

# CONSTAS

LE MAGAZINE DE L'ASSOCIATION DES CONSTRUCTEURS DE ROUTES ET GRANDS TRAVAUX DU QUÉBEC, PORTE-PAROLE DU GÉNIE CIVIL ET DE LA VOIRIE QUÉBÉCOIS

AUTOMNE 2021 NUMÉRO 57 / 15<sup>e</sup> ANNÉE

## DOSSIER LES VILLES INTELLIGENTES

### LES PENSER, LES CONSTRUIRE

#### MONTRÉAL, UNE VILLE PLUS INTELLIGENTE

Entretien avec François William Croteau  
QU'EST-CE QU'UNE VILLE INTELLIGENTE ?  
Portrait d'un concept en devenir

#### S'INSPIRER DE L'INTELLIGENCE DES AUTRES Regard sur 3 villes de France

#### DES VILLES INTELLIGENTES À ÉDIFIER

La Commission des villes  
intelligentes de l'UMQ

#### UN PARC FUTURISTE À LAVAL

Six innovations du Massachusetts Institute  
of Technology (MIT) en primeur

#### ÉCOQUARTIERS ET MOBILITÉ DURABLE

L'exemple de Québec

#### DE GRANDS TRAVAUX AU PARC JEAN-DRAPEAU

Concilier conservation et développement

### À NE PAS MANQUER

#### ÉDITORIAL

VALEUR DES INFRASTRUCTURES,  
PUBLIQUES, VALEUR DES VILLES

L'ANCIEN PONT CHAMPLAIN  
EN DÉCONSTRUCTION

DÉMANTÈLEMENT DE LA LIGNE  
120 KV BEAUHARNOIS-AQUEDUC

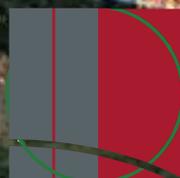
RÉFECTION DE L'A-85

LES BARRAGES À VOÛTES  
MULTIPLES ET CONTREFORTS



#### LES ROUTES DU FUTUR

CHRONIQUE INNOVATION SST  
UN EXOSQUELETTE QUÉBÉCOIS



ACRGTQ



Ponts  
JACQUES CARTIER +  
CHAMPLAIN  
Bridges  
Canada

# Concours

## de réutilisation des matériaux du pont Champlain



**Intégrez des pièces d'acier  
à vos différents projets de construction**

- + Consultez le catalogue et choisissez parmi les 400 pièces d'acier disponibles à un prix symbolique.
- + Les pièces choisies peuvent être utilisées pour des projets variés de différentes envergures.
- + Il s'agit d'une belle occasion de réutiliser des matériaux dans une optique d'économie circulaire, tout en créant un legs unique!

**Soumettre votre Dossier de concours  
avant le 31 décembre 2021**  
[deconstructionchamplain.ca](http://deconstructionchamplain.ca)



## SOMMAIRE

<b>ÉDITORIAL / Valeur des infrastructures publiques, valeur des villes</b> .....	5	
MONTRÉAL, UNE VILLE PLUS INTELLIGENTE / <b>Entretien avec François William Croteau</b> .....	6	
<b>DOSSIER</b>	QU'EST-CE QU'UNE VILLE INTELLIGENTE ? / <b>Portrait d'un concept en devenir</b> .....	13
	S'INSPIRER DE L'INTELLIGENCE DES AUTRES / <b>Regard sur 3 villes de France</b> .....	15
	DES VILLES INTELLIGENTES À ÉDIFIER / <b>La Commission des villes intelligentes de l'UMQ</b> .....	18
	UN PARC FUTURISTE À LAVAL / <b>Six innovations du Massachusetts Institute of Technology (MIT) en primeur</b> .....	21
	ÉCOQUARTIERS ET MOBILITÉ DURABLE / <b>L'exemple de Québec</b> .....	25
	DE GRANDS TRAVAUX AU PARC JEAN-DRAPEAU / <b>Concilier conservation et développement</b> .....	30
	L'ANCIEN PONT CHAMPLAIN EN DÉCONSTRUCTION / <b>Un projet à haute teneur environnementale</b> .....	34
	DÉMANTÈLEMENT DE LA LIGNE 120 KV BEAUHARNOIS-AQUEDUC / <b>Du génie à l'œuvre en déconstruction</b> .....	40
	RÉFECTION DE L'A-85 / <b>Construire dans le lit de la route</b> .....	46
	LES BARRAGES À VOÛTES MULTIPLES ET CONTREFORTS / <b>Le barrage Daniel-Johnson et ses semblables</b> .....	50
LES ROUTES DU FUTUR / <b>Chercheurs et institutions pavent la voie</b> .....	59	
<b>CHRONIQUE INNOVATION SST / UN EXOSQUELETTE QUÉBÉCOIS / Conçu pour les travailleurs, avec les travailleurs</b> .....	63	
<b>GÉNIE CIVIL ET VOIRIE / 5 choses à savoir</b> .....	65	
<b>AGENDA / Le 78<sup>e</sup> congrès de l'ACRGTO</b> .....	66	

ACCEO SOLUTIONS INC. ....	24	INDUSTRIES FIL MÉTALLIQUE MAJOR (LES).....	33
ACRGTO (FFSIC).....	64	INFO-EXCAVATION.....	29
ASP CONSTRUCTION.....	27	INTACT ASSURANCE.....	45
ASSURANCES RICHARD POWERS INC. (LES).....	19	JEAN LECLERC EXCAVATION.....	23
CACTUSOFT.....	58	LIGNCO-SIGMA.....	57
COMMISSION DE LA CONSTRUCTION DU QUÉBEC (CCQ).....	4	MONTRÉAL TRACTEUR.....	10
CONSTRUCTIONS H.D.F. INC. (LES).....	41	NUCOR SKYLINE.....	8
DENSO NORTH AMERICA INC.....	62	NUCOR SKYLINE.....	COUVERTURE 3
ENTREPRISES K.L. MAINVILLE INC. (LES).....	49	PONTS JACQUES CARTIER ET CHAMPLAIN INCORPORÉE (PJCCI) (LES).....	COUVERTURE 2
ENVIROLIN.....	39	ROBOTIK DÉMOLITION LB INC.....	45
EUROVIA QUÉBEC CSP INC. ....	61	SIGMASYS INC.....	11
GKM CONSULTANTS.....	65	SNÖ INNOVATION INC.....	20
GROUPE AECON QUÉBEC LTÉE.....	47	TOROMONT CAT (QUÉBEC).....	COUVERTURE 4
GROUPE D'ENTREPRISES BRANDT (LE).....	48		
GROUPE FINANCIER AUCLAIR-LABRIE.....	17		

# T'ES FAIT POUR ÇA

Découvre  
les capsules de  
nos 4 ambassadeurs  
de la relève à  
[\*\*CARRIEREENCONSTRUCTION.COM\*\*](https://www.carriereenconstruction.com)





# ÉDITORIAL

## Valeur des infrastructures publiques, valeur des villes

Le REM, les lignes de transports, les travaux municipaux, le pavage de nos chaussées ont rempli, cet été, l'agenda principal des entrepreneurs du Génie civil et voirie. Autant d'activités contribuant, comme nous le savons, au-delà de leur valeur propre, à relancer l'économie québécoise. Portant 17 mois de crise sanitaire et économique, le Québec avait grandement besoin de sa locomotive, l'industrie de la construction, et particulièrement pour ce qui est des infrastructures publiques. À cette occasion, disons-le, les entrepreneurs québécois ont été exemplaires quant au respect des mesures sanitaires. Face à la persistance d'une pandémie qui n'en finit plus de nous mettre à l'épreuve, ils ont réussi à maintenir les mesures de protection que requerrait une intense poursuite des travaux, sans jamais baisser la garde. Il est important de persévérer sur cet élan, le temps d'un retour à la normale ou, plus précisément, de l'établissement d'une nouvelle normalité de la vie, du travail et des échanges humains.

### Le BIM au service des projets d'infrastructure publique

D'ici là, de surcroît, il faut préparer la suite et reprendre où nous en étions, spécialement en ce qui concerne notre quête de productivité. Rappelons que le gouvernement du Québec, dans le cadre de son Plan d'action pour le secteur de la construction, cherche à accroître la productivité de l'Industrie à l'aide d'outils numériques. Pour cela, il mise sur l'utilisation de la modélisation des données du bâtiment, également connue sous l'appellation Building Information Modeling (BIM). Une feuille de route gouvernementale a donc été élaborée et récemment adoptée par plusieurs donneurs d'ouvrage publics. Dès 2021, par étapes, nous verrons le BIM s'intégrer aux projets d'infrastructure publique. L'ACRGQT voit d'un très bon œil l'adoption d'un tel plan. Le virage numérique de l'industrie de la construction, particulièrement en y intégrant le BIM, s'accorde avec notre recherche d'efficacité.

L'implication du gouvernement et de ses principaux donneurs d'ouvrage était essentielle à l'inscription effective de ces développements à notre propre feuille de route. Ainsi l'ACRGQT collabore-t-elle avec les principaux partenaires de l'Industrie au Québec à la promotion du numérique en matière de construction. En outre, l'ACRGQT et l'Association de la construction du Québec (ACQ), avec le soutien du ministère de l'Économie et de l'Innovation, ont récemment confié à l'École de technologie supérieure (ETS) le mandat de mesurer l'impact de l'innovation technologique sur la productivité de l'Industrie.



PAR M<sup>me</sup> GISELE BOURQUE,  
DIRECTRICE GÉNÉRALE DE  
L'ACRGQT ET RÉDACTRICE EN CHEF  
REDACTION@MAGAZINECONSTAS.COM

### Les villes intelligentes, les penser, les construire

La question du numérique et de l'impact de l'innovation conduit facilement à celle des villes intelligentes, thème de notre dossier. Il s'agit en somme d'user à bon escient de moyens technologiques aptes à faciliter une meilleure

communication entre les différentes composantes municipales modernes, une meilleure interaction entre les ressources humaines, matérielles et financières, un meilleur usage des équipements, des systèmes et de tous les actifs, cela à l'avantage premier des personnes. On pense notamment aux infrastructures, à la gestion des systèmes de circulation et de transport, aux centrales électriques ou aux réseaux d'approvisionnement en eau : mieux les régir pour en permettre tous les bienfaits. L'intelligence des villes, c'est d'abord l'intelligence de préserver et d'améliorer la qualité de vie des citoyens.

Cette cinquante-septième édition de Constat, qui entre cet automne dans sa 15<sup>e</sup> année, vous offre un large panorama sur cet immense sujet qui passionne la planète et au cœur duquel, comme souvent, figure le rôle, l'idée, le geste de construire. Bonne lecture !

*Gisèle Bourque*

# MONTRÉAL, UNE VILLE PLUS INTELLIGENTE

Entretien avec François  
William Croteau

Maire d'arrondissement  
de Rosemont–La Petite-Patrie  
et membre du comité exécutif  
de la Ville de Montréal



FRANÇOIS WILLIAM CROTEAU EST RESPONSABLE, À LA VILLE DE MONTRÉAL, DE LA VILLE INTELLIGENTE, DES TECHNOLOGIES DE L'INFORMATION, DE L'INNOVATION ET DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR.

[www.magazineconstas.com](http://www.magazineconstas.com)

Infrastructures municipales

« Dès la présentation du cahier de candidature, nous avons reçu des appels d'autres villes canadiennes pour voir comment ce projet pouvait s'intégrer à leur ville », nous dévoile François William Croteau.

