

Manifeste : vers une stratégie pour favoriser le virage numérique dans l'industrie de la construction

**Réponse de l'industrie de la construction à la stratégie
numérique du gouvernement du Québec**

Auteurs:

Daniel Forgues, Ph. D., professeur titulaire, ÉTS
Erik Poirier, Ph.D., post-doctorant
Vincent Carignan, étudiant à la maîtrise

VERS UNE STRATÉGIE POUR FAVORISER LE VIRAGE NUMÉRIQUE DANS L'INDUSTRIE DE LA CONSTRUCTION

SOMMAIRE

L'industrie québécoise de l'architecture, de l'ingénierie, de la construction et du maintien et gestion d'actifs est, jusqu'à ce jour, restée spectatrice d'un virage numérique important opéré dans plusieurs pays. Son engagement dans ce genre d'effort concerté fondé sur les principes du BIM (ou MDB en français) facilitera le maintien et l'amélioration d'un environnement bâti de qualité pour le Québec tout en améliorant sa compétitivité, et ce avec une création accrue de valeur pour les clients, un impact économique décuplé et une meilleure intégration des volets sociaux et environnementaux. Il est primordial que le Québec se dote d'une stratégie pour stimuler le virage numérique de l'industrie de la construction et que le Gouvernement du Québec reconnaisse non seulement son importance, mais également la nécessité d'encourager sa réforme en s'y engageant à ses côtés.

1. C'est dans ce contexte que la table multisectorielle, regroupement des principaux acteurs dans l'industrie de la construction au Québec, appuyé par la chaire de recherche Pomerleau de l'École de Technologie Supérieure, lance un appel à l'action concertée de la part du Gouvernement du Québec et des parties prenantes de l'industrie. Ce manifeste se veut un point de ralliement. Le but est d'établir une vision commune et d'offrir une voix portante pour l'industrie de la construction afin d'entreprendre une transformation. Cette transformation passe par le virage numérique. Les objectifs principaux du manifeste sont : Établir une proposition claire qui mise sur le virage numérique pour améliorer la performance et la valeur générée par l'industrie de la construction québécoise;
2. Faire connaître les avantages économiques de la numérisation des ouvrages avant de construire.
3. Faire état des besoins et des défis auxquels font face les parties prenantes dans le cadre de ce virage numérique, entre autres au niveau de l'éducation, de la recherche et du développement et au sein des PME;
4. Former un consensus parmi les parties prenantes de l'industrie autour du virage et de son opérationnalisation;
5. Faire reconnaître par le gouvernement du Québec la nécessité d'intégrer l'industrie de la construction à la Stratégie numérique.

Cinq mesures sont proposées pour entreprendre le virage numérique dans l'industrie de la construction du Québec :

1. Que le Gouvernement du Québec reconnaisse officiellement l'importance de l'industrie de la construction au Québec et y accorde l'intérêt voulu;
2. Que le Gouvernement du Québec et les acteurs de l'industrie de la construction développent, de manière collaborative, une stratégie pour guider ce virage numérique et l'impose comme façon de construire, comme l'ont fait plusieurs pays;
3. Que le Gouvernement du Québec mette en place les fonds nécessaires pour soutenir le virage numérique en construction;
4. Que les acteurs de l'industrie, dont les grandes, moyennes et petites entreprises, ordres et associations s'engagent dans le virage numérique en déclarant leur intérêt et présentant des propositions quant aux mesures à prendre pour réaliser cet engagement;
5. Que les universités du Québec s'engagent à revoir leurs curricula afin d'y intégrer ce nouveau savoir-faire et former des professionnels, techniciens et technologues capables de répondre aux besoins de l'industrie.

