

INNOVER OPTIMISER COLLABORER

Mot du directeur

L'année 2015 s'annonce fort excitante pour la Chaire (ainsi que le GRIDD) et pour l'industrie québécoise en général en regard de l'adoption du BIM et des nouvelles pratiques intégrées. L'effet de l'engagement des deux principaux partenaires de la Chaire (Pomerleau et Hydro-Québec) envers ces nouvelles pratiques et technologies commence à se faire sentir et on remarque une mobilisation de plus en plus grande de la part de l'industrie, particulièrement au niveau des entrepreneurs et de leurs associations.

Le défi pour 2015 demeure cependant les donneurs d'ouvrage publics et les ordres et associations professionnelles. Une grande nouvelle, la Chaire sera en mesure avec trois nouveaux partenaires, soit les agences de professionnels Lemay Online, Aedifica et Bouthillette Parizeau, de développer les aspects d'adaptation des pratiques actuelles de planification,

conception, construction et gestion à ce nouveau contexte technologique. Aussi, les liens que tisse la Chaire avec des organisations comme la Société québécoise d'infrastructure (SQI), le Bureau de l'efficacité et de l'innovation énergétiques (BEIE) et Aéroport de Québec s'annoncent fort prometteurs.

Le défi de la Chaire et du GRIDD pour 2015 sera de répondre aux besoins grandissants de l'industrie et des grands donneurs publics pour du personnel hautement qualifié ainsi que pour la veille et le transfert des meilleures pratiques mondiales dans le domaine. Pour ce faire, le département de génie de la construction a entériné un nouvel axe pour la recherche et l'enseignement sur les nouvelles technologies en construction. Un programme de formation sur le BIM et les pratiques intégrées est présentement en gestation au niveau de la maîtrise à l'ÉTS.



Daniel Forgues, professeur au département de génie de la construction à l'ÉTS

Mot du directeur (suite)

L'objectif est de rendre ce programme accessible au niveau de l'industrie. Aussi, deux post-doctorants de calibre international (professeurs potentiels) viendront se joindre à la Chaire en 2015. L'arrivée de ces deux ressources ouvre la voie à l'encadrement d'un plus grand nombre d'étudiants au niveau de la maîtrise et du doctorat.

Enfin, je vise en 2015 à renforcer les liens avec les principales institutions de recherche et d'enseignement, les grands donneurs publics au Québec et à l'international, ainsi qu'avec les associations dédiées à la promotion du BIM et des pratiques intégrées. Enfin, le GRIDD vient de signer une entente de collaboration avec les CÉGEP de Limoilou et du Vieux-Montréal pour la promotion du BIM au Québec. Ceci afin d'offrir à la construction ce qu'il se fait de mieux pour qu'elle devienne une industrie de classe mondiale.

L'image de l'industrie a été passablement ternie ces dernières années et, malheureusement, le politique a oublié que cette dernière est la plus importante au Québec et celle qui produit le plus de richesse pour la collectivité. Dans un climat d'austérité, la génération de valeur pour la société prend une importance prépondérante et l'industrie est particulièrement bien placée pour jouer ce rôle.

Les résultats obtenus ailleurs dans le monde avec l'adoption de technologies et de pratiques innovantes démontre leur potentiel incroyable. Des réductions de coûts et de délais de plus de 30% sont au rendez-vous dans les meilleurs cas et ce avec des gains intéressants pour les professionnels et les constructeurs.

Cette mission que s'est donnée la Chaire/GRIDD est ambitieuse et cette dernière ne peut réussir sans l'engagement et le support de ses partenaires industriels pour mener à bien sa mission.

Mission du GRIDD

Transformer les façons de pratiquer et d'enseigner la construction pour un cadre bâti durable.

Mission de la Chaire de recherche Pomerleau

Améliorer la performance et la compétitivité québécoise par l'intégration des meilleures pratiques et technologies incluant:

- La capture, production et diffusion des connaissances en BIM collaboratif et Lean;
- La veille technologique et la formation de personnel hautement qualifié;
- L'arrimage entre les firmes québécoises en TI en construction et l'industrie.