Quelle meilleure personne pour nous parler de Montréal, ville intelligente, que François William Croteau ! Docteur en gouvernance urbaine, élu maire d'arrondissement de Rosemont–La Petite-Patrie en 2009, il est, depuis 2017, membre du comité exécutif de la Ville de Montréal en tant que responsable de la ville intelligente, des technologies de l'information, de l'innovation et de l'enseignement supérieur. Cette entrevue a aussi valeur de bilan puisque M. Croteau ne s'est pas représenté aux élections de novembre 2021.

PAR JEAN BRINDAMOUR

**Q /** Montréal a remporté, il y a plus de deux ans, le Défi des villes intelligentes du gouvernement du Canada. Un prix de 50 millions de dollars récompensait votre proposition d'améliorer la mobilité et l'accès à l'alimentation. Vous avez participé de près à ce défi. Quels sont à votre avis les éléments principaux ayant permis à Montréal d'être préféré à d'autres candidatures ?

**R /** Deux facteurs ont été prépondérants. D'abord la capacité de mettre en œuvre une démarche participative, en mobilisant la communauté – les organismes, les citoyens – pour faire en sorte que ce soit la communauté elle-même qui définisse et décide quels seraient les deux éléments prioritaires propres à améliorer la qualité de vie des Montréalais, en l'occurrence l'alimentation et la mobilité. C'était un des critères majeurs du concours : la mise en place d'une démarche de mobilisation et de concertation qui aboutisse à une décision des citoyens et non des fonctionnaires.

L'autre critère fondamental était celui de la répliquabilité. Il fallait que le projet soit applicable à d'autres municipalités ailleurs au Canada. Ce qui a aidé Montréal est que dès la présentation du cahier de candidature, nous avons reçu des appels d'autres villes canadiennes pour voir comment ce projet pouvait s'intégrer à leur ville. Ainsi, avant même que Montréal obtienne le prix, la mairesse de Victoria, Lisa Helps, est venue pour nous rencontrer.

*Q / On parlait, il y a un an, de 13 projets. Pouvez-vous résumer où en sont ceux qui concernent la mobilité ?*

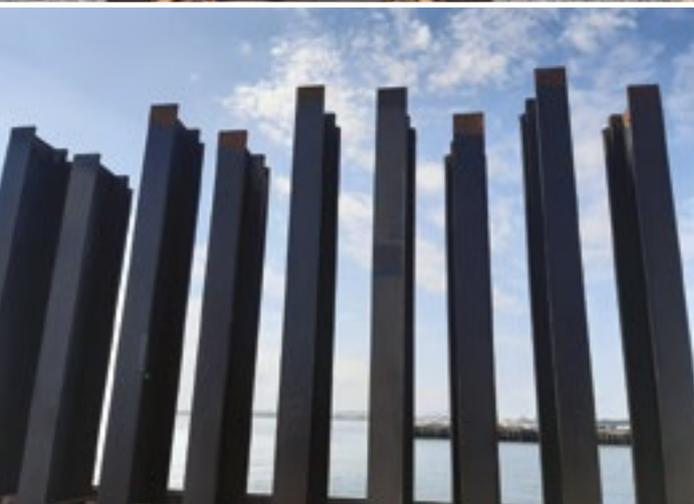
*R /* L'axe principal consistait à améliorer la mobilité des quartiers et la mobilité transactionnelle, c'est-à-dire l'interconnexion des différents réseaux; il fallait aussi que les deux objectifs, la mobilité et l'alimentation, soient connectés. L'idée était de mettre en place des projets expérimentaux d'une durée de cinq ans pour démontrer au bout

« Il existe une corrélation entre mobilité et alimentation : les quartiers ciblés comme des déserts alimentaires sont souvent ceux où l'offre de transport actif et collectif est plus faible et la dépendance à l'auto plus grande. »

de ces cinq années leur faisabilité et, par la suite, les implanter de façon permanente. Ces expériences ont lieu sur le terrain, dans des quartiers de Montréal. On permet, par exemple, à des citoyens de partager la propriété d'un même véhicule qui pourrait avoir trois ou quatre propriétaires. Desjardins a développé un produit d'assurance qui s'applique à ce modèle inédit. On devra aussi s'assurer



« UNE DÉFINITION DE LA VILLE INTELLIGENTE QUI MET AU CENTRE LA QUALITÉ DE VIE ET NON LA TECHNOLOGIE. » PARC JEAN-DRAPEAU : VUE DES CANAUX TELS QU'ILS SERONT À LA SUITE DES TRAVAUX, PRÈS DU CASINO DE MONTRÉAL. CR: NIPPAYSAGE / SOCIÉTÉ DU PARC JEAN-DRAPEAU)



## SOLUTIONS EN ACIER STRUCTURAL

PIEUX H • POUTRELLES • PALPLANCHES • PIEUX TUBULAIRES et CAISSONS • MICROPIEUX • BARRES FILETÉES • BARRES CREUSES • TORONS • ACCESSOIRES

- Gamme complète de CSA, ASTM et sections européennes
- Grades disponibles: CSA 350 W et CSA 350 AT
- Service de fabrication
- Inventaire de poutrelles WF 8" à 21", en longueurs de 40' à 70'
- Semelles de 16" et 18" disponibles pour meilleure résistance au flambage
- Longueurs jusqu'à 130' disponibles

**NUCOR**<sup>®</sup>

**SKYLINE**

[nucorskyline.com/wf](http://nucorskyline.com/wf) | Ouest du Canada: 780.460.8363 | Est du Canada: 450.443.6163



Scannez ici pour plus de détails



**MONTRÉAL EN JUIN DERNIER. VÉLOS EN LIBRE-SERVICE AU CENTRE-VILLE. CR: FRANKLIN MCKAY**

qu'il y ait une vignette particulière pour ce type de véhicule. Ce projet est en cours dans Ahuntsic et dans Rosemont–La Petite-Patrie : on y fait la collecte des données, les réajustements nécessaires, etc.

Il y aussi la question des vélos-cargos ou de vélos-remorques. Comment permettre aux citoyens, un peu partout dans la ville, d'avoir accès à de la location de vélos-cargos ou de vélos-remorques pour qu'ils puissent faire leurs courses à vélo ? Encore là, des applications le permettront.

Un projet de mobilité intégrée est également en cours de développement. On travaille présentement avec le RTM [le Réseau de transport métropolitain, actuel Exo] pour déterminer comment planifier un trajet de transport grâce à un accès à toutes les données de mobilité. Une analyse algorithmique nous dira quels moyens de mobilité sont les plus efficaces pour tel parcours. Par exemple, vous pourrez réserver l'utilisation d'un BIXI pour une partie du parcours, puis le métro, puis une « communauto » pour la fin du trajet. Tout le parcours

serait ainsi planifié à l'avance. Idéalement, vous recevriez une facturation à la fin du mois pour votre usage réel de ces services de mobilité.

**On travaille actuellement avec le RTM pour déterminer comment planifier un trajet de transport grâce à un accès à toutes les données de mobilité. Une analyse algorithmique nous dira quels moyens de mobilité sont les plus efficaces pour tel parcours.**

On prépare finalement une base de données complète prodiguant les données de mobilité pour l'ensemble du territoire de l'île de Montréal. Accessible à tous, les fournisseurs de mobilité pourront l'utiliser pour connaître les besoins à combler, tandis que pour la Ville, ce sera un outil extraordinaire de planification, tant pour les travaux que pour l'offre de mobilité.

*Q / Et les projets concernant l'alimentation ?*

*R / L'un des objectifs est de viser l'autonomie alimentaire. La plupart des villes travaillent là-dessus. On a vu avec la Covid à quel point on est dépendant de l'importation. Je dis*

bien viser : il s'agit de tendre à l'autonomie alimentaire, non de l'atteindre.

On veut implanter des serres urbaines pour alimenter les marchés locaux dans certains quartiers qu'on peut



Béton



Asphalte

**VENTE**  

---

**LOCATION**



Concassage



**MONTREAL  
TRACTEUR INC.**

**514-457-8100**

[contact@montrealtracteur.com](mailto:contact@montrealtracteur.com)

[www.montrealtracteur.com](http://www.montrealtracteur.com)



Agrégats

# SIGMASYS



## Solutions logicielles de gestion du transit de matières



Adaptées et optimisées  
aux besoins spécifiques des  
divers secteurs d'activités  
nécessitant le pesage  
de matières en vrac.

La technologie au service  
de votre rentabilité et de votre efficacité

[sigmasys.net](http://sigmasys.net) 514 312-4312

qualifier de déserts alimentaires parce qu'ils sont privés d'offre alimentaire de proximité. On souhaite établir un réseau de distribution capable d'approvisionner ces quartiers moins bien nantis : ils auraient ainsi accès à une alimentation de qualité à moindre prix. On veut bâtir une base de données qui permettrait l'établissement d'un système logistique de distribution locale des différents producteurs locaux. Un projet, soutenu par le marché solidaire Frontenac, de bons donnés aux résidents de quartiers plus vulnérables est aussi en cours; ces bons seraient échangeables dans des marchés qui vendent des produits locaux (québécois). On projette également de créer une base de données sociales pour rassembler l'ensemble des données sociales et des acteurs socio-économiques du territoire : rendre accessibles ces données permettra aux différents acteurs d'améliorer leur offre de services.

Il existe une corrélation entre mobilité et alimentation : les quartiers ciblés comme des déserts alimentaires sont souvent

ceux où l'offre de transport actif et collectif est plus faible et la dépendance à l'auto plus grande. Nous voulons parvenir à répondre à ces deux besoins fondamentaux en jumelant nos deux approches.

**Faire en sorte que ce soit la communauté elle-même qui définisse et décide quels seraient les deux éléments prioritaires propres à améliorer la qualité de vie des Montréalais, en l'occurrence l'alimentation et la mobilité. C'était un des critères majeurs du concours : la mise en place d'une démarche de mobilisation et de concertation qui aboutisse à une décision des citoyens et non des fonctionnaires.**

*Q / Le thème de la ville intelligente, du fait même de ses aspects innovateurs, comporte nécessairement un côté évolutif. Quelle est votre vision de Montréal, ville intelligente ?*

*R / On a commencé à implanter cette vision par une définition de la ville intelligente qui met au centre la qualité de vie et non la technologie. Au cours de la dernière année de pandémie, la Ville a été capable de réaliser une transition numérique de plusieurs services essentiels aux citoyens, comme les permis par exemple; on est aujourd'hui en mesure d'être plus résilient comme ville, toujours en misant sur l'amélioration de la qualité de vie. La ville de Montréal de demain sera plus intelligente, parce qu'elle aura travaillé à*

réduire les « inéquités » et à donner un meilleur accès aux services : ce sera une ville plus juste et plus résiliente. ■

**LA CITÉ-ÉTAT DE SINGAPOUR  
DANS TOUTE SA SPLENDEUR**  
(ICI AVEC UN FLUX DE RÉSEAUX EN  
SURIMPRESSION). **SURNOMMÉE**  
**LA «VILLE JARDIN», SINGAPOUR**  
**EST PREMIÈRE AU CLASSEMENT**  
**DES 109 VILLES LES PLUS**  
**INTELLIGENTES DU MONDE, SELON**  
**SMART CITIES INDEX 2020.**  
CR MONTAGE : CONSTAS

