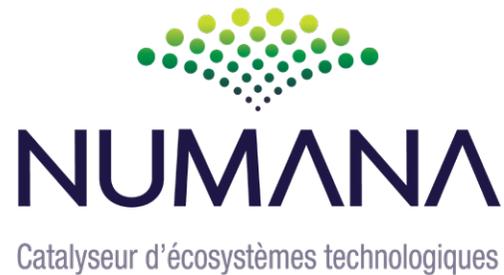


Rapport de consultation du gouvernement du Québec pour le Bâtiment Vert et Intelligent (BVI)

Enrichir une démarche industrielle
et jeter les bases d'un écosystème
innovant et durable pour propulser
des expériences humaines.



Ce rapport consultatif est un effort conjoint de :



Nous sommes Numana, catalyseur d'écosystèmes technologiques du Québec.

Fondé en 2007, Numana contribue significativement à la vitalité économique et sociale du Québec en réunissant les intervenants des secteurs privé, institutionnel et public des technologies autour d'objectifs communs et d'actions concertées. L'organisme contribue à la création de valeurs et favorise l'innovation en multipliant les ponts entre les divers acteurs de l'industrie dans une approche par marchés verticaux (Quantique, santé connectée, bâtiments intelligents et empathiques etc.) et en partenariat avec les leaders de l'industrie.

Numana est également un acteur dynamique au Québec qui participe à préparer la relève en talents dans les technologies et conseille les différents paliers gouvernementaux sur des sujets technologiques et d'innovation.

Notre vision

Faire de l'innovation technologique une richesse collective. Notre visée est d'accroître l'impact qu'ont les technologies en matière de transformation de chacun des marchés stratégiques pour le Québec de demain.

Notre mission

Accélérer les innovations d'ici qui génèrent les technologies pour les humains de demain.

Contexte de ce rapport

Ce rapport de consultation a été émis suite à l'appel du gouvernement du Québec dans le cadre d'une consultation publique sur les possibilités du bâtiment vert et intelligent (BVI). Ce rapport vise à enrichir la démarche gouvernementale en matière de bâtiment vert et intelligent afin de déterminer la meilleure façon de répondre aux défis socioéconomiques et environnementaux du Québec. Elle pourrait également permettre au gouvernement de jeter les bases d'un écosystème autour de ce concept et d'accélérer la transformation numérique des infrastructures.

Le présent document vise à synthétiser certains enjeux et l'état de ses principales connaissances en la matière afin de délimiter les contours de la réflexion. Il expose également un certain nombre de gains potentiels, notamment au regard du parc immobilier du gouvernement du Québec, qui demeurent à confirmer ou à préciser. Les bâtiments qui composent ce parc immobilier hébergent une grande partie des services offerts à la population, incluant les plus névralgiques d'entre eux (hôpitaux, écoles, palais de justice, etc.).

Le gouvernement du Québec a souhaité donner la possibilité aux parties prenantes de cette industrie de s'exprimer: architectes, ingénieures et ingénieurs, entrepreneurs généraux, manufacturiers, fournisseurs de technologies et de services d'analyse avancée de données, services spécialisés, associations de l'industrie, de même que les centres de formation et de recherche. Le Québec possède déjà une expertise de haut niveau dans le domaine du bâtiment vert et intelligent, alors que ce secteur d'activité représente 6 500 emplois, 295 entreprises et 1,7 milliard de dollars de chiffre d'affaires.



Quelle pourrait être la place des BVI dans une vision future où l'humain, la technologie, la nature et les infrastructures sont intégrés dans une relation harmonieuse?

Les bâtiments sont le premier outil de production de biens et de services. Leur évolution est incontournable afin d'optimiser l'utilisation énergétique et la productivité d'une société. Les BVI sont donc les points de convergence au sein d'un système pervasif complexe et étendu incluant l'électrification des transports, de l'optimisation énergétique et de la productivité des travailleurs. Ils forment ainsi le noyau d'une ville efficace et intelligente.