MISE EN CONTEXTE

L'industrie de la construction au Québec est un des piliers de son économie. Elle totalise des investissements de 48 G\$ par année, soit 15,7% du PIB et embauche 6,4% de la main-d'œuvre québécoise, soit 527 800 personnes. Par contre, l'industrie investit très peu dans la recherche et le développement, ce qui nuit grandement à sa capacité d'innover ainsi qu'au maintien de sa compétitivité sur le plan national et international. À titre de comparaison, l'industrie québécoise de l'aérospatial représente environ le quart de l'apport de la construction au PIB du Québec à l'économie, soit 12 G\$ par année, et emploie 43 500 personnes, soit 10 fois moins que le secteur de la construction. Cependant, celle-ci investit environ 23 M\$ par année en recherche et développement¹. De plus, l'aide gouvernemental pour le développement de ces deux industries est aux antipodes: la stratégie aérospatiale québécoise prévoit 250 millions \$ en fonds publics entre 2016 et 2026 tandis qu'aucune stratégie n'existe pour l'industrie de la construction. En d'autres termes, le Québec investit très peu dans une industrie générant une part colossale de sa valeur et de sa richesse: son patrimoine bâti.

En contrepartie, l'industrie de la construction au Québec est aux prises avec des défis considérables qui minent et limitent sa création de valeur et de richesses. Elle est caractérisée par une grande fragmentation technologique, organisationnelle, cognitive et temporelle entre ses parties prenantes qui se transpose dans le cycle de vie des projets et entre les projets eux-mêmes. Comme constaté par plusieurs organismes québécois², cette fragmentation est au cœur des défis auxquelles fait face cette industrie. Le potentiel inexploité dans le secteur représente des milliards au Québec seulement: ce sont des sommes qui pourraient être récupérées et réinvesties dans d'autres missions gouvernementales importantes. Malheureusement, le confort qu'apporte la réglementation adoptée dans les années '60 et l'absence de concurrence

¹ <http://www.conferenceboard.ca/hcp/provincial-fr/innovation-fr/berd-fr.aspx> accédé le 28 décembre 2016

² Voir par exemple : <https://www.cpq.qc.ca/wp-content/uploads/2016/04/cpq-construction270516.pdf>

extérieure font en sorte que le statu quo est prédominant au Québec faisant en sorte que très peu d'initiatives sont entreprises pour renverser ce phénomène. **Il devient ainsi primordial que le gouvernement du Québec reconnaisse l'importance de l'industrie de la construction comme moteur économique et attire de nouvelles entreprises et la considère comme étant une priorité en mettant en place une Stratégie québécoise de la construction soutenue par un investissement conséquent.**

À l'échelle mondiale, plusieurs approches innovatrices à la livraison de projet ont été développées au cours de trois dernières décennies afin de surmonter les défis susmentionnés. Ces approches visent, entre autres, à amoindrir, voire éliminer, les effets de cette fragmentation si coûteuse. Parmi les approches qui gagnent en popularité, le BIM (pour building information model/modeling/management ou modélisation des données du bâtiment (MDB) en français) s'avère être une des avenues prisées par un bon nombre de parties prenantes du secteur, incluant les gouvernements. La MDB est définie comme un ensemble d'outils numériques, de technologies et de processus qui visent le développement d'une base de données centralisée, unique et partagée des informations géométriques et non géométriques liées à un actif du milieu bâti. Cette base de données devient la source unique d'information liée à l'actif tout au long de son cycle de vie. **L'adoption et la mise en œuvre de la MDB dans l'industrie de la construction au Québec doivent s'inscrire dans la Stratégie numérique mise sur pied par le gouvernement comme étant l'une de ses priorités.**

Le virage numérique de l'ensemble du secteur de la construction comporte de nombreux défis et soulève de nombreuses craintes et questions, dont :

1. Est-ce que l'investissement nécessaire en vaudra la peine?
2. Quels sont les principaux irritants causant entrave à ce virage?
3. Quels rôles doivent jouer les différentes parties prenantes de l'industrie?
4. Quels sont les mécanismes dont dispose le gouvernement et l'industrie pour aller de l'avant?