DOSSIER  
**LES VILLES  
INTELLIGENTES**  
**LES PENSER,  
LES CONSTRUIRE**

**MONTRÉAL,  
UNE VILLE PLUS INTELLIGENTE**  
Entretien avec François William Croteau

**QU'EST-CE QU'UNE VILLE INTELLIGENTE ?**  
Portrait d'un concept en devenir

**S'INSPIRER DE L'INTELLIGENCE  
DES AUTRES**

Regard sur 3 villes de France

**DES VILLES INTELLIGENTES À ÉDIFIER**

La Commission des villes  
intelligentes de l'UMQ

**UN PARC FUTURISTE À LAVAL**

Six innovations du Massachusetts Institute  
of Technology (MIT) en primeur

**ÉCOQUARTIERS ET MOBILITÉ DURABLE**

L'exemple de Québec

**DE GRANDS TRAVAUX**

**AU PARC JEAN-DRAPEAU**

Concilier conservation et développement

# QU'EST-CE QU'UNE VILLE INTELLIGENTE ?

Portrait d'un concept  
en devenir

Série Perspectives



Mais qu'est-ce donc qu'une ville intelligente ? Une définition qu'on pourrait qualifier d'officielle en a été donnée par l'Union internationale des télécommunications (UIT) et la Commission économique pour l'Europe (CEE) en 2015 : « Une ville intelligente et durable est une ville novatrice qui utilise les technologies de l'information et de la communication (TIC) pour améliorer la qualité de vie, l'efficacité de la gestion urbaine et des services urbains ainsi que la compétitivité, tout en respectant les besoins des générations actuelles et futures dans les domaines économique, social, environnemental et culturel. »

PAR JEAN BRINDAMOUR

[www.magazineconstas.com](http://www.magazineconstas.com) Infrastructures municipales

« C'est une définition largement dépassée, commente le responsable de la ville intelligente au comité exécutif de la Ville de Montréal François William Croteau. Elle met la technologie au cœur de la démarche vers la ville intelligente, comme si la technologie était l'objectif à atteindre. Depuis plusieurs années, la tendance à l'inverse est de miser davantage sur l'amélioration des services aux citoyens, de faire preuve de transparence et de démocratie, et de tout centrer sur l'humain. La technologie n'est plus considérée une fin en soi, mais un moyen. Une ville intelligente aujourd'hui, c'est une ville qui travaille à améliorer la



**ZURICH (SUISSE) EST ARRIVÉE TROISIÈME AU CLASSEMENT DES 109 VILLES LES PLUS INTELLIGENTES DU MONDE, SELON SMART CITIES INDEX 2020, ET DEUXIÈME EN 2019, APRÈS SINGAPOUR. LA CAPACITÉ STRUCTURELLE DE LA VILLE FACE À LA PANDÉMIE A ÉTÉ PRISE EN CONSIDÉRATION. LA SATISFACTION POPULAIRE ENVERS LES SERVICES MÉDICAUX, SELON LE MÊME CLASSEMENT, Y DÉPASSE LES 80%. ON VOIT ICI LE TRAMWAY SPÉCIAL DE VACCINATION CONTRE LA COVID-19, À LA STATION LETZIGRUND PAR UN APRÈS-MIDI D'AUTOMNE ENSOLEILLÉ. PHOTO PRISE LE 24 SEPTEMBRE 2021.**

qualité de vie grâce à l'innovation et en se servant des technologies de l'information et de la communication (TIC). C'est ce qui fait consensus parmi les villes qui travaillent dans ce sens, comme en témoignent la Charte de Barcelone pour les droits des Citoyens à l'Ère numérique et la Déclaration de Montréal pour un développement responsable de l'intelligence artificielle. »

**« Une ville intelligente aujourd'hui, c'est une ville qui travaille à améliorer la qualité de vie grâce à l'innovation et en se servant des technologies de l'information et de la communication. »**

– François William Croteau

Rappelons que l'expression qualité de vie, calquée sur l'anglais (quality of life ou QOL), s'est imposée après la Seconde Guerre mondiale, sous l'influence de ce qu'on a appelé le « mouvement américain des indicateurs sociaux », un effort d'apporter des solutions techniques et ra-

tionnelles aux problèmes sociaux. Dans les années 1960, le vaste programme d'ingénierie sociale du président Lyndon B. Johnson appelé Grande Société (Great Society) a mis en exergue dans le domaine politique ce concept de qualité de vie. Cette notion multiforme, au lieu de se limiter au niveau de vie, inclut des facteurs plus subjectifs tels que le mode de vie; il est donc difficile, voire impossible, de formaliser une notion aussi mouvante, qui relèvera toujours partiellement des mentalités ou des intérêts du moment.

## Trop de progrès ?

Quelles que soient les métamorphoses de la notion de qualité de vie, les villes s'appuieront nécessairement sur l'innovation et se serviront des TIC pour mettre en place les outils qui la favorisent. Ce champ des TIC est vaste. Mentionnons-en quelques-uns : la gestion de l'eau par les compteurs intelligents, l'économie d'énergie grâce aux

thermostats intelligents, à l'éclairage public, à l'écomobilité et à la mobilité intelligente (électrification des transports – tramway, voiture et autobus électriques –, transport en commun accessible et efficace, covoiturage, pistes cyclables, transport multimodal intégré, etc.).

Mais c'est l'internet des objets (iDo), en particulier, susceptible d'un développement étonnant, qui fascine et inquiète à la fois, surtout avec l'arrivée de la 5G, des véhicules autonomes, de la logistique intelligente pour le transport commercial, des capteurs capables de recueillir et de

communiquer toutes sortes de données. On imagine à peine les possibilités : médicales, sécuritaires, logistiques,

« Ce qui est important et fondamental, dans une approche de maximisation des services aux citoyens et d'utilisation des hautes technologies d'iDo, du 5G et autres, est de mettre au départ des balises pour éviter les dérapages. Avant de se lancer dans le déploiement excessif des capteurs pour maximiser la collecte de données ou l'utilisation des algorithmes pour l'amélioration des services aux citoyens, il faut se donner des balises encadrant ces pratiques. » – François William Croteau



et j'en passe. Les milliards de capteurs de la ville de l'avenir pourront avoir un éventail d'applications infinies ou presque. Ce sera une source de progrès, sans doute. Mais quel progrès ? « Le monde, écrivait Paul Valéry en 1919,

qui baptise du nom de progrès sa tendance à une précision fatale, cherche à unir aux bienfaits de la vie les avantages de la mort. Une certaine confusion règne encore, mais encore un peu de temps et tout s'éclaircira ; nous verrons enfin apparaître le miracle d'une société animale, une parfaite et définitive fourmilière. » Qui dira alors, c'est assez ou c'est trop ?

« Ce qui est important et fondamental, explique François William Croteau, dans une approche de maximisation des services aux citoyens et d'utilisation des hautes technologies d'iDo, du 5G et autres, est de mettre des balises au départ pour éviter les dérapages. Avant de se lancer dans le déploiement excessif des capteurs pour maximiser la collecte de données ou l'utilisation des algorithmes pour

## S'INSPIRER DE L'INTELLIGENCE DES AUTRES REGARD SUR 3 VILLES DE FRANCE

Aux quatre coins du monde, des villes font le pari des nouvelles technologies pour optimiser leur manière de faire, notamment dans les domaines des transports et de la construction. Nous avons choisi un tour d'horizon français. Et retenu 3 villes bien différentes : Paris, Lyon, Dijon.

Par Florence Sara G. Ferraris



### PARIS : CHEF DE FILE

Reconnue pour son dynamisme économique et ses multiples innovations, Paris s'est dotée en 2020 d'un ambitieux Plan stratégique pour la ville intelligente et durable qui vise à transformer la capitale française en ville intelligente d'ici 5 ans. Forte de ce document-phare, l'administration municipale d'Anne Hidalgo entend faire de la Ville lumière une ville plus résiliente, plus ouverte, plus connectée et plus ingénieuse. Selon le journaliste et consultant spécialisé en mobilité Francis Demoz, l'objectif est ainsi de la positionner comme chef de file à l'internationale dans le domaine.

Concrètement, cela se traduit notamment par une exploitation efficace et efficace des potentiels des nouveaux outils numériques afin d'optimiser les manières de faire sur les chantiers et de faciliter le réaménagement de la ville. Cela passe aussi par une mise en commun des données – la ville pour tous, par tous – et par l'automatisation de certains procédés, comme ceux concernant les transports collectifs et l'éclairage de certaines parties de la ville. À terme, peut-on lire sur le site de l'Atelier parisien d'urbanisme, ces

l'amélioration des services aux citoyens, il faut se donner des balises encadrant ces pratiques. »

## Un exemple à ne pas suivre

« Il importe, poursuit M. Croteau, que toute cette question de l'installation des capteurs soit connue et publiée, afin que le citoyen en ait connaissance et soit assuré que l'information collective, les collectes de données, soient anonymisées, que l'on sache exactement à quoi toute cette information servira et qu'elle ne soit pas perpétuellement stockée sur des serveurs (on parle de sobriété numérique de la donnée). Les algorithmes utilisés par la Ville doivent aussi être publics. L'on doit éviter que les villes soient dépendantes des grandes entreprises de technologie : il faut qu'elles deviennent souveraines numériquement pour assurer une transparence. L'exemple de Toronto avec Sidewalk est un exemple à ne pas suivre. »

On se souvient que Sidewalk, une filiale de Google, a abandonné son projet de Smart City à Toronto, après des investissements de 50 millions de dollars. « Lorsque Toronto a conclu son entente avec Google, raconte M. Croteau, elle semblait intéressante.

L'offre de services était d'améliorer toute la question de la mobilité dans ce secteur. Toutefois, l'ensemble des données étrangères à l'entente commerciale devenaient automatiquement la propriété unique de Google et de Sidewalk. Sidewalk pouvait les collecter et les revendre. Google ne faisait pas d'argent, mais accumulait des informations, et pouvait développer des projets pour d'autres villes. Les craintes manifestées par la population étaient légitimes. »

Ce qui est sûr et certain, c'est que le modèle de développement des villes qui avait cours depuis 1945 est mort et enterré. Au centre du nouveau modèle, et c'est la bonne nouvelle pour l'industrie de la construction, la mobilité durable, avec ses conséquences sur les infrastructures et les défis qui s'en suivent. ■

améliorations technologiques devraient permettre d'importantes économies, tant humaines qu'énergétiques.

Au cœur de ces transformations : le projet Grand Paris Express, l'un des plus grands réaménagements de transport d'Europe. Selon l'Institut Léonard De Vinci, il mènera à l'ajout de quatre lignes de métro supplémentaires, 200 kilomètres de nouvelles lignes ferroviaires et 68 nouvelles gares, toutes reliées à un système de métro complètement automatique.



### LYON : LA NATURE AU CŒUR

Primée en 2013 et en 2014 à titre de « première ville intelligente française », Lyon est déjà bien positionnée en matière d'intégration des nouvelles technologies, que ce soit pour mieux comprendre les besoins de sa population, pour réduire son empreinte carbone ou pour faciliter le travail des équipes techniques sur son territoire. De fait, la capitale des Gaules, située dans le sud-est de la France, investit massivement depuis quelques années afin d'optimiser ses pratiques, multipliant du même coup les interventions sur son territoire, indique-t-on sur L'Usine digitale, un média français axé sur les transformations numériques.