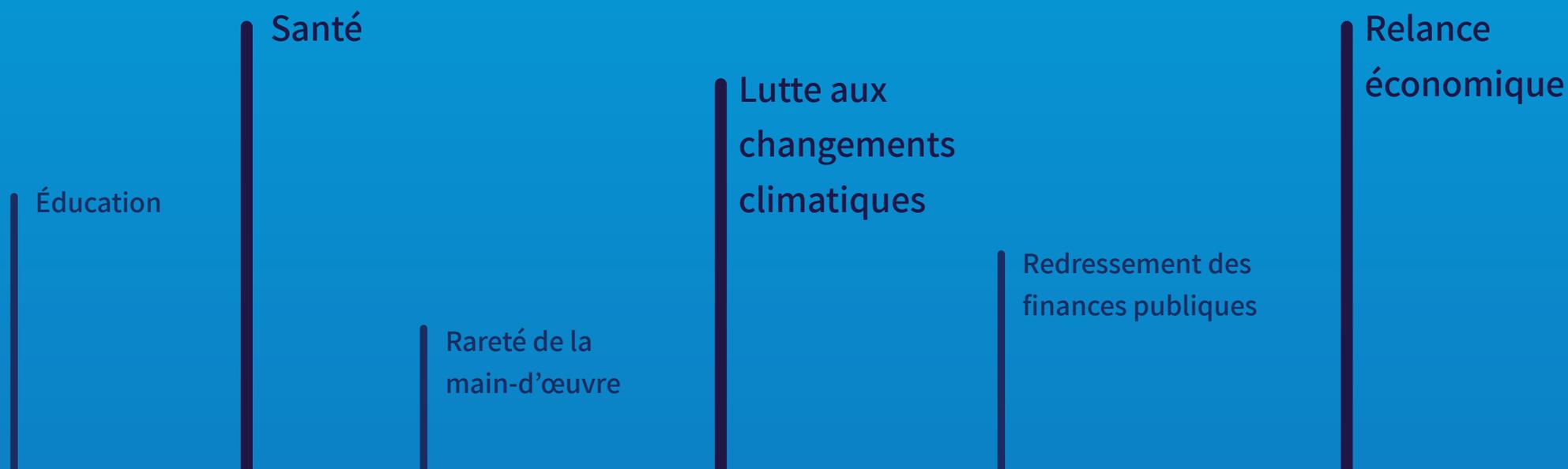
Les BVI contribuent à la richesse collective en assurant la génération de valeur via l'actif, et en optimisant les activités qui y sont hébergés. Les BVI contribuent à l'épanouissement des citoyens en offrant des environnements sains. Par exemple, l'intelligence technologique disponible déployée peut diminuer l'effet néfaste causé par une pandémie en surveillant en temps réel plusieurs paramètres en lien avec la distanciation et la sécurité.

Les BVI sont cruciales pour la réduction de l'empreinte carbone de nos villes. Aujourd'hui, les bâtiments sont responsables d'environ 40% de notre consommation énergétique. Même dans un environnement énergétique comme le Québec, les grands bâtiments sont des consommateurs de produits pétroliers et augmentent les émissions de GES. Les BVI utilisent les données et les technologies pour réduire et optimiser la consommation d'énergie, et créent un lien entre l'innovation technologique et le défi de changement climatique, qui est l'essence même du développement du bâtiment durable augmenté par une intelligence et des technologies responsables.

Il serait essentiel de mesurer l'impact des bâtiments existants au même titre que d'imposer des nouvelles normes aux nouvelles constructions. L'utilisation de données numériques de l'environnement bâti et futur sert de base à l'utilisation de l'intelligence artificielle, afin de prédire l'impact d'une construction et d'optimiser son empreinte écologique. Un jumeau numérique permet de mesurer l'utilisation réelle d'un environnement bâti en temps réel, un peu à l'image d'un sentier tapé dans le gazon d'un parc mal aménagé. À cet effet, une ville doit avoir en sa possession une variété de données numériques des bâtiments qui sont construits sur son territoire.

En même temps, l'utilisation de l'espace vivant doit être repensée, avec plus d'espaces de vie commune, plus de communication et d'interaction entre les utilisateurs, et un accès plus facile aux espaces verts et à la culture vivrière, qui sera accéléré avec de nouvelles technologies.

Pour lesquelles des priorités gouvernementales suivantes le BVI pourrait-il avoir le plus d'impact et pourquoi?



Nous passons 80% de nos vies à l'intérieur des bâtiments. Les conditions intérieures saines sont essentielles pour la santé mentale et physique. Les BVI ont un impact sur la réduction de consommation énergétique des bâtiments et l'impact sur les changements climatiques.

La modernisation des bâtiments pour réduire leur consommation d'énergie permettra de créer des emplois locaux, de réduire l'empreinte carbone et d'atténuer le changement climatique. Finalement, développer la filière BVI fera émerger un nouveau secteur de l'économie québécoise ayant une perspective locale et régionale.

