des changements rendue plus facile, ce qui est un le moyen le plus important grâce auquel le BIM leur permet d'économiser du temps et de l'argent.

Fonctionnalité

En tant qu'utilisateurs expérimentés du BIM, les architectes considèrent l'amélioration de la fonctionnalité comme un des facteurs les plus importants leur permettant d'augmenter leur capacité à atteindre des avantages commerciaux du BIM dans l'avenir. En particulier, trois quarts d'entre eux souhaiteraient voir :

- Une amélioration de l'interopérabilité entre les applications des logiciels — 76 %
- Une amélioration de la fonctionnalité du logiciel BIM — 72 %

Utilisateurs expérimentés du BIM

À première vue, étant donné la forte perception de la RSI dont ils témoignent, les architectes interrogés semblent remarquablement pragmatiques sur la façon dont le BIM affecte le processus de conception et sa fonctionnalité en général. Toutefois, cela peut être dû au fait que, contrairement aux personnes interrogées en Amérique du Nord, les agences ont utilisé le BIM depuis un long moment sur un marché relativement stable. Donc, de nombreuses pratiques et attentes autour du BIM sont plus ancrées, ce qui conduit à moins de questionnement sur la recherche d'autres participants avec des capacités BIM et à davantage d'attention sur le déroulement immédiat et direct des travaux.

Ingénieurs

Tout comme les architectes en Europe occidentale, les ingénieurs ont également constaté une bien plus grande RSI perçue qu'en Amérique du Nord, avec plus d'un tiers des ingénieurs en Europe (34 %) s'attendant à une RSI de 25 % ou plus, contre seulement 12 % en Amérique du Nord. Il ne fait pas de doute que davantage d'années d'expérience ainsi que des niveaux plus élevés rapportés d'expertise en BIM contribuent à ce différentiel.

Une plus grande efficacité en phase de construction

62 % des ingénieurs ont constaté que la plus grande valeur du BIM réside dans la phase de construction, bien plus encore que les entrepreneurs (52 %) et beaucoup plus que les architectes (40 %).

De fait, les trois avantages du BIM cités par les ingénieurs et qui apportent le plus de valeur à un projet, sont tous liés à la construction :

- Réduction des conflits pendant la construction
- Réduction des changements pendant la construction
- Réduction du nombre de demandes d'informations

Chacun de ces avantages augmente l'efficacité et réduit le coût total. Cela correspond à la conclusion que, pour les ingénieurs, un des moyens les plus essentiels grâce auquel le BIM permet d'économiser du temps et de l'argent est d'augmenter la productivité et l'efficacité. De plus, la moitié des ingénieurs interrogés ont indiqué que le coût moins élevé d'un projet était important pour l'ensemble de la valeur qu'ils obtenaient du BIM.

La valeur du BIM grâce à l'augmentation de la productivité et à la réduction du coût du projet a été également plus fortement perçue par les ingénieurs en Europe occidentale que par ceux d'Amérique du Nord. Les ingénieurs européens constatent une bien plus grande valeur dans les catégories suivantes :

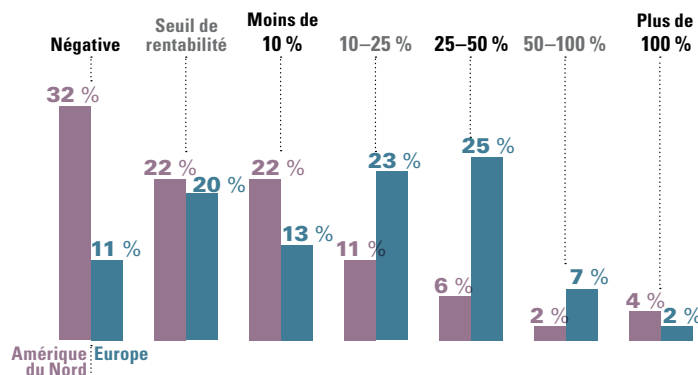
- Augmentation des bénéfices
- Réduction de la durée d'ensemble du projet
- Réduction du remaniement

Marketing

Bien plus que dans n'importe quelle autre discipline, les ingénieurs qui ont adopté le BIM le perçoivent comme très important pour s'assurer de leur position sur le

RSI perçue ingénieurs

Source : McGraw-Hill Construction, 2010.



marché, 69 % des ingénieurs interrogés indiquant que l'impact positif sur le marketing est une valeur importante qu'ils obtiennent du BIM. Parmi les avantages commerciaux internes mesurés, faire la promotion de nouvelles affaires à des clients et offrir de nouveaux services ont aussi été considérés comme importants pour une large majorité d'ingénieurs (54 %). Un pourcentage encore plus grand d'ingénieurs indiquent que le BIM leur donne une avance compétitive par rapport aux architectes et aux entrepreneurs.

Coût de l'adoption du BIM

Les ingénieurs considèrent le coût comme une question essentielle ayant un impact sur leur adoption du BIM. 61 % indiquent que réduire le coût du logiciel BIM serait essentiel pour augmenter leur capacité à obtenir de meilleurs avantages commerciaux du BIM. Parmi les ingénieurs qui ne sont pas des utilisateurs du BIM, 30 % pensent que baisser le coût du BIM serait un facteur important dans l'augmentation du nombre d'adoptants.

Influence du propriétaire/du client

Un autre facteur qui est plus important pour les ingénieurs que pour les autres participants, pour encourager l'adoption du BIM, est l'influence du client. Les ingénieurs sont les plus nombreux, en terme de pourcentage, à considérer que l'augmentation du nombre de propriétaires qui demandent le BIM est importante pour l'augmentation des avantages commerciaux qu'ils tirent du BIM. De plus, les exigences des clients ont une influence significative sur les ingénieurs qui n'ont pas encore adopté le BIM.

Entrepreneurs

Comparés aux autres participants du secteur, les entrepreneurs en Europe occidentale ressentent la plus faible RSI de l'utilisation du BIM. 40 % s'attendent à atteindre le seuil de rentabilité ou à perdre sur leur adoption du BIM, alors que 8 % seulement ressentent une RSI de 25 % ou plus. On remarque un contraste frappant avec les données relatives aux entrepreneurs en Amérique du Nord, où 29 % ressentent une RSI de 25 % ou plus et un pourcentage égal (29 %) d'entre eux s'attendent à atteindre un seuil de rentabilité ou à perdre sur le BIM.

