

KNOW-HOW

Building Information Modelling (BIM)

L'avenir de la construction est numérique. Building Information Modelling (BIM) permet une plus grande sécurité de planification, l'optimisation des processus, l'efficacité et le développement durable. Armacell est un pionnier BIM et offre un plug-in qui permet de planifier l'équipement en matériaux d'isolation technique pour les services de construction. **Plus rapide, plus efficace et toujours à jour.**

www.armacell.fr



Grande
fiabilité
du
processus de
planification



armacell[®]

MAKING A DIFFERENCE AROUND THE WORLD



En termes de l'efficacité de la planification avec le BIM, l'un des projets phares les plus connus au niveau international : la Shanghai Tower de 632 m de hauteur. Près de 4 000 m³ d'Armaflex ont été installés les équipements de service du bâtiment.

L'AVENIR APPARTIENT AU BIM

PLANIFICATION INTÉGRÉE DANS TOUS LES CORPS DE MÉTIER DE LA CONSTRUCTION

L'effet révolutionnaire de la numérisation sur l'économie et la société sera comparable à celui de l'introduction du moteur à vapeur au 18^e siècle ou au principe de la division du travail rendu possible par la production de masse. « L'industrie 4.0 » signifie les réseaux, les systèmes intelligents, la disponibilité des données et les interactions entre les hommes et les machines. Toutes les étapes de la chaîne de valeur ajoutée seront basées sur des systèmes en réseau.

Pour le moment, l'industrie du bâtiment est toujours à la traîne dans la numérisation. Cependant, d'autres secteurs montrent que des processus complexes peuvent être planifiés plus efficacement et des projets réalisés de manière plus économique. Dans le secteur de la construction, les grands projets prennent généralement 20 % de temps de plus que prévu et peuvent aller jusqu'à 80 % au-dessus du budget. Dans certains marchés, la productivité de la construction a même diminué depuis les années 1990¹. Selon des estimations par le National Audit Office du Royaume-Uni, 30 % des coûts de construction sont gaspillés en raison d'activités improductives². Les taux de pertes sont susceptibles d'être similaires ou même plus élevés dans d'autres pays. Ce manque d'efficacité est particulièrement critique vu son impact sur l'environnement. Le secteur du bâtiment est la plus importante source mondiale d'utilisation de matières premières et le plus grand producteur de déchets. En outre, les bâtiments ont le plus grand impact sur l'environnement pendant leur fonctionnement : environ 40 % des émissions de gaz à effet de serre dans le monde entier viennent des bâtiments. Le besoin d'un meilleur rendement énergétique, le manque de ressources, la croissance de la population et l'urbanisation croissante présentent tous au secteur de la construction d'énormes défis.

L'une des raisons de ce manque de productivité dans le secteur de la construction est probablement une mauvaise coordination entre les nombreux intervenants fragmentés dans