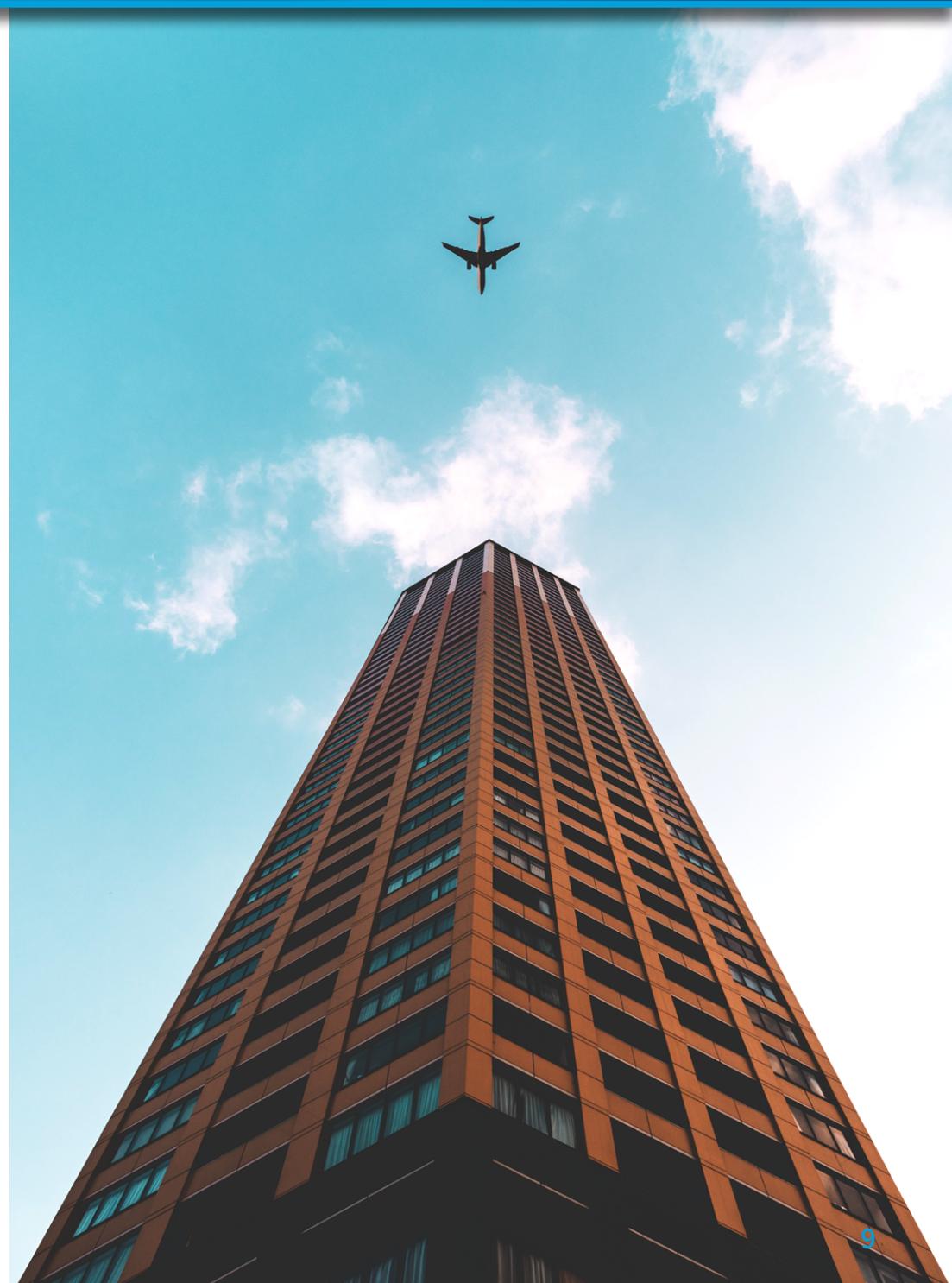
Dans le contexte québécois, comment faire des BVI à la fois un moteur d'innovation et un facteur de progrès social et économique?

Qu'il s'agisse de moderniser des bâtiments existants ou d'en construire de nouveaux, créer les BVI de demain devra faire appel à de l'innovation telle que des méthodes modernes de construction, préfabrication en incluant des matériaux et des technologies innovantes. Cette innovation créera un moteur économique qui retiendra et attirera les talents et qui exportera des services en maintenant la cohésion sociale. D'autant plus que l'occupant sont au cœur du système car celui-ci vise à créer une interaction centrée sur les utilisateurs et leurs besoins, Cet espace intelligent est une partie essentielle du système car le système existe pour accomplir une interaction centrée sur les utilisateurs et leurs besoins.



