

MEMOIRE EN LIEN AVEC LE PROJET DE

## PPU du SECTEUR LACHINE-EST

ANNEXE

**Möbius4** \_ design architectural et urbain  
Kim Gallup designer

Soumis à l'OFFICE DE CONSULTATION PUBLIQUE DE MONTREAL  
20189.03.28

**DE L'ERE DU FER ET DE L'ACIER A LA 4E REVOLUTION INDUSTRIELLE :  
PROJECTION VERS LE FUTUR D'UNE FRICHE INDUSTRIELLE**

« Patrimoine industriel et Numérique », Bulletin de l'AQPI,  
Volume 29, no 01, printemps 2018

ANNEXE au mémoire

**Möbius4** \_ design architectural et urbain  
Kim Gallup designer

Soumis à l'OFFICE DE CONSULTATION PUBLIQUE DE MONTREAL  
20189.03.28

# De l'ère du fer et de l'acier à la 4<sup>e</sup> révolution industrielle: projection vers le futur d'une friche industrielle

**KIM GALLUP**

Designer  
architectural  
Möbius4

Cet essai tente à démontrer l'opportunité qu'il y aurait d'établir le site de l'ancien secteur industriel de l'est de Lachine comme une vitrine technologique de l'évolution de la ville, permettant à la fois l'expérimentation in situ et l'exportation des connaissances. L'ancien site industriel, qui en est aux prémices de son redéveloppement, profiterait ainsi de l'association des IoT, du «nuage» et du BIM.

Une lecture des vestiges qui marquent le territoire de Lachine-Est montre l'ingéniosité, l'efficacité et la productivité humaine de cette période (1867 à environ 1977). Sur un intervalle de 100 ans, ce pôle industriel a été le témoin d'une grande activité économique lors de la seconde vague d'industrialisation montréalaise. Sur ce territoire de la métallurgie et de la sidérurgie montréalaises, des compagnies comme la Dominion Bridge y ont produit des

ouvrages de génie structurants du Canada moderne. Certaines de ces infrastructures et de ces superstructures marquent encore le paysage canadien; des ponts routiers et ferroviaires, les armatures en acier de certains bâtiments institutionnels ainsi que les ouvrages de génie et les machineries des systèmes des canaux canadiens. Dans la reprise du site, les savoir-faire et la logique d'occupation du territoire seraient à considérer. Comme le suggère plus globalement Wendell Philipps «The heritage of the past is the seed that bring forth the harvest of the future»<sup>1</sup>. Ici, l'héritage du passé est le savoir-faire d'ingénierie et de production qui appliqué dans la modernité, pourrait inspirer la création d'un quartier intelligent et soutenable grâce au numérique.

Dans cette perspective, le génie du lieu devrait dicter le programme; un passé de



bâtisseurs, un lieu de création, d'innovation et d'érection d'infrastructures dessinant l'urbain. Cet ADN transposé dans le dessein du futur quartier prend sens dans l'application d'une gestion du site par le BIM (Building Information Modeling ou Model), associé à l'IoT (Internet of Things), aux IA (intelligent asset) et au nuage numérique. L'ancienne manufacture d'infrastructures devient alors manufacture d'une nouvelle urbanité.

#### DES OPPORTUNITÉS SOCIO-ÉCONOMIQUE, PATRIMONIALE ET DURABLE

Dans les prochaines décennies la population mondiale urbaine passera de 55 % à 70-75 %.<sup>2</sup> Le site de Lachine-Est offre l'opportunité de relever le défi de la ville viable et soutenable par la réalisation d'un projet urbain exemplaire. Le site offre l'espace à la conception d'un quartier durable et se prête à un exercice de reprise de monuments industriels, de réhabilitation du paysage et d'économie circulaire. Couplé à l'innovation numérique, le projet porterait des promesses de réussite. Pour le secteur de la construction, qui est un des principaux émetteurs mondiaux de CO<sub>2</sub> – selon un rapport de 2017 du Global Alliance for Buildings and Construction, le secteur de la construction et du bâtiment, incluant la fabrication et la production de matériaux de construction, produirait 39 % des émissions de CO<sub>2</sub> mondiale<sup>3</sup> – et ce, avant l'automobile, l'exercice permettrait de bonifier la séquence conception, construction et gestion urbaine. La rapidité de la croissance

1  
Citation de Wendell Phillips, statue  
« Heritage » aux Archives nationales  
à Washington

2  
CLOS, Joan, Directeur exécutif du  
Programme des Nations unies pour  
les établissements humains  
[www.mckinsey.com/industries/  
public-sector/our-insights/  
building-better-cities](http://www.mckinsey.com/industries/public-sector/our-insights/building-better-cities)

3  
Global Alliance for Buildings,  
International Energy Agency,  
Global Status Report 2017, 2017, ISBN  
№ 978-92-807-3686-1 page 8, 48 p.