L'objectif ? Miser sur le développement durable et sur les technologies de pointe pour favoriser la croissance économique, tout en luttant contre les changements climatiques.

La stratégie de la Ville englobe quatre domaines d'application qui se posent en conditions de l'innovation : les nouvelles mobilités, les services numériques, l'énergie et les réseaux électriques intelligents, les fameux « smart grids ».

En misant sur des projets d'envergure, la Ville tente ainsi de faciliter le mieux vivre ensemble en milieu urbain, notamment en réduisant la quantité de béton et en investissant d'importantes sommes dans les projets de verdissement.

générale soit elle aussi avertie de la situation et puisse adapter ses trajets en conséquence.

Plus largement, la Ville a pour ambition d'utiliser ces informations collectées directement à la source pour optimiser la planification et la gestion de l'espace public, que ce soit en facilitant la coordination des travaux de voirie, en améliorant la fluidité des feux de circulation ou en automatisant l'éclairage urbain. ■



**DIJON**

#### DIJON : L'INTELLIGENCE CITOYENNE

À l'instar des citoyens d'autres villes intelligentes, les Dijonnais sont au cœur des changements qui s'opèrent dans leur ville depuis quelques années. Couplée aux nouvelles technologies de communication, cette intelligence collective se traduit notamment par une mise en commun des données et par une collaboration terrain, souligne-t-on sur le portail officiel de la région métropolitaine de Dijon.

En gros : les citoyens sont invités à participer à la création et au maintien de leur milieu de vie. Par exemple, si un Dijonnais est témoin d'un accident de la route, il peut avertir directement les services d'urgence via son téléphone intelligent. Cette simple manœuvre a ensuite un impact sur les panneaux de circulation disposés dans la ville, afin que la population

**Groupe Financier Auclair-Labrie-Rheault**  
Conseillers en placement, Gestionnaires de portefeuille

**Isabelle Labrie**  
isabelle.labrie@bnc.ca  
418 654-2313



**Une équipe au-delà de la gestion des avoirs**

**FINANCIÈRE  
BANQUE NATIONALE**  
GESTION DE PATRIMOINE

Groupe Financier  
**AUCLAIR-LABRIE-RHEULT**  
GESTIONNAIRES DE PORTEFEUILLE

Aspects du numérique

# DES VILLES INTELLIGENTES À ÉDIFIER

## La Commission des villes intelligentes de l'UMQ

Union des municipalités du Québec



[www.magazineconstas.com](http://www.magazineconstas.com) Infrastructures municipales

**Le monde municipal apprivoise de plus en plus la révolution numérique. Le maire de Shawinigan souligne que des dizaines d'applications numériques sont déjà en fonction dans les villes et municipalités.**

**DOSSIER CONSTAS**  
LES VILLES INTELLIGENTES  
LES PENSER, LES CONSTRUIRE

**Le numérique prend de plus en plus de place dans la gouvernance et la prestation des services publics. L'heure est à la mise à niveau des villes et municipalités de demain. «Les constructeurs, les ingénieurs et les architectes ont tous un rôle important à jouer dans l'atteinte de cet objectif des villes intelligentes » nous dit Michel Angers, maire de Shawinigan et président de la Commission des villes intelligentes de l'UMQ.**

PAR JEAN GARON



MICHEL ANGERS

**L**a transformation numérique des villes et municipalités du Québec est bel et bien en marche malgré la récente pandémie qui a contraint tout le monde à se mettre sur « pause » ces 18 derniers mois. La Commission des villes intelligentes reprend progressivement ses activités et mettra à jour sous peu son plan d'action. Elle fera notamment le point sur son outil d'autodiagnostic ([diagnostic.umq.qc.ca](http://diagnostic.umq.qc.ca)) lancé en 2017, avec la collaboration du défunt CEFRIO (Centre facilitant la

recherche et l'innovation dans les organisations). À ce jour, 364 municipalités s'y sont inscrites et 205 d'entre elles ont complété leur autodiagnostic.

Il est aussi question de déployer une communauté de pratiques, d'étendre l'accès à l'Internet haute vitesse en région et d'élaborer un modèle d'affaires pour les municipalités quant au déploiement de

**De prime  
abord, une ville  
intelligente, c'est  
une ville qui sait  
bien dépenser,  
explique le maire  
Angers.**

la technologie 5G sur leur territoire. Bref, elle entend poursuivre ses avancées en tablant sur les technologies de l'information.

Pour ce faire, elle peut compter sur l'aide d'un nouveau partenaire, en l'occurrence, l'Académie de la transition numérique (ATN) de l'université Laval (<https://transformation-numerique.ulaval.ca>).

Cette dernière dispense quelques cours de formation de courte durée portant sur la cybersécurité et les notions essentielles qui favorisent la transformation numérique des organisations. Une nouvelle formation hybride y sera offerte cet automne sur le thème Découvrir le potentiel de la ville intelligente. L'Académie peut aussi collaborer à la réalisation d'enquêtes, à des travaux

de recherche sur différents enjeux sociaux, ainsi qu'au traitement, à la gestion et à l'analyse de données.

## À l'affût d'autres partenaires

La Commission développera également son réseau de partenariat, entre autres, avec des organisations à l'affût des courants et tendances en matière d'efficacité énergétique, de réduction de gaz à effet de serre (GES) et de protection de l'environnement.

« La donne a changé énormément, dit-il. Les villes intelligentes se préoccupent davantage de l'environnement. » Les plus grands joueurs sont déjà engagés sur cette voie : Montréal, Québec, Laval, Longueuil, Lévis, Sherbrooke, Magog, Shawinigan...

## Développement intelligent d'une ville

De prime abord, une ville intelligente, c'est une ville qui sait bien dépenser, explique le maire Angers. « Si on construit une bibliothèque ou un garage municipal, par exemple, ça peut coûter un peu plus cher d'ajouter des cellules photovoltaïques au départ, mais le rendement énergétique qu'elles procurent à la longue s'avérera beaucoup plus performant et moins coûteux, sur le plan énergétique, que si le bâtiment en question n'en dispose pas. »

« La donne a changé énormément, dit-il. Les villes intelligentes se préoccupent davantage de l'environnement. » Les plus grands joueurs sont déjà engagés sur cette voie : Montréal, Québec, Laval, Longueuil, Lévis, Sherbrooke, Magog, Shawinigan...



**LES ASSURANCES  
RICHARD POWERS INC.**  
ASSURANCES ET  
SERVICES FINANCIERS

### ASSURANCE COLLECTIVE

Voici quelques uns des nombreux avantages :

- Programmes sur mesure
- Tarification privilégiée aux membres de l'ACRGTO
- Diminution de vos frais de gestion
- Support en ressources humaines

*La force de l'expertise, la valeur du service.*

Complexe Lebourgneuf, 1260, boul. Lebourgneuf, bureau 505, Québec (Québec) G2K 2G2  
Téléphone: 418 623-2521 • Sans frais : 888 623-2521 • Télécopieur : 418 623-8038  
[www.grpowers.com](http://www.grpowers.com)

« Quand on construit des îlots de verdure, des pistes cyclables et d'autres aménagements pour améliorer la qualité de vie des citoyens, ajoute le maire, il n'y a pas de numérique là-dedans, mais ça entre aussi dans le concept de ville intelligente. Tous ces types de projets doivent bénéficier pleinement de l'expertise des concepteurs et constructeurs impliqués dans leur réalisation. »

## Des applications numériques à la tonne

Le monde municipal apprivoise de plus en plus la révolution numérique. Le maire de Shawinigan souligne que des dizaines d'applications numériques sont déjà en fonction dans les villes et municipalités. « Chez nous, on a été la première au Québec à installer des lumières intelligentes au LED dont on peut contrôler l'intensité à distance. On peut aussi suivre notre réseau de transport en commun et notre flotte de véhicules par géolocalisation. »

**« Les villes ont tout intérêt à prendre le virage numérique, affirme Michel Angers. La transformation numérique est un facteur qui permet aux villes de devenir plus intelligentes, et le partage de données est donc au cœur des enjeux sur lesquels on travaille présentement. »**

Il existe bien d'autres exemples d'applications numériques, comme le système de gestion des poubelles intelligentes munies d'une puce, qui a été mis en place à Longueuil. Montréal teste actuellement le déploiement de la technologie 5G. Le maire Angers en profite pour nous dévoiler en primeur que la commission qu'il préside participera à une table de travail mise sur pied par le ministre délégué à la Transformation numérique gouvernementale, Éric Caire, portant sur le développement d'un concept d'identité numérique sécuritaire pour l'ensemble des citoyens québécois.

En dépit de toutes les avancées réalisées ces dernières années, il reste encore beaucoup de travail de sensibilisation et d'accompagnement à faire auprès des municipalités du Québec. « On est encore loin de la coupe aux lèvres en matière de numérique dans les villes et municipalités, admet le maire. Il précise toutefois qu'une ville n'est pas intelligente parce qu'elle est numérique, elle l'est parce qu'elle se sert du numérique comme outil.

« Aujourd'hui, dit-il, on peut s'informer sur beaucoup de choses avec les plateformes numériques branchées à l'Internet. Alors, aussi bien se servir de ces outils pour mieux informer notre monde, pour faire participer davantage nos gens à la vie démocratique de nos municipalités. » ■

**SNÖ**  
innovation

**POUSSIÈRES  
CONTRÔLÉES  
SANTÉ  
PROTÉGÉE**

Nos ventilateurs d'abat-poussières permettent de contrôler les poussières en déplacement dans l'air. Ce contrôle s'effectue avec de fines gouttelettes de 50 à 200 microns.

Grâce à notre grand inventaire d'équipements ultra performants, vous gagnerez en efficacité afin de protéger votre personnel et l'environnement qui les entoure.

Informez-vous dès maintenant :  
**450 653-1766 ou [snoinnovation.com](http://snoinnovation.com)**

# UN PARC FUTURISTE À LAVAL

Six innovations du Massachusetts Institute of Technology (MIT) en primeur

Série Perspectives



1

ACTIVATING SURFACE, L'UN DES 6 CONCEPTS EN COURS D'ÉVALUATION.  
CR : VILLE DE LAVAL



[www.magazineconstas.com](http://www.magazineconstas.com) Infrastructures municipales

Laval est la première ville québécoise à se joindre au prestigieux consortium de recherche mondiale du MIT, le Senseable City Lab (SCL), laboratoire « d'imagination urbaine et d'innovation sociale par le design et la science »

DOSSIER CONSTAS  
LES VILLES INTELLIGENTES  
LES PENSER, LES CONSTRUIRE

23

Le 3 février 2020, la Ville de Laval a dévoilé son important projet de revitalisation et de développement du secteur surnommé le « Carré Laval ». Situé au centre-ville et encadré par l'Autoroute des Laurentides (A15), le boulevard du Souvenir,



le boulevard Daniel-Johnson et le boulevard Saint-Martin Ouest, il s'agit d'un territoire de presque 4 millions de pieds carrés, dont la valeur est évaluée entre 80 et 100 millions de dollars par l'administration municipale.

PAR JEAN BRINDAMOUR

Ce grand projet consiste à construire un quartier innovant, carboneutre, interdit aux automobiles, qui concilierait nature et haute technologie. Environ 3000 logements sont prévus, des institutions d'enseignement, des entreprises reconnues, voire des start-up

2

INFINITE MEMORIES.  
CR : IGNATIO BROS-UNSPASH



devraient aussi s'y établir, mais l'on trouvera surtout, à l'intérieur de ce Carré, un immense parc urbain, de conception révolutionnaire, qui devrait occuper la moitié du territoire.