L'expérience peut être un facteur dans la catégorie de la rentabilité la plus faible ressentie. Contrairement aux architectes et aux ingénieurs, presque la moitié des entrepreneurs interrogés (46 %) utilisent le BIM depuis un an ou moins. Cette étude et celle menée en Amérique du Nord démontrent l'existence d'une corrélation directe entre l'expérience du BIM et la RSI ressentie. Toutefois, un pourcentage élevé d'entrepreneurs accordent de la valeur à des avantages variés fournis par le BIM comparé à celui des principaux autres participants, ce qui suggère un potentiel pour une croissance future forte.

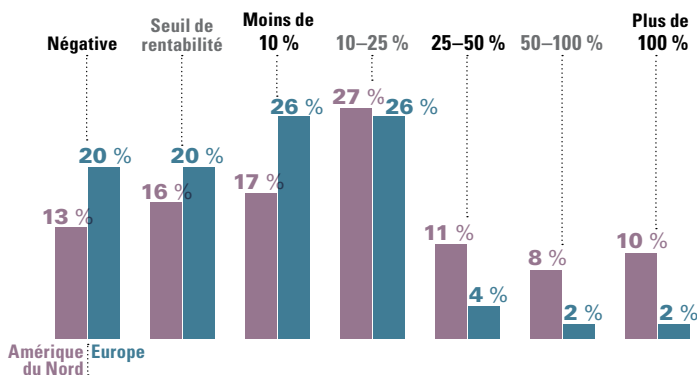
Collaboration

Bien plus que tous les autres participants en Europe occidentale, les entrepreneurs utilisant le BIM accordent une grande valeur à la collaboration. Environ 20 % de plus d'entrepreneurs que d'architectes ou d'ingénieurs indiquent que le nombre d'entreprises ayant une connaissance du BIM est un facteur important pour ressentir la valeur du BIM sur un projet. Une des quatre catégories sélectionnées par le plus grand nombre d'entrepreneurs comme ayant une importance pour améliorer leur RSI est une meilleure communication entre les diverses parties. De plus, presque la moitié des entrepreneurs (48 %) indiquent que les contrats qui soutiennent le BIM et la collaboration contribuent à leur capacité à ressentir une valeur provenant du BIM.

Les entrepreneurs accordent aussi de la valeur à la capacité du BIM à améliorer la compréhension collective de l'intention du design, ce facteur étant reconnu par le plus grand nombre d'entrepreneurs (78 %) comme un avantage du BIM qui apporte le plus de valeur à un projet. D'ailleurs, un pourcentage un peu plus élevé d'entrepreneurs, comparé à celui des architectes, a sélectionné ce facteur, ce qui démontre la forte valeur que les entrepreneurs accordent à la collaboration lors du processus de conception.

RSI perçue entrepreneurs

Source : McGraw-Hill Construction, 2010.



Calendrier, budget et contrôle du coût

La plupart des autres aspects du BIM les plus reconnus par les entrepreneurs se rapportent directement à des éléments clés dans le déroulement de leur travail. Dans le domaine de la construction, le calendrier et le contrôle du coût sont strictement liés, et cela se ressent aussi dans les réponses des entrepreneurs.

Presque la moitié (48 %) des entrepreneurs ont sélectionné le calendrier 4D comme contribuant à une forte valeur du BIM. La moitié des entrepreneurs considèrent que la réduction dans son ensemble du calendrier du projet est une valeur importante du BIM. 61 % pensent qu'un meilleur contrôle du coût/une meilleure prévisibilité est importante. Parmi les autres points cités qui améliorent le déroulement du travail des entrepreneurs et qui mènent à des coûts moindres, on retrouve la réduction des changements (74 %) et la réduction des conflits (70 %) pendant la construction. Pour chacune de ces catégories, un nombre un peu plus élevé d'entrepreneurs que d'architectes ou d'ingénieurs les considèrent comme apportant une forte valeur par le biais du BIM.

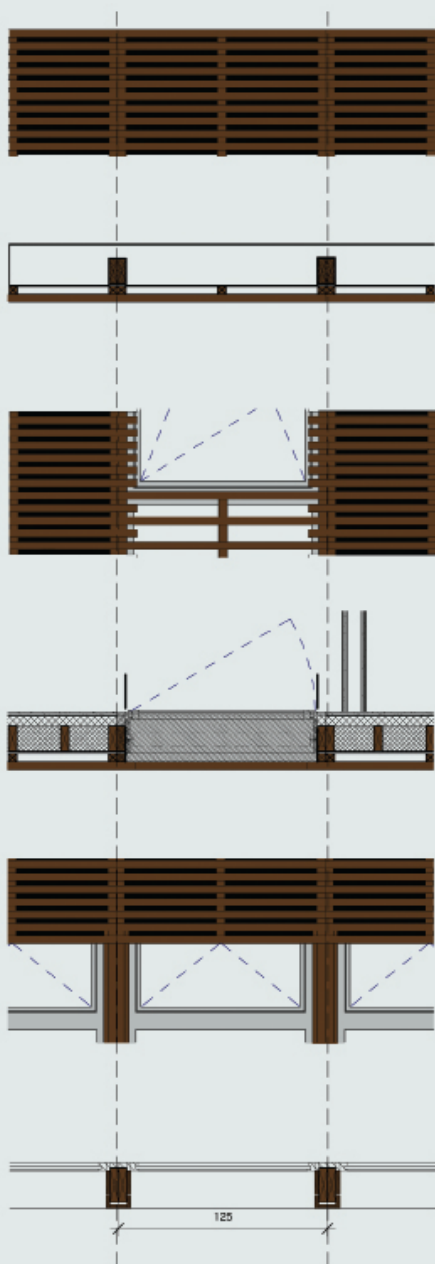
Comparaison avec l'Amérique du Nord

Les entrepreneurs d'Europe occidentale sont aussi plus habitués aux avantages du BIM en matière de calendrier et de budget que leurs homologues en Amérique du Nord. Un bien plus grand pourcentage d'entre eux observent une augmentation des bénéfices et un cycle de temps réduit du déroulement de certains travaux comme des contributions essentielles à la valeur interne du BIM. Cependant, ils considèrent le BIM sous l'angle du travail existant plus que les entrepreneurs en Amérique du Nord, qui attendent davantage du BIM de sa capacité à offrir de nouveaux services.

