

INNOVER OPTIMISER COLLABORER

Mot du directeur

2015 aura été une année charnière. Les travaux de la Chaire et du GRIDD attirent de plus en plus l'attention aussi bien au niveau académique qu'industriel. Grâce entre autres à des mandats gouvernementaux, nous avons pu prendre le pouls des avancées les plus importantes au niveau international par l'entremise de rencontres et d'entrevues auprès des leaders mondiaux en BIM, en PCI et en Lean Construction.

A ceci s'ajoute de nouveaux partenaires de la Chaire (Aedifica, Bouthillette Parizeau et associés et CanAm) et le développement de partenariats industriels à l'étranger (Gilbane/Autodesk, États-Unis; JM Belgium; AIA Associés, France). Enfin, pour mieux partager nos actions avec l'industrie et la recherche, nous avons complètement revu notre site Internet pour rendre le contenu de nos activités et de nos recherches encore plus accessible.

L'intérêt croissant de certains grands donneurs d'ouvrages publics ainsi que de l'industrie à s'engager dans ces nouvelles pratiques et technologies nous permet maintenant de capitaliser sur le réseau académique et industriel international que nous avons développé au fil des ans. Notre accès aux initiatives les plus porteuses et aux pratiques les plus prometteuses, nous permet d'accompagner l'industrie dans ces changements et de former la main-d'œuvre de demain en conséquence. Elle nous permettra aussi, nous l'espérons, à aider notre industrie à se démarquer sur le plan international.



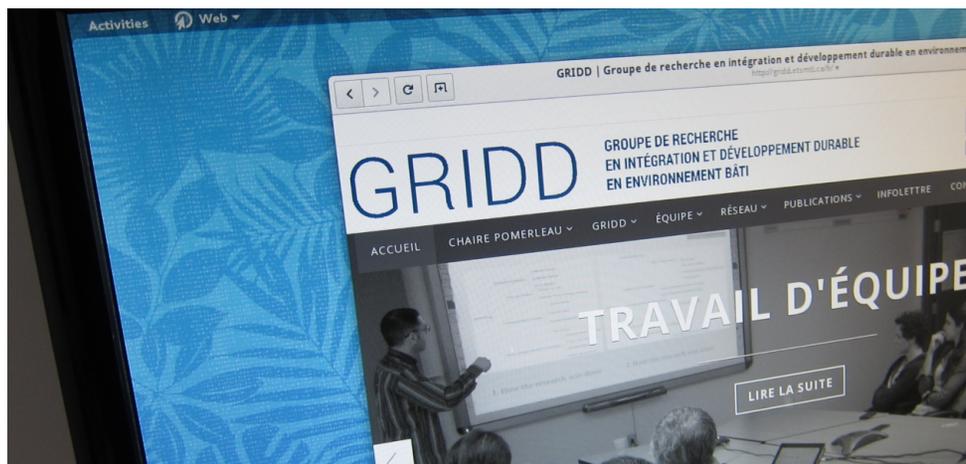
Daniel Forgues, professeur au département de génie de la construction à l'ÉTS

Nouveau site web

Le GRIDD et la Chaire de recherche Pomerleau font peau neuve! Après plusieurs mois de travail, nous sommes fiers de publier le nouveau design de notre site Internet.

Au cours des derniers mois, le contenu et la structure ont été repensés de fond en comble afin de rendre votre visite plus agréable et votre recherche d'information plus efficace. Une panoplie de nouveaux articles et rapports y ont également été publiés.

Rendez-vous sur <http://gridd.etsmtl.ca> !



Nouveau cours de maîtrise sur la gestion des projets BIM

Offert pour la première fois cet été à l'ÉTS, ce cours de gestion de projets BIM s'ajoute à notre effort d'offrir un programme court de maîtrise dans ce domaine. Il s'agit d'un cours comprenant deux volets. Le premier repose sur une approche traditionnelle qui consiste à préparer et à suivre un plan de gestion BIM et le second porte sur une approche inspirée de la méthode Last Planner basée sur l'application du Lean dans l'industrie de la construction.

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.

DIFFUSION ET RAYONNEMENT

Conférence à la Société canadienne de génie civil (SCGC)

8 au 10 juin 2015, Vancouver (CB)

Dans le cadre de cette 5e édition de la conférence internationale spécialisée sur la construction, Erik Poirier, doctorant au GRIDD, a présenté son article intitulé *Investigating Model Evolution In a Collaborative BIM Environment*. Il a dévoilé les conclusions de son projet de recherche dont l'objectif visait à étudier l'évolution d'une maquette numérique du bâtiment développé par une équipe de projet intégrée verticalement sur un grand projet institutionnel à des fins de conception et de construction. L'objectif de la recherche était d'élaborer des mesures pour enquêter sur l'évolution d'une maquette numérique dans le cadre de projet collaboratif et multidisciplinaire. Quatre catégories de mesure ont été développées: des mesures sur la quantité de l'information, sur la teneur en information, sur la représentation de l'information et sur l'évolution du produit. Ces mesures peuvent servir de référence pour évaluer l'efficacité de la modélisation et du processus de réalisation du projet. Cet article s'est d'ailleurs mérité le prix du meilleur article dans la catégorie BIM.