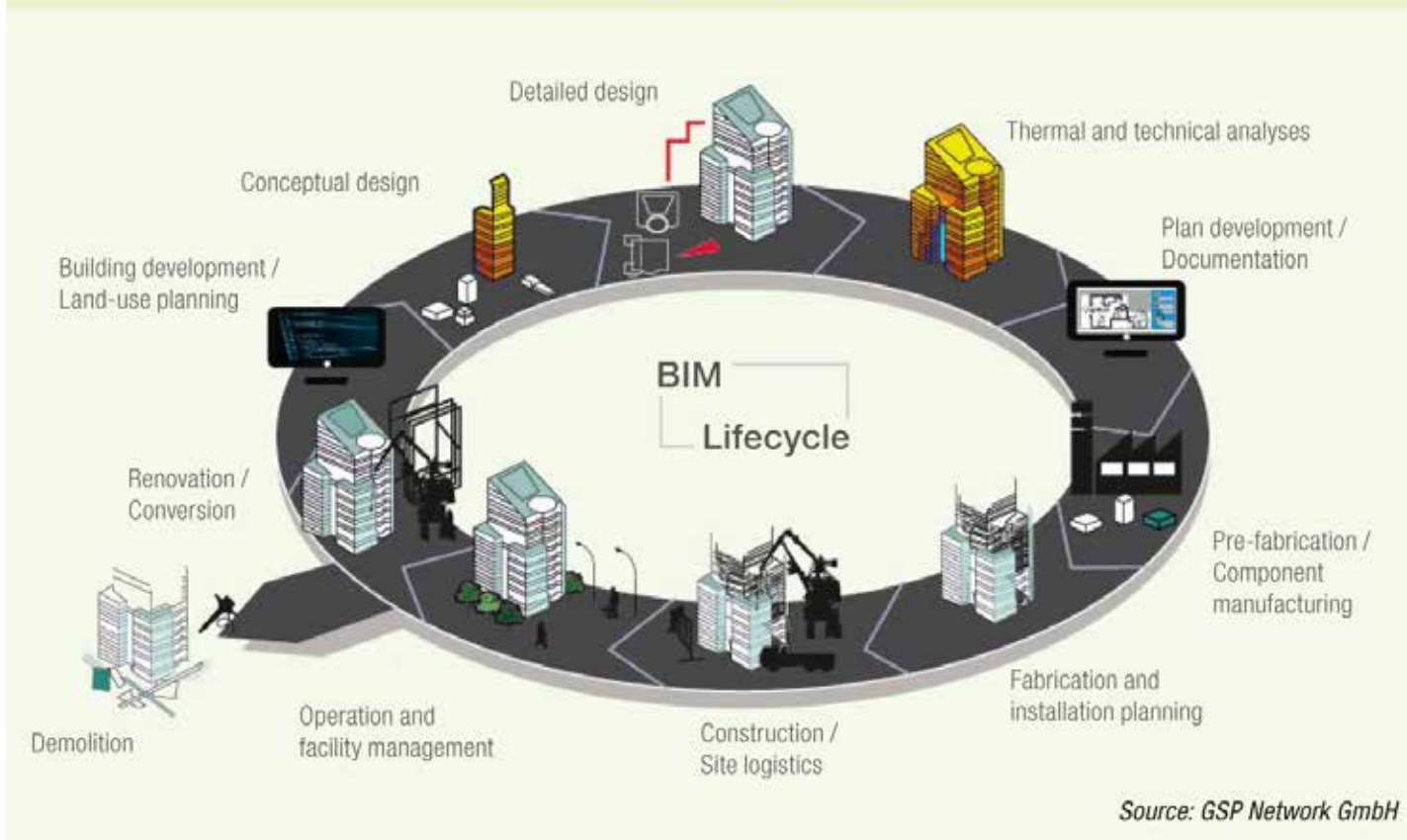
l'industrie. La gestion inadéquate des informations a également été identifiée comme une des raisons des mauvaises performances de l'industrie en particulier du point de vue de son manque d'efficacité.³

Fidèle à sa devise « En premier, construire virtuellement, ensuite construire sur le chantier », le BIM permet des améliorations importantes et peut également servir comme un puissant outil pour le respect des exigences de durabilité, l'optimisation de l'énergie et l'efficacité de l'utilisation des ressources.⁴

Création de valeur supérieure avec le BIM

Le BIM s'appuie sur l'utilisation intégrée et transparente de modèles numériques de bâtiments. Ces modèles forment un environnement d'informations autour du bâtiment et fournissent une source fiable pour la prise de décision tout au long du cycle de vie, de la conception initiale jusqu'à la démolition. La méthode de planification est basée sur une division clairement définie des tâches et des interfaces de communication entre les personnes concernées. Avec l'aide du BIM, il est possible d'éviter les problèmes qui peuvent résulter de l'utilisation de gestion des données sous différents formats multimédias, des saisies multiples chronophages et redondantes, et, par conséquent, des sources d'erreurs. Les données du bâtiment peuvent être traitées conjointement par les membres de l'équipe, quel que soit l'endroit où ils travaillent. Les aspects économiques et écologiques du projet de construction peuvent être prévus, évalués et optimisés avec précision. La chaîne de valeur ajoutée s'étend de la phase conceptuelle et de conception détaillée par l'analyse et la documentation, aux procédés de fabrication, à la logistique de site à la gestion des installations. Les données peuvent également être utilisées pour la destruction ou la rénovation d'une propriété.