Application du BIM à des projets de toute taille

ESEAN

NANTES, FRANCE



Hôpital pédiatrique
ESEAN de Nantes, France

De nombreux adoptants du BIM se sont initialement concentrés sur l'application de la technologie aux projets de grande taille et complexes. Toutefois, ces attitudes sont en train d'évoluer. L'agence d'architecture Brunet-Saunier, basé à Paris, et dont la spécialité est la construction d'hôpitaux, a tout d'abord vu dans le BIM un moyen d'améliorer son processus de conception pour les projets de grande taille, dont beaucoup peuvent atteindre jusqu'à 70 000 mètres carrés. Cependant, Jacques Lévy-Bencheton, architecte et directeur informatique au sein de l'agence, indique que le BIM est aujourd'hui largement utilisé par l'ensemble de l'agence d'architecture.

« Nous constatons désormais de la valeur [du BIM] pour toutes sortes de projets », dit-il. « Nous avons commencé avec de grands projets mais le [BIM] est désormais devenu plus une méthode qu'un outil pour nous. Maintenant, la plupart des projets, de toute taille, démarrent avec le [BIM]. »

L'agence a utilisé le BIM pour concevoir le projet récemment terminé de 6 700 mètres carrés de l'hôpital pédiatrique ESEAN de Nantes, en France. Le projet, d'un montant de 10 millions d'euros, qui est conçu pour accueillir environ 90 patients, comprend un rez-de-chaussée accueillant des patients en ambulatoire et un étage accueillant des patients séjournant à l'hôpital, avec des chambres et des espaces publics.

Favoriser la flexibilité de la conception

Comme pour la plupart de ses projets dans le domaine hospitalier, Brunet-Saunier a utilisé un concept de

SUITE

ESEAN
NANTES, FRANCE**Hôpital pédiatrique ESEAN de Nantes, France : vues architecturales en 3D**

design unique connu sous le nom de « Monospace ». Ce concept est utilisé pour obtenir le maximum de flexibilité de conception lors de toutes les phases de design et de construction, ce qui permet aux architectes de rapidement et facilement déplacer le lieu de services hospitaliers entiers, si nécessaire.

« Le concept de Monospace est lié à la capacité du BIM d'être rapide et flexible », déclare Lévy-Bencheton.

« Sans le BIM, nous ne pourrions pas faire cela. » Lors de la conception détaillée, la surface du projet fut réduite de 10 %, ce qui força les architectes à complètement redessiner l'établissement. Toutefois, ce processus fut très largement accéléré grâce à l'utilisation du BIM, qui a permis une mise à jour en temps réel des données du modèle. L'équipe a pu également mieux communiquer avec le propriétaire à propos de ces changements effectués.

Un élément esthétique essentiel du design et une caractéristique durable du bâtiment sont les panneaux de murs-rideaux accrochés avec des pièces en bois.

« Le BIM a permis [aux architectes]

le maximum de flexibilité pour pouvoir étudier différentes versions de la même façade et décider quelle était la meilleure solution », indique Lévy-Bencheton.

Récolter les avantages : minimiser le personnel concerné par le projet et améliorer le processus de soumission des entrepreneurs

Le BIM a également permis à Brunet-Saunier de minimiser le nombre de membres du personnel concerné par le projet. Lévy-Bencheton indique qu'une fois que la construction a commencé, un seul chef de chantier était nécessaire. Aucun autre membre du personnel ne fut nécessaire.

« Sur des projets traditionnels avec le CAD, nous aurions eu besoin de trois ou quatre personnes pour un projet comme celui-ci », dit-il. « Avec le BIM, nous sommes en mesure d'avancer avec seulement une personne concernée. »

Les quantités étaient régulièrement calculées pour aider à surveiller les budgets, et Lévy-Bencheton indique que cela fut très

utile au propriétaire dans la mesure où le projet avait fait l'objet de soumissions auprès d'entrepreneurs pour sa construction.

Une meilleure communication

Dans l'ensemble, ajoute Lévy-Bencheton, avoir un modèle BIM comme seule source de données d'un projet permet aux architectes d'être non seulement plus efficaces, mais aussi plus sûrs que les informations utilisées sont exactes. L'équipe a obtenu toutes les données du modèle pour pouvoir communiquer avec des agences d'ingénierie externes, s'assurant ainsi que chaque membre de l'équipe recevrait des documents précis.

« Généralement, la synthèse du bâtiment est effectuée à la fin de la phase de conception », ajoute-t-il. « Cependant, nous savons dès le départ que tout est correct puisqu'il s'agit d'un modèle unique ; le résultat est qu'il y aura moins de problèmes lorsque nous travaillerons avec les ingénieurs en charge du calcul des structures, les ingénieurs MEP et les autres personnes impliquées dans le projet. » ■

Naviguer sur la route de l'adoption du BIM

University Campus Suffolk

IPSWICH, ROYAUME-UNI

Avec de plus en plus de clients qui demandent le BIM, le secteur du design et de la construction répond rapidement mais l'adoption du BIM n'est pas sans poser de défis. À Cambridge, l'un des bureaux du Royaume-Uni de RMJM, a utilisé son travail concernant University Campus Suffolk à Ipswich, au Royaume-Uni, comme une occasion de gagner en efficacité en matière de BIM. Avec l'agrandissement récent du campus, le client demanda les modèles BIM de ses projets pour pouvoir les utiliser ultérieurement avec la direction de l'établissement.

RMJM a tout d'abord essayé d'utiliser le BIM pour le projet de 20 millions de livres sterling du projet de bâtiment Waterfront de University Campus Suffolk. Le projet, de 10 500 mètres carrés, incorpore une série d'espaces internes complexes, notamment un centre de ressources éducatives, un centre multiservice de soutien et de renseignements

pour les étudiants, ainsi que des espaces d'enseignement formel et non formel. Au moment de la phase de soumission, le projet fut classé comme « excellent » selon le système de classification BREEAM (programme de classification de construction écologique du Royaume-Uni).

La conception démarra en 2006 et la construction en avril 2007. Le projet fut achevé dans le temps et en respectant le budget en Septembre 2008.

Questions initiales

Même si le projet comportait de nombreuses complexités qui auraient pu bénéficier du BIM, l'étendue du projet était intimidante pour une première incursion avec cet outil technologique, indique Eirini Tsianaka, architecte senior chez RMJM.