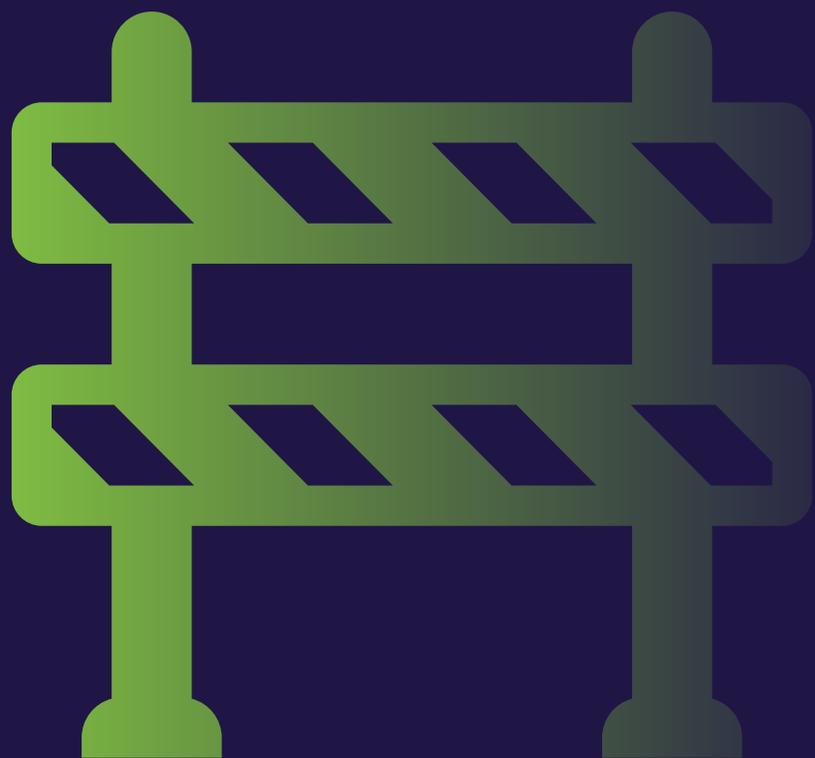
Au sein d'un système perversif complexe et étendu, une forme de phasage à l'image des processus BIM pourrait être envisagée avec une « roadmap » détaillée afin que les différents intervenants se préparent adéquatement à l'intégration du BVI dans tous les projets de construction. Qui plus est, une étude pourrait être faite afin de catégoriser les bâtiments existants dans la démarche, de les encadrer et de favoriser une approche saine de gestion des bâtiments existants. Il faudrait également cibler les initiatives à prioriser dans les projets de maintien des actifs et/ou améliorations dans le temps.

Les BVI doivent pouvoir se qualifier dans un processus de réalisation à l'extérieur du principe du plus bas soumissionnaire, limitant et contraignant, qui ne favorise pas l'évolution. Ils doivent pouvoir être conçus, réalisés et maintenus avec le principe du coût total d'exploitation et de leur impact environnemental. Une option serait d'utiliser, d'adapter et d'innover le PCI (Processus de conception intégrée).



Quelles sont les principales barrières à l'implantation plus globale et généralisée des BVI au Québec?

L'industrie de la construction est lourdement réfractaire au changement; nous le constatons encore à ce jour avec les processus BIM. Les règles encadrant les contrats doivent être mises à jour, soumises à des exigences de performance technologique phasées en plusieurs étapes dans le temps afin de forcer l'industrie à s'adapter.



D'une perspective de politiques en matière d'approvisionnement public, il existe une résistance de l'état à actualiser ses processus de soumission pour favoriser l'innovation, le déploiement technologique. Il faut passer de l'ingénierie séquentielle à l'ingénierie simultanée. De même il faut passer d'une vision à court terme à une vision à long terme lors de l'attribution des projets.

La modernisation des bâtiments et l'introduction d'énergies renouvelables locales peuvent être coûteuses et les retours sur investissement peuvent être long. Le manque d'instruments financiers pour améliorer le retour sur investissement du secteur privé est un obstacle majeur.

Actuellement, le secteur de l'éducation ne couvre pas le sujet des BVI. Cela doit changer pour former la prochaine génération et les compétences autour des bâtiments durables, du BIM et de l'innovation.

Quels seraient les moyens privilégiés pour réduire ces barrières ?



