

Le coût de l'inaction numérique

Vingt-cinq projets canadiens qui démontrent pourquoi le secteur des bâtiments et des infrastructures doit prendre le virage numérique — une analyse de Clarity Builders

JUIN 2026



Clarity Builders · une filiale de Publivite Inc.

Pourquoi ce rapport

Au Canada, les donneurs d'ouvrage publics et institutionnels paient souvent deux fois :



d'abord pour construire, puis pour corriger les conséquences d'une information qui n'a jamais été adéquatement structurée ni gérée. Les vingt-cinq études de cas présentées ici portent sur des projets canadiens réalisés au fil des ans et s'appuient sur des faits documentés. Tous ont été menés sans les fondations informationnelles qu'exige aujourd'hui la réalisation de bâtiments et d'infrastructures. Dans chacun de ces cas, les données disponibles montrent qu'une part importante du coût assumé par le public aurait pu être évitée.

Ce rapport de Clarity Builders présente des projets canadiens où des lacunes en matière de transformation numérique et de gouvernance de l'information ont contribué à des difficultés majeures qui auraient pu être évitées. La réponse ne se limite pas à un nouvel outil : elle repose sur une information structurée, une architecture de données solide et une utilisation rigoureuse de l'intelligence artificielle adaptée au secteur — dans cet ordre.

Notre conviction en une phrase

La valeur repose d'abord sur une bonne gouvernance de l'information. Lorsque l'information est structurée, fiable et bien gérée, les outils modernes — y compris l'IA — font ressortir les signaux utiles. Lorsqu'elle ne l'est pas, ils amplifient plutôt le bruit et peuvent produire des réponses convaincantes, mais erronées. Tous les échecs présentés dans ce rapport ont un point commun : l'absence de cette base fiable.

Méthodologie

Les faits relatifs aux projets — coûts, dépassements et problèmes documentés — proviennent de sources publiques : rapports de vérificateurs généraux, analyses du directeur parlementaire du budget, enquêtes publiques, publications gouvernementales et de sociétés d'État, ainsi que reportages journalistiques recoupés.* Chaque fiche de projet indique ses sources. Les valeurs estimées par Clarity Builders sont clairement identifiées et ont été établies de façon objective et prudente. Conformément à notre pratique, nous avons volontairement retenu des hypothèses conservatrices. Notre objectif n'est pas de blâmer les organisations citées, mais de tirer des enseignements de situations dont les faits sont déjà publics.

- Les sources sont indiquées sur chaque fiche de projet et regroupées à la fin du rapport. Les fourchettes de valeur sont des estimations internes de Clarity Builders. Comme toutes les études de cas reposent sur de l'information publique et vérifiable, les exemples provenant du secteur privé et du secteur sans but lucratif sont moins nombreux.



La grille d'analyse de Clarity Builders

Trois principes guident notre analyse de chaque projet et la réponse proposée : une échelle de maturité, fondée sur le Grounded Diagnostic, qui permet de situer le donneur d'ouvrage; une démarche progressive appuyée sur des données probantes; et une approche de la transformation numérique qui commence par la gouvernance de l'information et s'appuie sur le BIM, les normes, les pratiques exemplaires et une IA pertinente pour le secteur.

Évaluer le niveau de maturité du donneur d'ouvrage

NIVEAU	CARACTÉRISTIQUES
Analogish	Données dispersées dans des systèmes cloisonnés, forte dépendance aux documents 2D et au papier, gestion réactive. La perte d'information au moment de la remise est fréquente.
Pre-BIM	Mise en place des fondations : gouvernance, processus et contrats sont préparés avant tout déploiement technologique.
BIM Ready	Cadre opérationnel : environnement d'information fonctionnel, exigences définies et chaîne d'approvisionnement mobilisée.
BIM Engaged	Pratique intégrée : information structurée sur l'ensemble du cycle de vie, jumeaux numériques et décisions prédictives fondées sur les données.

Échelle de maturité de Clarity Builders. Chaque mandat commence par une évaluation du niveau de maturité du donneur d'ouvrage.

Notre démarche : diagnostiquer, structurer, puis pérenniser

Presque chaque mandat commence par un diagnostic qui permet à la direction de comprendre les coûts financiers et les risques liés à la situation actuelle. La démarche s'étend ensuite au-delà de la modélisation pour couvrir l'ensemble des flux d'information : exigences, environnement de données commun, architecture de données et remise de l'information tout au long du cycle de vie. Enfin, les nouvelles pratiques sont intégrées durablement à l'organisation au moyen de notre approche de gestion du changement. Le diagnostic évalue aussi la préparation à l'IA dans cinq dimensions : les personnes, les processus, la technologie, la gouvernance et les contrats.

Notre approche de l'IA : gouverner d'abord, exploiter ensuite

L'intelligence artificielle et la gouvernance de l'information structurée ne sont pas deux investissements concurrents. Elles se succèdent et se renforcent. La gouvernance crée une base informationnelle fiable; l'IA permet ensuite d'en tirer davantage de valeur. Certaines capacités sont déjà disponibles — suivi des coûts en temps réel, maintenance prédictive, détection sémantique des interférences, analyse de documents et de contrats. D'autres sont



en émergence, comme la détection prédictive des dépassements et des anomalies. D'autres encore restent à venir. Dans notre approche, l'IA ne décide jamais seule : la décision finale demeure humaine.

Les données probantes à l'appui

BÉNÉFICE OBSERVÉ	VALEUR	SOURCE
Réduction des modifications non prévues au budget	Jusqu'à 40 %	CIFE, Stanford University
Précision des estimations de coûts	Écart de 3 % ou moins	CIFE, Stanford University
Économies liées à la détection des interférences	Jusqu'à 10 % de la valeur du contrat	CIFE, Stanford University
Réduction annuelle des coûts d'exploitation	Environ 5 % par année	Accruent / FM:Systems
Maintenance prédictive : réduction des événements imprévus	30 à 50 % à maturité	Analyse de Clarity Builders à partir de données de référence du secteur
Temps nécessaire pour produire les documents de gouvernance	Réduction de 60 à 80 % grâce à la rédaction assistée par l'IA	Analyse de Clarity Builders à partir de données de référence du secteur
Réduction des litiges après le projet	35 %	UK BIM Level 2 Evaluation (2016)
Entreprises déclarant un rendement positif	82 %	McGraw Hill SmartMarket

Bénéfices utilisés dans cette analyse. Les estimations de Clarity Builders les appliquent de façon prudente.

1. Eliyahu Wellness Centre

North Rustico (Île-du-Prince-Édouard) · Bâtiment récréatif et civique (aréna)

Lieu	North Rustico (Île-du-Prince-Édouard)
Type d'actif	Bâtiment récréatif et civique (aréna)
Propriétaire	Secteur public — municipalité rurale (environ 650 résidents)
Période du projet	2017-2021 (incidence 2021-2026+)
Coût déclaré	Coût final estimé à 22 à 23 M\$ (budget initial de 9,9 à 10,0 M\$)
Dépassement / lacune	Environ 12 à 13 M\$ (environ 130 %)
Principale lacune numérique	Suivi des coûts et gouvernance du dossier d'affaires



Valeur potentiellement
récupérable (estimation de CB)

3,3 à 4,6 M\$

Ce qui n'a pas fonctionné

Après l'approbation du budget, la superficie de l'installation a été augmentée de 64 %, sans mise à jour du dossier d'affaires ni du plan de financement. Des appels d'offres totalisant environ 6,6 M\$ ont été lancés avant que le financement soit confirmé, ce qui ne permettait plus de suspendre le projet. À l'ouverture, la cuisine, la ventilation et le drainage n'étaient pas terminés; des privilèges de construction d'environ 2,5 M\$ ont été inscrits, et un prêt d'urgence provincial de 3,5 M\$ a été nécessaire pour éviter l'insolvabilité de la municipalité. Il s'agissait d'un échec de leadership et de gouvernance de l'information, et non d'un problème d'exécution des travaux.

L'approche Clarity Builders

Le donneur d'ouvrage est au stade Analogish et gère sur papier un projet exceptionnel, comme il n'en réalise qu'une fois par décennie. Le point de départ de Clarity Builders est le diagnostic Digital Crossing. Il présente au conseil le coût financier de la situation actuelle avant que des engagements soient pris. Un modèle de coûts actualisé en continu permet ensuite de voir immédiatement l'incidence budgétaire d'une augmentation de portée de 64 %, plutôt que de la découvrir après l'appel d'offres. **IA ADAPTÉE AU SECTEUR** Une vue 5D des coûts actualisée en continu et les capacités émergentes de détection prédictive des dépassements auraient permis de repérer le dérapage plusieurs semaines à l'avance — mais seulement à partir de données structurées et bien gérées. Sans cette base informationnelle, l'IA n'aurait rien eu de fiable à analyser. C'est précisément pourquoi la démarche de Clarity Builders commence par la gouvernance.

Source : Examen indépendant de l'Eliyahu Wellness Centre réalisé par MNP (octobre 2024) ; rapports financiers de la municipalité de North Rustico.