Afin de répondre à ces questions, le marché québécois de la construction pourra tirer avantage de l'expérience des autres marchés mondiaux ayant opéré la transition numérique.

Le retour sur l'investissement en vaut-il la peine?

Afin de répondre à cette question, il faut d'abord définir ce que l'on entend par investissement. Le Royaume-Uni, par exemple, a investi 3,86 M£, soit environ 7 M\$ sur cinq ans pour mettre sur pied le *BIM Task Group* qui était responsable de supporter l'industrie dans la transition vers la MDB dans la création de standards et la création de groupes d'intérêts. Au niveau du retour sur l'investissement, le Royaume-Uni affiche déjà une diminution qui peut représenter jusqu'à 20% des coûts de construction sur certains de ses projets³.

3

https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/325950/Cookham_Wood_case_study_CE_format_130614.pdf, accédé le 08 décembre 2016

Le gouvernement français quant à lui a investi 20 millions € dans un plan de transition numérique dans le bâtiment qui poursuit trois objectifs:

1. *Expérimenter, capitaliser, convaincre et donner envie de s'appropriier le numérique dans le quotidien de l'acte de construire;*
2. *Permettre la montée en compétences des professionnels du bâtiment autour du numérique et le développement d'outils adaptés à tous les chantiers en privilégiant les objectifs de massification pour le déploiement et en accordant une attention toute particulière aux solutions BIM pour les petits projets, et;*
3. *Développer un écosystème numérique de confiance en encourageant les travaux de normalisation et permettre ainsi l'interopérabilité des outils et logiciels.*⁴

En termes de retombées, le rapport du cabinet McKinsey de septembre 2014 sur le numérique indique que « si ces technologies étaient pleinement déployées, elles pourraient engendrer une gigantesque valeur économique, estimée à près de 1 000 milliards d'euros en France d'ici 2025. Cette valeur proviendrait à la fois de la valeur ajoutée générée par les entreprises et du "surplus" capté par les consommateurs »⁵.

Finalement, à Singapour, le gouvernement a mis en place un fond de 12 millions SGD (10.4 M\$) afin de couvrir jusqu'à 50% des frais associés à l'adoption et la mise en œuvre de la MDB au sein des firmes s'engageant dans le virage MDB. Ces fonds s'inscrivent dans une initiative globale de transition vers une économie du savoir. En agissant de la sorte, le gouvernement singapourien espère augmenter de 25 % le taux de productivité de son industrie du bâtiment d'ici 2022. Ceci équivaut à plusieurs milliards de SGD en économies et en valeur ajoutée pour le pays.

Ces trois exemples proposent différentes façons d'exploiter le plein potentiel de l'industrie qui ont un dénominateur commun : des stratégies claires soutenues par les mesures nécessaires. D'autres pays d'une taille et un contexte géographique similaire au Québec (Norvège, Finlande et Danemark) ont investi de manière stratégique, et ce dès les années 1990, pour aider leur industrie à prendre leur virage numérique. Ils récoltent désormais les fruits de leurs investissements par l'augmentation considérable de leurs exportations et par le positionnement enviable de leurs entreprises phares (Skanska, NCC et autres) sur l'échiquier mondial.

Quels sont les principaux irritants causant entrave à ce virage?

Les barrières et les défis liés à un virage numérique dans l'industrie de la construction sont nombreux. Le plan de transition numérique français mentionné ci-haut synthétise bien trois thèmes importants:

1. l'engagement de l'industrie dans le virage;
2. l'éducation et le développement des connaissances;
3. l'implantation d'un écosystème technologique de pointe.