« Nos ordinateurs n'arrivaient pas à maîtriser la technologie », dit-elle. « Le modèle s'écroula et nous nous

sommes rendu compte que nous ne pourrions pas être dans les temps si nous continuions. »

Tsianaka indique qu'au lieu de cela, l'agence décida de concevoir le projet en 2D et d'attendre après l'achèvement du projet pour créer un modèle BIM de l'établissement conforme à l'exécution. Ce modèle comprend des géométries architecturales qui peuvent être utilisées pour des tâches de gestion de base de l'établissement, puisque RMJM n'a pas été en mesure de créer un modèle après achèvement complètement coordonné et détaillé.

L'équipe tira les leçons du projet du Waterfront et passa à la phase 2 du bâtiment académique. Même si un modèle BIM était aussi exigé au moment de l'achèvement, RMJM a choisi de trouver des moyens d'utiliser le BIM tout au long du projet.

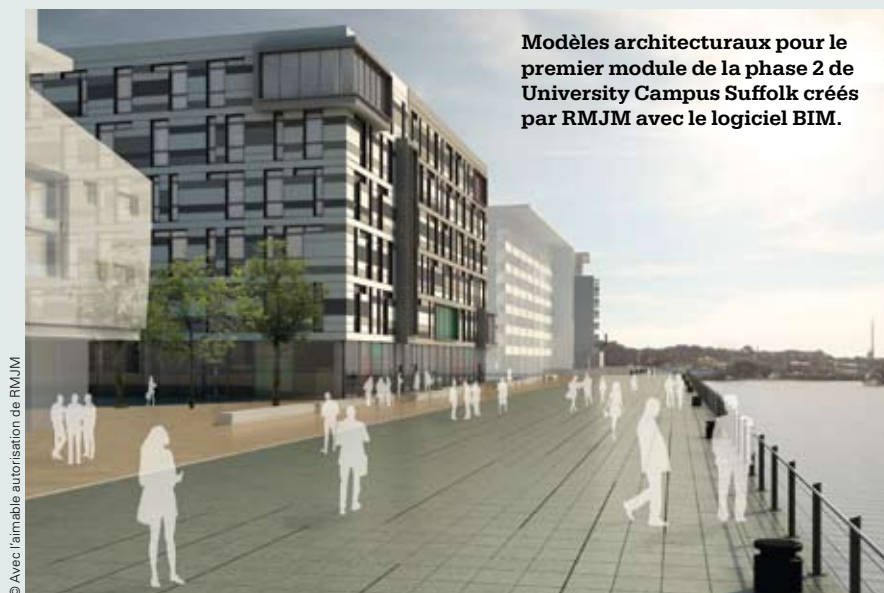
« Il n'y a pas d'avantage à faire un modèle conforme à l'exécution », dit-elle. « La beauté dans l'utilisation du modèle 3D est de pouvoir l'utiliser pour des choses comme la coordination et la construction des plans. Nous attendions plus du modèle. »

Ressources complémentaires

Afin que l'équipe soit au niveau dans son utilisation du BIM, il a fallu s'assurer de disposer de certaines ressources dès le départ. Tsianaka indique que RMJM a été obligé d'améliorer son matériel informatique et de former son personnel et son personnel technique.

La phase 2 du projet de 45 millions de livres sterling comporte un bâtiment académique de six étages qui sera relié par un pont piétonnier aux logements étudiants voisins.

Modèles architecturaux pour le premier module de la phase 2 de University Campus Suffolk créés par RMJM avec le logiciel BIM.



© Avec l'aimable autorisation de RMJM

SUITE

University Campus Suffolk

IPSWICH, ROYAUME-UNI

Pour des raisons budgétaires, le propriétaire a partagé en trois « modules » les 15 000 mètres carrés de la phase 2, chaque module comportant une date de livraison différente. RMJM a utilisé le BIM sur les trois modules jusqu'à RIVA étape D [propositions détaillées], afin que le projet entier puisse être utilisé pour les approbations de planification.

Le premier module de 4 000 mètres carrés comportera un espace d'exposition, un centre de syndicat étudiant, plusieurs espaces d'enseignement et d'espaces administratifs, des espaces de ressources éducatives, des cafés et un restaurant et des laboratoires. Le projet démarra en 2009 et s'achèvera en octobre 2010.

Tsianaka indique que l'agence n'a pas utilisé le BIM pour les conceptions initiales, dans la mesure où un nombre important de détails n'était pas nécessaire. À la suite de RIVA étape D, l'équipe développa un modèle BIM complet. Tsianaka indique que l'avantage initial récolté grâce au modèle fut une amélioration de la visualisation, ce qui a permis à l'équipe d'obtenir facilement différentes vues à partager au sein de l'équipe et avec le client.

Partage des informations

L'équipe de conception a aussi été en mesure de partager certaines des informations afin de faciliter la coordination. L'ingénieur des structures a fourni un modèle BIM qui a été importé au sein du modèle architectural pour une coordination complète. Tsianaka indique que l'équipe a été en mesure de répertorier tous les conflits possibles. Les concepteurs MEP ont travaillé en 3D, mais pas au moyen du BIM, et Tsianaka

explique que des informations ont eu besoin d'être réentrées dans le modèle de l'architecte dans un souci de coordination.

Même si l'équipe de conception a obtenu du succès lors de ses utilisations collaboratives du BIM, l'équipe de construction n'a pas utilisé le BIM, donc les plans de construction ont été fournis en 2D.

Tsianaka indique que l'équipe a fait face à un défi du fait des coûts supplémentaires et de la formation de son personnel à l'utilisation du BIM, mais que les avantages tels que l'amélioration de la visualisation, la détection des conflits et la réduction quantitative des données à réentrer ont été précieux.

Utilisation future

En se tournant vers l'avenir, Tsianaka explique que l'équipe peut tirer parti des leçons acquises pour rationaliser le processus, comme savoir quel est le niveau de détails requis et quand. Cependant, certains défis demeureront. Dans la mesure où le BIM se situe encore au début de sa courbe d'adoption, Tsianaka indique

que le nombre d'architectes qui le maîtrisent est encore limité. Depuis que l'agence utilise le BIM, certains des architectes qui y ont été formés sont partis et d'autres architectes ou nouveaux employés doivent y être formés pour les remplacer.