Les incitatifs fiscaux

Les normes et certifications

Des modifications au code de la construction

Des taxes

Des changements aux règles d'appels
d'offres et contractuelles

Du financement pour la recherche et l'innovation

Autres : Des modifications au processus
de conception et construction incluant le
cout d'exploitation dans l'évaluation

Les projets de construction publiques en particulier pourraient établir de nouvelles normes pour les développements de districts à zéro carbone. Une planification intégrée avec des partenaires publics, privés et de la recherche, ainsi qu'un processus d'appel d'offres qui compare les coûts du cycle de vie et l'empreinte carbone, favoriseraient l'innovation.

La standardisation des données numériques dans un cadre légal du même type qu'un code de construction permettrait de relier les bases de données entre elles et les utiliser à grande échelle, pour une ville ou un organisme d'envergure.

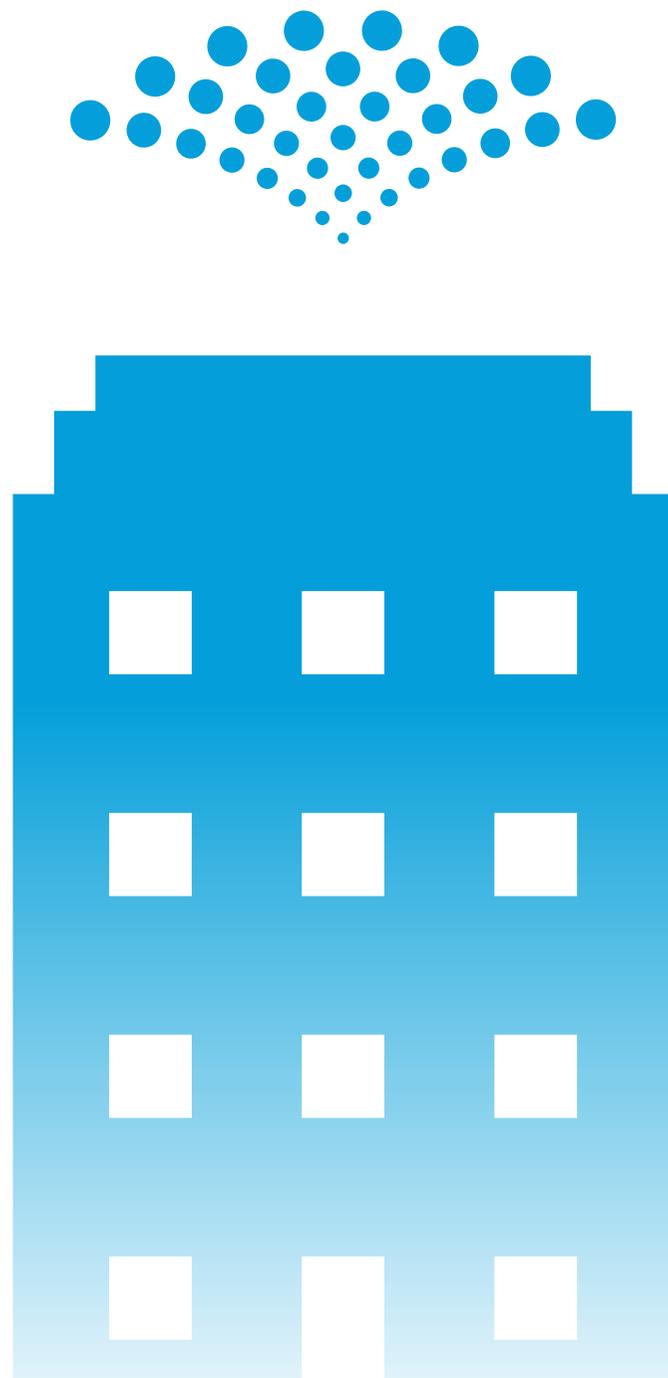


Quels sont les enjeux relatifs à la valorisation des données issues de l'exploitation des BVI et comment les surmonter?

Les données des bâtiments dépassent largement les aspects énergétiques du bâtiment. Par conséquent les processus de définition des besoins doivent être fermes et rigoureux de la conception jusqu'à la réalisation.

L'accès aux données personnelles par les systèmes de sécurité et d'IdO (Internet des Objets) est maintenant au cœur des préoccupations sur ce sujet. Ces données doivent être gérées avec les plus grandes mesures de sécurité et de protection de la vie privée. Le regroupement de ces données sur un ensemble de bâtiments ou à l'échelle d'une communauté pourrait réduire les problèmes de confidentialité.





Les données des compteurs intelligents des bâtiments seront nécessaires pour alimenter le futur système d'énergie renouvelable et permettre la participation des bâtiments aux programmes de réponse à la demande et au commerce de l'énergie.