⁴ <http://www.batiment-numerique.fr/PTNB/presentation.htm>, accédé le 08 décembre 2016

⁵ http://www.programmepacte.fr/sites/default/files/actualites/docs/ptnb_feuille_de_route.pdf, accédé le 9 décembre 2016

Au niveau de l'engagement de l'industrie dans le virage numérique, un des plus grands défis est lié à la définition des requis et des livrables par les donneurs d'ouvrages. En d'autres termes, l'industrie s'attend à ce que les donneurs d'ouvrage mandatent l'usage de la MDB et définissent les livrables issus de la maquette numérique. Par contre, très peu de donneurs d'ouvrages l'exigent ou sont en mesure de définir des livrables sous forme numérique. Un autre défi est d'engager la chaîne d'approvisionnement dans son ensemble, avec toutes les parties prenantes de l'industrie, dans le virage. Cependant, la majorité des entreprises œuvrant en construction au Québec sont des PME qui ne possèdent pas nécessairement les ressources pour le faire: ils auront besoin d'un accompagnement et d'un support financier externe pour assurer leur transition vers le numérique.

L'éducation et la formation sont des volets très importants dans la transition vers de nouvelles façons de faire et constitue actuellement un grand défi. Ce virage requiert des efforts considérables, entre autres:

- Adapter les curricula académiques et la formation continue pour satisfaire aux exigences imposées par les nouvelles pratiques liées à la livraison de projet avec la MDB;
- Mettre à niveau les connaissances et faire évoluer les pratiques des parties prenantes dans l'industrie actuelle.

Cependant, intégrer l'enseignement de la MDB dans le curriculum professionnel et technique au niveau collégial, mais surtout au niveau universitaire s'avère un défi. En effet, contrairement aux collèges qui ont su répondre aux besoins de formation en MDB, les programmes universitaires tardent à s'ajuster à la réalité du marché.

L'écosystème technologique en place au Québec représente un autre enjeu pour maximiser les retombées de la MDB. La MDB se veut une plateforme commune et intégrée de production, d'échange et de gestion de l'information. Elle exige une intégration du travail des nombreuses disciplines et spécialités et une maîtrise des technologies numériques qui restent à développer. Ainsi, un travail reste à faire afin de créer un écosystème technologique adapté au contexte de notre industrie, s'inscrivant dans les aspirations du virage numérique au Québec.

À ces trois points, il est possible de rajouter la mise en place d'un contexte de projet favorable à la collaboration soutenu par les outils numériques et favorisant le partage et l'échange de données et d'informations de projet. Les barrières organisationnelles, contractuelles, réglementaires et culturelles entre les acteurs des projets représentent d'importantes barrières à l'implantation efficace de la MDB. Ces barrières freinent la collaboration entre les disciplines, empêchent le développement de solutions optimales et donc le déploiement de la MDB à son plein potentiel.

Quels rôles doivent jouer les différentes parties prenantes de l'industrie?

Nous identifions cinq groupes de parties prenantes dans l'industrie:

1. Les agences gouvernementales;
2. Les donneurs d'ouvrage;
3. Les professionnels de la construction;
4. Les organismes, ordres professionnels et associations, et;

5. Les enseignants, chercheurs, formateurs.

Au niveau des instances publiques, les différents paliers gouvernementaux doivent reconnaître et appuyer leur industrie de la construction en facilitant et supportant le virage numérique, que ce soit par l'élimination des barrières réglementaires, par l'appui financier pour favoriser le virage ou par la mise place de standards et de normes encadrant ce virage.

Les donneurs d'ouvrages, qu'ils soient publics ou privés, doivent s'engager dans ce virage. En fait, plusieurs chercheurs soutiennent que ce sont les acteurs ayant le plus à gagner du passage à la MDB. Pour ce faire, ils doivent être plus impliqués dans la définition des requis et livrables de projet et doivent posséder les capacités de travailler avec les outils numériques adéquats. Ultiment, ils doivent considérer exiger la MDB sur leurs projets afin d'accentuer le virage de l'industrie. En ce sens, le Québec compte deux leaders en la matière pouvant renseigner une démarche cohérente : la Société Québécoise des Infrastructures et Hydro-Québec.