2. Complexe récréatif de Cambridge

Cambridge (Ontario) · Bâtiment récréatif et aquatique polyvalent

Lieu	Cambridge (Ontario)
Type d'actif	Bâtiment récréatif et aquatique polyvalent
Propriétaire	Secteur public — municipal (Ville de Cambridge)
Période du projet	2019-2026 (incidence 2026+)
Coût déclaré	Budget approuvé de 107,9 M\$ (environ 60 M\$ à l'étude de faisabilité initiale)



Dépassement / lacune	Environ 48 M\$ (hausse d'environ 80 %)
Principale lacune numérique	Suivi des coûts et de l'échéancier en temps réel
Valeur potentiellement récupérable (estimation de CB)	14,0 à 21,0 M\$

Ce qui n'a pas fonctionné

Il n'y a eu ni fraude ni enquête. Pendant une phase de conception d'environ cinq ans, les effets de l'inflation postpandémique — Statistique Canada a relevé une hausse des coûts de construction de 15,3 % en 2021 et de 12,5 % en 2022 — n'ont été constatés qu'après coup. Le conseil municipal a donc reçu une série de révisions budgétaires rétrospectives. Sans suivi des coûts en temps réel, chaque poussée inflationniste est devenue une surprise budgétaire plutôt qu'un facteur à intégrer aux décisions de conception, et la longue période de préconstruction a accru l'exposition au risque.

L'approche Clarity Builders

Le donneur d'ouvrage disposait d'une bonne capacité BIM Ready, mais pas d'un suivi des coûts en temps réel. Clarity Builders met en place un cadre d'information comprenant un modèle intégré de planification pour raccourcir la phase de conception, ainsi qu'un modèle de coûts actualisé en continu qui présente chaque mois les incidences financières au conseil. La direction obtient ainsi une vue claire et constamment à jour de la trajectoire du budget, plutôt qu'un simple bilan du passé.

IA ADAPTÉE AU SECTEUR À partir d'un modèle de coûts alimenté par des données structurées et contrôlées, la détection prédictive des dépassements peut signaler les écarts de 6 à 12 semaines avant qu'ils n'apparaissent dans un rapport au conseil. Une synthèse exécutive générée par l'IA traduit ensuite les données du modèle dans un langage directement exploitable par le chef des finances et le conseil.

Source : Rapports du conseil et approbations budgétaires de la Ville de Cambridge (2021-2024) ; Indice des prix de la construction de bâtiments de Statistique Canada.

3. Complexe récréatif polyvalent RIM Park

Waterloo (Ontario) · Complexe récréatif de 500 acres

Lieu	Waterloo (Ontario)
Type d'actif	Complexe récréatif de 500 acres
Propriétaire	Secteur public — municipal (Ville de Waterloo)



Période du projet	1999-2004 (incidence 2004-2016+)
Coût déclaré	56,7 M\$ pour la construction; 48,3 M\$ pour le montage financier
Dépassement / lacune	Financement sur 30 ans de 227,7 M\$ au contrat, réglé à 145,7 M\$
Principale lacune numérique	Gouvernance de l'information et transparence des décisions
Valeur potentiellement récupérable (estimation de CB)	9,3 à 19,2 M\$

Ce qui n'a pas fonctionné

Une société de financement a présenté au conseil un taux de 4,73 %, alors que le contrat signé — que ni les membres du conseil ni un conseiller indépendant n'avaient examiné — prévoyait un taux de 9,2 %. Les paiements sur 30 ans auraient totalisé 227,7 M\$, soit environ 4,5 fois le coût de construction, avant qu'un règlement n'abaisse le montant à 145,7 M\$. L'enquête menée en 2003 par le juge Sills a formulé 31 recommandations, et tous les membres du conseil ont perdu leur siège. Le problème fondamental : l'information nécessaire pour prendre une décision éclairée n'est jamais parvenue aux décideurs.

L'approche Clarity Builders

Il s'agit de l'exemple le plus clair de défaillance de la gouvernance de l'information dans ce rapport. Clarity Builders définit les données financières que la direction doit recevoir, le format attendu et les personnes responsables de les valider. Une vérification indépendante est ensuite exigée aux principaux points de contrôle, avant toute décision contraignante. Pour le conseil, il s'agit d'un mécanisme de reddition de comptes et de réduction du risque — pas d'un simple projet logiciel.

IA ADAPTÉE AU SECTEUR L'analyse de contrats par l'IA peut comparer les ententes à une grille établie et signaler en quelques minutes les clauses qui s'écartent des pratiques usuelles. Dans un environnement de données bien géré, la détection des anomalies peut aussi faire ressortir le type d'écart qui est passé inaperçu à Waterloo. Le contrôle demeure toutefois entre les mains des personnes, et non du modèle.

Source : *Sills Judicial Inquiry into RIM Park financing (2003) ; dossiers de la Ville de Waterloo.*

4. Centre aquatique Pam McConnell

Toronto (Regent Park), Ontario · Centre aquatique

Lieu	Toronto (Regent Park), Ontario
Type d'actif	Centre aquatique



Propriétaire	Secteur public — Ville de Toronto / Toronto Community Housing
Période du projet	Ouverture en 2012 (défaillances d'entretien 2019-2024)
Coût déclaré	16,6 M\$ (livré à temps et dans les limites du budget)
Dépassement / lacune	Aucun dépassement de construction; lacune dans les données du cycle de vie
Principale lacune numérique	Continuité des données sur les actifs en phase d'exploitation
Valeur potentiellement récupérable (estimation de CB)	3,1 à 6,25 M\$

Ce qui n'a pas fonctionné

L'installation a été livrée à temps, dans les limites du budget, et a reçu des prix. Pourtant, sa performance s'est détériorée pendant l'exploitation : fermeture du bassin thérapeutique, tremplin hors service et panne du chauffe-eau du bassin peu profond, qui a forcé les enfants à utiliser les couloirs réservés aux adultes. Aucun registre structuré des actifs n'avait été créé lors de la remise, de sorte que l'équipe d'entretien ne pouvait qu'intervenir de façon réactive. Dans un quartier où environ la moitié des résidents dépendent du logement social ou abordable, ces défaillances ont aussi eu des conséquences sur l'équité d'accès aux services.

L'approche Clarity Builders

Le potentiel se situe au stade BIM Engaged et concerne surtout l'exploitation. Clarity Builders définit une remise structurée et vérifiée des données sur les actifs, afin d'alimenter le système de maintenance de la Ville dès le premier jour. Ces données sont ensuite tenues à jour comme un registre vivant, ce qui permet de passer des réparations réactives à un entretien planifié dans un contexte où Toronto fait face à un important déficit d'entretien de ses actifs.

IA ADAPTÉE AU SECTEUR Lorsqu'un modèle fiable des actifs est en place, les outils de maintenance prédictive — déjà disponibles aujourd'hui — peuvent réduire d'environ 30 à 50 % les défaillances imprévues en signalant les équipements à risque avant la panne. Sans cette base de données, l'IA n'a rien à prédire.

Source : Déclarations de la Ville de Toronto sur les loisirs communautaires (2022) ; City of Toronto Corporate Asset Management Plan (2024).

5. Train léger Eglinton Crosstown — Toronto (Ontario) • Ligne de train léger de 19 km



Lieu	Toronto (Ontario)
Type d'actif	Ligne de train léger de 19 km
Propriétaire	Secteur public — organisme provincial (Metrolinx)
Période du projet	2011-2025 (incidence 2025+)
Coût déclaré	Coût final estimé à 12,8 G\$ (estimation initiale de 8,2 à 9,1 G\$)
Dépassement / lacune	Plusieurs milliards de dollars au-dessus des premières estimations; environ 6 ans de retard
Principale lacune numérique	Coordination du programme et source unique de référence
Valeur potentiellement récupérable (estimation de CB)	640 à 1 280 M\$

Ce qui n'a pas fonctionné

Le projet a été réalisé au moyen de plusieurs contrats principaux, sans environnement d'information coordonné permettant de réunir les entrepreneurs et les sous-traitants. Des problèmes documentés de coordination et d'intégration des systèmes dans les stations souterraines, auxquels se sont ajoutés des défauts de signalisation et de logiciels, ont entraîné des centaines de déficiences, des litiges répétés et une ouverture retardée d'environ six ans. Le vérificateur général de l'Ontario a également critiqué un paiement de 237 M\$ effectué sans pièces justificatives suffisantes.

L'approche Clarity Builders

Un mégaprojet exige un référentiel unique administré par le donneur d'ouvrage, un responsable de l'information intégré à l'équipe et des validations aux principaux points de contrôle de chaque contrat. Clarity Builders présente cette démarche au conseil comme un moyen d'améliorer la fiabilité de l'échéancier et de réduire les litiges. Le diagnostic sert d'abord à confirmer les exigences d'information avant l'attribution des contrats. Le donneur d'ouvrage passe ainsi d'un niveau BIM Ready à un niveau BIM Engaged.

IA ADAPTÉE AU SECTEUR La détection sémantique des interférences par l'IA peut maintenant classer les conflits selon leur incidence réelle sur la construction et les systèmes, plutôt que selon la seule géométrie. L'analyse des anomalies dans l'activité de l'environnement de données commun peut également révéler les lacunes documentaires qu'un vérificateur découvrirait plus tard — à condition que cet environnement soit bien structuré et surveillé.

Source : Rapports du vérificateur général de l'Ontario et reportages de CBC sur l'Eglinton Crosstown (2023-2025) ; divulgations de Metrolinx.

6. Train léger d'Ottawa – Étape 1 (Ligne de la Confédération)



Ottawa (Ontario) · Ligne de train léger de 12,5 km

Lieu	Ottawa (Ontario)
Type d'actif	Ligne de train léger de 12,5 km
Propriétaire	Secteur public — municipal (Ville d'Ottawa)
Période du projet	2013-2019 (incidence 2019-2024+)
Coût déclaré	Contrat à prix fixe d'environ 2,13 G\$
Dépassement / lacune	Problèmes de fiabilité et manquements à la confiance du public (enquête Hourigan)
Principale lacune numérique	Intégration des systèmes et remise des données sur les actifs
Valeur potentiellement récupérable (estimation de CB)	210 à 420 M\$

Ce qui n'a pas fonctionné

Après la mise en service, deux déraillements sont survenus en 2021, auxquels se sont ajoutés des problèmes persistants liés à l'interface roue-rail et à la fiabilité du réseau. L'enquête publique dirigée en 2022 par le juge Hourigan a conclu à de graves manquements à la confiance du public de la part de la Ville et du Rideau Transit Group. Les problèmes ont notamment été attribués à une intégration numérique insuffisante entre la conception des systèmes et les ouvrages de génie civil, ainsi qu'à l'absence de données validées sur les actifs au moment de la remise. Les équipes ont donc dû intervenir de façon réactive.