## Préparer le terrain

Ce même 3 février 2020, le gouvernement du Québec a annoncé, pour la période 2020-2024, une aide financière de 10 millions de dollars devant servir à la décontamination, au réaménagement, à la revalorisation ou à la mise à niveau des terrains du secteur, ainsi qu'à l'élaboration



3

FORA.  
CR : VILLE  
DE LAVAL

d'une planification sur plusieurs années.

« Avec cette aide financière, explique la responsable des affaires publiques à la Ville de Laval, Anne-Marie Braconnier, des études préliminaires ont été menées en lien avec la bathymétrie, la situation des dessertes en infrastructures et les caractéristiques naturelles et forestières. Nous avons aussi accordé des mandats professionnels pour effectuer une caractérisation environnementale préliminaire et pour réaliser un plan directeur d'aménagement et une étude de faisabilité économique. »

## Le parc du futur de Laval

C'est en 2019 que la Ville de Laval s'est associée dans le cadre d'une entente de 3 ans avec le Senseable City Lab du MIT afin d'imaginer certaines des composantes qui pourraient être intégrées au grand parc urbain à l'intérieur du Carré Laval. Laval est la première ville

**Le 9 décembre 2020, le Senseable City Guide to Laval a été rendu public. Ce document de 113 pages est le fruit de la réflexion d'étudiants de cycles supérieurs du SCL qui ont répondu au défi d'imaginer des expériences inédites au sein du futur parc du Carré Laval.**



4

ITABLE.  
CR : VILLE  
DE LAVAL

québécoise à se joindre au prestigieux consortium de recherche mondiale du MIT. Le Senseable City Lab (SCL) est un laboratoire « d'imagination urbaine et d'innovation sociale par le design et la science », (« urban imagination and social innovation through design & science »). Il conçoit pour des villes des projets innovants, comme celui, pour n'en nommer qu'un, aujourd'hui achevé, d'une flotte de bateaux autonomes à Amsterdam.

Le 9 décembre 2020, le Senseable City Guide to Laval a été rendu public. Ce document de 113 pages est le fruit de la réflexion d'étudiants de cycles supérieurs du SCL qui ont répondu au défi d'imaginer des expériences inédites au sein du futur parc du Carré Laval. « Loin d'avoir été réalisés en vase clos, écrit l'un des directeurs de production Ricardo Álvarez, les projets sont le fruit d'une exploration que leurs auteurs ont menée avec leurs pairs et des Lavallois, lors de rencontres et d'ateliers virtuels au printemps 2020. »

## Les 6 concepts proposés

1. Le projet Activating Surface de Guanyi Yang imagine un système d'agents d'intelligence artificielle et d'interfaces de réalité mixtes conçu pour donner des conseils en matière d'exercice physique aux utilisateurs du parc.
2. Infinite Memories de Zubin Wadia propose des surfaces de verre gravées au laser servant de dispositifs de mémoire intégrés à la nature, qui aident les gens à enregistrer et à visualiser des expériences et des souvenirs accumulés à travers les ans.



5

**MINECARfT.**  
CR : VILLE  
DE LAVAL

3. Le projet FORA de Yichen Jia se traduit par des chaises interactives améliorées numériquement, placées en groupes, qui invitent les nouveaux arrivants à participer à des discussions et à des rencontres.
4. Dans le projet ITable de Zidon Huang, un simple meuble peut devenir un lieu de créativité en plein air. Ainsi, une table pourrait être retournée pour accéder à un grand écran tactile à encre électronique afin de noter ses idées.
5. MinecARfT de Zihui Zhang propose une interface de réalité augmentée qui offre aux citoyens et aux visiteurs de nouveaux moyens de proposer des idées pour le parc et la ville, en plus de leur donner l'occasion d'en discuter. MinecARfT pourrait théoriquement s'implanter avant même que le parc ne soit achevé et servir à compléter sa conception par l'apport des Lavallois et des visiteurs.

**JEAN LECLERC  
EXCAVATION**



## NOS SERVICES

- 1 Béton moulé (coffrage coulissant)
- 2 Enfouissement d'utilités publiques
- 3 Planage, micro planage, stabilisation
- 4 Pulvérisation et stabilisation
- 5 Recyclage et tamisage
- 6 Location d'équipements spécialisés
- 7 Bandes rugueuses

### Entrepreneur général

435, rue Fichet, Beauport, Québec QC G1C 6Y2

T : 418 663-3698 F : 418 663-7101 Courriel : jle@jle-inc.com

[www.jle-inc.com](http://www.jle-inc.com)

## Notre force notre Vision!

acceo vision  
constructeur



Une solution de gestion intégrée performante et adaptée à votre entreprise vous permettant de gérer :

- Projets et chantiers
- Appels d'offres et sous-traitants
- Équipements et garage
- Inventaires et achats
- Rapports journaliers et feuilles de temps
- Et plus encore!

Adoptez VOTRE Vision  
dès maintenant!

ICC TECHNOLOGIES  
UNE DIVISION DE **acceo**

1 800-267-7220 | [acceoconstruction.com](http://acceoconstruction.com)

6

FOODPRINT.  
CR : VILLE  
DE LAVAL

6. FOODPRINT de Zoey Zhu consiste en des espaces alimentaires conviviaux où la nourriture est fournie par des cuisines ouvertes « intelligentes », reliées à des fermes et à des fournisseurs locaux.



« Loin d'avoir été réalisés en vase clos, écrit l'un des directeurs de production Ricardo Álvarez, les projets sont le fruit d'une exploration que leurs auteurs ont menée avec leurs pairs et des Lavallois, lors de rencontres et d'ateliers virtuels au printemps 2020. »

### L'avis des citoyens

Du 14 juin au 14 août 2021, les Lavallois ont été invités à réfléchir sur l'aménagement du « parc du futur ». Grâce à une entente de collaboration avec Laval Innov, la population a pu participer à des échanges animés sur une plateforme d'innovation en ligne. « Les résultats de cette consultation, indique Anne-Marie Braconnier, sont en analyse et le rapport sera déposé à l'automne sur [www.repensonslaval.ca/parc-du-futur](http://www.repensonslaval.ca/parc-du-futur). » Est-ce que le génie inventif des jeunes prodiges du MIT a pu se greffer aux besoins et aux aspirations de la communauté lavalloise ? « Il y a loin de la coupe aux lèvres », dit le proverbe, mais nous le saurons bientôt. ■

# ÉCOQUARTIERS ET MOBILITÉ DURABLE

L'exemple de Québec

Série Perspectives



PARC DE LA  
POINTE-AUX-LIÈVRES.  
PAVILLON D'ACCUEIL.  
CR: VILLE DE QUÉBEC

[www.magazineconstas.com](http://www.magazineconstas.com) Infrastructures municipales

À Québec, c'est la Ville qui fait la promotion immobilière de ces écoquartiers : elle vend les terrains et les promoteurs qui en font l'acquisition deviennent responsables de leur développement.

DOSSIER CONSTAS  
LES VILLES INTELLIGENTES  
LES PENSER, LES CONSTRUIRE

Il n'existe aucune définition normalisée de la notion d'écoquartier. Le Québec n'a pas calqué le modèle français dans lequel, avant d'avoir le droit de porter le titre d'ÉcoQuartier « confirmé », l'on se doit d'accumuler 637 opérations labellisées et de respecter 20 engagements en quatre grandes étapes. Chez nous, la notion d'écoquartier est encore assez élastique. Elle inclut naturellement le développement des transports collectifs et actifs (voies cyclables et piétonnières) et des espaces verts, une consommation énergétique réduite et intelligente, une gestion intelligente de l'eau, la collecte sélective et le compostage. Mais la liste, loin d'être exhaustive, est plutôt évolutive.

PAR JEAN BRINDAMOUR

Ce caractère relativement flou n'est peut-être pas sans désavantages, l'étiquette « écoquartier » risquant de n'être plus qu'un simple argument de vente plutôt que de représenter une réalité substantielle. On peut cependant soutenir que ce vague relatif ouvre la voie à l'imagination et à une certaine inventivité que des règles trop étroites ou trop sévères risqueraient de stériliser. D'ailleurs, il serait naïf de croire que les arguments économiques, tant pour la Ville que pour les promoteurs, ne priment pas sur les soucis environnementaux et sociaux. Et pourquoi pas ? Le profit est un formidable stimulant, même pour le bien. Il serait bête de s'en passer.

À Québec, c'est la Ville qui fait la promotion immobilière de ces écoquartiers : elle vend les terrains et les promoteurs qui en font l'acquisition deviennent responsables de leur développement. Les projets soumis doivent toutefois respecter les critères de la Ville : mixité sociale, cadre de vie agréable et diversifié, constructions respectueuses de l'environnement, utilisation des énergies renouvelables, meilleure gestion de l'eau, offre en transport autre que l'automobile.

**ÉCOQUARTIER  
D'ESTIMAUVILLE.**  
PROJET UN TOIT VERT,  
VUE LATÉRALE.  
CR: VILLE DE QUÉBEC



## L'écoquartier d'Estimauville

À l'extrême est de Limoilou, l'écoquartier d'Estimauville a pris forme. Du côté de l'aménagement, signalons le parc des Gazouillis (une place publique et des aires de jeux pour enfants) et le nouveau jardin communautaire auxquels s'ajoutera l'an prochain un site de compostage. Quant aux immeubles, on peut rappeler la construction de 70 logements sociaux et communautaires gérés par l'OBNL Un Toit en Réserve de Québec, de 34 maisons en rangée bâties en deux phases par B.L.M. Immobiliers, ainsi que le nouveau siège social de la CNESST, qui accueillera sous peu quelque 1850 fonctionnaires. L'ensemble résidentiel Axcès Trigone Destimo (192 logements) sera achevé cet automne. D'ici 2022, il y aura plus de 300 nouveaux logements d'habitation qui se seront ajoutés à l'écoquartier.

## L'écoquartier de la Pointe-aux-Lièvres

Mentionnons pour les projets d'aménagements réalisés à la Pointe-aux-Lièvres, la passerelle de la Tortue qui relie



**ÉCOQUARTIER  
D'ESTIMAUVILLE.**  
NOUVEAU SIÈGE SOCIAL  
DE LA CNESST, VUE DE  
LA RUE DES GROS-BECS.  
CR: VILLE DE QUÉBEC

Ces critères ont des incidences spécifiques, par exemple la certification environnementale LEED, une toiture en partie végétalisée, des bornes pour voitures électriques, etc. (voir l'encadré ci-contre : « 10 innovations durables pour l'écoquartier d'Estimauville »).

### 10 INNOVATIONS DURABLES POUR L'ÉCOQUARTIER D'ESTIMAUVILLE

1. Gestion des eaux pluviales
2. Jardins communautaires et récupération des eaux de pluie
3. Collecte centralisée des matières résiduelles, contenant enfoui avec chargement latéral par grue
4. Bornes de recharge pour les véhicules électriques
5. Certification LEED Canada Habitations
6. Éclairage économe et limitant la pollution lumineuse
7. Rangements pour vélos, intérieurs et extérieurs
8. Aménagement de toitures blanches, végétalisées ou accessibles
9. Utilisation de surface perméable pour les stationnements et les allées piétonnes
10. Utilisation de matériaux recyclés ou réutilisés

Source : Ville de Québec

le parc de la Pointe-aux-Lièvres au quartier du Vieux-Limoilou, ainsi que le Pavillon d'accueil situé dans ce même parc, pourvoyeur de services récréatifs aux citoyens. Ces deux infrastructures ont été inaugurées en juillet 2021.