BIM in the value chain



La planification et les procédés de construction fondés sur le BIM améliorent la qualité de la planification. Non seulement, ils permettent une conception optimisée à un stade précoce et la détection de conflits dans la planification (détection de collision), ils permettent également une comparaison automatique avec les règles de construction et une planification synchronisée.

Dès 2007, le Center for Integrated Facilities Engineering (CIFE) de l'université de Stanford a montré que le BIM offre des avantages considérables sur la base d'études de cas (32 projets):

- Économies réalisées grâce à moins de changements non prévus (jusqu'à 40 %)
- Estimation des coûts plus précise (avec une précision de moins de 3 %)
- Estimations de coûts plus rapides (gain de temps, jusqu'à concurrence de 80 %)
- Réduction des coûts (jusqu'à 10 % de la valeur du contrat)
- Gains de temps (jusqu'à 7 %)⁵

La détection de collisions à elle seule a permis une réduction des coûts de construction de 5,8 %.

Le BIM est en hausse partout dans le monde

L'un des projets phares les plus connus au niveau international en termes d'efficacité de planification avec le BIM est la Shanghai Tower haute de 662 mètres, le troisième building le plus haut du monde et aussi l'un des gratte-ciels les plus durables. La construction du bâtiment, qui est en acier, béton armé, verre et d'aluminium, a duré seulement sept ans. Le projet démontre précisément combien le BIM est puissant : la façade en verre en torsion du gratte-ciel de 20 000 m² se compose de milliers de différents panneaux en verre. Pas une seule plainte n'a été reçue, qu'un panneau en verre avait les mauvaises dimensions ou avait été alloué à la mauvaise phase de construction.⁶ Près de 4 000 m³ d'Armaflex ont été installés sur les équipements de service du bâtiment. Les États-Unis sont des pionniers dans l'utilisation du BIM : dès 2012, 71 % des architectes, des ingénieurs, des entrepreneurs et des propriétaires de bâtiments utilisaient le BIM. Le BIM a été depuis longtemps un standard de facto aux États-Unis et aux côtés des directives nationales il existe maintenant des directives locales BIM dans plusieurs grandes villes. En Europe, la Grande-Bretagne et les Pays-Bas sont à l'avant-garde. Selon Arch-Vision, 36 % des architectes britanniques et 56 % des architectes néerlandais utilisent déjà le BIM.⁷

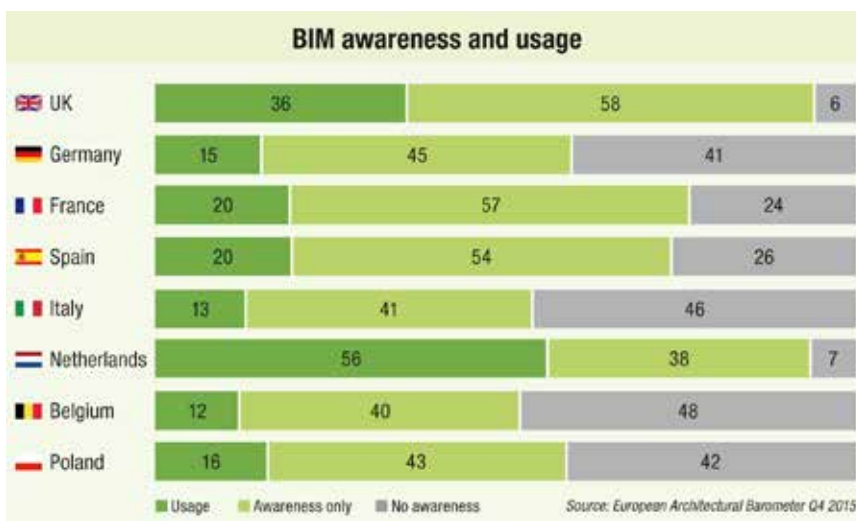
L'European Architectural Barometer est une enquête internationale auprès des architectes en Allemagne, en France, en Italie, en Espagne, au Royaume-Uni, aux Pays-Bas, en Belgique et en Pologne qu'Arch-Vision effectue quatre fois par an. Au Royaume-Uni, l'utilisation du BIM est obligatoire lors de l'attribution des contrats des principaux projets de travaux publics depuis 2012. Le gouvernement britannique estime que cela a conduit à des économies de 1,7 milliard de livres. 66 % du portefeuille de la Major Projects Authority est livré à temps et dans le budget, contre 33 % en 2010.⁸ Non seulement au Royaume-Uni, mais également en Finlande (2007), en Norvège, au Danemark (2008) et aux Pays-Bas (2011), l'utilisation du BIM est stipulée dans les projets de construction avec un financement public.