PROJETS DE RECHERCHE

Nombre de téléchargements record pour le rapport CEFRIO

Le rapport « L'inévitable passage à la modélisation des données du bâtiment (BIM) dans l'industrie de la construction au Canada », publié en mars 2014, a atteint 4700 téléchargements en juillet 2014, voire 3 mois après le lancement.

Ce projet réalisé en collaboration avec le CEFRIO a donné lieu à la publication d'un rapport basé sur trois projets pilotes. Il constitue en fait un guide d'adoption du BIM pour les PME, dont les objectifs étaient de cibler les principaux avantages, les défis, les risques, les leçons apprises d'intégration du BIM chez les PME.



Rapport sur l'utilisation des technologies numériques en construction

Le rapport « Construction 2.0 - L'efficacité par le numérique » a été publié en avril 2014 en collaboration avec CEFRIO et le CERACQ. Il présente un portrait des avancées récentes au Québec au niveau des technologies mobiles. Il vise à sensibiliser les acteurs de l'industrie aux avantages de l'adoption des technologies mobiles.

Un sondage pour classer les applications les plus utilisées par des entreprises innovantes a été effectué. Il démontre que Dropbox est l'application la plus utilisée pour l'archivage et le partage des documents, malgré qu'elle n'ait pas été conçue pour le secteur de la construction. Quant à l'application Smart-Use, qui sert à annoter et partager des documents PDF modifiés, elle est classée en deuxième position.



DIFFUSION ET RAYONNEMENT

Conférences scientifiques

Conférence au Canadian Society for Civil Engineering (CSCE)

28 au 31 mai 2014, Halifax

Sébastien Frenette, candidat à la maîtrise en génie de la construction, a prononcé une conférence présentant les résultats partiels de son projet de recherche « Les technologies mobiles, une révolution dans la communication et la coordination de projets de construction ». Ce projet réalisé en 2013-2014 portait sur l'utilisation des technologies mobiles et des technologies infonuagiques (Cloud) sur les chantiers de construction du Québec. Il a pour mission d'explorer le potentiel de ces technologies dans le cadre de la réalisation de projet de construction de bâtiment.



Il se décline en 2 phases. La phase 1 avait pour but de mesurer le niveau d'adoption de ces outils auprès d'entreprises œuvrant dans le secteur de la construction. La phase 2 avait pour mission de suivre l'utilisation de ces outils dans un contexte réel d'exploitation. Les résultats obtenus lors de la phase 1 ont été présentés dans le cadre de cette conférence.

Cette première phase a permis d'accumuler plusieurs données grâce à la collaboration de 14 entreprises innovantes auprès desquelles nous avons réalisé des entrevues et administré un questionnaire portant sur leurs pratiques en matière de mobilité. Nous avons également envoyé un questionnaire à des intervenants œuvrant dans le secteur de la construction aux quatre coins du Québec, ce qui a permis de recueillir 700 réponses. La phase 2 vise à suivre les usages des technologies mobiles et à documenter leurs bénéfices. Les résultats de cette phase seront publiés d'ici juin 2015.

Congrès Construction Research

19 au 21 mai 2014, Atlanta

Le *Construction Research Congress* (CRC) s'est tenu à l'Institut de Technologie de la Géorgie (Georgia Tech.) à Atlanta. La participation à ce congrès a permis aux représentants du GRIDD de rencontrer et de tisser des liens avec de nombreuses personnes œuvrant dans le domaine de la recherche en construction, dont le professeur Chuck Eastman, reconnu comme étant le « père du BIM » et le professeur Rafaël Sacks de l'Institut de Technologie d'Israël – Technion, et plusieurs autres. Le CRC, affilié à l'*American Society of Civil Engineering* (ASCE), se tient aux deux ans. Il s'agit de la plus importante conférence en matière de recherche en construction au monde. Plus de 1 400 personnes y ont assisté en 2014.