Dans le cadre de sa conférence, Daniel Forgues a présenté les résultats du projet de mémoire de son étudiant Sébastien Frenette, dont la recherche portait sur l'exploitation des technologies mobiles (TM) sur les chantiers de construction. L'article intitulé *Améliorer les processus de communication sur les chantiers de construction à l'aide des technologies mobiles et des technologies infonuagiques*. Cette première phase du projet avait pour but de suivre les usages des technologies mobiles en chantier et d'en documenter leurs bénéfices lors de l'accompagnement d'utilisateurs sur le terrain. Les données de cette recherche s'appuient sur la réalisation de trois études de cas dans lesquelles un total de 58 intervenants ont participé aux diverses étapes de cette étude qui s'est échelonnée sur une période de quinze mois. La cueillette de données s'est effectuée par la réalisation d'observations in situ, d'entrevues et l'envoi de questionnaires auprès des utilisateurs directs de ces technologies. Cette démarche scientifique a permis de comprendre et d'expliquer comment le déploiement des technologies mobiles bonifie l'accès à l'information et facilite la communication entre les intervenants.



Les résultats démontrent que les TM offrent des solutions particulièrement bien adaptées à la gestion de l'information sur le chantier. En revanche, le grand nombre et la diversité des applications disponibles rendent l'identification des applications et leur déploiement complexe, ouvrant de multiples perspectives pour des recherches futures.

Un autre article a été présenté dans le cadre de ce congrès, *Structuring the Adoption and Implementation of BIM and Integrated Approaches to Project Delivery across the Canadian AECO Industry: Key DRIVERS from abroad*. Il présente les fruits de la recherche effectuée par le GRIDD sur les différentes initiatives gouvernementales visant à promouvoir l'usage du BIM à travers le monde. L'article analyse les défis contextuels de l'adoption du BIM et les approches intégrées de l'industrie canadienne de la construction. L'objectif est d'identifier les défis et les opportunités nécessaires pour instaurer un contexte favorisant l'amélioration de la compétitivité de l'industrie canadienne face à la concurrence mondiale croissante, en tirant parti des avantages potentiels importants de ces approches innovantes.

Six facteurs clé sont considérés comme les moteurs essentiels de l'adoption et de la mise en œuvre du BIM et des approches intégrées. Parmi ces facteurs nous retrouvons: promouvoir le développement d'une politique nationale structurant l'adoption du BIM et des approches intégrées; faire du secteur public un leader du BIM; augmenter les investissements en recherche et développement et encourager les organisations et les associations à agir comme une voix pour l'industrie, donc de faire pression afin de favoriser le développement du BIM.



Projets étudiants présentés en Angleterre

Le groupe international de travail sur « When Social Science meets BIM and lean », qui explore les dimensions socio-techniques de l'adoption du BIM et du Lean, a tenu son troisième atelier sur ce thème à l'université de Liverpool le 29 et 30 janvier 2015. Le projet de recherche de deux de nos étudiants au doctorat intitulé « *Towards an integration and implementation of BIM and Lean approaches on construction projects* » y a été présenté.

Échanges avec l'industrie

Rencontres BIM Contech

Dans le cadre de la 3e édition de la Grande rencontre Contech sur le BIM « Révolution technologique ou révolution des pratiques ? » qui a eu lieu le 26 mai 2015 à Montréal, des représentants du GRIDD et la Chaire industrielle Pomerleau ont présenté deux conférences. La première présentation, *BIM, LEAN et conception intégrée. Où en sommes-nous?* abordait deux sujets. Souha Tahrani, associée de recherche au GRIDD, a d'abord présenté les résultats d'un sondage mené par l'équipe du GRIDD en janvier 2015 sur l'adoption des approches innovatrices relatives au BIM, au Lean construction et aux pratiques intégrées au Québec. Environ 550 répondants ont participé au sondage. L'étendue des types d'emplois des répondants a permis de couvrir toute la chaîne d'approvisionnement. Les résultats du sondage démontrent que malgré qu'un virage vers les approches innovatrices ait été entrepris à partir de 2011 et que le niveau de satisfaction des usagers soit élevé, le taux d'adoption au Québec demeure faible. Le deuxième sujet, présenté par Daniel Forgues, portait sur les initiatives internationales d'adoption du BIM. Il a démontré l'importance du rôle du secteur public dans cette démarche.