Vers des normes européennes

La réussite du BIM dépend de la création de processus et de règles normalisés pour la compilation, le partage, l'utilisation et la gestion des données. Alors seulement, les activités peu rentables, comme la compilation répétée, et la resaisie de données ou la recherche d'informations peuvent être réduites. À cette fin, des fabrications et des processus normalisés et des normes de

données indépendantes des logiciels sont obligatoires et elles peuvent être utilisées comme formats d'échange.

La Finlande et la Norvège ont été les premiers pays à définir des normes et à développer des outils innovants de planification. L'IFC, une norme d'échange de données est désormais acceptée dans le monde entier, a été développée par BuildingSMART International et a été encouragée et soutenue par le gouvernement norvégien à un stade très précoce. La Norvège a également joué un rôle important dans le développement de la norme IDM (Information Delivery Manual, ISO 29481-1:2010). Les Pays-Bas ont établi les premières normes sur la spécification de données de produit. Le Royaume-Uni a développé des processus et des normes BIM pour la mise en œuvre qui pourraient devenir des normes internationales ISO. La définition du « Level of Development » (niveau de développement) des États-Unis et le modèle de phase britannique (PAS 1192 -> ISO 19650) sont déjà reconnus quasiment comme des normes dans le monde entier. Ainsi, les premières normes existent déjà au niveau national et international, mais le développement est loin d'être achevé.



Au niveau international le processus est coordonné par l'International Organization for Standardization (ISO) (Organisation internationale



L'hôtel Hilton de l'aéroport d'Amsterdam Schiphol dans la vraie vie (photo : (c) 2016 Hilton Hotels & Resorts)

de normalisation), au niveau européen par l'European Committee for Standardization (CEN) (Comité européen de normalisation). CEN/TC 442, a été créé en 2015 et publie des normes européennes harmonisées pour le BIM. Dès qu'une nouvelle norme ISO est enregistrée au CEN, les comités miroir nationaux vérifient s'il existe des conflits avec les normes nationales et soulèvent des objections le cas échéant. Il existe une hiérarchie claire des normes : l'ISO vient en premier, puis le CEN et enfin les normes nationales. Les États membres de l'Union européenne ne sont pas tenus d'adopter des normes ISO, mais les normes CEN doivent être adoptées dans les normes nationales et les normes nationales pertinentes doivent être retirées si elles ne sont pas en harmonie avec la norme EN. Par conséquent, si CEN adopte une norme ISO – comme ce sera probablement le cas de la norme ISO 19650 – elle doit également être adoptée dans les États membres de l'Union européenne. De nos jours, l'Europe a la plus grande concentration régionale de programmes BIM pilotés par des États dans le monde entier. Le groupe de travail BIM de l'UE a été créé dans le but d'unir les efforts nation-

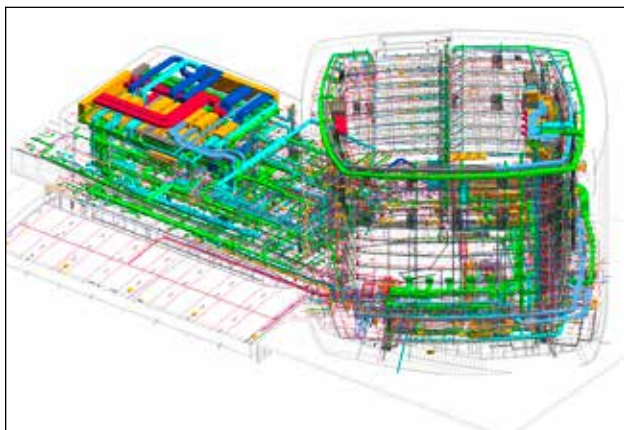
aux vers une approche commune européenne en vue de développer un secteur de la construction numérique de classe mondiale. Le groupe de travail représente des clients publics de 21 États membres de l'Union européenne et rassemble les connaissances de l'industrie, des gouvernements, du secteur public, des instituts et des universités. La Commission européenne a attribué un financement de deux ans (2016 – 2017) au groupe de travail BIM de l'UE afin de fournir un réseau commun européen visant à aligner l'utilisation du Building Information Modelling pour les travaux publics.¹⁰ Le Department for Business, Innovation and Skills (BIS) du Royaume-Uni (Département des affaires, de l'innovation et des talents) est le coordinateur-chef de file pour le projet. Une directive européenne BIM pourrait alors rendre les nombreux manuels nationaux superflus et simplifier grandement la collaboration entre les acteurs dans le secteur de la construction au niveau européen.