Usine Stelfil. Kim Gallup, 2005.



Convoyeur nord de la Dominion Bridge.  
Kim Gallup, 2005.



← ↑

Usine Dominion Bridge. Kim Gallup, 2005.

↓

Intérieur d'un atelier de l'usine Dominion Bridge.  
Kim Gallup, 2016.



démographique et le réchauffement climatique impactant la ville, l'intelligence numérique se présente comme une alternative face aux transformations environnementales et sociales déjà enclenchées. Ce quartier offre donc un lieu d'expérimentation et d'innovation dans la foulée de la 4<sup>e</sup> révolution industrielle.

#### LA 4<sup>e</sup> RÉVOLUTION INDUSTRIELLE

La 4<sup>e</sup> révolution industrielle est une désignation récente amenée par Klaus Schwab<sup>4</sup> pour décrire le nouveau mouvement d'innovation initié par le perfectionnement de la robotique, des senseurs, de la modélisation et de l'impression 3D qui impacte la nouvelle mouvance sociale et le milieu urbain. La connectivité numérique bouleverse nos modes sociétaux depuis au moins une dizaine d'années et pourrait être une partie de la solution environnementale et économique qui s'annonce. Ces systèmes, objets et processus numériques que sont les IoT (internet of things), IA (intelligent asset), BIM (building information model ou modélisation) et « nuage » permettent un échange de données considérables (Big Data) qui améliore la collaboration et facilite le processus de gestion et de construction de la ville.

Le BIM est un système de base de données numérique qui permet la conception d'une maquette numérique 3D sur une plateforme accessible à tous les acteurs du projet. Elle permet une intervention pluridisciplinaire simultanée sur le projet assurant des économies de temps, et d'argent et laisse moins de place à l'erreur. De facto, elle nécessite donc moins d'interventions et de corrections lors ou après la construction. Le BIM est plus un processus qu'un simple système de gestion de données. « Il couvre l'ensemble des étapes du cycle de vie du projet et de ses composantes. »<sup>5</sup> L'IoT quant à lui ouvre la porte à la « quantification de nos environnements. Lorsque les données s'inscrivent dans la maquette numérique BIM, elles gagnent la dimension de la géolocalisation et se contextualisent dans l'environnement. La ville et les bâtiments connectés permettent la collecte permanente de données et transforment déjà usages et modèles économiques. »<sup>6</sup> Le BIM s'insère donc dans une pratique conception/construction/gestion numérique globale.

Pour le secteur de Lachine-Est, la maquette numérique créée à partir des données collectées par l'ensemble du processus BIM servirait à la conception et la réalisation de la ville durable. De plus, en amont et durant la conception, l'existant devrait être scanné et numérisé en parallèle à un travail d'inventaire et de connaissance des documents d'archives, plans, photos, documents d'inventaire et de gestion d'entreprise qui apporteraient une connaissance et une compréhension du territoire et de ses strates morphologiques. Ce travail pourrait se faire en collaboration

avec la Bibliothèque et Archives Canada, qui possède déjà une certaine quantité de documents numérisés de la Dominion Bridge et de la Stelco – dont l'une des composantes a été la Dominion Wire, plus tard Stelfil –, et le Musée de Lachine qui possède certains documents de la Allis and Chalmer. La numérisation des actifs passés et actuels de l'immobilier du site permettrait une conservation patrimoniale de l'héritage industriel de Lachine-Est. De plus, comme le souligne Michel Cotte dans un autre contexte: « Au-delà des informations structurelles et de l'état de reprise qui aideront à la conservation et à la réutilisation, la modélisation numérique apporte des données temporelles sur l'objet patrimonial quant au processus de production, à son utilisation, à sa conception, à sa mise en œuvre. »<sup>7</sup>

#### REPRISE DU SITE DANS L'ÈRE DE LA 4<sup>e</sup> RÉVOLUTION INDUSTRIELLE

« As an architect you design for the present, with an awareness of the past, for a future which is essentially unknown »