Tsianaka indique que la demande du client est la raison principale pour laquelle l'agence est passée au BIM et que ce facteur demeure une incitation commerciale importante. Concernant le premier module de la phase 2, le client a payé un tarif supplémentaire pour que le projet soit modélisé en utilisant le BIM. Toutefois, un changement au sein de la direction du projet a eu lieu et il n'est donc pas certain qu'un modèle BIM sera exigé par le client dans l'avenir.

« Nous n'aurions probablement pas utilisé [le BIM] si le client ne l'avait pas exigé », dit-elle. « Nous ne savons pas si le client continuera à le réclamer, mais ce fut une bonne chose que nous soyons passés par ce processus, car nous nous attendons à ce que d'autres clients exigent des modèles en 3D l'avenir. » ■

Vue du modèle
module 1 phase 2



La valeur du BIM pour la construction commerciale

La Bongarde

VILLENEUVE-LA-GARENNE, FRANCE

Alors que le BIM a rapidement été accepté lors de plusieurs projets institutionnels en Europe, les promoteurs commerciaux commencent aussi à en découvrir les avantages. Pour le projet La Bongarde de 250 000 mètres carrés d'un montant de 140 millions d'euros, qui est un centre commercial en construction à Villeneuve-la-Garenne en France, les architectes utilisent le BIM pour pouvoir rapidement et précisément effectuer des changements de conception pour les participants potentiels au projet et aider le propriétaire à surveiller les coûts.

Maintenir les objectifs de construction commerciale

Marie-Laure Langlois, directrice de projet et directrice du BIM auprès de l'agence d'architecture parisienne DGLa, précise que beaucoup des avantages du BIM s'accordent bien avec les demandes des promoteurs commerciaux. En plus de savoir que les données sont cohérentes et précises, les promoteurs doivent aussi être en mesure de pouvoir rapidement et avec cohérence suivre les quantités dans un modèle.

« Bien évidemment, lorsqu'un propriétaire décide de monter un projet [commercial], il veut être sûr qu'il obtiendra un bon rendement du capital investi », dit-elle. « Il base tous ses calculs sur l'estimation de ce que chaque mètre carré peut lui rapporter. »

Permettre des modifications de conception plus rapides

La Bongarde comprendra 86 000



© DGLa | Orion Capital Management et Altarea Cogedim

La Bongarde, Centre Commercial de Villeneuve-la-Garenne

mètres carrés d'espace commercial et un parking sur trois niveaux comptant 3 000 places. Le projet comportera un hypermarché ainsi que 150 magasins et restaurants. Langlois explique que dans un grand centre commercial comme celui de La Bongarde, l'espace intérieur peut être très dynamique, dans la mesure où les bailleurs louent les espaces et exigent des changements.

« Nous pouvons assister à des modifications quotidiennes sur ce genre de projets, car le propriétaire loue des espaces intérieurs à des magasins », dit-elle. « Le propriétaire peut demander que nous changions les tailles ou que nous déplaçons les cloisons intérieures pour un bailleur. Cela peut être réalisé rapidement avec le BIM. »

Langlois précise d'ailleurs qu'en moyenne, les modifications peuvent

être effectuées à l'aide du BIM en moitié moins de temps qu'avec un processus traditionnel.

Accélération des permis

Même si le projet est désormais modélisé grâce au BIM, il a au départ été conçu avec un logiciel 3D de base lorsque le travail a démarré en 2003. Alors que le projet s'orientait vers l'obtention des permis en 2006, il a été développé grâce à un modèle BIM. Langlois indique que préparer les rendus pour les permis est accéléré par le BIM, dans la mesure où le processus avance rapidement et facilement.

Minimiser les besoins en personnel

L'agence a été en mesure d'assigner un minimum de personnel sur le projet une fois que le BIM a

SUITE

La Bongarde

VILLENEUVE-LA-GARENNE, FRANCE



La Bongarde, Centre Commercial de Villeneuve-la-Garenne

été utilisé. Un architecte s'est vu confier les phases initiales de développement du modèle. Aujourd'hui, six personnes travaillent sur le projet dans la mesure où les espaces intérieurs des bailleurs sont créés. La construction devrait démarrer pendant la première moitié de l'année 2011 pour s'achever au dernier trimestre de l'année 2013.

« Le fait que moins de personnel travaille sur un grand projet comme celui-ci montre l'efficacité du processus », indique Langlois. « Nous faisons travailler moins de gens sur le projet, par conséquent nous constatons un meilleur rendement du capital investi. De plus, le processus du BIM est plus rapide, ce qui est bien pour le propriétaire. Il s'agit d'un avantage pour les deux [l'agence d'architecture et le propriétaire]. »

Amélioration du marketing et de la communication

Les architectes créent aussi régulièrement des rendus à partir du modèle BIM pour aider le propriétaire à promouvoir son établissement auprès de clients potentiels.

« [Le BIM] est important en matière de communication pour le projet, car les concepteurs sont en mesure de produire des perspectives, comme des petites vues intérieures du projet, ce qui permet de montrer l'échelle du projet aux propriétaires et aux clients », dit-elle. « En général, ces personnes, qui sont principalement des financiers, ne sont pas capables de comprendre l'espace qui leur est présenté sur un document plat en 2D. Cela est bien mieux pour la visualisation. »

Répondre à la complexité

Même si d'autres membres de l'équipe de conception n'ont pas utilisé le BIM, Langlois indique qu'ils en ont quand même bénéficié grâce aux données et aux plans visuels créés avec le logiciel.

« Les volumes de ces bâtiments sont particulièrement complexes », dit-elle. « Pour que des professionnels comme les ingénieurs des structures et les évaluateurs de coûts comprennent la complexité de la géométrie, nous avons été obligés de créer 15 sections dans chaque partie du bâtiment. Nous avons pu les créer rapidement et facilement avec [le BIM]. Nous n'aurions jamais pu essayer cela auparavant. Cela aurait nécessité beaucoup trop de travail manuel, ce qui aurait pris beaucoup trop de temps. » ■

La valeur du BIM dans un projet de construction d'envergure

Hôpital SEHA

AL AIN, ÉMIRATS ARABES UNIS



Représentation visuelle de l'hôpital SEHA à Al Ain, Émirats arabes unis

De nombreux utilisateurs du processus de modélisation des données d'un bâtiment (BIM) se rendent compte de son potentiel pour les projets d'envergure. Étant donné la quantité de données pouvant être ajoutées à un modèle, le BIM représente une possibilité prometteuse de créer un système centralisé de communication et de collaboration à l'égard des multiples composants d'un projet de bâtiment.