Des pionniers du BIM aux Pays-Bas

L'un des premiers grands projets aux Pays-Bas à être conçu comme un modèle virtuel dans un environnement BIM a été l'hôtel Hilton de



l'aéroport Schiphol d'Amsterdam. En tant que telle, il s'agit d'une véritable œuvre de pionnier par le cabinet d'architecture Mecanoo de Delft et les sociétés d'ingénierie Deerns (Rijswijk) et ABT (Velp) avec la société Schiphol Hotel Property (une filiale de Schiphol Real Estate). Parce que l'hôtel a été conçu en utilisant le BIM, le modèle peut également être utilisé pour la gestion et l'entretien efficaces de l'immeuble. Une grande importance a été attribuée au développement durable du bâtiment. La consommation d'énergie est inférieure de 10 % par rapport à l'Energy Performance Coefficient



Modèle BIM du bâtiment (illustration : Deerns)

(EPC) (Coefficient de performances énergétiques) requis par la loi, aux Pays-Bas. Les ingénieurs-conseils Deerns sont parvenus à cet exploit en combinant un large éventail de mesures d'économie d'énergie : stockage du chaud et du froid dans des couches d'eau à une profondeur de 130 mètres, chauffage à basse température, récupération de chaleur de l'air conditionné, des systèmes MEP (mécanique, électricité et plomberie) à rendement élevé pour la génération de chaleur et de froid grâce à l'utilisation de pompes à chaleur, ainsi qu'un éclairage efficace du point de vue énergétique et une ventilation optimisée. Les demandes de chaleur et de froid sont remplies par les pompes à chaleur ; des roues thermiques, des échangeurs de chaleurs à double serpentin et à flux transversal ont été mis en place pour le traitement de l'air avec une récupération de chaleur. Dans l'ensemble, Unica Installatie-techniek a installé 31 km de tuyauterie dans le complexe de bâtiments, dont environ la moitié est dédiée au contrôle de la climatisation dans le bâtiment. Ces tuyaux ont des températures d'alimentation de 10 °C et des températures de retour de 18 °C. Pour protéger les canalisations d'eau réfrigérée contre la condensation et les pertes d'énergie, les ingénieurs-conseils Deerns ont spécifié comme matériau d'isolation, AF/Armaflex. AF/Armaflex a également été installé sur les conduits d'air. En 2012, lorsqu'Unica a développé la conception technique avec Autodesk Revit MEP, le BIM en était toujours à ses balbutiements. Aujourd'hui, un tiers des nouveaux bâtiments publics aux Pays-Bas est planifié dans le BIM.