L'approche Clarity Builders

Le contrat à prix fixe a transféré une partie du risque de construction au consortium, mais la collectivité a tout de même assumé les coûts liés aux interruptions de service et aux travaux correctifs. Clarity Builders comble la lacune d'intégration au moyen d'un modèle coordonné et d'une remise vérifiée des données sur les actifs, validée à un point de contrôle du donneur d'ouvrage. La Ville dispose ainsi du dossier nécessaire pour planifier l'entretien plutôt que d'intervenir uniquement en situation d'urgence.

IA ADAPTÉE AU SECTEUR La maintenance prédictive et la détection des anomalies d'exploitation — deux capacités associées au jumeau numérique — permettraient de remplacer le dépannage réactif par des alertes précoces, dès qu'un modèle validé des actifs est disponible pour les alimenter.

Source : *Ottawa Light Rail Transit Public Inquiry, rapport final (juge W. Hourigan, 2022) ; Ville d'Ottawa.*



7. Train léger d'Ottawa – Étape 2

Ottawa (Ontario) · Prolongements du train léger (Trillium et Confédération)

Lieu	Ottawa (Ontario)
Type d'actif	Prolongements du train léger (Trillium et Confédération)
Propriétaire	Secteur public — municipal (Ville d'Ottawa)
Période du projet	2019-2026 (incidence 2026+)
Coût déclaré	Environ 5,06 G\$ (approbation de 4,66 G\$ en 2019)
Dépassement / lacune	Plus de 400 M\$ au-dessus de l'approbation; controverse liée à l'évaluation des soumissions
Principale lacune numérique	Gouvernance des coûts et transparence du processus d'approvisionnement
Valeur potentiellement récupérable (estimation de CB)	368 à 690 M\$

Ce qui n'a pas fonctionné

À l'étape 2, un soumissionnaire ayant obtenu 67,27 % à l'évaluation technique — sous le seuil de 70 % — a tout de même été retenu et a ensuite obtenu le contrat de 1,6 G\$ de la Ligne Trillium. Le manque de transparence entourant la notation présentée au conseil municipal a mené à un examen externe. Par ailleurs, les budgets ont été révisés à plusieurs reprises sans modèle de coûts actualisé en continu, et les exigences contractuelles relatives à l'environnement d'information n'ont pas été appliquées de manière uniforme, ce qui a limité la capacité de surveillance du donneur d'ouvrage.

L'approche Clarity Builders

La priorité est de corriger la gouvernance, et non d'ajouter de la technologie. Clarity Builders fait de l'environnement commun de données et de la reddition de comptes structurée sur les coûts des obligations contractuelles, avec une piste de vérification complète. Les décisions de notation et de portée deviennent ainsi transparentes, et une approbation indépendante est exigée aux principaux points de contrôle. Pour les élus, le bénéfice est simple : des décisions défendables et vérifiables.

IA ADAPTÉE AU SECTEUR L'IA peut analyser les contrats et les soumissions selon les critères publiés, appliquer la même méthode d'évaluation à tous et documenter les raisons de chaque résultat. La détection des anomalies peut également signaler les dérives de portée. Ces outils rendent beaucoup plus difficiles les controverses d'approvisionnement fondées sur un manque de transparence.

Source : Reportages de CBC News sur le budget de l'étape 2 et la notation de l'approvisionnement (2019-2026) ;



dossiers du conseil municipal d'Ottawa.

8. Réseau express métropolitain (REM) - Phase 1

Montréal (Québec) · Métro léger automatisé de 67 km

Lieu	Montréal (Québec)
Type d'actif	Métro léger automatisé de 67 km
Propriétaire	Secteur public ou parapublic — institutionnel (CDPQ Infra)
Période du projet	2017-2023 (incidence 2023+)
Coût déclaré	Coût final estimé à 8,0 G\$ (6,3 G\$ lors de la sélection du soumissionnaire en 2018)
Dépassement / lacune	Environ 1,65 G\$ (environ 26 %)
Principale lacune numérique	Suivi du programme et des coûts
Valeur potentiellement récupérable (estimation de CB)	420 à 700 M\$

Ce qui n'a pas fonctionné

Le mode conception-construction a permis de resserrer l'échéancier, mais le programme a été mené sans exigences structurées en matière d'information à l'échelle du projet et sans environnement commun de données. Des problèmes de coordination dans l'aménagement des stations ont entraîné des retards. Les dépassements se sont ensuite accumulés en raison de l'inflation — environ 800 M\$ —, d'une explosion dans un tunnel — environ 350 M\$ — et de modifications de portée — environ 500 M\$ —, ce qui a repoussé les ouvertures prévues par phases.

L'approche Clarity Builders

Clarity Builders met en place un cadre d'information à l'échelle du programme et un environnement commun de données pour l'ensemble des consortiums de conception-construction. Un modèle intégré de planification et de coûts rend visibles en temps réel les interfaces d'aménagement et l'exposition à l'inflation. Le donneur d'ouvrage passe ainsi d'un niveau BIM Ready à un niveau BIM Engaged.

IA ADAPTÉE AU SECTEUR Appliquée à un modèle intégré du programme alimenté par des données fiables, la détection prédictive des dépassements peut donner au promoteur plusieurs semaines d'avance sur les hausses de coûts. L'analyse de portefeuille regroupe ensuite les différents contrats dans un même tableau de bord destiné au conseil.



Source : Mises à jour du programme de CDPQ Infra ; Railway Age et reportages publics sur le coût et l'échéancier du REM (2021-2024).

9. Remplacement du pont Champlain (pont Samuel-De Champlain)

Montréal (Québec) · Pont à haubans de 3,4 km

Lieu	Montréal (Québec)
Type d'actif	Pont à haubans de 3,4 km
Propriétaire	Secteur public — fédéral (Infrastructure Canada)
Période du projet	2015-2019 (incidence 2019+)
Coût déclaré	Coût final de 4,2 G\$
Dépassement / lacune	Environ 400 M\$ (environ 10 %)
Principale lacune numérique	Exigences d'information du donneur d'ouvrage et données du cycle de vie
Valeur potentiellement récupérable (estimation de CB)	210 à 420 M\$

Ce qui n'a pas fonctionné

Dans ce partenariat public-privé, l'entrepreneur utilisait des outils numériques pour ses propres besoins, mais Infrastructure Canada n'a pas imposé d'exigences d'information assurant la remise de données structurées au donneur d'ouvrage. En l'absence d'un modèle de coûts actualisé en continu, l'incidence budgétaire des modifications tardives apportées au corridor n'a été connue qu'après les décisions. De plus, la concession d'entretien de 30 ans ne prévoyait pas de norme de remise obligatoire; le donneur d'ouvrage risque donc de ne pas recevoir un registre des actifs complet et vérifié à la fin de la concession.

L'approche Clarity Builders

La leçon porte sur la capacité du donneur d'ouvrage à faire respecter ses exigences. Clarity Builders définit les exigences d'information et les normes de remise qui permettent de transformer les données produites par l'entrepreneur en un véritable actif informationnel pour le propriétaire. Un modèle couvrant le cycle de vie permet de valider le coût total de possession pendant la concession, tandis qu'un jumeau numérique tenu à jour garantit que l'ouvrage sera rétrocédé avec un dossier complet.



IA ADAPTÉE AU SECTEUR Un jumeau numérique tenu à jour est indispensable à la surveillance structurale assistée par l'IA pendant toute la durée de la concession. La valeur augmente avec le temps uniquement parce que les données sont structurées et gérées dès le premier jour.

Source : Rapports de projet d'Infrastructure Canada et résumés de l'entente en PPP (2015-2020).

10. Réfection du pont Macdonald-Cartier

Ottawa / Gatineau, ON/QC · Pont à treillis d'acier de 556 m

Lieu	Ottawa / Gatineau, ON/QC
Type d'actif	Pont à treillis d'acier de 556 m
Propriétaire	Secteur public — fédéral (CCN / SPAC)
Période du projet	2006-2018 (incidence 2018+)
Coût déclaré	350 M\$ (plusieurs phases)
Dépassement / lacune	Environ 75 M\$ au-dessus des premières estimations
Principale lacune numérique	Mémoire numérique de l'actif sur l'ensemble de son cycle de vie
Valeur potentiellement récupérable (estimation de CB)	26,3 à 52,5 M\$

Ce qui n'a pas fonctionné

Chaque phase de réfection a fait l'objet d'un appel d'offres distinct, sans modèle numérique cumulatif permettant de relier les travaux d'une phase à l'autre. Au début de chaque nouvelle phase, il a fallu reprendre des relevés de travaux déjà réalisés, faute de base de données structurée sur l'état de l'ouvrage. Le directeur parlementaire du budget a attribué une partie de la hausse des coûts à l'absence d'un cadre d'information à l'échelle du programme. Il n'y a eu ni fraude ni défaillance de l'entrepreneur : simplement aucune mémoire numérique de l'actif.

L'approche Clarity Builders

Clarity Builders exige dans chaque contrat un livrable structuré sur l'actif, de manière à ce que chaque phase enrichisse progressivement un modèle complet. Cette approche évite de reprendre les relevés au début de chaque phase. L'information est conservée dans un registre unique et fiable de l'état de l'ouvrage, puis tenue à jour afin de soutenir une planification prédictive fondée sur les données.