Les professionnels de la construction représentent le noyau autour duquel le virage numérique doit être entrepris. Bien que les donneurs d'ouvrages soient la pierre angulaire du succès de cette transition, les architectes, ingénieurs, entrepreneurs, sous-traitants et fabricants en assureront le déploiement et la pérennité. Ce sont eux qui feront évoluer le tout et qui, en fin de compte, seront les plus affectés par ce virage.

Les organismes, ordres et associations ont un rôle important à jouer au niveau du soutien et de l'engagement de l'industrie dans la transition numérique. Il sera important pour les ordres et associations professionnelles de mettre à jour leurs manuels de pratique pour inclure les nouvelles approches à la livraison de projet. D'un autre côté, des organismes tels que buildingSMART Canada, l'Institut pour la MDB au Canada et CanBIM, doivent continuer à fournir leur support à l'industrie afin de faire avancer l'effort.

Finalement, les enseignants, chercheurs et formateurs ont un rôle clé dans le virage numérique. Tel que mentionné ci-haut, les curricula de formation doivent être repensés en fonction de ces nouvelles approches. Les enseignants et formateurs doivent rester au fait des nouvelles technologies afin d'offrir un contenu riche et pertinent. Les chercheurs doivent obtenir le support financier pour formaliser, intégrer dans la formation universitaire et diffuser les nouvelles connaissances. Aussi ils doivent être dotés de moyens pour développer, en partenariat avec l'industrie, des outils et des approches qui permettront aux entreprises québécoises de performer et d'innover dans la vision d'un environnement bâti québécois de qualité et à la fine pointe.

Quels sont les mécanismes dont dispose le gouvernement et l'industrie pour aller de l'avant?

La table multisectorielle, groupe initiateur du manifeste, regroupe les principaux acteurs de l'industrie de la construction du Québec, dont les principales associations professionnelles et les donneurs d'ouvrage publiques. Formé en 2011, la table multisectorielle a défini un plan stratégique pour l'adoption du PCI et du BIM au Québec. Ce plan stratégique s'articule en 6 points :

1. Créer une Chaire de recherche en construction, ce qui a été fait;
2. Sensibiliser l'industrie à la conception intégrée (CI) et au BIM;

3. Développer des liens stratégiques;
4. Générer des connaissances en CI et en BIM;
5. Développer des outils de formation;
6. Démontrer les bénéfices de la CI-BIM.

La table s'affaire donc à initier et supporter la transition au CI-BIM. Ce manifeste pour entreprendre le virage numérique s'avère un point charnière, non seulement pour la table, mais également pour l'industrie au complet. De plus, Le manifeste s'inscrit dans un consensus grandissant au Québec sur le besoin de changement au sein de l'industrie de la construction. Par exemple, *l'Étude sur l'écosystème d'affaires de la construction au Québec* du Conseil du Patronat du Québec (CPQ) met de l'avant cinq propositions pour une stratégie économique dédiée en construction :

1. Regrouper les acteurs de l'écosystème de la construction afin d'assurer le développement intégré et d'améliorer les synergies entre eux (à l'image d'une grappe ou d'un pôle d'excellence)
2. Doter le Québec d'une stratégie économique structurante qui favorise la compétitivité de l'écosystème de la construction
3. Développer un plan d'action pour la mise en œuvre de cette stratégie
4. Adapter le cadre réglementaire aux nouvelles réalités de l'écosystème et tous ses sous-secteurs (résidentiel, industriel, commercial, institutionnel, travaux de génie, infrastructures et grands projets, etc.)
5. Miser sur l'innovation et les meilleures pratiques pour renforcer la position des acteurs de l'écosystème dans un contexte de concurrence mondiale, de lutte aux changements climatiques et de faible croissance économique

Ces propositions cadrent parfaitement dans le virage numérique mis de l'avant dans ce manifeste.