Le GRIDD était représenté par le professeur Daniel Forgues, de même que par Erik Poirier, candidat au doctorat, qui a profité de cette tribune pour présenter



sa communication intitulée « Dimensions of Interoperability in the AEC industry ». Il a exposé lors de cette conférence un cadre référentiel qui décline les différentes dimensions (technologie, organisation, processus et contexte) du concept d'interopérabilité et de ses implications dans l'industrie de la construction. Sa conférence, inspirée de son article, ouvrait une discussion pour définir des pistes de recherche future en s'appuyant sur cette définition plus étendue de l'interopérabilité en construction.

Conférence EGOS

3 au 5 juillet 2014, Rotterdam

Gulnaz Aksenova, candidate au doctorat, a présenté lors de la conférence EGOS les défis auxquels était confrontée une firme d'architecture montréalaise avant l'adoption d'une nouvelle plateforme collaborative Sketcha.

Dans sa conférence, « [Cultural-historical activity theory to introduce transformations in architecture and construction: a case study](#) », G. Aksenova soutient que les professionnels qui tentent d'intégrer les nouvelles technologies à leurs pratiques sont confrontés à l'approche traditionnelle de l'adoption de technologie qui ne prend pas en considération les structures sociales et organisationnelles des firmes. La sous-estimation de l'importance des facteurs sociaux et organisationnels conduit à une implantation fragmentée des nouvelles technologies, affectant ainsi leur efficacité dans la réalisation de projet.

La plupart des firmes internationales innovatrices tentent de promouvoir l'apprentissage collaboratif et créatif pour pallier aux difficultés qu'éprouvent les professionnels face aux défis du travail en silo dans leurs pratiques quotidiennes. La méthode innovatrice ciblant les problèmes sociaux et organisationnels reliés à l'adoption de technologies est basée sur l'approche « Change Laboratory » développée par l'équipe CRADLE de l'Université de Helsinki. Cette méthode favorise non seulement l'amélioration de l'apprentissage collaboratif, mais elle encourage la participation de tous les membres de l'équipe en sollicitant leurs idées, ce qui leur permet de trouver des solutions créatives aux défis rencontrés lors des différentes phases de projet.

Les résultats présentés lors de cette conférence démontrent que la firme d'architecture ayant participé au Change Lab, tout comme la majorité des firmes, a de la difficulté à établir un *modus operandi* clair. Les participants ont souligné que les difficultés rencontrées dans l'intégration des nouvelles technologies sont liées autant à la structure organisationnelle de la firme qu'à des influences externes. Bien que conscients des difficultés et des défis qu'ils rencontraient dans leurs pratiques, l'approche Change Lab a permis aux participants de les définir et de les articuler, en plus de proposer des solutions potentielles pour tenter de les surmonter. L'application des solutions et des nouvelles technologies représentent les prochaines étapes qui attendent cette firme.

Conférence EPOS

29 au 31 juillet 2014, Colorado

Zoubeir Azouz, candidat au doctorat, a participé à l'édition 2014 de la conférence du *Engineering Project Organization Society* (EPOS). Dans sa présentation intitulée « [Centralizing Collaboration and Communication through Technologies](#) », M. Azouz questionnait l'utopie du BIM. Aujourd'hui, l'intégration de cette technologie ne prend pas en compte le modèle d'affaires de l'industrie AEC. En effet, l'usage du BIM ne diminue pas les échanges entre les interlocuteurs d'un projet, mais augmente plutôt le nombre de liaisons de communication et la complexité du réseau.

Dans ce contexte, cette recherche exploratoire est la première étape d'une étude longitudinale (depuis 2003) analysant l'intégration du BIM au sein d'une organisation publique responsable de la construction d'équipements de grande échelle. L'organisation avait pour but d'améliorer son processus de livraison de projet par une meilleure gestion de l'information. L'approche méthodologique de l'étude est basée sur le *Social Network Analysis* (SNA) comme outil de cartographie des interactions entre les différents départements d'un organisme.