Parmi les projets immobiliers réalisés, on peut indiquer Écocondos Origine, 40 mètres de hauteur, l'une des plus hautes structures faites de bois massif dans le monde, un



**ÉCOQUARTIER POINTE-AUX-LIÈVRES.** CI-HAUT, VUE DES ÉCOCONDOS ORIGINE DEPUIS LE PARC DE LA POINTE-AUX-LIÈVRES. CI-CONTRE PASSERELLE DE LA TORTUE, INAUGURÉE EN JUILLET 2021 ET QUI RELIE LES DEUX RIVES DU PARC LINÉAIRE DE LA RIVIÈRE SAINT-CHARLES. CR: VILLE DE QUÉBEC

Platine (la plus haute distinction énergétique et environnementale décernée par le Conseil du bâtiment durable du Canada) et NovoClimat 2.0 pour habitations (qui récompense une conception privilégiant la durabilité, la performance énergétique et la réduction de l'empreinte écologique); un Toit en Réserve, 59 logements communautaires destinés aux familles, un projet certifié Novoclimat 2.0 et LEED Platine; et, tout récemment, le projet le Lièvre,

projet certifié LEED Argent; les Écopropriétés Habitus, des maisons de ville superposées, un projet certifié LEED

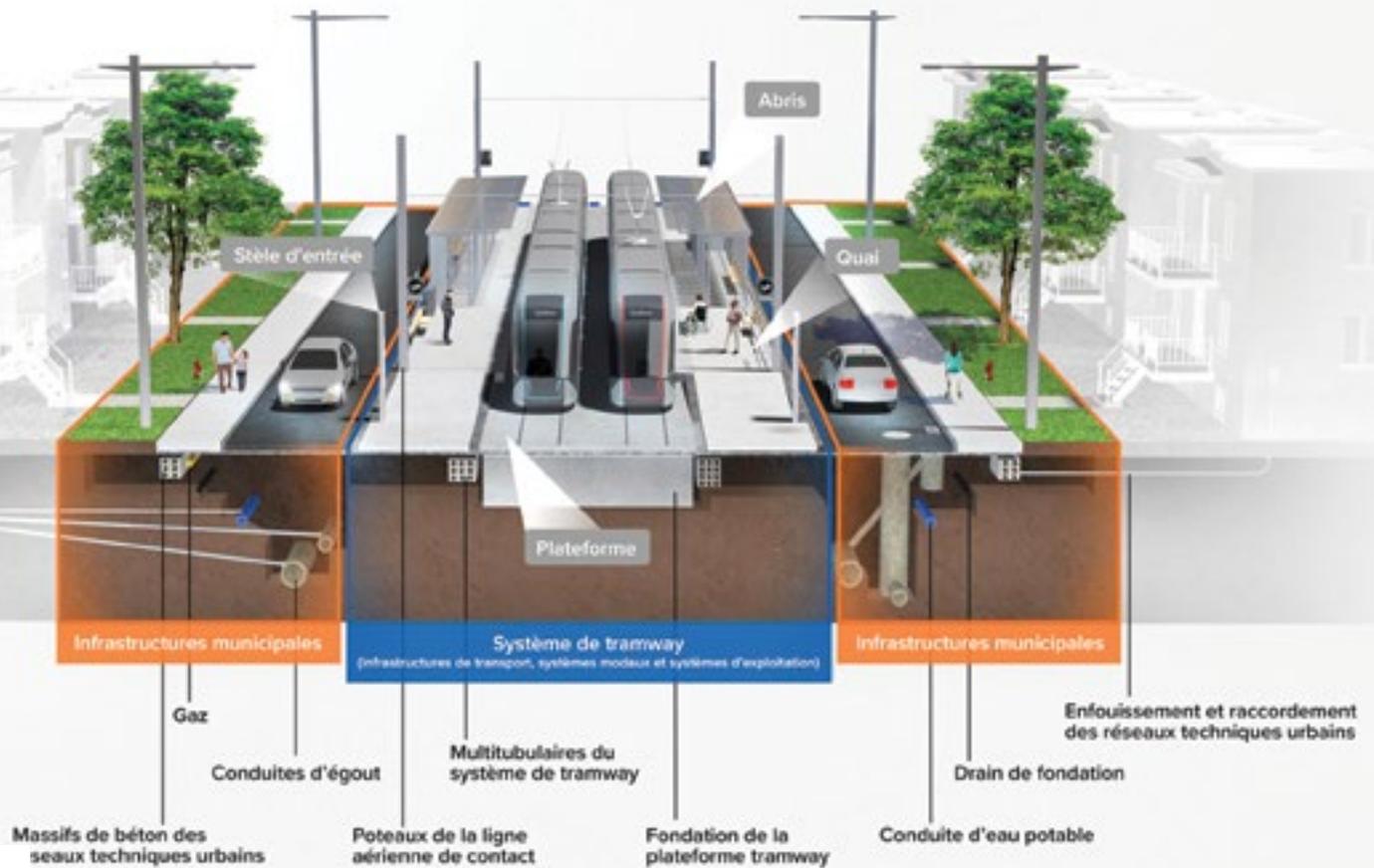


514 355-6190  
1 800 361-2061  
[www.asp-construction.org](http://www.asp-construction.org)

## L'ASP Construction c'est :

- de l'information en santé et sécurité du travail
- des formations adaptées à vos besoins
- des conseils et de l'assistance technique

**La prévention,  
ça se construit  
ensemble !**



**LE FUTUR TRAMWAY DE QUÉBEC. ZONE D'INTERVENTION DES TRAVAUX / INSERTION AXIALE AVEC STATION.**  
CR: VILLE DE QUÉBEC

67 condos locatifs dans un bâtiment de 6 étages. Parmi les projets en cours, notons-en deux qui devraient être livrés en 2022, le Viridi, un bâtiment de 6 étages qui comprendra 89 condos locatifs, et l'Îlot Saint-Charles, deux bâtiments qui offriront 207 logements locatifs.

## Un tramway à obstacles

Le tramway est au centre de Plan de mobilité durable de la Ville de Québec ou du moins de l'administration actuelle. On ne reviendra pas sur toutes les péripéties que ce projet a connues; il y faudrait un numéro entier de Constat. Contentons-nous de rappeler les événements récents.

En juillet 2020, trois consortiums avaient démontré leur intérêt à soumissionner pour la conception et la construction du réseau structurant de transports en commun (RSTC) : ModerniCité, Groupe Tram du Lys et Mobilité de la Capitale. Ce nombre, selon le directeur du bureau de projet Daniel Genest, assurait une saine compétition.

Le 30 avril 2021, la Ville de Québec a donc lancé un appel d'offres unique pour le matériel roulant et la conception et la construction du tramway. En mai dernier, toutefois, un seul consortium (son nom n'a pas été dévoilé) s'est montré intéressé.

## TRAMWAY DE QUÉBEC

Le 30 avril 2021, la Ville de Québec a donc lancé un appel d'offres unique pour le matériel roulant et pour la conception et la construction du tramway. En mai dernier, toutefois, un seul consortium (son nom n'a pas été dévoilé) s'est montré intéressé. La solution choisie par la Ville fut de scinder l'appel d'offres : aussi, le 10 septembre 2021, a-t-elle publié, en simultané, deux appels de qualifications : un pour le matériel roulant et un autre pour la conception et la construction du tramway. Ce changement de stratégie retarde d'au moins un an (en automne 2028) la mise en service du tramway.

### PRINCIPALES ÉTAPES DU CALENDRIER D'APPROVISIONNEMENT

- 1. Matériel roulant**
  - Lancement de l'appel de qualification: 10 septembre 2021
  - Lancement de l'appel de propositions: Hiver 2022
  - Sélection du partenaire privé: Été 2022
  - Début fabrication matériel roulant: Été 2023
  - Mise en service: Automne 2028
- 2. Infrastructures**
  - Lancement de l'appel de qualification: 10 septembre 2021
  - Lancement de l'appel de propositions: Hiver 2022
  - Sélection du partenaire privé: Printemps 2023
  - Construction sur chantier: Été 2023
  - Mise en service: Automne 2028

Source : Ville de Québec



**LE FUTUR TRAMWAY DE QUÉBEC.**  
REPRÉSENTATION DU PROJET, RUE DE LA COURONNE.  
CR: VILLE DE QUÉBEC

Qu'est-ce qui explique ce désistement de deux consortiums ? Selon plusieurs, dont le maire sortant

(en automne 2028) la mise en service du tramway. Aura-t-il l'effet désiré ? L'avenir nous l'apprendra. ■

Régis Labeaume, l'acquisition de Bombardier Transport par Alstom le 29 janvier 2021 est l'élément principal ayant mené à l'échec de l'appel de propositions. Sans cette énorme transaction, les deux entreprises auraient sans doute figuré dans deux consortiums distincts.

La solution choisie par la Ville fut de scinder l'appel d'offres : aussi, le 10 septembre 2021, a-t-elle publié, en simultané, deux appels de qualifications : un pour le matériel roulant et un autre pour la conception et la construction du tramway. Ce changement de stratégie retarde d'au moins un an

# NE FAITES PAS L'AUTRUCHE.

FAITES UNE EXCAVATION RESPONSABLE.



info-ex.com | **c'est gratuit**

info  
excavation

S'en passer, ça serait **dommage.**

# DE GRANDS TRAVAUX AU PARC JEAN-DRAPEAU

Concilier conservation et développement



**TRAVAUX PRÉVUS EN 2024  
AU PARC JEAN-DRAPEAU.  
UNE PASSERELLE POUR LA  
DÉCOUVERTE DES PAYSAGES DES  
MARAIS FILTRANTS.**  
CR ET © NIPPAYSAGE / SOCIÉTÉ DU  
PARC JEAN-DRAPEAU

[www.magazineconstas.com](http://www.magazineconstas.com) Infrastructures municipales

**Ce projet vise à mettre en valeur le riche héritage patrimonial, les paysages aquatiques et leurs écosystèmes, leur diversité et leur connectivité, tout en préservant les éléments existants qui contribuent à l'essence et à l'identité du lieu.**

**DOSSIER CONSTAS**  
LES VILLES INTELLIGENTES  
LES PENSER, LES CONSTRUIRE

Le parc Jean-Drapeau, dont le nom ne remonte qu'à 2003, est un lieu emblématique pour Montréal. Situé au milieu du fleuve Saint-Laurent, sur les deux îles où eurent lieu l'exposition universelle de 1967, l'île Sainte-Hélène et l'île Notre-Dame, ce parc s'est appelé d'abord Parc

des îles et Terre des Hommes. L'île Notre-Dame sur laquelle se trouve le circuit automobile Gilles-Villeneuve fut créée de toutes pièces pour l'Expo 67 à partir des pierres amassées au cours de l'excavation du métro de Montréal et de la construction de l'autoroute Décarie. Quant à l'île Sainte-Hélène, elle s'est agrandie lors des préparatifs d'Expo 67 par le raccord de l'île Ronde, d'où le célèbre parc d'attraction tire son nom.