D'autre part, le fait que le Québec accuse un retard sur l'adoption et l'implantation des technologies dans l'industrie de la construction peut s'avérer être un avantage. En effet, et tel que mentionné, le Québec dispose de nombreux exemples à l'international sur lequel il peut s'appuyer. De plus, il y a un *momentum* grandissant au Québec et au Canada en matière d'adoption et de mise en œuvre de la MDB. À cet effet, buildingSMART Canada a reconnu la nécessité de mettre en place un cadre directeur pour entreprendre un tel virage numérique. Ainsi, la *Feuille de route pour la MDB et de son cycle de vie dans la communauté canadienne de [la construction]* a été lancé en guise d'appel à l'action pour l'industrie. Articulée autour de 6 principes, dont l'engagement, l'éducation, le développement, le déploiement, l'évaluation et le soutien, la feuille de route vise à aligner les efforts canadiens en matière d'adoption et d'implantation de la MDB. Il s'agit d'un premier effort pancanadien d'unification⁶.

Au coeur de la feuille de route, trois éléments sont considérés comme étant critiques pour un virage numérique par la MDB :

- Une stratégie claire et cohérente;

⁶ www.buildingsmartcanada.ca/fr/feuille-de-route-bim/

- Des standards utiles et à grand déploiement, et;
- Un soutien du gouvernement par un mandat fort en faveur de la transition.

Ces trois mécanismes se retrouvent dans les initiatives d'autres pays. Parmi les meilleurs exemples, le Royaume-Uni a une stratégie claire pour la réforme de son industrie : le gouvernement espère réduire de 30% les coûts de construction des projets, réduire de 50% les échéanciers de projet, réduire de 50% les émissions de gaz à effet de serre et d'augmenter de 50% l'exportation des biens et services en construction⁷. Le gouvernement britannique a également mis en place une série de standards (la suite PAS 1192) qui normalisent la gestion et les échanges d'informations dans le contexte d'un projet. Depuis le 4 avril 2016, tous les projets publics doivent obligatoirement souscrire au principe du *BIM level 2* qui correspond à l'échange basique de données numériques.

Un exemple de l'opérationnalisation d'une feuille de route est celui de la SQI. Cette dernière a développé et mise en place en 2016 sa feuille de route pour le déploiement de la MDB dans ses projets, une première au Canada. Cette stratégie s'appuie sur une intégration progressive des principaux usages des technologies qui lui sont associées afin de faciliter une appropriation alignée sur les capacités de l'industrie à adopter ces nouvelles pratiques.

La proposition de l'industrie pour le virage numérique

Les représentants de la table multisectorielle, ci-après les soussignés, proposent et appuient les mesures suivantes pour entreprendre le virage numérique dans l'industrie de la construction du Québec :

1. Que le Gouvernement du Québec reconnaisse officiellement l'importance de l'industrie de la construction au Québec et y accorde l'intérêt qu'elle y est dû;
2. Que le Gouvernement du Québec et les acteurs de l'industrie de la construction développent, de manière collaborative, une stratégie pour guider ce virage numérique et l'impose comme façon de construire, comme l'ont fait plusieurs pays;
3. Que le Gouvernement du Québec mette en place les fonds nécessaires pour soutenir le virage numérique en construction;
4. Que les acteurs de l'industrie, dont les grandes, moyennes et petites entreprises, ordres et associations s'engagent dans le virage numérique en déclarant leur intérêt et présentant des propositions quant aux mesures à prendre pour réaliser cet engagement;
5. Que les universités du Québec s'engagent à revoir leurs curricula afin d'y intégrer ce nouveau savoir-faire et former des professionnels, techniciens et technologues capables de répondre aux besoins de l'industrie.

⁷ HM GOVERNMENT- Department for Business, Innovation & Skills 2013. *Construction 2025 Industrial strategy: government and industry in partnership*, available online: <https://www.gov.uk/government/publications/construction-2025-strategy>