Planification des équipements de service technique de bâtiment avec le BIM

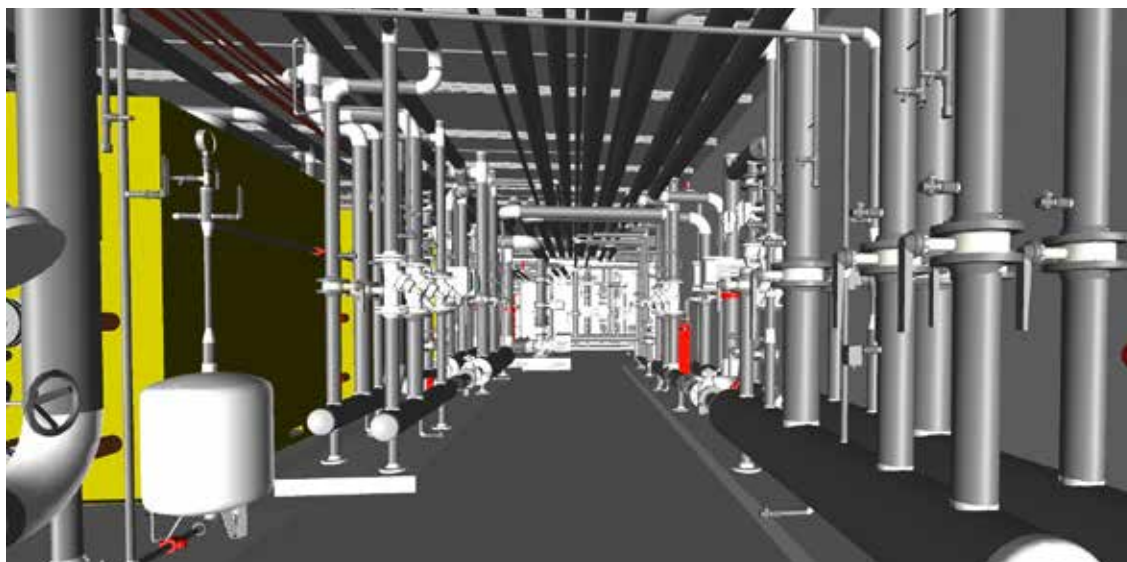
Alors que le BIM est en passe de devenir rapidement la norme dans les cabinets d'architectes, le secteur des services du bâtiment est encore loin derrière.¹¹ Jusqu'à présent, seuls quelques bureaux d'étude d'ingénieurs, principalement les plus grands, travaillent avec des modèles 3D. Pourtant le BIM serait particulièrement bénéfique pour les services de planification du bâtiment où un grand effort de calcul est impliqué et les corps de métiers individuels sont interdépendants. Pour les opérateurs de construction, les avantages

dépassent de loin la conception et la phase de construction, car toutes les informations sur la construction peuvent également être fournies pour son fonctionnement. Cela permet de faire des économies considérables en termes d'entretien et de consommation d'énergie. Mais il n'est possible d'utiliser pleinement le potentiel que si toutes les étapes dans la chaîne de valeur ajoutée – c'est-à-dire également la planification et l'installation des services du bâtiment – sont incluses. Avec le BIM, les services du bâtiment peuvent être intégrés dans la planification à un stade plus précoce que d'habitude et tous les métiers pertinents peuvent être coordonnés les uns avec les autres. Le BIM permet également l'amélioration de la détection de collision dans la phase de conception et contribue à atteindre une plus grande efficacité dans la phase de construction, en réduisant les coûts de construction et en raccourcissant le temps de construction.¹²

Naturellement, les prescripteurs auront besoin du soutien des fabricants de produits de construction. Leur rôle est de développer des solutions logicielles qui permettent aux prescripteurs d'utiliser leurs produits dans le modèle BIM. Certains fabricants proposent déjà des objets BIM pour leurs produits.

BIM et l'isolation technique

Le fabricant d'isolant, Armacell a introduit un module BIM pour le programme Autodesk Revit® aux États-Unis dès le début 2011. Depuis 2015, la société a été le premier fabricant



Équipements modernes de service du bâtiment dans un des locaux techniques de l'hôtel Hilton Schiphol dans le modèle BIM et dans la vraie vie (Photo et illustration : Unica)





Le plug-in BIM d'Armacell peut être téléchargé gratuitement à partir de www.armacell.eu. Une introduction à l'outil est donnée dans un didacticiel vidéo qui se trouve également ici.