Alors que le BIM vise à offrir une plateforme de communication centralisée pour les employés, il semble y avoir des barrières pour plusieurs d'entre eux. Comme les responsabilités hiérarchiques et les fonctions des employés varient, il est nécessaire de développer des expertises permettant de maîtriser les outils offerts par le BIM. Ces outils répondent effectivement à des fonctions adaptées à l'organisation, mais peuvent devenir un obstacle pour les gestionnaires impliqués. Malgré tout le potentiel qu'offre le BIM comme plateforme de communication, les méthodes de communication traditionnelles demeurent actuellement prédominantes pour les collaborateurs multidisciplinaires.

Symposium COMMON'14

24 au 26 septembre 2014, Liège

Le symposium COMMON'14 est un événement regroupant des architectes, des designers, des ergonomes et des psychologues qui vise à comprendre les modes d'échange et les moyens mis en place par les nouvelles technologies.

Deux collaborateurs du GRIDD, Érik Poirier – candidat au doctorat – et Souha Tahrani – Ph.D., associée de recherche – ont exposé leurs résultats de recherche lors du symposium.

La présentation d'É. Poirier, « [Informer l'action en milieu collaboratif multidisciplinaire facilitée par le BIM](#) », traite de la collaboration multidisciplinaire agencée facilitée par le BIM. Basée sur deux études de cas dans lesquelles le BIM a été déployé, et grâce à une approche ancrée constructiviste, cinq catégories caractérisant la collaboration multidisciplinaire ont émergé de cette recherche. L'auteur soutient qu'un alignement au sein et entre ces catégories facilite cette collaboration agencée au sein d'une équipe de projet.



La conférence de S. Tahrani, intitulée « L'usage d'une plateforme collaborative comme un support pour faciliter la communication informelle de conception: étude de cas », présentait les résultats de la 2^e phase d'un projet de recherche. Cette étude subventionnée par le programme d'engagement partenarial du CRSNG. La recherche a été réalisée en collaboration avec le laboratoire LUCID de l'université de Liège. Elle visait à introduire une nouvelle plateforme technologique (SketSha) supportant la conception simultanée avec un accès en temps réel à l'information de projet, afin de combler l'écart entre le travail de conception effectué au bureau et sur le chantier. Basée sur deux expérimentations, l'étude a démontré que la plateforme offrait le potentiel pour améliorer la communication informelle.

Échanges avec l'industrie

Lancement du Guide du processus de conception intégrée en 2015

Dans le cadre des événements Contech qui ont eu lieu à Québec le 30 octobre 2014 et à Montréal le 13 novembre 2014, des représentants de la Chaire industrielle Pomerleau ont annoncé la réalisation d'un Guide du processus de conception intégrée (PCI).

Ce projet financé par le programme de bourse MITACS et réalisé en collaboration avec le CERACQ, présente le premier guide du PCI en français qui répond au contexte québécois. L'objectif de cet outil est de faciliter la transition des pratiques de la construction

vers une approche de conception centrée sur la réduction de l'empreinte écologique du cadre bâti. Il contient cinq sections qui décrivent les pratiques de conception intégrée (CI), leurs applications et bénéfices, ainsi que leur modalité d'application dans l'industrie québécoise. Sa publication est prévue en 2015.

Conférence à la Commission de la construction du Québec (CCQ)

23 octobre 2014, Montréal

« L'impact du BIM et de la technologie sur les pratiques en construction ». Cette conférence se voulait une réflexion sur la nécessité de modifier les pratiques contractuelles et le partage des responsabilités afin de maximiser les bénéfices des technologies BIM et des technologies mobiles. Elle visait à expliquer pourquoi et comment les technologies d'information, telles que le « Building Information Modeling » (BIM) et les technologies de la construction, vont changer la façon de gérer et de réaliser les projets de construction dans le futur. Elle cibait les problèmes des pratiques actuelles dans l'industrie de la construction et leurs effets sur la productivité et la qualité de l'environnement de travail des ouvriers.