Les différents intervenants de l'industrie n'ont pas le niveau de maturité nécessaire à l'exploitation des données numériques des bâtiments. L'intégration du BIM (bases de données) entre les intervenants inexistante, les données ne transitent pas et ne sont pas interreliées. Des rôles et responsabilités mal définis en BIM mènent à une incompréhension et un mauvais encadrement, une mauvaise utilisation des ressources, ce qui a un impact la qualité des données.

Les clauses contractuelles de modélisation sont encore trop souvent floues ou inexistantes, ce qui limite grandement la qualité des modèles numériques. La notion de propriété intellectuelle des intervenants, réfractaires à laisser l'intégralité des données transiter vers les autres intervenants nuit aussi inévitablement au processus.

Dans quelle mesure une présence significative des BVI au Québec pourrait avoir une influence sur la gestion et la consommation de l'énergie?

Tous les intervenants d'un projet, de sa conception à son utilisation jusqu'à sa démolition, ont des bénéfices importants potentiels en lien avec un encadrement fort des BVI. La consommation d'énergie n'est pas qu'un compteur de kilowatts. L'énergie nécessaire à un choix de matériaux, une position géographique, une superficie donnée, ont toutes un impact sur la consommation énergétique difficilement mesurable dans l'état actuel. Des données seront disponibles pour nous montrer quelles mesures énergétiques fonctionnent et lesquelles ne fonctionnent pas.

Les données provenant des bâtiments existants aideront à modéliser les futures rénovations et constructions. Différents outils de prédiction appliqués à une conception numérique d'un projet de construction permettront de modéliser la consommation énergétique des différents aspects.

Un pourcentage significatif des BVI libérerait de l'hydroélectricité utilisée pour le chauffage et le refroidissement, pour le secteur des transports. La réduction de la consommation de l'énergie des bâtiments et les énergies renouvelables locales (principalement l'énergie solaire dans les zones urbaines) augmenteront la résilience en cas de pannes de courant, réduiront le stress du réseau résultant de la recharge des véhicules électriques et diminueront l'empreinte carbone urbaine globale.

Nous pouvons désormais optimiser la consommation d'énergie en nous basant sur un flux de données supplémentaire, par exemple en exploitant des données anonymes telles que l'emplacement des personnes dans un bâtiment, lorsqu'elles se rendent dans ces bâtiments. Ces données seront utilisées pour optimiser les systèmes du bâtiment. Notre expérience démontre que des économies de 10% à 40% sont réalisables selon le type de bâtiment.



Est-ce que l'approche des BVI peut améliorer la performance du maintien d'actifs et pourquoi?

Oui et c'est le principal avantage des BVI car les coûts de maintenance et d'exploitation sont beaucoup plus importants que le coût de construction. La numérisation est au cœur de la transformation des coûts de maintenance avec le déploiement du monitoring de tous les aspects du bâtiment à distance et en temps réel que permet l'IOT (Internet des objets). La maintenance, préventive, prédictive (AI) et basée sur la condition des actifs connectés, permet de grandement diminuer les bris et aussi les coûts liés au maintien des actifs. Ceci est une véritable révolution technologique dans le domaine du bâtiment.

Comment les BVI pourraient-ils améliorer la qualité des services offerts par l'État et la satisfaction des citoyens?



Meilleure qualité de l'environnement de travail dans des BVI qui connaît les paramètres et les besoins spécifiques des occupants



Plus grande sécurité



Flexibilité de l'espace de travail



Fierté d'avoir un environnement efficace et écoénergétique



Environnement sain : qualité de l'air, réduction de la propagation de la pandémie...



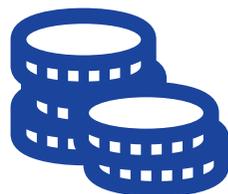
Impact positif sur l'environnement du Québec

Note : Les agences gouvernementales et municipales doivent veiller à ce que ces bâtiments restent abordables et à ce que les communautés soient mixtes et inclusives.

À quelles conditions les BVI peuvent-ils présenter un retour sur investissement favorable?