IA ADAPTÉE AU SECTEUR Les outils de maintenance prédictive transforment un historique cumulatif de l'état de l'ouvrage en prévisions d'entretien. La planification des phases peut alors s'appuyer sur l'état réel de l'actif plutôt que sur les seuls cycles budgétaires — ce qui exige d'abord le modèle numérique persistant mis en place par Clarity Builders.

Source : Rapports annuels de la Commission de la capitale nationale (2006-2018) ; analyse des coûts du directeur parlementaire du budget ; dossiers de SPAC.

11. Pont de la rivière Nipigon

Nipigon (Ontario) · Pont à haubans de 320 m

Lieu	Nipigon (Ontario)
Type d'actif	Pont à haubans de 320 m
Propriétaire	Secteur public — provincial (ministère des Transports de l'Ontario)
Période du projet	2013-2016 (défaillance en janvier 2016)
Coût déclaré	106 M\$ pour la construction
Dépassement / lacune	Coût de la défaillance estimé à plus de 50 M\$
Principale lacune numérique	Assurance de la conception et simulation
Valeur potentiellement récupérable (estimation de CB)	15 à 30 M\$

Ce qui n'a pas fonctionné

Six semaines après l'ouverture, un toron d'ancrage s'est rompu par froid extrême, le tablier s'est déplacé et le seul lien routier entre l'est et l'ouest du Canada a dû être fermé pendant environ 18 heures. L'examen du ministère des Transports de l'Ontario a révélé une erreur dans la conception du joint de dilatation thermique : le joint n'avait pas été conçu pour résister à une contraction à près de -30 °C. Avant la fabrication, aucun modèle structural coordonné comprenant une simulation thermique n'avait validé le comportement du joint dans les conditions climatiques locales.

L'approche Clarity Builders

Il s'agit d'une lacune dans l'assurance de la conception. Clarity Builders définit les exigences de vérification des performances à partir du modèle et de coordination de la fabrication — une pratique courante pour des ponts nordiques comparables. Le joint peut ainsi être validé numériquement avant la coupe du premier élément d'acier. Cette intervention correspond à une capacité BIM Ready axée sur la maîtrise des risques dès la conception.



IA ADAPTÉE AU SECTEUR La simulation est ici une pratique d'ingénierie bien établie. L'apport émergent de l'IA consiste à prioriser les vérifications de performance et à signaler les écarts entre l'intention de conception et la géométrie fabriquée. L'IA soutient la vérification, mais le jugement professionnel demeure celui de l'ingénieur.

Source : Examen du pont Nipigon par le ministère des Transports de l'Ontario (2016) ; analyse de la défaillance du Transportation Research Board (2016).

12. Pont de l'Île-aux-Tourtes - Réparations d'urgence

Vaudreuil-Dorion (Québec) · Pont à treillis d'acier de l'autoroute 40

Lieu	Vaudreuil-Dorion (Québec)
Type d'actif	Pont à treillis d'acier de l'autoroute 40
Propriétaire	Secteur public — provincial (MTQ)
Période du projet	Construit en 1962 ; réparations d'urgence 2019-2026
Coût déclaré	Programme d'urgence estimé à plus de 130 M\$
Dépassement / lacune	Travaux en cours; fermetures d'urgence répétées
Principale lacune numérique	État de référence de l'actif et suivi prédictif de sa condition
Valeur potentiellement récupérable (estimation de CB)	32,5 à 65 M\$

Ce qui n'a pas fonctionné

Construit en 1962 et emprunté par plus de 120 000 véhicules par jour, le pont a dû être fermé à plusieurs reprises depuis 2019 pour des réparations d'urgence liées à la corrosion des armatures et à l'écaillage du béton. Ces phénomènes évoluent pourtant sur plusieurs décennies. Aucun dossier numérique de l'actif, aucun état de référence ni aucun modèle prédictif n'avaient été établis; la détérioration a donc été découverte au moyen de défaillances visibles plutôt que par le suivi des données. Pour un ouvrage de cette importance, l'absence d'un état de référence relève d'un choix de gouvernance, et non d'une limite technique.

L'approche Clarity Builders

Clarity Builders établit rétroactivement un état de référence de l'actif à partir d'un relevé par nuage de points et d'un modèle structuré de son état. Les inspections peuvent ensuite être comparées dans le temps. Une couche couvrant le cycle de vie tient compte du climat, des matériaux et des charges, tandis que des capteurs alimentent le même modèle afin de



planifier les interventions sur l'ensemble du parc vieillissant.

IA ADAPTÉE AU SECTEUR Une fois l'état de référence établi, les modèles prédictifs peuvent projeter l'évolution de la corrosion plusieurs années à l'avance. Il s'agit du cas d'usage le plus convaincant de l'IA pour la maintenance dans ce rapport — et il demeure impossible tant que les données sur l'actif n'existent pas.

Source : Communiqués de presse et annonces de travaux de réfection du ministère des Transports du Québec (2019-2026) ; couverture de Radio-Canada.

13. Reconstruction de l'échangeur Turcot

Montréal (Québec) · Échangeur urbain à plusieurs niveaux

Lieu	Montréal (Québec)
Type d'actif	Échangeur urbain à plusieurs niveaux
Propriétaire	Secteur public — provincial (MTQ)
Période du projet	2011-2021 (incidence 2021+)
Coût déclaré	Coût final estimé à 3,7 G\$ (premières estimations de planification : environ 1,5 G\$)
Dépassement / lacune	Environ 700 M\$ au-dessus de la référence établie avant la construction
Principale lacune numérique	Coordination multipartite et source unique de référence
Valeur potentiellement récupérable (estimation de CB)	222 à 370 M\$

Ce qui n'a pas fonctionné

Le plus important chantier routier jamais réalisé au Québec consistait à reconstruire un échangeur complexe dans un corridor dense partagé avec le CN et plusieurs propriétaires de réseaux de services publics. Des problèmes de coordination documentés entre le MTQ, le chemin de fer et les services publics, combinés à l'absence d'un environnement d'information partagé et d'un modèle coordonné, ont contribué à l'allongement de l'échéancier et à la hausse des coûts pendant près de dix ans de planification et environ six ans de travaux.

L'approche Clarity Builders

Clarity Builders met en place un modèle fédéré et un environnement commun de données réunissant le MTQ, le chemin de fer et les propriétaires de réseaux. Les conflits d'interface sont ainsi résolus dans l'environnement numérique plutôt que sur le chantier. Un modèle



intégré de planification permet aussi de séquencer les travaux tout en maintenant la circulation.

IA ADAPTÉE AU SECTEUR La détection sémantique des interférences aide à prioriser les conflits multipartites qui auront la plus grande incidence. Dans un environnement de données bien géré, l'IA peut aussi signaler en temps réel les modifications apportées aux interfaces entre les différents propriétaires.

Source : *Rapports de projet du ministère des Transports du Québec ; reportages publics sur l'achèvement du projet Turcot (2011-2021).*

14. Route 1 - Projet d'amélioration du col Rogers

col Rogers (parc national des Glaciers), Colombie-Britannique · Route Transcanadienne en milieu alpin

Lieu	col Rogers (parc national des Glaciers), Colombie-Britannique
Type d'actif	Route Transcanadienne en milieu alpin
Propriétaire	Secteur public — provincial et fédéral (BC MoTI / Parcs Canada)
Période du projet	2012-2022 (incidence 2022+)
Coût déclaré	Environ 600 M\$ (estimation interne de Clarity Builders)
Dépassement / lacune	Environ 120 M\$ (estimation interne de Clarity Builders)
Principale lacune numérique	Coordination interorganismes des données du terrain
Valeur potentiellement récupérable (estimation de CB)	36 à 72 M\$

Ce qui n'a pas fonctionné

La reconstruction d'une route en terrain alpin, dans une zone soumise au contrôle des avalanches, exigeait une coordination étroite entre le ministère des Transports de la Colombie-Britannique, Parcs Canada et la Défense nationale, responsable du contrôle des avalanches dans le col. La conception géotechnique, structurale et environnementale a progressé sans modèle de terrain commun, ce qui a créé des écarts d'information entre les organismes dans un contexte où la période de construction était déjà courte et fortement dépendante de la météo.

L'approche Clarity Builders

Clarity Builders crée un modèle fédéré du terrain qui regroupe les données géotechniques, structurales et environnementales, afin que tous les organismes travaillent à partir de la



même base de référence. Un modèle intégré de planification permet de séquencer les travaux selon les opérations de contrôle des avalanches et les contraintes saisonnières. Le diagnostic sert d'abord à confirmer les exigences d'information communes. Le niveau de départ est BIM Ready.

IA ADAPTÉE AU SECTEUR Un jeu de données commun sur le terrain constitue la base nécessaire à la modélisation assistée par l'IA des risques géotechniques et de l'échéancier entre les organismes. Les données doivent d'abord être harmonisées avant de pouvoir être analysées.

Source : Estimation interne de Clarity Builders fondée sur les dossiers de programme du BC MoTI / de Parcs Canada (chiffres à confirmer par rapport aux comptes publics définitifs).