— Norman Foster, 2007 DLD Digital Life Design Conference, Munich, Allemagne, Conférence reprise par TED Talk

En amont du projet, l'opportunité de la numérisation des composantes du site actuel enrichirait la banque des données 2D existantes. Dans l'élaboration des futurs plans que projette l'arrondissement (Plan directeur, PPU, réglementation.) Ces données couplées aux scans produiraient un outil 3D performant. Les relevés du site au scanner laser devraient être faits avant les interventions de réhabilitation. Ces données constitueraient un patrimoine technique et historique. Lors du processus de modification de l'aire urbaine, s'il advenait que des éléments bâtis soient exclus dans la planification, ces données seraient les témoins modélisables en 3D du patrimoine immobilier historique. Ces archives modélisées auraient un potentiel exploitable en muséologie et pour la promotion du site auprès des citoyens. Au niveau technique, les plans existants seraient utiles à la modélisation, et enrichiraient la maquette BIM pour la réhabilitation et la modification de l'existant. La réhabilitation de cette friche industrielle prescrit la prise en compte du « genius loci ». Aussi,

4  
Président du Forum Économique Mondial, a publié en 2016: « The Fourth Industrial Revolution »

5  
BEDDIAR, Karim, IMBAULT, Fabien, *BIM et énergétique du bâtiment, de la conception à l'exploitation*, Dunod, 2017, 11, rue Paul Bert, 92240 Malakoff, 240 p. [www.dunod.com](http://www.dunod.com)

6  
FFBIM, LA FÉDÉRATION FRANÇAISE DU BÂTIMENT, *Manifeste 2017, conduire la transformation digitale pour la construction, l'immobilier et l'aménagement urbain*, 2017, page 23, 32p.

7  
COTTE, Michel, Centre François Viète, Université de Nantes, LAROCHE, Florent, IRCCYN – LUNAM, École centrale de Nantes. *Le patrimoine, moteur de développement*, ICOMOS, 2011, 7 p.

l'empreinte territoriale de ce paysage industriel patrimonial est significative dans le tissu urbain; par sa localisation elle définit l'entrée du canal et de l'arrondissement. Sa morphologie marque le territoire de manière significative et est une valeur exploitable dans la restructuration du quartier.

La réhabilitation de ce secteur implique donc à la fois des temporalités passées, présentes et futures, qui doivent toutes être considérées. Cette déclinaison s'exprime par le passé: l'implantation des usines de fer et acier à l'embouchure du canal, la monumentalité du lieu et de ses composantes, l'ingéniosité et l'adaptabilité à travers la production. Le présent: 4<sup>e</sup> révolution industrielle, modification de nos modes de vie et de la conception de nos espaces provoqués par les innovations numériques, mais qui dans un même temps aident à s'adapter à cette accélération du changement de l'organisation spatio-temporelle. Le futur: la fusion de ces deux temps dans une vision de survie de l'humain et de son environnement. Dans cette évolution spatio-temporelle, on doit aussi tenir compte des millénaires – Y ou, Y et Z selon les références – futurs utilisateurs de ces lieux à créer. Acteurs de cette nouvelle révolution, ils transforment par leur lien au numérique, le temps et les lieux du travail et de l'habitat. Leur empreinte marquera inévitablement le site futur. La conception devrait donc tenir compte du passé, comprendre le présent et envisager l'avenir dans la perspective de l'évolution humaine.

Au niveau technique, le projet urbanistique profiterait des différentes données de la maquette numérique BIM qui aideraient à la planification des tracés et des raccordements des infrastructures. Les circuits de mobilité seraient visualisés dans l'environnement 3D, facilitant la compréhension de leur impact dans l'espace urbain. La modélisation 3D des infrastructures faciliterait entre autres, la compréhension du solaire passif sur l'ensemble du site, maximisant les implantations et orientations des espaces. Le couplage de l'IoT et des IA avec la maquette monitorerait le cycle de vie et procurerait une gestion efficace des différentes infrastructures.