Faust Consult, une filiale de la société munichoise OBERMEYER

Planen + Beraten, s'est servie du BIM pour concevoir le nouvel hôpital SEHA d'Al Ain, aux Émirats arabes unis, s'élevant à 825 millions de dollars. Le mégaprojet d'une superficie de 133 500 m² et de 688 lits hébergera diverses unités : chirurgicale, médecine familiale, réadaptation et soins intensifs, ainsi que des installations spécialisées : traumatologie, orthopédie et médecine sportive.

Rassembler de grandes équipes diversifiées

OBERMEYER a commencé à utiliser

le BIM en 2005 lorsqu'elle a modélisé un bâtiment existant à Munich. Sa première utilisation du BIM pour un nouvel édifice a eu lieu en 2007. Pour le projet d'Al Ain, la société a conclu que le BIM était un moyen idéal de rassembler son équipe de 50 architectes et de 100 ingénieurs répartis tant en Allemagne qu'à Abu Dhabi. Dr. Rudolf Juli, chef du service de technologie de l'information chez OBERMEYER, a affirmé qu'en raison de la taille de l'équipe, le BIM constituait un moyen essentiel de stocker et d'échanger des informations.

SUITE

Hôpital SEHA

AL AIN, ÉMIRATS ARABES UNIS

« Seul le BIM pouvait permettre à 50 architectes de travailler ensemble sur ce projet » dit-il.

Itérations du design

Le BIM a donc été utilisé pour concevoir et analyser de multiples itérations du design. Dr. Juli affirme que cela a permis de gagner du temps puisque les données étaient automatiquement recalculées par le logiciel et n'avaient pas à être saisies de nouveau au fur et à mesure des modifications.

Bien que la saisie initiale des données dans le modèle puisse s'avérer fastidieuse, Dr. Juli affirme que l'effort en valait la peine.

« On gagne du temps parce qu'on possède de meilleures informations, beaucoup plus structurées, énonce-t-il. On ne s'attarde pas à rechercher des informations. Elles sont dans le modèle. »

Calcul des quantités

Dr. Juli affirme que l'équipe a ajouté des niveaux de détails importants au modèle, permettant d'obtenir des quantités complètes et précises pour le projet.

« S'agissant d'un hôpital, la liste des portes est très importante, dit-il. Chacune peut avoir jusqu'à 40 attributs différents. Sans cela [le BIM] il serait impossible de les déterminer adéquatement. »

Défis logiciels

Le projet présentait néanmoins ses défis. OBERMEYER obtenait des avantages au sein de sa propre équipe, mais l'échange des informations avec les consultants externes s'avérait difficile. Le Dr. Juli affirme qu'OBERMEYER peut utiliser les outils MEP et de design structurel

« Seul le BIM pouvait permettre à 50 architectes de travailler ensemble sur ce projet. »

—Dr. Rudolf Juli, chef du service de technologie de l'information chez OBERMEYER

dans son progiciel pour exécuter des quantités limitées de coordination parce qu'il n'est pas entièrement configuré pour ses besoins.

Bien que la société puisse utiliser d'autres progiciels tiers pour l'aider à coordonner son propre modèle avec ceux créés par des ingénieurs utilisant des plateformes logicielles différentes, cette situation n'est pas idéale.

« Nous ne voulons pas travailler dans un environnement en externe, affirme-t-il. Dans ce cas, il nous faudrait retracer notre modèle et corriger les problèmes. Nous préférons une solution à l'interne. Il s'agit de notre opinion pour l'instant, mais si elle s'avère irréalisable, nous pourrions devoir changer d'avis. »

OBERMEYER a néanmoins réussi à obtenir une certaine mesure d'interface entre son modèle et un programme tiers qui aide à calculer les quantités et les calendriers applicables aux documents d'appels d'offre.

Études de viabilité

Se tournant vers l'avenir, Dr. Juli entrevoit de grandes possibilités pour le BIM dans le cadre des analyses énergétiques et des études de viabilité. Dans le cas du projet hospitalier d'Al Ain, l'équipe a utilisé son modèle pour analyser la circulation d'air et mener des études sismiques. Pour d'autres projets, la société a utilisé un logiciel tiers pour interfacer avec son modèle BIM pour des études de viabilité.

« Pour ce qui est de l'avenir, je suis convaincu que le modèle constituera la meilleure base pour effectuer des analyses [énergétiques] » dit-il.

Expansion de l'utilisation du modèle à d'autres co-équipiers

Bien qu'OBERMEYER ait connu du succès dans le cadre de son utilisation du BIM au sein de sa propre équipe, Dr. Juli affirme que l'expérience est limitée au niveau de l'échange des modèles avec d'autres membres de l'équipe de construction. Tôt ou tard, on s'attend à étendre l'environnement collaboratif du BIM à d'autres entreprises.

« Pour l'instant, il n'y a pas de problème parce que c'est notre modèle, il nous appartient, dit-il. Mais les choses se compliquent si deux ou quatre sociétés l'utilisent. En Allemagne, on discute beaucoup pour savoir qui est propriétaire du modèle, qui doit l'entretenir et dans quelle mesure. Nous devons d'abord répondre à ces questions. » ■

Glossaire :

Définitions des termes utilisés

Analyse du cycle de vie [du projet] :

Un cycle de vie fait référence à la durée de vie d'un projet, depuis la planification initiale jusqu'à la démolition du bâtiment et au recyclage des matériaux. La consommation d'énergie et les coûts d'entretien d'un projet sont des aspects importants du coût du cycle de vie.

Budget de construction :

Le propriétaire du projet ou le client détermine en général le budget de la construction. La fonction de l'équipe du projet est de rendre un projet terminé au propriétaire, qui maximisera la valeur du projet en respectant le budget.

Building Information Model (Modélisation des données d'un bâtiment) (BIM) :

Le BIM est une représentation numérique des caractéristiques physiques et fonctionnelles d'un établissement. Ainsi, il sert de ressource partagée d'informations sur l'établissement et constitue une base fiable pour les décisions à prendre au cours de la durée de vie du projet. Le BIM fait aussi plus largement référence à la création et à l'utilisation des modèles numériques et aux processus de collaboration liés entre les entreprises pour tirer profit de la valeur des modèles.

Calendrier du projet :

La chronologie des événements liés à la planification et à la construction d'un projet. Un calendrier peut aussi répondre aux ressources nécessaires pour l'accomplissement de tâches ainsi que pour la prise en charge de l'interdépendance des tâches.