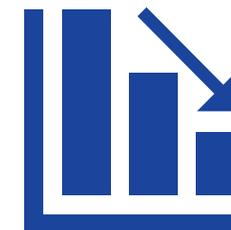
Impact énergétique et environnemental



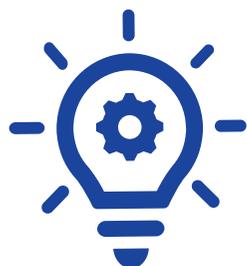
Réduction des coûts d'exploitation



Meilleure sécurité physique : du terrorisme aux virus



Flexibilité donc réduction de la taille requise



Exportation d'innovation technologique



La fiabilité des données : elles peuvent être utilisées adéquatement pour optimiser l'utilisation et la conception des bâtiments



La neutralité / gouvernance des données bien gérée et administrée



Pas de dépendance numérique à une solution spécifique (données agnostiques)

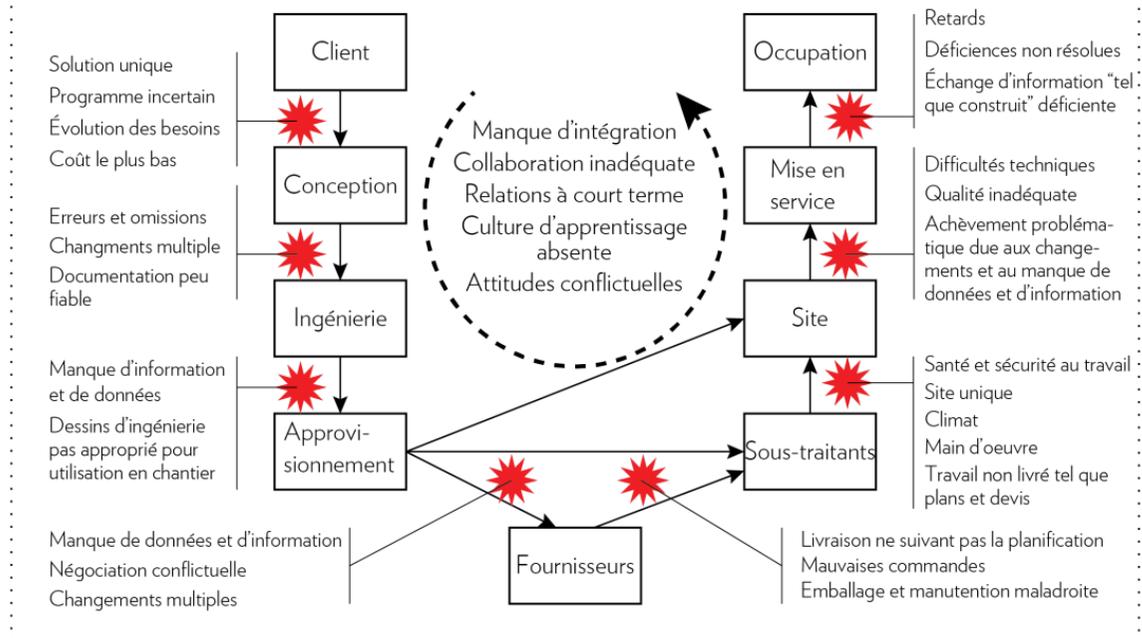
Annexes

Problématiques

Contexte de l'industrie

Complexe Fragmentée Peu favorable à l'innovation Inconsistance de la notion de valeur