L'expérimentation des techniques numériques trouverait aussi un potentiel d'exploitation avec le patrimoine bâti. Le «Greenhouse Office» australien affirme que la réutilisation de bâtiments existants permet de conserver 95 % d'énergie intrinsèque<sup>8</sup>. L'énergie intrinsèque contenue dans les matériaux des bâtiments et des ponts roulants ajouterait donc une valeur soutenable au projet. Ici c'est l'interopérabilité entre les différents logiciels et la collaboration

du processus BIM qui pourrait être exploité à son maximum. En utilisant la maquette BIM 3D constituée de la collecte des différentes données perçues en amont (plans, scans, nature des matériaux, etc.), le travail d'analyse des composantes structurelles et mécaniques des différents bâtiments se ferait plus rapidement et les décisions et partis pris seraient plus faciles à prendre quant au choix de réhabilitation, restauration ou démolition de l'actif immobilier. Toute une gestion du matériel est envisageable dans sa manutention, sa durée de vie, de son entrée à sa sortie du site. En amont, une projection des usages temporaires et leur modélisation amèneraient une activité et une exploitation du site avant et durant sa modification. La gestion de l'ensemble du site élaborée dans des séquences optimales des processus de réhabilitation, de décontamination, de démolition et de construction générerait des économies de temps, d'argent et de moyens.

Un exemple plus précis de cette gestion optimale s'applique à la reprise des espaces monumentaux des ateliers qui offrent la flexibilité nécessaire à des lieux de travail de la 4<sup>e</sup> révolution industrielle. Conservées sur la maquette virtuelle 3D, les données de l'espace intérieur des ateliers seraient accessibles pour la reconfiguration future de ces lieux de travail mutants facilitant ainsi les modifications d'occupation et d'utilisation de l'espace des grands ateliers. Une nouvelle modularité s'installe pour de nouvelles fonctions de production. Cette maquette virtuelle 3D et l'ensemble des données collectées dans le processus BIM pourraient servir à prédire les meilleures réadaptations des espaces modulables du site en lien avec les changements sociaux et démographiques. Cette adaptabilité des nouveaux espaces aux changements futurs leur procurerait une valeur augmentée. Dans cet avenir proche, où la nouveauté est déjà chose du passé, la reprise de la friche industrielle de Lachine-Est est impensable sans l'application de ces innovations technologiques. La réussite de la réhabilitation oblige une approche visionnaire du projet dans son ensemble. Sans cela, le projet sera obsolète avant la fin de sa construction.

Cette modélisation à l'échelle de l'urbain, implique une grande collaboration des différents acteurs, une interopérabilité des logiciels, un échange virtuel des données, un travail interactif des modélisateurs et des différents corps de métier, un espace commun de travail pour l'équipe et une infrastructure pour le stockage de données et sa gestion: le «data centre». Idéalement, pour travailler dans la logique de cohésion du processus BIM, les intervenants principaux devraient œuvrer au sein d'un même bureau sur le site. Aussi, compte tenu de la quantité de données stockées, échangées et traitées; pour une performance maximale, le data centre devrait se trouver sur le site et être

8  
Heritage Council of Victoria, *Adaptive Reuse of Industrial Heritage: Opportunities & Challenges*, Published by the Heritage council, 1, Spring Street Melbourne 3000, July 2013. p. 8, 20 p.

géré par un directeur des systèmes d'information et du numérique (DSIN) connaissant les différents logiciels impliqués et leur interopérabilité dans le processus BIM. Cette organisation de l'information dans une logique d'efficacité et de production est le modèle contemporain du système d'archivage des ingénieurs de la Dominion Bridge.

La longévité de la production de la Dominion Bridge se comprend à travers son remarquable processus de production. Pour ce projet, l'opportunité est d'y retranscrire ce mode opératoire de la Dominion Bridge : on concevait, fabriquait et montait sur place tout ce qui était nécessaire à la production des infrastructures qui feraient les villes du Canada. Aujourd'hui, avec cette proposition d'implantation du processus BIM dans la réhabilitation de la friche industrielle de Lachine-Est, on adapte à nouveau ce lieu pour manufacturer la ville ; on « Manufacture Lachine ». Le lieu devient un laboratoire d'expérimentation en temps réel pour la ville soutenable, intelligente et connectée. Cette plateforme d'innovation à l'échelle du projet développerait de nouveaux savoir-faire exportables. On perpétuerait ainsi la mémoire et l'essence du lieu en renouvelant la formule : la manufacture d'une ville durable et humaine. Dans ce quartier aux aspirations exemplaires ; la créativité serait humaine.

Convoyeurs sud de la Dominion Bridge.  
Kim Gallup, 2005.