La deuxième conférence, *Les technologies mobiles, une révolution dans la communication et la coordination de projets de construction*, exposée par M^{me} Tahrani



présente les résultats préliminaires de 2^e phase du projet « Construction 2.0 ». Cette phase porte sur le développement d'un guide sur l'utilisation des technologies mobiles en construction. Ce guide qui a été réalisé en partenariat avec le CERACQ propose une stratégie d'implémentation basée sur huit études de cas afin de favoriser une mise en place optimale des technologies mobiles dans une entreprise.

Formation ACQ

Un atelier intitulé *BIM et ses applications mobiles pour les entrepreneurs en construction* a été présenté le 19 mars dernier au colloque 2015 de la section de Lévis-Québec lors de la journée de la construction de l'Association de la construction du Québec (ACQ). Une centaine de personnes ont assisté à cet atelier qui présentait les différentes technologies mobiles et leurs applications dans le domaine de la construction.

Formation BIM PMI Québec

Une cinquantaine de personnes ont assisté à notre formation intitulée *Le Building Information Modeling (BIM), une révolution dans la gestion des projets de construction* offerte lors du colloque 2015 de la section de Lévis-Québec le 28 et 29 avril dernier. Elle décrivait entre autres les principaux enjeux de la duplication du processus de gestion de projet et de gestion de la production des maquettes numériques.

DÉVELOPPEMENT D'ALLIANCES

Avec l'industrie

Atelier sur la coordination 3D en BIM

L'équipe du GRIDD et de la Chaire Pomerleau ont organisé cet atelier en collaboration avec la SQI, BuildingSmart Canada et le groupe BIM Québec. Cet atelier est une première initiative visant à encourager l'échange entre des firmes de professionnels et des entrepreneurs afin de discuter des meilleures pratiques de l'usage du BIM. Il s'est tenu simultanément à l'ÉTS à Montréal et dans les bureaux de la Société Québécoise des infrastructures (SQI) à Québec. Les deux rencontres du 1er et 2 septembre ont regroupé 15 participants issus de différentes firmes d'envergure de l'industrie dont la SQI, Aéroport de Québec, Provencher Roy associés architectes inc., GLCRM architectes, Espace vital architecture, PSA, Pomerleau, EBC Inc., Verreault, Canam et BIMOne.

Les objectifs de cette rencontre étaient de mieux cerner les enjeux de la coordination 3D durant la phase de la

conception et de la construction, de proposer les différents flux de travail intra et interfirmes répondant aux besoins et exigences des professionnels et d'identifier les outils possibles, les ressources et les compétences requises et leurs impacts sur le processus. Les participants ont établi une vision commune sur la définition de la coordination 3D qui est à la fois un processus de contrôle de qualité et un processus de détection d'interférences. Ils ont d'abord identifié les défis entourant les pratiques de coordination 3D, notamment durant la phase de conception, en plus de proposer une ébauche d'un processus de coordination durant cette phase. Un représentant de la SQI a ensuite proposé un processus de coordination. L'ensemble des participants ont également suggéré des pistes de recommandations pour une amélioration potentielle de ce processus.

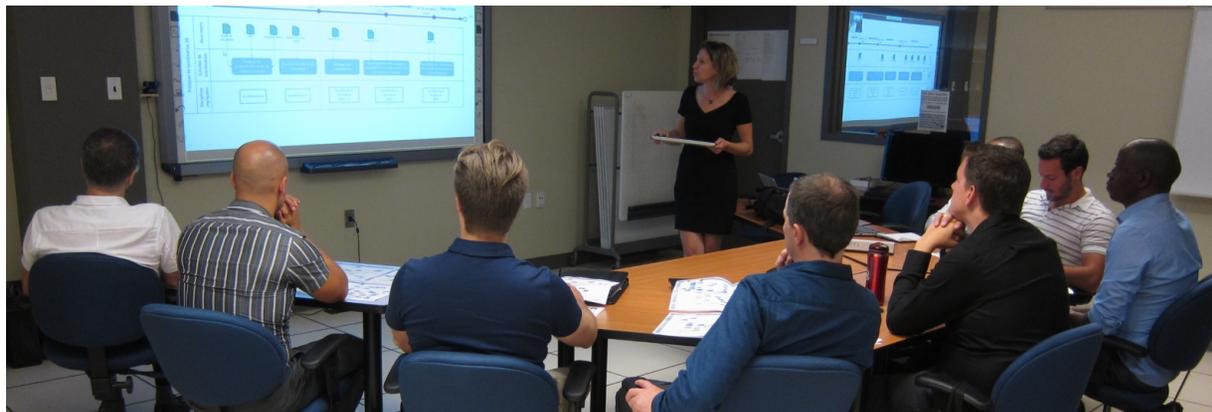
Table multisectorielle BIM

La Chaire organise le 29 octobre une 2^e rencontre de la table multisectorielle sur l'adoption du PCI et du BIM par l'industrie au Québec. Cette rencontre prendra la forme d'un échange entre la SQI et les représentants des différentes associations professionnelles, des entrepreneurs généraux et spécialisés, ainsi que d'autres intervenants clés. Les discussions porteront sur les enjeux du déploiement progressifs du PCI et du BIM comme exigence dans les projets publics.