15. Prolongement est de l'autoroute 407

Région de Durham (Ontario) · Prolongement d'autoroute à péage (PPP)

Lieu	Région de Durham (Ontario)
Type d'actif	Prolongement d'autoroute à péage (PPP)
Propriétaire	Secteur public — PPP provincial (Infrastructure Ontario)
Période du projet	2013-2016 (ph. 1) ; 2016-2020 (ph. 2)
Coût déclaré	Environ 2,2 à 2,5 G\$ (deux phases de PPP à prix fixe)
Dépassement / lacune	Lacune dans les données du cycle de vie (dépassement : estimation interne de CB)
Principale lacune numérique	Remise des données sur l'ensemble du cycle de vie
Valeur potentiellement récupérable (estimation de CB)	125 à 250 M\$

Ce qui n'a pas fonctionné

Dans ces partenariats public-privé à prix fixe de type conception-construction-financement, le risque de construction reposait sur les consortiums plutôt que de se traduire par un dépassement direct des immobilisations publiques. La lacune se situe dans les données du cycle de vie : les pratiques numériques des entrepreneurs étaient inégales et aucune exigence d'information du donneur d'ouvrage n'imposait la remise de données structurées couvrant toute la durée de vie de l'actif. Infrastructure Ontario n'a donc pas reçu, lors de la remise, un modèle complet des actifs et des coûts pouvant soutenir la gestion à long terme.

L'approche Clarity Builders



Clarity Builders intègre au contrat de PPP des obligations précises en matière d'information et de remise, afin que le donneur d'ouvrage reçoive un modèle vérifié couvrant tout le cycle de vie — et pas seulement une route terminée. Une couche consacrée au cycle de vie soutient ensuite l'entretien et la réfection jusqu'à la rétrocession de l'ouvrage. Cette approche permet à un donneur d'ouvrage BIM Ready de combler une lacune que le mode de réalisation à prix fixe peut facilement masquer.

IA ADAPTÉE AU SECTEUR Des données structurées couvrant tout le cycle de vie rendent possible, à terme, la modélisation par l'IA de la détérioration des chaussées et des ouvrages sur l'ensemble du réseau à péage. La norme de remise est ce qui permet de créer cette valeur.

Source : Dossiers de projet d'Infrastructure Ontario relatifs au prolongement est de l'autoroute 407 ; l'ampleur du dépassement est une estimation interne de Clarity Builders (aucun dépassement des immobilisations vérifié n'a été publié).

16. Dédoublement de la route Transcanadienne - Saskatchewan

Corridors multiples (Saskatchewan) · Programme pluriannuel de dédoublement

Lieu	Corridors multiples (Saskatchewan)
Type d'actif	Programme pluriannuel de dédoublement
Propriétaire	Secteur public — provincial (Saskatchewan Ministry of Highways)
Période du projet	2007-2022 (incidence 2022+)
Coût déclaré	Programme d'environ 1,8 G\$ (estimation interne de Clarity Builders)
Dépassement / lacune	Environ 280 M\$ (estimation interne de Clarity Builders)
Principale lacune numérique	Données de coûts et d'échéancier à l'échelle du programme
Valeur potentiellement récupérable (estimation de CB)	90 à 180 M\$

Ce qui n'a pas fonctionné

Ce programme de dédoublement réalisé en plusieurs phases sur plusieurs décennies a progressé sans cadre d'information commun reliant les différents contrats. Des mobilisations ont été répétées et des déplacements de services publics ont été mal coordonnés d'un corridor à l'autre. En l'absence d'un modèle de coûts à l'échelle du programme, les coûts cumulatifs et les interdépendances entre les échéanciers demeuraient difficiles à voir.

L'approche Clarity Builders



Clarity Builders relie les contrats dans un même environnement de données et un même modèle de coûts à l'échelle du programme, ce qui permet d'éviter les mobilisations en double. Le diagnostic établit la norme d'information avant les phases suivantes. Clarity Builders recommande toutefois de confirmer les chiffres principaux ou de les remplacer par ceux d'un projet comparable des Prairies entièrement vérifié — par exemple le PPP de la voie de contournement de Regina — avant toute diffusion externe.

IA ADAPTÉE AU SECTEUR L'IA produit le plus de valeur à l'échelle d'un programme lorsqu'elle peut analyser ensemble des contrats reliés. La condition préalable est une norme commune de données à l'échelle du programme, qui n'existe pas encore dans ce dossier.

Source : Estimation interne de Clarity Builders ; vérification recommandée auprès des comptes de programme du Saskatchewan Ministry of Highways ou substitution d'un comparateur vérifié.

17. Agrandissement de la station d'épuration des eaux usées Gold Bar d'Edmonton

Edmonton (Alberta) · Agrandissement d'une station d'épuration des eaux usées

Lieu	Edmonton (Alberta)
Type d'actif	Agrandissement d'une station d'épuration des eaux usées
Propriétaire	Secteur public — municipal (Ville d'Edmonton)
Période du projet	2014-2020 (incidence 2020+)
Coût déclaré	Coût final de 550 M\$ (estimation du programme : environ 500 M\$)
Dépassement / lacune	Environ 95 M\$ (environ 17 %)
Principale lacune numérique	Coordination et suivi des coûts sur un site en exploitation
Valeur potentiellement récupérable (estimation de CB)	41,3 à 82,5 M\$

Ce qui n'a pas fonctionné

Les nouvelles installations devaient être intégrées à une station demeurée en exploitation et desservant environ 900 000 personnes. En l'absence d'un modèle coordonné reliant les conditions existantes aux nouveaux systèmes mécaniques, électriques et de procédé, les interférences n'ont été découvertes que sur le chantier, où les reprises sont particulièrement coûteuses dans un environnement de traitement des eaux usées en activité. Aucun modèle de coûts ne permettait non plus de suivre les écarts budgétaires en temps réel.

L'approche Clarity Builders



Clarity Builders crée un modèle fédéré et un environnement commun de données afin de détecter les interférences avant la mobilisation. Un plan d'exécution encadre les différents entrepreneurs principaux sur le site en exploitation, tandis qu'un modèle de coûts donne à la Ville un portrait budgétaire actualisé en continu. Il s'agit d'un donneur d'ouvrage BIM Ready qui applique une discipline de coordination dans une installation fortement contrainte.

IA ADAPTÉE AU SECTEUR La détection sémantique des interférences permet de prioriser les conflits qui, autrement, entraîneraient des reprises sur le chantier. La fiabilité de cette priorisation dépend directement de la qualité et de la gouvernance du modèle.

Source : *Rapports de programme de la Ville d'Edmonton / de Gold Bar ; indices de référence du Construction Industry Institute sur l'évitement des interférences MEP (2020).*

18. Collecteur principal d'égout de Midtown Toronto (Basement Flooding Protection Program)

Toronto (Ontario) · Collecteur principal urbain profond

Lieu	Toronto (Ontario)
Type d'actif	Collecteur principal d'égout urbain profond
Propriétaire	Secteur public — municipal (Ville de Toronto)
Période du projet	2018-2026 (incidence 2026+)
Coût déclaré	Coût final de 720 M\$
Dépassement / lacune	Environ 110 M\$ (environ 15 %)
Principale lacune numérique	Coordination des réseaux souterrains et continuité des données sur les actifs
Valeur potentiellement récupérable (estimation de CB)	54 à 108 M\$

Ce qui n'a pas fonctionné

La construction d'un collecteur profond dans l'un des corridors urbains les plus encombrés de services au Canada devait composer avec les réseaux de télécommunications, de transport collectif, d'eau potable, de gaz, d'électricité et d'égout existants. Les conflits découverts pendant les travaux — chacun très coûteux dans un corridor profond et exigü — ont constitué la principale source d'écarts. En l'absence d'un modèle des réseaux souterrains et d'un cadre de données sur les actifs, l'ouvrage a également été remis sans données d'exploitation structurées, ce qui perpétue une maintenance réactive.



L'approche Clarity Builders

Clarity Builders crée un modèle des réseaux souterrains qui intègre les dossiers des services publics et les relevés par géoradar, afin de repérer les conflits au bureau plutôt que sur le chantier. La remise structurée des données sur les actifs alimente ensuite le système de gestion de Toronto Water, tandis qu'une gouvernance à l'échelle du programme assure la cohérence entre les différents lots contractuels.

IA ADAPTÉE AU SECTEUR À partir d'un modèle fiable des actifs, la maintenance prédictive prolonge la valeur des données jusque dans l'exploitation. Le modèle des réseaux souterrains fournit également la base nécessaire à la prédiction assistée par l'IA des conflits entre services publics.

Source : *Rapports des travaux d'immobilisations de la Ville de Toronto sur le Basement Flooding Protection Program (2018-2026).*

19. Programme de traitement de l'eau de Winnipeg

Winnipeg (Manitoba) · Programme d'eau multisite

Lieu	Winnipeg (Manitoba)
Type d'actif	Programme d'eau multisite
Propriétaire	Secteur public — plusieurs ordres de gouvernement (municipal, provincial et fédéral)
Période du projet	2016-2023 (incidence 2023+)
Coût déclaré	Programme total de 1,9 G\$
Dépassement / lacune	Environ 310 M\$ (environ 16 %)
Principale lacune numérique	Gouvernance entre bailleurs de fonds et suivi des coûts
Valeur potentiellement récupérable (estimation de CB)	114 à 228 M\$

Ce qui n'a pas fonctionné

Ce programme réalisé sur plusieurs sites — modernisation du North End et mise hors service de l'aqueduc de Shoal Lake — était financé par la Ville, la Province et le gouvernement fédéral. Les trois bailleurs de fonds utilisaient des formats de reddition de comptes différents et aucun environnement de données n'existait à l'échelle du programme. Le modèle de coûts devait donc être assemblé à partir de sources disparates plutôt que produit à partir d'un référentiel commun, et les interdépendances entre les sites n'étaient pas visibles en temps réel.



L'approche Clarity Builders

Clarity Builders fournit aux trois bailleurs de fonds une source unique de référence pour les coûts et l'échéancier, accompagnée d'une piste de vérification qui rend les déclarations inexactes beaucoup plus difficiles. Des modèles montrent aussi l'incidence financière des changements et les dépendances entre les sites. La gouvernance est maintenue dans la durée au moyen d'un accompagnement intégré à l'ensemble du programme pluriannuel.