PAR JEAN BRINDAMOUR

**H**aut lieu touristique, accessible par les ponts Jacques-Cartier et de la Concorde ou par le métro, ce parc regorge d'institutions et d'événements : La Ronde, le Complexe aquatique, le Bassin olympique, le Casino de Montréal ou le Grand Prix du Canada de formule 1. C'est aussi un espace où la nature est privilégiée. Doté de nombreux sentiers pédestres et cyclables, on y trouve les Jardins des Floralies et la Biosphère (l'ancien pavillon des États-Unis, recyclé en musée consacré à l'environnement).

## Près d'un milliard de dollars sur dix ans

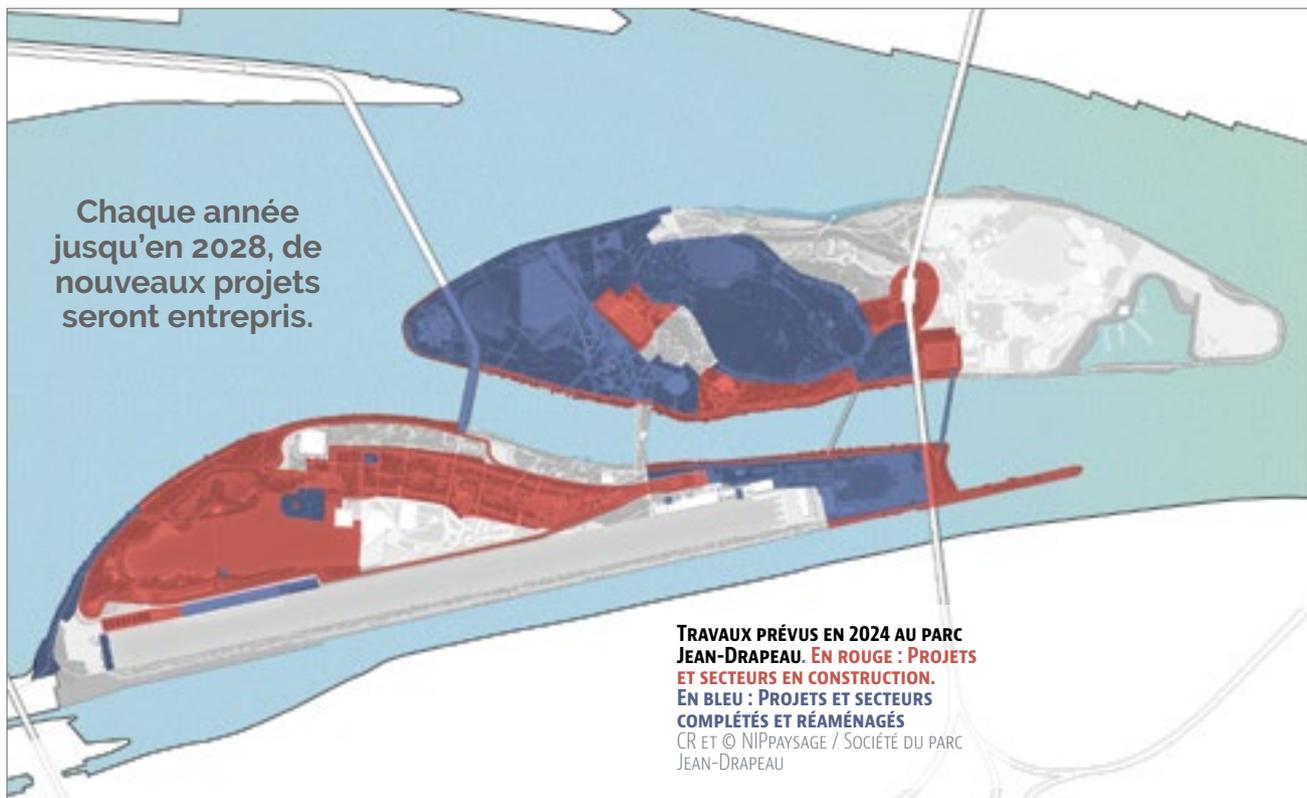
En avril dernier, la Ville de Montréal et la Société du parc Jean-Drapeau (SPJD) ont annoncé des travaux importants au parc Jean-Drapeau. Des investissements qui frisent le milliard de dollars sont en effet prévus, d'ici à 2030.

« Il y a un lien à faire entre l'amélioration de la qualité de vie et la transition écologique, explique le responsable de la ville intelligente au comité exécutif de la Ville de Montréal François William Croteau; on doit assurer un accès à des espaces verts à tous. Le parc Jean-Drapeau est un lieu extraordinaire, mais il pourrait l'être davantage. À d'autres époques, et c'était un peu partout comme ça, il y eut beaucoup de minéralisation dans ce parc. On a coupé une grande quantité d'arbres pour donner de l'espace au

Ce projet vise à mettre en valeur le riche héritage patrimonial, les paysages aquatiques et leurs écosystèmes, leur diversité et leur connectivité, tout en préservant les éléments existants qui contribuent à l'essence et à l'identité du lieu.

## Un calendrier chargé pour la prochaine décennie

L'année 2021 aura été marquée par le lancement de plusieurs projets, notamment la Place des Nations et le lac des Cygnes, le jardin Le Petit Prince, les aires boisées et la forêt du mont Boullé, la tour de Lévis, les étangs de la Grande Poudrière et les vespasiennes attenantes, le pôle de mobilité de la station de métro, le Complexe aquatique. Chaque année jusqu'en 2028, de nouveaux projets seront entrepris.



béton et à l'asphalte. Et les activités très intenses ont aussi eu un effet sur la flore et la faune. Ce parc a donc subi de lourdes pertes en termes de biodiversité. Une trop grande minéralisation des sols comporte des impacts. On a créé des îlots de chaleur et des sols de moins en moins capables d'absorber les pluies importantes. Il faut cesser ce genre de projets. L'idée est de ramener un juste équilibre entre les activités humaines et la biodiversité qui amène une qualité de vie. »

Eveline Trudel-Fugère, chargée de communications pour le parc Jean-Drapeau, nous a donné l'heure juste sur la situation au moment d'écrire ces lignes (mi-septembre 2021). La phase 1 des travaux au Complexe aquatique s'est terminée en juillet dernier et a été réalisée par le Groupe Atwill-Morin de Montréal. Les travaux liés à la phase 2 devraient débiter cet automne; l'appel d'offres pour la réalisation de ces travaux vient tout juste de se terminer; le choix de l'entrepreneur n'a pas encore été

**TRAVAUX PRÉVUS EN 2024 AU PARC JEAN-DRAPEAU. LES  
ABORDS DES CANAUX SERONT ANIMÉS EN TOUTES SAISONS  
(EN ARRIÈRE-PLAN LE PONT DU CASINO).  
CR ET © NIPPAYSAGE / SOCIÉTÉ DU PARC JEAN-DRAPEAU**



No	ENTITÉ PAYSAGÈRE	FINANCEMENT PDI MAINTIEN D'ACTIF	FINANCEMENT PDI DÉVELOPPEMENT	PARTENARIATS PUBLIC-PRIVÉ (PPP)	TOTAL DES COÛTS DU PROJET *
1	Le mont Boullé	37 389 149 \$	0 \$	600 000 \$	37 989 149 \$
2	Le fort de l'île Sainte-Hélène	10 762 269 \$	0 \$	5 300 819 \$	16 063 087 \$
3	La grande promenade fluviale	41 101 290 \$	0 \$	17 000 000 \$	58 101 290 \$
4	Le jardin Le Petit Prince	7 599 100 \$	0 \$	0 \$	7 599 100 \$
5	Le Complexe aquatique	31 296 250 \$	0 \$	200 000 \$	31 496 250 \$
6	L'Espace 67	17 538 174 \$	0 \$	13 433 139 \$	30 971 313 \$
7	La Place des Nations et le lac des Cygnes	38 239 681 \$	0 \$	36 577 645 \$	74 817 325 \$
8	Les buttes	524 938 \$	0 \$	0 \$	524 938 \$
9	La Biosphère et le pavillon Hé- lène-de-Champlain	24 073 634 \$	0 \$	43 827 032 \$	67 900 665 \$
10	La rive des ponts	0 \$	3 482 745 \$	6 760 623 \$	10 243 368 \$
11	Le piémont	6 941 774 \$	0 \$	3 149 625 \$	10 091 399 \$
12	L'édifice multifonctionnel Jacques-Cartier	0 \$	79 067 517 \$	133 260 180 \$	212 327 696 \$
13	La Ronde			0 \$	
14	La rive nord de l'île Sainte-Hélène	0 \$	15 391 272 \$	0 \$	15 391 272 \$
15	Le pont de l'Expo-Express	0 \$	16 559 153 \$	0 \$	16 559 153 \$
16	Le pont du Chenal-Le Moyne	0 \$	9 059 581 \$	17 586 246 \$	26 645 827 \$
17	La passerelle du Cosmos	0 \$	44 284 987 \$	48 143 908 \$	92 428 895 \$
18	Les ponts de la jetée MacKay, de la Concorde, des Îles et du Casino	3 269 626 \$	0 \$	0 \$	3 269 626 \$
19	La promenade du chenal	0 \$	2 851 733 \$	5 535 718 \$	8 387 451 \$
20	La mare au Diable et la cour de voirie Jacques-Cartier	5 590 584 \$	0 \$	0 \$	5 590 584 \$
21	Le stationnement du pavillon des services	4 307 112 \$	0 \$	0 \$	4 307 112 \$
22	Le Bassin olympique et le Quartier des athlètes	7 398 863 \$	0 \$	50 000 \$	7 448 863 \$
23	Le circuit Gilles-Villeneuve	21 499 865 \$	0 \$	0 \$	21 499 865 \$
24	Le parterre du pavillon de la Tunisie	11 566 998 \$	0 \$	5 196 881 \$	16 763 879 \$
25	Le parterre Notre-Dame	32 866 011 \$	0 \$	26 004 154 \$	58 870 165 \$
26	Les jardins des canaux	56 751 685 \$	0 \$	13 858 350 \$	70 610 035 \$
27	Le Casino de Montréal				
28	Les marais filtrants	0 \$	2 195 289 \$	4 261 443 \$	6 456 731 \$
29	Le parc-plage	25 406 975 \$	0 \$	0 \$	25 406 975 \$
30	La longue rive de l'île Notre-Dame	4 960 659 \$	21 285 166 \$	0 \$	26 245 825 \$
31	La digue de la Voie maritime	0 \$	2 037 335 \$	3 954 827 \$	5 992 159 \$
	<b>Total</b>	<b>389 084 636 \$</b>	<b>196 214 779 \$</b>	<b>384 700 588 \$</b>	<b>970 000 000 \$</b>

\* Incluant les contingences, les incidences et ristournes TPS et TVP

**FINANCEMENT DES PROJETS (TABLEAU CI-DESSUS).** POUR ASSURER LA PÉRENNITÉ DU PARC, LA PLANIFICATION COMPORTE UN OBJECTIF DE FINANCEMENT POUR L'ENSEMBLE DU PLAN DIRECTEUR CHIFFRÉ À PRÈS DE 970 MILLIONS DE DOLLARS DONT 570 MILLIONS, SOIT 59 % DU TOTAL, EST FINANCÉE PAR LA VILLE DE MONTRÉAL À RAISON D'UN BUDGET ANNUEL DE 57 MILLIONS INSCRIT AU PLAN DÉCENNAL D'IMMOBILISATIONS. LE SOLDE RÉSIDUEL DE 400 MILLIONS, C'EST-À-DIRE 41 % DU TOTAL, SERA FINANCÉ AU MOYEN DE PARTENARIATS PUBLICS-PRIVÉS (PPP). SOURCE: SOCIÉTÉ DU PARC JEAN-DRAPEAU, PLAN DIRECTEUR DE CONSERVATION, D'AMÉNAGEMENT ET DE DÉVELOPPEMENT DU PARC JEAN-DRAPEAU 2020-2030