Collaboration :

La collaboration signifie travailler ensemble de manière coopérative, en tant qu'équipe. Elle repose sur le principe que tous les individus qui collaborent ont les mêmes objectifs quant au travail à effectuer. Une réelle collaboration exige que tous les membres de l'équipe possèdent la même compréhension de ces objectifs afin que leurs efforts puissent être complémentaires et se soutenir les uns les autres.

Construction économe :

La traduction et l'adaptation de principes économes de fabrication et les pratiques de conception de bout en bout et de processus de construction. La construction économe s'intéresse à la poursuite pluridisciplinaire d'améliorations simultanées et continues dans tous les domaines de l'environnement construit et naturel : la conception, la construction, la mise en marche, l'entretien, la récupération et le recyclage. Cette approche tente de gérer et d'améliorer les processus de construction pour un coût minimal et une valeur maximale en tenant compte des besoins du client.

Devis quantitatif :

Le devis quantitatif d'un projet est la liste des matériaux requis pour la construction d'un projet spécifique. Le modèle BIM est un moyen très efficace de créer une telle liste, puisque la liste se met à jour automatiquement grâce aux changements effectués sur le modèle. Cette information deviendra la base de l'estimation du coût d'un projet.

Équipe du projet :

Tous les individus directement impliqués (au-delà d'une participation occasionnelle ou exceptionnelle) dans la planification et la réalisation du processus de construction.

Définitions des termes utilisés

SUITE

Interopérabilité :

La capacité de modèles riches en données à partager des données essentielles, soit par le biais de l'importation, soit par le biais de l'exportation.

Livraison intégrée du projet :

La livraison d'un projet de construction conformément à un contrat qui fait référence à un processus intégré de conception et qui précise les responsabilités juridiques ainsi que les risques supportés par tous les membres de l'équipe d'un projet.

Modèle 4D :

Terme utilisé pour décrire le lien entre un calendrier et un modèle.

Modèle 5D :

Terme utilisé pour décrire le lien entre l'estimation du coût et un modèle.

Modélisation paramétrique en 3D :

Les éléments du modèle n'ont pas seulement les aspects visuels du bâtiment qu'ils représentent mais également les caractéristiques des matières solides qu'ils représentent.

Préfabrication :

La pratique de l'assemblage des éléments composant une structure dans une usine ou sur un autre site de fabrication et le transport de l'assemblage complet ou partiel jusqu'au site de construction là où la structure doit se situer. La préfabrication par modèle décrit l'utilisation d'un modèle BIM pour permettre la préfabrication et l'assemblage des éléments composant un bâtiment, en dehors du site de construction et sur le site.

Processus intégré de conception :

Participation active à tous les stades de la conception pour toutes les disciplines concernées par la conception, la construction et, de temps en temps, le fonctionnement du bâtiment. Une équipe de conception intégrée comprend en général un représentant du propriétaire, un architecte, des ingénieurs mécaniciens, électriciens, des ingénieurs des structures et un chef de chantier et/ou un entrepreneur général. Elle peut aussi comprendre les futurs occupants du bâtiment, les gérants de l'établissement et le personnel d'entretien, les sous-traitants pour les métiers principaux et les fabricants de matériaux de construction.

Projet de construction :

Ce terme fait référence à la planification, à la préparation et à la construction d'un bâtiment ou d'une autre structure.

Risque :

La possibilité d'accident, de dommage ou de perte. Le risque est une considération importante pour les projets de construction. Au final, le propriétaire du projet assumera en général la majorité des risques liés au projet. Cependant, il demeure dans l'intérêt des membres de l'équipe du projet de réduire le risque au minimum.

Site :

Ce terme fait en général référence au site physique de construction lors d'une discussion sur des sujets de construction.

Valeur d'ingénierie :

Une analyse conduite tardivement pendant le processus de conception ou pendant la construction et qui a pour objectif de réduire le coût de la construction.

Visualisation :

La création d'une image claire de quelque chose se trouvant dans l'esprit. Un modèle 3D est une représentation symbolique d'un objet qui est conçue afin d'aider à la visualisation de cet objet.

Méthodologie :

Valeur du BIM dans le rapport d'étude appliquée à l'Europe

McGraw-Hill Construction a mené l'étude de 2010 Valeur commerciale du BIM en Europe pour évaluer le niveau d'adoption du BIM au sein du secteur de la construction en France, en Allemagne et au Royaume-Uni et pour mesurer la perception de valeur ressentie par les agences en mettant en place le BIM.

L'étude figurant dans ce rapport fut effectuée par le biais d'une enquête Internet auprès des professionnels du secteur entre le 27 mai et le 13 août 2010. L'enquête a recensé 948 réponses complètes. La catégorie « total » affichée tout au long du rapport compte 404 architectes (43 %), 162 ingénieurs (17 %), 194 entrepreneurs (20 %) et 188 autres participants représentant le secteur (20 %), parmi lesquelles des propriétaires, des urbanistes, des fabricants de matériaux de construction, des agences gouvernementales, des agences intégrées et des sociétés de conseils variées. Un total de 313 réponses fut recensé en France, 177 en Allemagne et 458 au Royaume-Uni.

L'utilisation d'un échantillon pour représenter une population réelle repose sur la base solide des statistiques. La taille de l'échantillon et la technique utilisées dans cette étude sont conformes aux normes de recherche acceptées par le secteur, et produisent des résultats extrêmement fiables et une marge d'erreur faible.

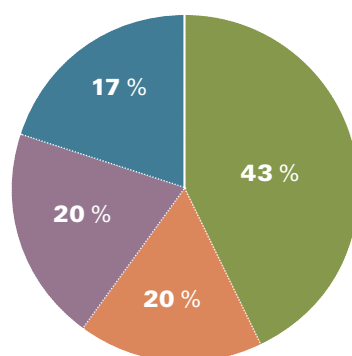
La taille totale de l'échantillon (948) utilisé dans cette étude a été étalonnée pour un intervalle de confiance de 95 %, avec une marge d'erreur de +/-3 %. Pour chacun des groupes de personnes d'Europe occidentale interrogées, les architectes, les ingénieurs et

les entrepreneurs, l'intervalle de confiance est aussi de 95 %. La marge d'erreur pour les architectes est de +/-5 %, pour les ingénieurs de +/-8 % et pour les entrepreneurs de +/-7 %.