IA ADAPTÉE AU SECTEUR Un environnement de données commun et bien géré est nécessaire pour produire, à l'aide de l'IA, des rapports de portefeuille cohérents. Chaque bailleur de fonds peut alors recevoir une synthèse destinée à son conseil, fondée sur la même source de référence.

Source : Rapports de programme de la Ville de Winnipeg / de la province du Manitoba / du gouvernement fédéral (2016-2023) ; indice de référence du UK BIM Level 2 sur la réduction des litiges.

20. Halifax Water - Installation de traitement des eaux usées Aerotech

Dartmouth (Nouvelle-Écosse) · Installation de traitement des eaux usées industrielles

Lieu	Dartmouth (Nouvelle-Écosse)
Type d'actif	Installation de traitement des eaux usées industrielles
Propriétaire	Secteur public — service public municipal (Halifax Water)
Période du projet	2015-2021 (incidence 2021+)
Coût déclaré	Coût final de 185 M\$
Dépassement / lacune	Environ 38 M\$ (environ 21 %)
Principale lacune numérique	Coordination et performance énergétique sur le cycle de vie
Valeur potentiellement récupérable (estimation de CB)	13,9 à 27,8 M\$

Ce qui n'a pas fonctionné

Le traitement des eaux usées d'un parc de haute technologie exigeait l'intégration de procédés complexes aux disciplines civile, structurale, mécanique et électrique. Les examens réalisés après la construction ont relevé des problèmes de coordination entre la chaîne de traitement et les disciplines civile et structurale, ce qui a entraîné d'importantes reprises dans un milieu restreint et corrosif. La forte demande énergétique liée à l'aération n'avait pas été validée à l'aide d'un modèle énergétique couvrant le cycle de vie, et la consommation réelle a dépassé les prévisions pendant les premières années d'exploitation.



L'approche Clarity Builders

Clarity Builders crée un modèle fédéré qui regroupe les procédés ainsi que les disciplines mécanique, électrique, civile et structurale, afin de résoudre les interférences dès la conception. Un modèle énergétique couvrant le cycle de vie permet aussi de valider les besoins d'aération avant la construction. Il s'agit d'une capacité BIM Ready axée sur la performance à long terme et les coûts d'exploitation.

IA ADAPTÉE AU SECTEUR Un modèle fiable permet à l'IA d'optimiser la consommation énergétique liée à l'aération pendant toute la durée de vie de l'installation. Le modèle énergétique doit toutefois exister avant que l'optimisation soit possible.

Source : Rapports annuels de Halifax Water ; rapports d'immobilisations du Nova Scotia Utility and Review Board et de la HRM ; indices de référence MEP du CII (2020).

21. Réaménagement de l'hôpital St. Paul's

Vancouver (Colombie-Britannique) · Hôpital de soins de courte durée de 548 lits

Lieu	Vancouver (Colombie-Britannique)
Type d'actif	Hôpital de soins de courte durée de 548 lits
Propriétaire	Organisme de santé sans but lucratif financé par l'État (Providence Health Care)
Période du projet	2019-2027 (incidence 2027+)
Coût déclaré	2,1 G\$ (estimation de 2024)
Dépassement / lacune	Environ 450 M\$ (avenants et ajouts de portée)
Principale lacune numérique	Coordination et suivi des coûts en temps réel
Valeur potentiellement récupérable (estimation de CB)	126 à 252 M\$

Ce qui n'a pas fonctionné

Le plus important projet de réaménagement hospitalier de l'histoire de la Colombie-Britannique a eu recours au mode conception-construction pour raccourcir l'échéancier, mais sans exigences complètes du donneur d'ouvrage imposant une coordination fédérée entre les lots. Les conflits entre la planification clinique et les disciplines structurale, mécanique et électrique ont été repérés tardivement, ce qui a généré de nombreux avenants. En l'absence d'un modèle de coûts actualisé en continu, l'incidence financière des modifications au programme clinique ne pouvait pas être évaluée en temps réel.



L'approche Clarity Builders

Clarity Builders établit dès le départ les exigences d'information et un environnement commun de données. La détection des interférences permet ainsi de résoudre les conflits avant les travaux, tandis qu'un modèle de coûts donne au donneur d'ouvrage une visibilité en temps réel sur les modifications au programme clinique. Une remise structurée de l'information permet de valider le registre des actifs avant l'occupation. Le donneur d'ouvrage passe ainsi d'un niveau BIM Ready vers une exploitation BIM Engaged.

IA ADAPTÉE AU SECTEUR À partir d'un modèle alimenté par des données fiables, la détection prédictive des dépassements peut signaler rapidement l'incidence financière des changements au programme clinique. Une synthèse exécutive aide ensuite le conseil de l'autorité de santé à suivre l'évolution des avenants avant qu'ils ne s'accumulent.

Source : Mises à jour du projet St. Paul's par le ministère de la Santé de la Colombie-Britannique et Providence Health Care (2019-2024).

22. Hôpital Royal Victoria (site Glen) - Centre universitaire de santé McGill

Montréal (Québec) · Centre hospitalier universitaire de 1 646 lits

Lieu	Montréal (Québec)
Type d'actif	Centre hospitalier universitaire de 1 646 lits
Propriétaire	Secteur public — réseau de la santé du Québec (CUSM)
Période du projet	2010-2015 (incidence 2015+)
Coût déclaré	2,35 G\$ à l'achèvement
Dépassement / lacune	Environ 640 M\$ (problèmes de coordination et reprises)
Principale lacune numérique	Gouvernance de l'information et traçabilité
Valeur potentiellement récupérable (estimation de CB)	141 à 282 M\$

Ce qui n'a pas fonctionné

Au moment de son attribution, il s'agissait du plus important PPP hospitalier de l'histoire du Canada, regroupant cinq hôpitaux sur un même campus. Le consortium utilisait des outils numériques à l'interne, mais aucune exigence du donneur d'ouvrage n'imposait un environnement de données fédéré et vérifiable pour l'ensemble des lots. Le vérificateur général du Québec a relevé, en 2013 et en 2017, des lacunes de gouvernance et un accès irrégulier du conseil aux données de coûts. La remise fragmentée des données sur les actifs a aussi forcé la réalisation d'inventaires manuels coûteux au moment de la mise en service.



L'approche Clarity Builders

Clarity Builders exige un environnement commun de données accessible en tout temps à l'équipe du donneur d'ouvrage, afin de rendre les données de coûts transparentes et vérifiables — une réponse directe aux constats de gouvernance. La démarche prévoit aussi une remise vérifiée de l'information, intégrée au système de maintenance, pour éliminer le besoin de refaire manuellement les inventaires sur les cinq sites.

IA ADAPTÉE AU SECTEUR L'analyse des contrats par l'IA et la détection des anomalies dans l'activité de l'environnement de données commun sont précisément les contrôles qui réduisent l'opacité des coûts au niveau du conseil. Des outils de synthèse de portefeuille peuvent également fournir au conseil une vue unique et vérifiable.

Source : Rapports du vérificateur général du Québec sur le site Glen du CUSM (2013, 2017) ; rapports du conseil de surveillance du CUSM.

23. Hôpital Humber River

Toronto (Ontario) · Hôpital de soins de courte durée de 656 lits

Lieu	Toronto (Ontario)
Type d'actif	Hôpital de soins de courte durée de 656 lits
Propriétaire	Société hospitalière sans but lucratif financée par l'État (Humber River Health)
Période du projet	2011-2015 (incidence 2015+)
Coût déclaré	1,7 G\$ à l'achèvement
Dépassement / lacune	Aucun dépassement d'immobilisations déclaré; lacune dans la remise des données sur les actifs
Principale lacune numérique	Continuité des données sur les actifs et jumeau numérique
Valeur potentiellement récupérable (estimation de CB)	42,5 à 85 M\$

Ce qui n'a pas fonctionné

Présenté comme le premier hôpital entièrement numérique d'Amérique du Nord, le projet a utilisé des outils numériques pendant la construction. Une évaluation indépendante réalisée après la mise en service a toutefois conclu que la remise des données sur les actifs était incomplète : le registre n'avait pas été entièrement vérifié, la documentation d'exploitation n'était pas systématiquement liée aux objets du modèle et le système de maintenance n'avait pas été préalimenté. L'équipe des installations a donc dû inventorier manuellement



un bâtiment de 656 lits pourtant conçu et présenté comme un actif numérique.

L'approche Clarity Builders

La réponse passe par une plus grande rigueur contractuelle au moment de la remise. Clarity Builders définit des livrables structurés sur les actifs et des points de contrôle de vérification à l'achèvement. Le modèle devient ainsi le registre de référence et le système de maintenance peut être préalimenté. Le jumeau numérique est ensuite tenu à jour, de manière à ce que la promesse d'un hôpital numérique soit démontrée par les données plutôt que simplement affirmée.

IA ADAPTÉE AU SECTEUR Il s'agit du cas le plus clair pour un jumeau numérique : un jumeau vérifié fournit la base nécessaire à l'exploitation assistée par l'IA, à la détection des anomalies et à l'optimisation des espaces. Une simple promesse marketing ne peut offrir ces résultats sans données fiables et bien gérées.

Source : CBC News et évaluations indépendantes après occupation du Humber River Hospital (2015-2023).