Rencontre Consortech

Le 8 avril 2014, Consortech a organisé une rencontre sous le thème « Le BIM : planifier pour mieux collaborer » au Centre des sciences de Montréal.

La rencontre a regroupé des intervenants de divers secteurs de la construction tels que des architectes, des ingénieurs, des entrepreneurs généraux et spécialisés, des propriétaires immobiliers ainsi que donneurs d'ouvrage. L'objectif visant à discuter des multiples enjeux touchant l'intégration du BIM au Québec. La discussion a été organisée autour de 4

thématiques, soit : appels d'offres et contrats, mise en place et risques associés, plan de gestion BIM, application et bénéfices.

Des membres du laboratoire du GRIDD ont observé les discussions pour chacune des thématiques abordées et produit une synthèse de la rencontre en présentant les idées principales abordées et proposant plusieurs recommandations. Les constats des membres du GRIDD se résument à trois principales conclusions : 1) le client doit assimiler les concepts du BIM et les professionnels doivent les maîtriser, 2) chaque intervenant doit avoir sa part de responsabilité dans le processus du BIM et 3) les modes contractuels actuellement répandus au Québec ne facilitent pas l'utilisation du BIM.

Les grandes lignes de ce travail de synthèse et de recommandations ont été présentées lors des rencontres de Groupe d'intérêt Bâtiment de Consortech de Montréal et Québec les 27 et 28 mai 2014 par S. Tahrani et D. Forgues.



DÉVELOPPEMENT D'ALLIANCES

Avec l'industrie

Atelier BIM-PLM

4 au 5 juin 2014, Montréal

Cet atelier, portant sur l'arrimage entre la modélisation de l'information du bâtiment BIM et la gestion du cycle de vie de produit *Product Lifecycle management* (PLM), s'est tenu à l'École de Technologie Supérieure (ÉTS) en juin dernier. La Chaire industrielle Pomerleau a été mandatée par Hydro-Québec, un de nos principaux partenaires, pour organiser cet événement collaboratif qui regroupait plus de 35 participants.

Parmi ces derniers figuraient des représentants d'Hydro-Québec, du GRIDD, d'entreprises d'envergure telles que Canac, Pomerleau, la Société québécoise des infrastructures (SQI) et du milieu académique, dont l'Université d'Ottawa, l'Université de la Colombie-Britannique, l'Université de Waterloo, l'Université Concordia, l'Université de Technologie de Sydney et l'Université de Technologie d'Eindhoven aux Pays-Bas.

Sous la gouvernance du professeur Louis Rivest de l'ÉTS, l'objectif de l'atelier était de définir un état souhaité pour optimiser le déploiement du BIM-PLM dans l'industrie de la construction québécoise, plus précisément chez Hydro-Québec. Les objectifs secondaires visaient à : (1) établir une vision commune pour le futur du BIM-PLM dans l'industrie québécoise de la construction; (2) identifier les défis reliés à l'atteinte de cette vision; (3) identifier les solutions pour surmonter ces défis et (4) développer un plan d'action pour atteindre cette vision.

Les participants sont parvenus à établir une vision commune fondée principalement sur l'idée «[...] d'un développement et d'une gestion collaboratifs des données et des informations d'un projet tout au long de son cycle de vie.» La réalisation de cette vision

passerait par une «[...] co-crédation et le co-développement d'un modèle numérique paramétrique contenant les données de produits et d'informations situés tant au niveau physique que métaphysique afin de maximiser la valeur totale à travers la chaîne d'approvisionnement complète et d'optimiser le cycle de vie du produit ».