Pour les trois pays, l'intervalle de confiance est de 95 %, avec une marge d'erreur de +/-6 % en France, +/-7 % en Allemagne et +/-5 % au Royaume-Uni. ■

Profil de la personne interrogée

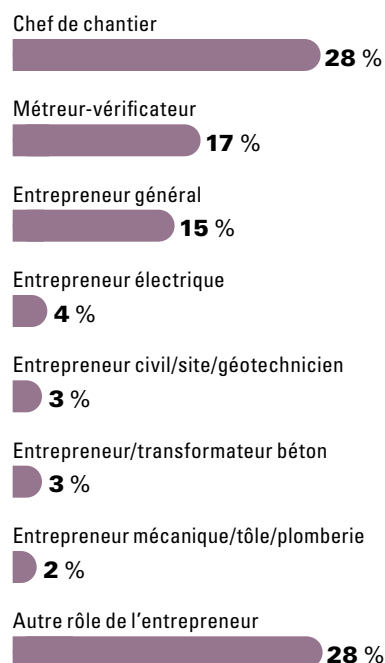
Source : McGraw-Hill Construction, 2010



■ Architectes
■ Ingénieurs
■ Entrepreneurs
■ Autre

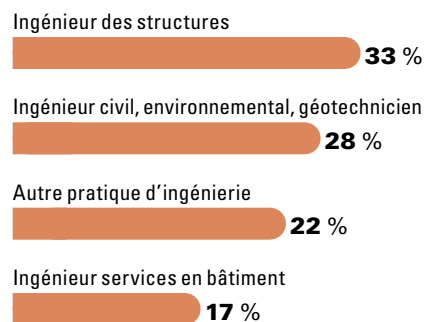
Profil entrepreneur

Source : McGraw-Hill Construction, 2010.



Profil ingénieur

Source : McGraw-Hill Construction, 2010.



Ressources

Organismes, sites Internet et publications pouvant fournir de précieux renseignements sur la modélisation des données d'un bâtiment (BIM) en Europe.



McGraw Hill Construction

Site internet principal : **construction.com**

Recherche & Analytiques :

construction.com/market_research

GreenSource : **greensourcemag.com**

Architectural Record : **archrecord.com**

Engineering News-Record : **enr.com**

Sweets : **sweets.com**

Site internet BIM : **bim.construction.com**

REMERCIEMENTS :

Les auteurs tiennent à remercier nos partenaires associatifs pour leur aide dans la traduction et la distribution de l'étude en Europe. Nous tenons particulièrement à remercier : Frank Faraday, FIEC; Adrian Malleson et Richard Waterhouse, RIBA Enterprises; Adrian Joyce, ACE-CAE; Robert Amor et Robert Owens, CIB; Markus Balkow, BINGK; Robert Jost, BAK; Saleem Akram, CIOB; Martin Powell, ISE; Alan Cripps, RICS; Isabelle Moreau, CNOA; Michael Hall, ACE; Jan Stuck, BAYIKA; et Deke Smith, buildingSMART Alliance North America.

Nous remercions Mark Bew de Scott Wilson Group et Jay Bhatt d'Autodesk pour avoir partagé avec nous leur expertise, ainsi que, pour leurs contributions, toutes les personnes interrogées par nos auteurs. Nous souhaitons remercier les personnes qui nous ont permis d'identifier les études de cas, notamment David Light, Lee Miller et Paul Duggleby de HOK, Marianne Sims de Graphisoft et Alex Kunz de Gehry Technologies. Nous aimerions aussi remercier Roger Flanagan et Carol Jewell de University of Reading pour leurs explications sur les différences entre les marchés de la construction européen et nord-américain.

Enfin, nous sommes reconnaissants à l'équipe d'Autodesk aux États-Unis, en Allemagne, en France et au Royaume-Unis pour leurs contributions, leur soutien et leurs conseils tout au long de ce projet.

buildingSMARTalliance™

Association partenaire première

buildingSmart Alliance

www.buildingsmartalliance.org



National Institute of
BUILDING SCIENCES

Association partenaire première

National Institute of

Building Sciences

www.nibs.org

Autodesk®

Entreprise partenaire première

Autodesk

www.autodesk.com/bim

Associations européennes

Architects Council of Europe : **www.ace-cae.org**

Association for Consultancy and

Engineering : **www.acenet.co.uk**

Bayerische Ingenieurekammer Bau : **www.bayika.de**

Bundesarchitektenkammer : **www.bak.de**

Bundesingenieurkammer : **www.bingk.de**

Conseil International du Bâtiment : **www.cibworld.nl**

Conseil National de l'Ordre des Architectes :

www.architectes.org/accueils/cnoa

European Construction Industry

Federation : **www.fiec.org**

Institution of Structural Engineers : **www.istructe.org**

Royal Institution of Chartered Surveyors : **www.rics.org**

The Chartered Institute of Building : **www.ciob.org.uk**

■ Informations sur le secteur de la conception et de la construction

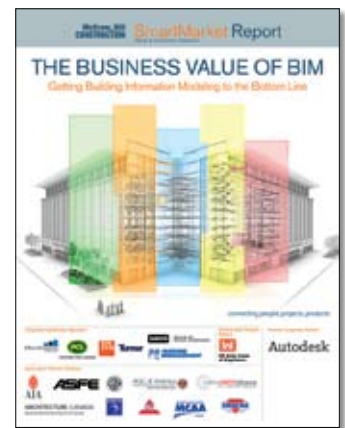
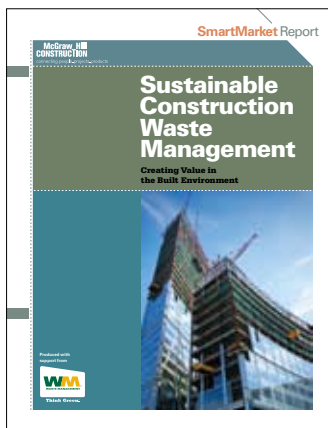
Rapport SmartMarket

www.construction.com

McGraw-Hill Construction SmartMarket Reports™

Tenez-vous informé des dernières tendances du secteur.

Pour davantage d'informations sur ces rapports et sur d'autres sujets, veuillez visiter
www.construction.com/market_research



\$189

ISBN: 978-1-934926-27-7



9 0 0 0 0

The McGraw-Hill Companies