Étude des pratiques BIM chez Aéroport de Québec Inc.

Les chercheurs du GRIDD ont récemment conduit une étude sur le projet d'agrandissement de l'aéroport de Québec qui visait à analyser les aspects technologiques, organisationnels et procéduraux liés à l'implémentation du BIM dans le projet.

Les enquêtes, interviews et observations menées par les chercheurs sur une période d'environ 4 mois ont notamment permis d'identifier un certain nombre de facteurs clés de succès, mais aussi et surtout des défis importants à relever pour améliorer l'utilisation du BIM dans les projets de construction. L'un d'entre eux concerne l'arrimage nécessaire entre les pratiques BIM et celles de gestion de projet pour une optimisation des flux de travail et d'information. Il s'agit d'une question essentielle qui interpelle l'ensemble de la communauté scientifique. L'étude du cas du projet d'extension de l'aéroport de Québec permet de cibler ou de relever quelques bonnes pratiques, avec un fort potentiel de publication et de partage avec la communauté scientifique (et professionnelle) mondiale.



Développement avec les centres de recherche universitaires

Séminaire sur la gouvernance des grands projets d'infrastructure publique et la technologie BIM - Montréal

Daniel Forgues a présenté le 25 mars dernier à la Chaire de gestion de l'UQAM une conférence intitulée *Le BIM, une révolution dans la réalisation des projets de construction*. Ce séminaire présentait les différentes initiatives mondiales afin d'améliorer la performance de l'industrie de la construction, principalement autour de cette technologie, tout en présentant des avenues possibles pour le Québec.

L'industrie de la construction connaît sur le plan international une véritable révolution entraînée par les grands donneurs d'ouvrage publics des États-Unis, de l'Angleterre et de la Scandinavie. Leur initiative vise à imposer l'adoption de nouvelles pratiques et technologies pour mieux gérer leurs projets de construction, notamment le Building Information Modeling (BIM). Sur la côte ouest, et plus près de chez nous en Saskatchewan, on combine avec cette technologie des approches innovantes d'approvisionnement ainsi que des méthodes dérivées du manufacturier pour obtenir des résultats impressionnants entraînant la réduction des coûts et des échéanciers, tout en maintenant une qualité supérieure.

Visite en Norvège et recherche conjointe avec l'UQAM

Dans le cadre de la recherche effectuée sur le positionnement du Québec par rapport aux initiatives internationales, deux missions ont été conduites en Scandinavie, les leaders mondiaux dans l'implémentation du BIM. La première visait à effectuer des rencontres et des visites de projets touchant le

volet de gestion de projet et gestion immobilière développés par les grands donneurs d'ouvrage norvégiens. La deuxième portait sur la comparaison entre le Québec et la Finlande dans l'implémentation du BIM. Des entrevues ont été réalisées auprès de douze personnes clés dans l'adoption du BIM en Finlande.

Expérience ChangeLab à la Chaire de recherche CRADLE - Finlande

Deux doctorants, Gulnaz Aksenova et Fernando Valdivieso, ont participé au séminaire international du Change Laboratory pour la recherche et le développement d'équipes organisé en mars 2015 par le *Center for Research on Activity, Development and Learning* (CRADLE). Dans le cadre de ce séminaire dirigé par le professeur Yrjö Engeström, l'étude de cas d'une entreprise de construction montréalaise qui aimerait créer une équipe qui mettrait en œuvre l'approche BIM et Lean a également été discutée au cours de ce séminaire.

LUCID et tournée des cantons

Une mission de recherche de trois mois a été réalisée en Europe dans le cadre d'une entente avec le laboratoire LUCID de l'université de Liège en Belgique. Cette mission a permis d'établir des liens avec cette université pour de la recherche conjointe avec deux partenaires industriels, AIA et associés, une des plus grandes agences d'architecture et d'ingénierie de France, ainsi que L&M, un large consortium européen de développement immobilier. Des ponts ont été aussi établis avec le gouvernement français et mediaconstruct pour des collaborations portant sur le déploiement du BIM en France et peut-être au Québec?

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



Visite de deux étudiants au CRADLE

Photo: Veikko Somernuro