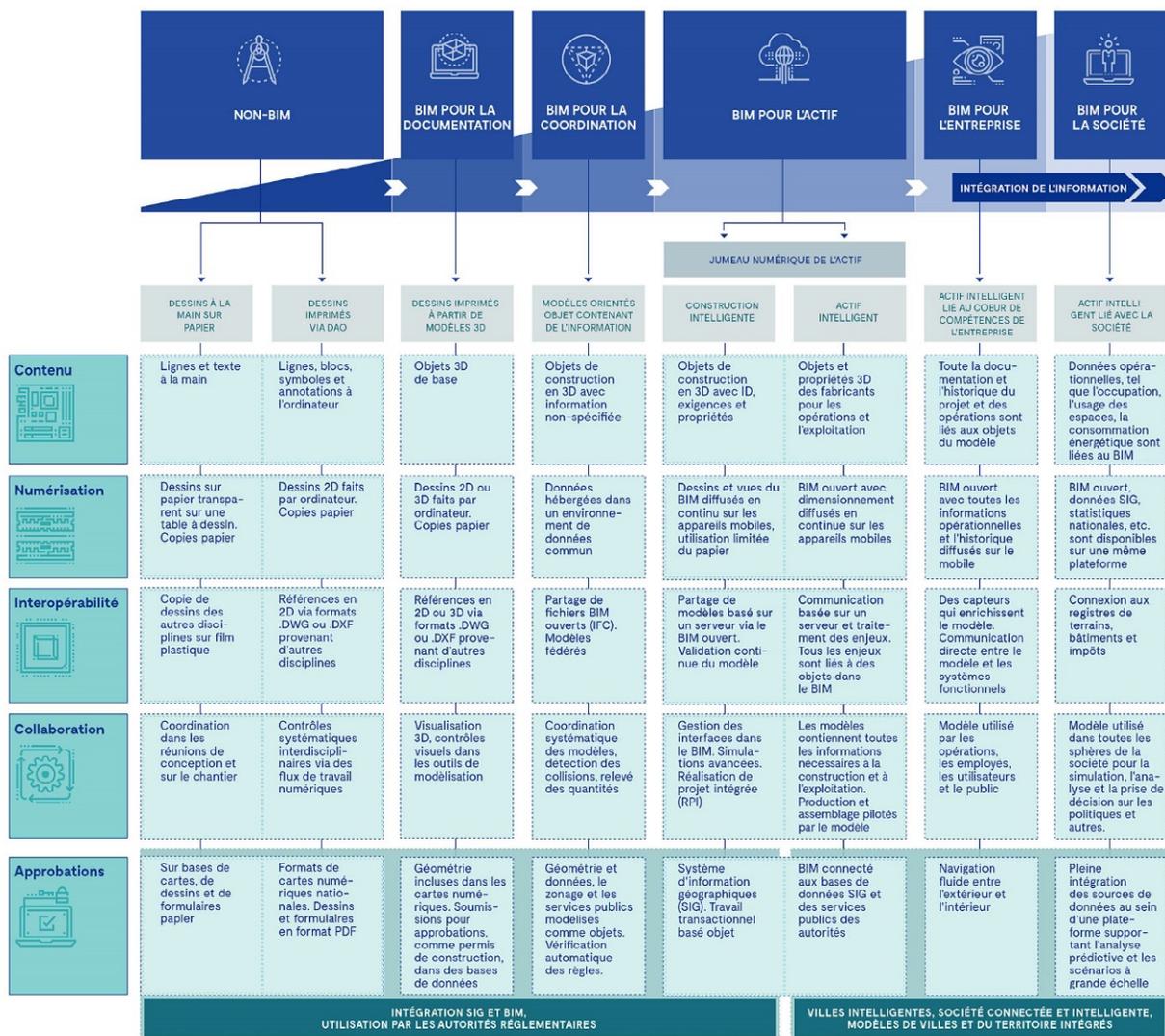
Contexte du projet



Impact

- Productivité stagnante
- Dépassement de coûts et d'échéanciers
- Produit ne répondant pas aux besoins du client
- Insatisfaction au niveau de la qualité
- Gaspillage des ressources
- Peu d'innovation
- Litiges et conflits
- Insatisfaction générale
- Sous-performance du produit
- Valeur nette sous-optimale

Forgues, Tahrani et Poirier, 2014 : Problématiques de l'industrie de la construction et leur impact (adapté de Vrijhoef, 1998)



Adapté de Bakmoen et Sykehusbygg, 2019

Voir article: <https://www.voirvert.ca/nouvelles/chroniques/allier-travail-collaboratif-delocalise-bim-et-projets-durables>

Progression des capacités en matière d'intégration de l'information dans l'environnement bâti (adapté de Bakmoen et Sykehusbygg, 2019)

Membres du comité Bâtiments empathiques

Ben Lipowitz

Vice President Business Development, JLL

Jean-Marc Demeo

Gestionnaire BIM Principal, LEMAY

Loïc Angot

M.Sc, MBA, pa leed bd+c, env sp, Directeur, LEAD |
Stratégies durables, LEMAY

Stephane Chayer

Vice-President Smart Infrastructure, Siemens Canada

Matthieu Nicolas

Directeur Général, Siemens Infrastructure Intelligente

Sébastien Lapointe

Directeur des ventes, Siemens Infrastructure Intelligente

Nicolas Marier

Architecte, Division de la transition écologique, Service
de la gestion et de la planification immobilière, Ville de
Montréal

Simon Brodeur

Directeur général, Groupe BIM du Québec
Mathieu Lachaine, CEO, SENTIOM
Nicolas Morency, CEO, Prevu3D

Ursula Eicker

Professor, Building, Civil, and Environmental Engineering,
Université Concordia

Nawel Lafioune

Département de génie de la construction, ÉTS

Erik Poirier

Département de génie de la construction, ÉTS

Mohamed Cheriet

Professeur, Département de génie des systèmes, ÉTS

Pour plus d'informations, contacter:

François Bédard

Conseiller Bâtiments empathiques, Numana

fbedard@numana.tech