de matériaux d'isolation flexible au Royaume-Uni à fournir des objets BIM, qui peuvent être téléchargés gratuitement à partir de la librairie NBS National BIM. Aujourd'hui, la société a franchi une étape supplémentaire et a introduit un plug-in d'Autodesk Revit® pour la planification numérique des matériaux d'isolation technique pour l'équipement des services du bâtiment. Le plug-in simplifie grandement la planification de l'isolation technique avec le BIM : contrairement aux objets sanitaires, par exemple, l'isolation doit être conçue pour l'équipement (par exemple : des tuyaux ou des conduits de ventilation), ce qui a déjà été planifié. Comme le choix du matériau d'isolation spécifique dépend de divers paramètres (par exemple, le diamètre), il doit être saisi activement par l'utilisateur. Ici, des erreurs se produisent fréquemment, car les données doivent être cherchées dans le catalogue, puis saisies manuellement. En revanche, le nouveau plug-in BIM d'Armacell accède aux données requises directement dans le modèle et soutient l'utilisateur lors de la sélection et de la configuration des produits. L'exportation à partir de la base de données de produits Armacell permet au processus de conception d'être

automatisé et l'utilisateur n'a pas besoin d'effectuer de saisie manuelle. Cela rend le processus de planification et de conception plus simple et plus rapide et permet également de réduire les erreurs.

Le plug-in BIM d'Armacell est disponible dans toutes les langues européennes et les utilisateurs nationaux reçoivent automatiquement les données de produit pertinentes pour eux.

Ensemble optimisé de données pour des modèles complexes

Lors du développement des outils BIM, la devise d'Armacell est « moins est plus » : la taille du fichier doit être maintenue aussi petite que possible, afin d'éviter de « gonfler » encore plus les modèles qui sont déjà très volumineux. En outre, de nombreux attributs ne sont pas pertinents pour la planification et, plus le processus peut être automatisé, plus les instruments sont pratiques pour le prescripteur.

Le développement et l'amélioration du plug-in demandent des efforts considérables de la part

d'Armacell, car il doit être mis à jour régulièrement pour tous les marchés. Mais cet outil, non seulement rend beaucoup plus facile pour les prescripteurs l'intégration de l'isolation technique dans le modèle BIM, mais il fournit également une plus grande fiabilité de planification. L'étape suivante sera de collecter des expériences et des commentaires des utilisateurs afin de développer plus avant le plug-in. Non seulement le modèle de données du bâtiment est un outil vivant, le développement des instruments individuels est également un processus dynamique, que toutes les personnes impliquées dans le domaine de la construction doivent façonner et conduire pour obtenir encore plus et des processus de travail plus efficaces. Ici, la fourniture de solutions techniques par le fabricant n'est qu'un bloc de construction vers plus de numérisation dans le secteur de la construction.

Conclusion

La construction ne trouve pas la numérisation simple. Bien qu'une tendance à l'augmentation de l'utilisation du BIM puisse être observée parmi les architectes, le secteur des services du bâtiment est encore en retard. Pourtant le BIM serait particulièrement bénéfique dans la planification des services du bâtiment où un grand effort de calcul est impliqué et les corps de métiers individuels sont interdépendants. Bien sûr, « Building 4.0 » ne dépend pas uniquement la capacité du fabricant à fournir des solutions techniques. Les politiques doivent créer des cadres et incitations pour promouvoir le BIM. Les prescripteurs doivent se familiariser avec le BIM et les entrepreneurs de construction doivent découvrir ses avantages. Comme c'est le cas avec toutes les nouvelles technologies, il y a des passionnés du BIM d'une part, et les sceptiques de l'autre. Il est nécessaire de surmonter les réticences et de développer des solutions pragmatiques. Ceci, à son tour, ne peut réussir que si tous ceux qui sont impliqués dans la construction jouent un rôle actif dans le processus.