24. Agrandissement du Vancouver Convention Centre (édifice Ouest)

Vancouver (Colombie-Britannique) · Centre des congrès en bord de mer

Lieu	Vancouver (Colombie-Britannique)
Type d'actif	Centre des congrès en bord de mer
Propriétaire	Secteur public — provincial (Province de la Colombie-Britannique / BC Pavilion Corp)
Période du projet	2004-2009 (incidence 2009+)
Coût déclaré	Coût final de 883 M\$
Dépassement / lacune	Environ 318 M\$ de plus que le budget de 2004 (565 M\$; environ 495 M\$ en 2000)
Principale lacune numérique	Coordination et contrôle des coûts en temps réel
Valeur potentiellement récupérable (estimation de CB)	66 à 132 M\$

Ce qui n'a pas fonctionné

La construction de l'agrandissement en bord de mer, doté d'un toit vert, a commencé avant l'achèvement de la conception et avant la conclusion d'un contrat à prix fixe, qui n'est intervenue qu'à l'été 2007. Dans un marché du travail déjà sous pression à l'approche des



Jeux olympiques, les prix mondiaux de l'acier, du béton et du verre ont fortement augmenté. Le budget est ainsi passé d'environ 495 M\$ en 2000 à 883 M\$ à terme, tandis que les changements de conception n'étaient chiffrés que plusieurs semaines après les décisions. Le vérificateur général de la Colombie-Britannique a souligné le démarrage des travaux avec une conception incomplète et sans prix fixe.

L'approche Clarity Builders

Clarity Builders combine un modèle fédéré et un modèle de coûts actualisé en continu, afin que chaque modification de conception soit chiffrée au moment où elle est décidée et qu'un prix fixe puisse être établi avant la mobilisation. Le diagnostic permet aussi de confirmer le niveau de préparation et les points de contrôle nécessaires à un projet de cette complexité avant le début des travaux. Le niveau de maturité passe ainsi de Pre-BIM à BIM Ready.

IA ADAPTÉE AU SECTEUR La détection prédictive des dépassements n'est possible qu'à partir d'un modèle de coûts fiable et constamment mis à jour. La leçon est simple : l'IA ne peut pas chiffrer une conception qui n'a jamais été modélisée avant la construction.

Source : Vérificateur général de la Colombie-Britannique, examen du Vancouver Convention Centre Expansion Project (2007).

25. Université d'Ottawa - Remplacement de l'Academic Hall

Ottawa (Ontario) · Installation universitaire d'enseignement

Lieu	Ottawa (Ontario)
Type d'actif	Installation universitaire d'enseignement
Propriétaire	Secteur public — université subventionnée par l'État (Université d'Ottawa)
Période du projet	2014-2017 (incidence 2017+)
Coût déclaré	Environ 155 M\$ (estimation interne de Clarity Builders)
Dépassement / lacune	Environ 28 M\$ (estimation interne de Clarity Builders)
Principale lacune numérique	Intégration des données à l'échelle du campus
Valeur potentiellement récupérable (estimation de CB)	11,6 à 23,3 M\$

Ce qui n'a pas fonctionné



La construction d'un pavillon universitaire sur un campus urbain dense exigeait une coordination avec le réseau de tunnels de services publics maintenu en exploitation par l'université. Des conflits ont été découverts pendant les travaux parce que les données conformes à l'exécution des tunnels étaient incomplètes et qu'aucune structure d'information couvrant le cycle de vie ne reliait le nouveau bâtiment aux réseaux d'énergie et de services du campus.

L'approche Clarity Builders

Clarity Builders crée un modèle fédéré qui intègre des données vérifiées conformes à l'exécution des tunnels, afin de résoudre les conflits dès la conception. Une couche couvrant le cycle de vie relie ensuite le bâtiment à la gestion énergétique du campus, après qu'un diagnostic a établi le référentiel d'information du campus. Avant toute diffusion externe, Clarity Builders recommande de confirmer le nom du projet et les chiffres, ou de les remplacer par ceux d'un projet universitaire entièrement documenté.

IA ADAPTÉE AU SECTEUR Des données cohérentes et bien gérées à l'échelle du campus sont indispensables à l'optimisation énergétique et spatiale par l'IA dans l'ensemble du parc immobilier. Le référentiel d'intégration doit être mis en place en premier.

Source : Estimation interne de Clarity Builders (nom du projet et chiffres à confirmer ; le projet d'immobilisations vérifié le plus proche à l'Université d'Ottawa est le pavillon Learning Crossroads/CRX, ~83 M\$).

Vue d'ensemble des vingt-cinq projets

Les projets présentés couvrent des bâtiments récréatifs et municipaux, le transport collectif, les ponts, les routes, les réseaux d'eau et d'eaux usées, les établissements de santé et les installations institutionnelles dans toutes les régions du Canada. Le constat est récurrent : des décisions sont prises sans information fiable et disponible au bon moment, puis les actifs sont remis sans les données nécessaires à leur exploitation. Les valeurs indiquées sont des estimations prudentes de Clarity Builders.

#	PROJET	TYPE D'ACTIF	COÛT DÉCLARÉ	DÉPASSEMENT / LACUNE	VALEUR POTENTIELLE (EST. CB)
1	Eliyahu Wellness Centre	Bâtiment récréatif et civique (aréna)	Coût final estimé à 22 à 23 M\$ (budget initial de 9,9 à 10,0 M\$)	Environ 12 à 13 M\$ (environ 130 %)	3,3 à 4,6 M\$



2	Complexe récréatif de Cambridge	Bâtiment récréatif et aquatique polyvalent	Budget approuvé de 107,9 M\$ (environ 60 M\$ à l'étude de faisabilité initiale)	Environ 48 M\$ (hausse d'environ 80 %)	14,0 à 21,0 M\$
3	Complexe récréatif polyvalent RIM Park	Complexe récréatif de 500 acres	56,7 M\$ pour la construction; 48,3 M\$ pour le montage financier	Financement sur 30 ans de 227,7 M\$ au contrat, réglé à 145,7 M\$	9,3 à 19,2 M\$
4	Centre aquatique Pam McConnell	Centre aquatique	16,6 M\$ (livré à temps et dans les limites du budget)	Aucun dépassement de construction; lacune dans les données du cycle de vie	3,1 à 6,25 M\$
5	Train léger Eglinton Crosstown	Ligne de train léger de 19 km	Coût final estimé à 12,8 G\$ (estimation initiale de 8,2 à 9,1 G\$)	Plusieurs milliards de dollars au-dessus des premières estimations; environ 6 ans de retard	640 à 1 280 M\$
6	Train léger d'Ottawa – Étape 1 (Ligne de la Confédération)	Ligne de train léger de 12,5 km	Contrat à prix fixe d'environ 2,13 G\$	Problèmes de fiabilité et manquements à la confiance du public (enquête Hourigan)	210 à 420 M\$
7	Train léger d'Ottawa – Étape 2	Prolongements du train léger (Trillium et Confédération)	Environ 5,06 G\$ (approbation de 4,66 G\$ en 2019)	Plus de 400 M\$ au-dessus de l'approbation; controverse liée à l'évaluation des soumissions	368 à 690 M\$
8	Réseau express métropolitain (REM) - Phase 1	Métro léger automatisé de 67 km	Coût final estimé à 8,0 G\$ (6,3 G\$ lors de la sélection du soumissionnaire en 2018)	Environ 1,65 G\$ (environ 26 %)	420 à 700 M\$
9	Remplacement du pont Champlain (pont Samuel-De Champlain)	Pont à haubans de 3,4 km	Coût final de 4,2 G\$	Environ 400 M\$ (environ 10 %)	210 à 420 M\$
10	Réfection du pont Macdonald-Cartier	Pont à treillis d'acier de 556 m	350 M\$ (plusieurs phases)	Environ 75 M\$ au-dessus des premières estimations	26,3 à 52,5 M\$
11	Pont de la rivière Nipigon	Pont à haubans de 320 m	106 M\$ pour la construction	Coût de la défaillance	15 à 30 M\$



				estimé à plus de 50 M\$	
12	Pont de l'Île-aux-Tourtes - Réparations d'urgence	Pont à treillis d'acier de l'autoroute 40	Programme d'urgence estimé à plus de 130 M\$	Travaux en cours; fermetures d'urgence répétées	32,5 à 65 M\$
13	Reconstruction de l'échangeur Turcot	Échangeur urbain à plusieurs niveaux	Coût final estimé à 3,7 G\$ (premières estimations de planification : environ 1,5 G\$)	Environ 700 M\$ au-dessus de la référence établie avant la construction	222 à 370 M\$
14	Route 1 - Projet d'amélioration du col Rogers	Route Transcanadienne en milieu alpin	Environ 600 M\$ (estimation interne de Clarity Builders)	Environ 120 M\$ (estimation interne de Clarity Builders)	36 à 72 M\$
15	Prolongement est de l'autoroute 407	Prolongement d'autoroute à péage (PPP)	Environ 2,2 à 2,5 G\$ (deux phases de PPP à prix fixe)	Lacune dans les données du cycle de vie (dépassement : estimation interne de CB)	125 à 250 M\$
16	Dédoublage de la route Transcanadienne - Saskatchewan	Programme pluriannuel de dédoublement	Programme d'environ 1,8 G\$ (estimation interne de Clarity Builders)	Environ 280 M\$ (estimation interne de Clarity Builders)	90 à 180 M\$
17	Agrandissement de la station d'épuration des eaux usées Gold Bar d'Edmonton	Agrandissement d'une station d'épuration des eaux usées	Coût final de 550 M\$ (estimation du programme : environ 500 M\$)	Environ 95 M\$ (environ 17 %)	41,3 à 82,5 M\$
18	Collecteur principal d'égout de Midtown Toronto (Basement Flooding Protection Program)	Collecteur principal d'égout urbain profond	Coût final de 720 M\$	Environ 110 M\$ (environ 15 %)	54 à 108 M\$
19	Programme de traitement de l'eau de Winnipeg	Programme d'eau multisite	Programme total de 1,9 G\$	Environ 310 M\$ (environ 16 %)	114 à 228 M\$
20	Halifax Water - Installation de traitement des eaux usées Aerotech	Installation de traitement des eaux usées industrielles	Coût final de 185 M\$	Environ 38 M\$ (environ 21 %)	13,9 à 27,8 M\$
21	Réaménagement de l'hôpital St. Paul's	Hôpital de soins de courte durée de 548 lits	2,1 G\$ (estimation de 2024)	Environ 450 M\$ (avenants et ajouts de portée)	126 à 252 M\$
22	Hôpital Royal Victoria (site Glen) - Centre universitaire de santé McGill	Centre hospitalier universitaire de 1 646 lits	2,35 G\$ à l'achèvement	Environ 640 M\$ (problèmes de coordination et reprises)	141 à 282 M\$