Plusieurs défis liés à l'atteinte de cette vision ont été identifiés, dont l'inertie générale face au changement, l'absence d'une analyse de rentabilité claire pour favoriser l'adhésion des acteurs de l'industrie, l'absence d'un marché favorable et d'un cadre contractuel entravant l'innovation, l'absence d'exigences (de modélisation et de projet) clairement définies dans tous les domaines, les défis liés à l'interopérabilité technique et un manque d'alignement dans les processus empêchant la création de valeur.

Le plan d'action pour surmonter ces défis se situe à deux niveaux. D'abord, la nécessité de briser l'inertie et la résistance au changement de l'industrie et ensuite, l'importance de soutenir la transition vers le BIM-PLM. L'atelier s'est conclu par une discussion sur les faits saillants et les leçons apprises, notamment l'existence d'un consensus à l'effet que le BIM-PLM soit la meilleure approche à adopter l'importance d'établir des priorités claires et d'attribuer de la valeur au processus décisionnel, et d'impliquer la chaîne d'approvisionnement et d'obtenir la rétroaction de toutes les parties prenantes de l'industrie. Pour plus de détails sur cet atelier, voir [le rapport](#) (version anglaise).



Visite à San Francisco : source d'inspiration pour la réalisation de projets hospitaliers

Accompagnés par des représentants de la Société québécoise des infrastructures (SQI) et du Centre hospitalier universitaire de Québec (CHUQ), des membres du GRIDD ont participé à une mission organisée par le gouvernement du Québec en septembre 2014. L'objectif de la visite était de s'inspirer des meilleures pratiques en matière de gestion de projet hospitalier à San Francisco.

À cette occasion, un lien a été établi avec Sutter Health, une organisation californienne à but non lucratif dont le mandat est de fournir des soins de santé dans l'Ouest des États-Unis. Cet OBNL a développé une méthode unique intégrant le BIM, le *Lean Construction* et la réalisation de projet intégrée qui lui a permis d'optimiser son processus de réalisation de projet. Le GRIDD a pu rencontrer l'équipe d'experts travaillant sur le projet du California Pacific Medical Center (CPMC). La délégation de participants à cette mission a pu visiter le bureau de projet et observer la dynamique de fonctionnement du CPMC.

Cette visite a permis de constater à quel point la mise en place d'environnement collaboratif autour de technologies BIM pouvait faciliter et optimiser la réalisation de projet. Il est toutefois important de mentionner que l'implantation du BIM n'est pas de nature technologique mais aussi organisationnelle et procédurale. En effet, l'intégration du BIM sans aucune modifications apportées au mode de réalisation ni aux pratiques professionnelles, risque d'engendrer des surcoûts sans offrir les bénéfices escomptés par ce type de technologie.

Pour plus de détails sur cette mission, voir le [rapport](#) sur le site du GRIDD.

Développement avec les centres de recherche universitaires

Dans le cadre des activités pour établir des alliances avec les centres de recherche universitaires et pour former des personnels hautement qualifiés, plusieurs projets de recherche ont été lancés, entre autres, une mission a été faite en juillet 2014 au VC lab. à Technion afin de démarrer un projet de recherche qui implique l'utilisation d'une nouvelle plate-forme « KanBIM » développée par le VC lab.

L'objectif de ce projet est l'amélioration de la productivité sur site en utilisant le BIM et le Lean Construction. Deux étudiantes suivront des stages à l'étranger portant sur le changement organisationnel lié à l'implémentation du BIM.

Le premier stage sera effectué au sein d'une firme d'architecture en France en collaboration avec LUCID à l'Université de Liège, le deuxième sera effectué chez un entrepreneur général aux États-Unis en collaboration avec Autodesk. Deux étudiants au doctorat participeront également à un atelier d'une semaine sur le « Change Lab » organisé par le laboratoire CRADLE, qui aura lieu en février 2015. Cet atelier vise à présenter les outils et les moyens aux étudiants pour mieux conduire les sessions du laboratoire de changement.

Pour plus d'informations, visitez:
GRIDD.etsmtl.ca