Références

1. <http://www.mckinsey.com/industries/capital-projects-and-infrastructure/our-insights/imaging-constructions-digital-future>
2. <https://www.nao.org.uk/wp-content/uploads/2001/01/000187.pdf>
3. <https://www.eiuperspectives.economist.com/strategy-leadership/rethinking-productivity-across-construction-industry/white-paper/rethinking-productivity-across-construction-industry>
4. <https://www.thenbs.com/knowledge/working-towards-a-unified-approach-to-bim-in-europe>
5. Cité à partir de : CRC Construction Innovation. (2007). Adopter le BIM pour la gestion des installations : Solutions pour la gestion de l'Opéra de Sydney, le Centre de recherche coopératif pour l'innovation de la construction, Brisbane, Australie.
6. Ingénieur diplômé Uwe Wassermann : BIM – Die Digitalisierung der Großbauprojekte setzt sich durch (la numérisation des grands projets de construction est largement acceptée). In : Ernst & Sohn Special 2014 · BIM – Building Information Modeling ; pages 48 – 51.
7. Arch-Vision : Le Royaume-Uni et les Pays-Bas sont clairement à l'avant-garde lorsqu'il s'agit de Building Information Modeling en Europe (Communiqué de presse 31/05/2016) http://www.arch-vision.eu/persberichten/Press_release_1_European_Architectural_Barometer_Q4_2015.pdf
8. Cité à partir de : <https://www.constructionnews.co.uk/government-lauds-bim-effect-in-17bn-of-major-projects-savings/8648849.article>
9. Source : AEC3 Deutschland GmbH. Cité à partir de : BIM-Leitfaden für Deutschland - Information und Ratgeber. Endbericht. https://www.bmvi.de/Shared-Docs/DE/Anlage/Digitales/bim-leitfaden-deu.pdf?__blob=publicationFile
10. eubim.eu
11. Steve Hunt : Pourquoi le secteur des services de construction est-il à la traîne dans le BIM ? In : MBS (Modern Building Services) août 2015 http://www.modbs.co.uk/news/archivestory.php/aid/14890/Why_is_the_building-services_sector_lagging_behind_in_BIM_.html
12. Günther Mertz, directeur général de la BGTA (Association industrielle fédérale allemande des systèmes de bâtiments techniques) : « BIM wird Die TGA grundlegend ändern » (« le BIM, va radicalement changer le monde des services »). In : TGA Fachplaner 12-2014. <https://www.tga-fachplaner.de/TGA-2014-12/BIM-wird-die-TGA-grundlegend-aendernldquo,QUIEP-TyMjExNSZNSUQ9MTAwMjQ4.html>



AUTEUR

Ingénieur diplômé
Michaela Störkmann
Armacell Technical
Manager EMEA

Toutes les données et informations techniques reposent sur les résultats obtenus dans les conditions spécifiques définies selon les normes d'essai de référence. Malgré toutes les précautions prises pour assurer que lesdites données et informations techniques soient à jour, Armacell n'émet aucune déclaration ou garantie expresse ou implicite sur l'exactitude, le contenu ou l'exhaustivité desdites données et informations techniques. De même, Armacell n'assume aucune responsabilité vis-à-vis d'autrui concernant l'utilisation desdites données ou informations techniques. Armacell se réserve le droit de révoquer, de modifier ou de rectifier à tout moment le présent document. Il incombe au client de vérifier si le produit est adapté à l'application prévue. Le client est responsable de la pose professionnelle et correcte et de la conformité avec la réglementation des constructions. Le présent document ne constitue pas et ne fait pas partie d'une offre légale ou d'un contrat. En commandant/recevant ce produit, vous acceptez les conditions générales de vente d'Armacell applicables dans la région. Veuillez demander un exemplaire de ces conditions si vous n'en possédez pas.

© Armacell, 2020. Tous droits réservés. Les marques commerciales suivies de ® ou TM sont des marques commerciales du groupe Armacell.

00381 | Building Information Modelling (BIM) | KnowHow | 092020 | EMEA | FR

À PROPOS D'ARMACELL

En tant qu'inventeur de la mousse flexible destinée à l'isolation des équipements et fournisseur leader mondial de mousses techniques, Armacell développe des solutions thermiques, acoustiques et mécaniques innovantes et sûres, offrant une valeur durable à ses clients. Les produits Armacell contribuent largement à l'amélioration de l'efficacité énergétique à l'échelle mondiale en faisant ainsi la différence dans le monde jour après jour. Comptant actuellement près de 3 135 employés et 24 usines de production dans 16 pays, l'entreprise exploite deux segments principaux : l'isolation de pointe et les mousses techniques. Armacell se focalise sur les matériaux d'isolation destinés à l'équipement technique, les mousses haute performance destinées aux applications high-tech et légères et la nouvelle génération de technologies d'aérogel. Pour plus d'informations, consultez notre site : www.armacell.com

Pour plus d'informations sur les produits, consultez le site :
www.armacell.fr


MAKING A DIFFERENCE AROUND THE WORLD