23	Hôpital Humber River	Hôpital de soins de courte durée de 656 lits	1,7 G\$ à l'achèvement	Aucun dépassement d'immobilisations déclaré; lacune dans la remise des données sur les actifs	42,5 à 85 M\$
24	Agrandissement du Vancouver Convention Centre (édifice Ouest)	Centre des congrès en bord de mer	Coût final de 883 M\$	Environ 318 M\$ de plus que le budget de 2004 (565 M\$; environ 495 M\$ en 2000)	66 à 132 M\$
25	Université d'Ottawa - Remplacement de l'Academic Hall	Installation universitaire d'enseignement	Environ 155 M\$ (estimation interne de Clarity Builders)	Environ 28 M\$ (estimation interne de Clarity Builders)	11,6 à 23,3 M\$

Les chiffres déclarés sont accompagnés de leurs sources sur chaque fiche de projet. Les fourchettes de valeur sont des estimations internes prudentes de Clarity Builders; les cas expressément signalés doivent être confirmés avant toute diffusion externe.

Comment Clarity Builders accompagne les donneurs d'ouvrage

Décisions de portée prises sans visibilité, gouvernance opaque, coordination déficiente, actifs remis sans données exploitables : tous ces problèmes font partie des enjeux que Clarity Builders aide les donneurs d'ouvrage canadiens à résoudre. La démarche commence par un diagnostic adapté au niveau de maturité de l'organisation. Elle s'étend ensuite de la gouvernance de l'information à l'architecture de données, puis à l'utilisation rigoureuse de l'IA lorsque les données sont prêtes.

PHASE	CE QUE NOUS METTONS EN PLACE	RÉSULTAT
Diagnostiquer	Diagnostic Digital Crossing : évaluation de la maturité et de la préparation à l'IA dans les domaines des personnes, des processus, de la technologie, de la gouvernance et des contrats. Le coût financier de la situation actuelle est présenté clairement à la direction.	Situe le donneur d'ouvrage sur l'échelle de maturité et fournit à la direction un dossier d'affaires clair.



Structurer	Exigences d'information, environnement de données commun, architecture de données, mobilisation de la chaîne d'approvisionnement et normes de remise pour l'ensemble du cycle de vie — la base nécessaire à la réalisation moderne et à l'utilisation de l'IA.	Comble les lacunes de gouvernance et de données à l'origine des problèmes présentés dans ce rapport.
Intégrer et valoriser	Capacité de gestion de l'information intégrée à l'organisation, gouvernance du programme, tenue à jour des jumeaux numériques et utilisation d'une IA adaptée au secteur lorsque les données sont prêtes.	Pérennise les gains et transforme une information fiable en valeur prédictive.

Parcours d'accompagnement de Clarity Builders. Une démarche structurée et progressive : gouverner d'abord l'information, puis exploiter l'IA sur une base fiable.

La prochaine étape

Si les situations décrites dans ce rapport ressemblent à celles de votre portefeuille — un projet majeur à venir, un parc immobilier vieillissant ou un programme sans normes numériques uniformes — le diagnostic Digital Crossing vous fournit un état de référence, une feuille de route et un dossier d'affaires destiné à la direction. Vous pouvez ensuite progresser à un rythme adapté à votre capacité et à votre tolérance au risque.

Sources regroupées

Les faits relatifs aux projets proviennent des sources publiques ci-dessous. Les fourchettes de valeur sont des estimations internes de Clarity Builders.

- 1. Eliyahu Wellness Centre.** Examen indépendant de l'Eliyahu Wellness Centre réalisé par MNP (octobre 2024) ; rapports financiers de la municipalité de North Rustico.
- 2. Complexe récréatif de Cambridge.** Rapports du conseil et approbations budgétaires de la Ville de Cambridge (2021-2024) ; Indice des prix de la construction de bâtiments de Statistique Canada.
- 3. Complexe récréatif polyvalent RIM Park.** Sills Judicial Inquiry into RIM Park financing (2003) ; dossiers de la Ville de Waterloo.
- 4. Centre aquatique Pam McConnell.** Déclarations de la Ville de Toronto sur les loisirs communautaires (2022) ; City of Toronto Corporate Asset Management Plan (2024).
- 5. Train léger Eglinton Crosstown.** Rapports du vérificateur général de l'Ontario et reportages de CBC sur l'Eglinton Crosstown (2023-2025) ; divulgations de Metrolinx.



- 6. Train léger d'Ottawa – Étape 1 (Ligne de la Confédération).** Ottawa Light Rail Transit Public Inquiry, rapport final (juge W. Hourigan, 2022) ; Ville d'Ottawa.
- 7. Train léger d'Ottawa – Étape 2.** Reportages de CBC News sur le budget de l'étape 2 et la notation de l'approvisionnement (2019-2026) ; dossiers du conseil municipal d'Ottawa.
- 8. Réseau express métropolitain (REM) - Phase 1.** Mises à jour du programme de CDPQ Infra ; Railway Age et reportages publics sur le coût et l'échéancier du REM (2021-2024).
- 9. Remplacement du pont Champlain (pont Samuel-De Champlain).** Rapports de projet d'Infrastructure Canada et résumés de l'entente en PPP (2015-2020).
- 10. Réfection du pont Macdonald-Cartier.** Rapports annuels de la Commission de la capitale nationale (2006-2018) ; analyse des coûts du directeur parlementaire du budget ; dossiers de SPAC.
- 11. Pont de la rivière Nipigon.** Examen du pont Nipigon par le ministère des Transports de l'Ontario (2016) ; analyse de la défaillance du Transportation Research Board (2016).
- 12. Pont de l'Île-aux-Tourtes - Réparations d'urgence.** Communiqués de presse et annonces de travaux de réfection du ministère des Transports du Québec (2019-2026) ; couverture de Radio-Canada.
- 13. Reconstruction de l'échangeur Turcot.** Rapports de projet du ministère des Transports du Québec ; reportages publics sur l'achèvement du projet Turcot (2011-2021).
- 14. Route 1 - Projet d'amélioration du col Rogers.** Estimation interne de Clarity Builders fondée sur les dossiers de programme du BC MoTI / de Parcs Canada (chiffres à confirmer par rapport aux comptes publics définitifs).
- 15. Prolongement est de l'autoroute 407.** Dossiers de projet d'Infrastructure Ontario relatifs au prolongement est de l'autoroute 407 ; l'ampleur du dépassement est une estimation interne de Clarity Builders (aucun dépassement des immobilisations vérifié n'a été publié).
- 16. Dédoublage de la route Transcanadienne - Saskatchewan.** Estimation interne de Clarity Builders ; vérification recommandée auprès des comptes de programme du Saskatchewan Ministry of Highways ou substitution d'un comparateur vérifié.
- 17. Agrandissement de la station d'épuration des eaux usées Gold Bar d'Edmonton.** Rapports de programme de la Ville d'Edmonton / de Gold Bar ; indices de référence du Construction Industry Institute sur l'évitement des interférences MEP (2020).
- 18. Collecteur principal d'égout de Midtown Toronto (Basement Flooding Protection Program).** Rapports des travaux d'immobilisations de la Ville de Toronto sur le Basement Flooding Protection Program (2018-2026).
- 19. Programme de traitement de l'eau de Winnipeg.** Rapports de programme de la Ville de Winnipeg / de la province du Manitoba / du gouvernement fédéral (2016-2023) ; indice de référence du UK BIM Level 2 sur la réduction des litiges.
- 20. Halifax Water - Installation de traitement des eaux usées Aerotech.** Rapports annuels de Halifax Water ; rapports d'immobilisations du Nova Scotia Utility and Review Board et de la HRM ; indices de référence MEP du CII (2020).
- 21. Réaménagement de l'hôpital St. Paul's.** Mises à jour du projet St. Paul's par le ministère de la Santé de la Colombie-Britannique et Providence Health Care (2019-2024).
- 22. Hôpital Royal Victoria (site Glen) - Centre universitaire de santé McGill.** Rapports du vérificateur général du Québec sur le site Glen du CUSM (2013, 2017) ; rapports du conseil de surveillance du CUSM.
- 23. Hôpital Humber River.** CBC News et évaluations indépendantes après occupation du Humber River Hospital (2015-2023).



24. Agrandissement du Vancouver Convention Centre (édifice Ouest). Vérificateur général de la Colombie-Britannique, examen du Vancouver Convention Centre Expansion Project (2007).

25. Université d'Ottawa - Remplacement de l'Academic Hall. Estimation interne de Clarity Builders (nom du projet et chiffres à confirmer ; le projet d'immobilisations vérifié le plus proche à l'Université d'Ottawa est le pavillon Learning Crossroads/CRX, ~83 M\$).

Sources relatives aux bénéfices mesurés : Center for Integrated Facilities Engineering (CIFE), Université Stanford; McGraw Hill SmartMarket Report (2014); UK BIM Level 2 Program Evaluation (2016); Infrastructure Australia (2021); Accruent / FM:Systems; Construction Industry Institute (2020).