## TRAVAUX ET APPELS D'OFFRES

- La phase 1 des travaux au Complexe aquatique s'est terminée en juillet dernier et a été réalisée par le Groupe Atwill-Morin de Montréal.
- Les travaux liés à la phase 2 devraient débiter cet automne; l'appel d'offres pour la réalisation de ces travaux vient tout juste de se terminer; le choix de l'entrepreneur n'a pas encore été fait.
- La phase 2 des travaux de restauration de la tour de Lévis démarrera sous peu, l'entrepreneur retenu pour effectuer ces travaux est la firme M.C. Rainville, située sur la Rive-Sud près de Montréal.
- Le projet de la Place des Nations et du lac des Cygnes fait l'objet d'un appel d'offres présentement pour les phases de conception et d'exécution.
- Pour les vespasiennes, un appel d'offres vient tout juste de se terminer pour la réalisation des travaux, le choix de l'entrepreneur reste à faire.
- Un appel d'offres est aussi en cours pour la réalisation des travaux entourant la restauration de l'abri et du chalet de la plaine des Jeux; les travaux devraient débiter à la fin de l'automne.
- Pour ce qui est du jardin Le Petit Prince et du pôle de mobilité, la planification de ces travaux viendra un peu plus tard.

fait. La phase 2 des travaux de restauration de la tour de Lévis démarrera sous peu, l'entrepreneur retenu pour effectuer ces travaux est la firme



LE RESPONSABLE DE LA VILLE INTELLIGENTE AU COMITÉ EXÉCUTIF DE LA VILLE DE MONTRÉAL, FRANÇOIS WILLIAM CROTEAU.  
CR : VILLE DE MONTRÉAL

M.C. Rainville, située sur la Rive-Sud près de Montréal. Le projet de la Place des Nations et du lac des Cygnes fait l'objet d'un appel d'offres présentement pour les phases de conception et d'exécution. Pour les vespasiennes, un appel d'offres vient tout juste de se terminer pour la réalisation des travaux, le choix de l'entrepreneur reste à faire. Un appel d'offres est aussi en cours pour la réalisation des travaux entourant la restauration de l'abri et du chalet de la plaine des Jeux; les travaux devraient débiter à la fin de l'automne. Pour ce qui est du

jardin Le Petit Prince et du pôle de mobilité, la planification de ces travaux viendra un peu plus tard.

Si tout se passe comme prévu, on assistera en 2029 et 2030 à la fin des travaux sur l'ensemble des grands chantiers du parc Jean-Drapeau. Nous serons devant un parc restauré et amélioré, plus accessible, plus diversifié et plus vert. ■

**“La production a été augmentée de 720 000 tonnes par an”**

**Découvrez-en plus !**  
Visitez > [decouvrez.majorflexmat.com](https://decouvrez.majorflexmat.com)

**Éliminer les problèmes de colmatage et goujonnage** **X** **Durée de vie plus élevée** **=** **Augmentation de 200% du volume**

**Nous aidons nos clients à trouver la formule gagnante.**  
Fabricant mondialement reconnu en innovation de tamis métalliques, nous établissons la norme de la réduction de coût de production par tonne en augmentant considérablement le débit et la durée de vie, tout en éliminant les problèmes d'obstruction et de goujonnage.

**Contactez-nous dès aujourd'hui.**  
1-833-586-2567 | 1-833-58MAJOR

**majorflexmat.com**

**MAJOR® FLEX-MAT®**

© 2021 Les Industries Fil Métallique Major Ltée. Une compagnie de Haver & Boecker. Tous droits réservés.

FOCUS SUR ...  
LA DÉCONSTRUCTION  
ET SES TECHNIQUES / 1

# L'ANCIEN PONT CHAMPLAIN EN DÉCONSTRUCTION

Un projet à haute teneur  
environnementale



[www.magazineconstas.com](http://www.magazineconstas.com) Infrastructures de transport

**Le démantèlement de  
l'infrastructure obsolète  
pose des défis de taille  
en matière de protection  
et de préservation de  
l'environnement.**



Nous en avons parlé dans notre numéro d'été. Au-delà des défis techniques et de génie civil, la déconstruction de l'ancien pont Champlain, situé dans la région de Montréal, force une réelle réflexion quant aux impacts possibles sur l'environnement. Au cœur du travail : la préservation de l'écosystème du fleuve Saint-Laurent et la revalorisation des matériaux de construction. Approfondissons le sujet.

PAR FLORENCE SARA G. FERRARIS

Mis en branle au début de l'été 2021, les travaux de démantèlement de l'ancien pont Champlain marqueront le paysage entre Montréal et sa rive sud au moins jusqu'en janvier 2024. Car plus qu'un simple chantier de génie civil, ce projet d'envergure pose une série de défis, notamment en raison de l'emplacement de l'infrastructure, à même la voie navigable la plus importante au Canada. Il s'agit d'un premier exercice du genre au pays.

De fait, les piliers de l'ancien lien autoroutier, qui s'étale sur plus de trois kilomètres, sont directement dans le lit du fleuve Saint-Laurent, ce qui, en plus de complexifier l'exécution des travaux, pose des risques réels pour l'écosystème fragile du fleuve. «Autrefois, une telle déconstruction aurait pu simplement se faire par dynamitage, note la directrice des communications de la société Les Ponts Jacques-Cartier et Champlain Incorporée (PJCCI), Nathalie Lessard. Or, en 2021, tous les projets d'infrastructure, peu importe leur nature, doivent tenir compte de leur impact environnemental.»

Un autre important chantier, de réflexion celui-là, a donc été mis sur pied en amont des travaux pour limiter les répercussions sur la faune et la flore du fleuve et sur ses berges. Un exercice d'idéation a également été réalisé afin de s'assurer du recyclage et de la revalorisation des tonnes de matériaux recueillies au fil du démantèlement.

DÉCONSTRUCTION DE L'ANCIEN  
PONT CHAMPLAIN (2020).  
LE PONT CHAMPLAIN D'ORIGINE  
AVEC LE NOUVEAU PONT SAMUEL-  
DE CHAMPLAIN EN ARRIÈRE-PLAN.  
CR : LES PONTS JACQUES CARTIER ET  
CHAMPLAIN INCORPORÉE



**ANCIEN PONT CHAMPLAIN,  
STRUCTURE DE RENFORCEMENT.  
TREILLIS MODULAIRES UTILISÉS POUR  
RENFORCER LES POUTRES DE RIVE.**  
CR : LES PONTS JACQUES CARTIER ET  
CHAMPLAIN INCORPORÉE





**DÉCONSTRUCTION DE L'ANCIEN PONT CHAMPLAIN (2020).  
CORRIDORS MIGRATOIRES.  
AMÉNAGEMENT DU CORRIDOR DE MIGRATION DES POISSONS PAR EXCAVATION DANS LA JETÉE.  
CR : LES PONTS JACQUES CARTIER ET CHAMPLAIN INCORPORÉE**



## Mesures de mitigation

Sur le terrain, il n'en demeure pas moins que les travaux auront un impact sur l'écosystème fragile du fleuve, que ce soit sur la flore du fond marin ou sur l'habitat des populations de poissons qui transitent par ces secteurs, entre autres en période de fraie. Parmi les actions qui posent un risque, notons l'inévitable ajout de remblai et la construction d'une jetée semi-permanente pour la totalité des travaux afin de permettre à la machinerie d'accéder aux portions du pont situées dans le fleuve. «C'est quelque chose qu'on n'a pas le choix de faire», explique Nathalie Lessard. Un travail de réhabilitation du milieu sera donc nécessaire en

«Des caméras ont même été installées en collaboration avec l'Institut national de recherche scientifique pour observer et mesurer les impacts des travaux sur les populations de poissons», souligne Nathalie Lessard.

aval, en plus des mesures de compensation que nous mettons déjà en place pour faire contrepoids.»

Concrètement, cela passera entre autres par différents projets de compensation approuvés par Pêches et Océans Canada, affirme la porte-parole. La PJCCI entend notamment procéder à l'aménagement d'une plaine inondable

sur une terre agricole située à Saint-Ignace-de-Loyola. Débutée cette année avec la plantation de végétaux propices à la reproduction des poissons, «cette mesure compensatoire sera permanente, alors que les impacts des travaux devraient s'atténuer une fois qu'ils seront terminés dans trois ans», souligne Nathalie Lessard.

Bien sûr, insiste-t-elle, des actions sont également prévues pour limiter les impacts directement sur place. Par exemple, des corridors de migration ont été creusés à même la jetée afin de permettre aux poissons de continuer à circuler dans le secteur. «Des caméras ont même été installées en collaboration avec l'Institut national de recherche scientifique pour observer et mesurer les impacts des travaux sur populations de poissons.» Des mesures pour minimiser l'impact du bruit, des techniques de construction et des émanations de poussière ont aussi été mises en place.

## Recyclage et revalorisation

Outre les impacts sur l'environnement immédiat, la déconstruction générera aussi une quantité impressionnante de déchets industriels. En tout, on estime en effet qu'environ 290 000 tonnes de matériaux devront être démantelées, soit quelque 250 000 tonnes de béton, 25 000 tonnes d'acier et 12 000 tonnes d'asphalte. Sur ce nombre, c'est finalement près de 90 % qui seront revalorisés, recyclés



**DÉCONSTRUCTION DE L'ANCIEN  
PONT CHAMPLAIN (2020).  
MESURE DE MITIGATION /  
AMÉNAGEMENT D'UNE PLAINE  
INONDABLE SUR UNE TERRE  
AGRICOLE SITUÉE À SAINT-IGNACE-  
DE-LOYOLA.  
CR : LES PONTS JACQUES CARTIER ET  
CHAMPLAIN INCORPORÉE**

ou réutilisés. «C'était une préoccupation que nous avons dès le départ, affirme Nathalie Lessard de la PJCCI. C'est d'ailleurs pour ça que des demandes allant en ce sens ont été intégrées aux exigences contractuelles lors des appels d'offres.»

**90 % des 290 000 tonnes  
de matériaux à démanteler,  
soit quelque 250 000  
tonnes de béton, 25 000  
tonnes d'acier et 12 000  
tonnes d'asphalte, seront  
revalorisés, recyclés ou  
réutilisés.**

Un système de traçabilité a aussi été mis en place pour veiller au suivi de la seconde vie de ces matériaux. Par exemple, on pourra retrouver dans les prochaines années les treillis modulaires installés pour renforcer la structure de l'ancien pont puisqu'ils seront réutilisés dans différents projets d'infrastructure aux quatre coins de la région métropolitaine. ■

## **Biolubrifiants** hautes performances

41



Économiser de l'argent  
Augmenter la performance  
Protéger l'environnement

**Biolubrifiants PANOLIN**  
Environnementales Acceptable Lubrifiants  
approuvés par les manufacturiers

Distributeur autorisé PANOLIN

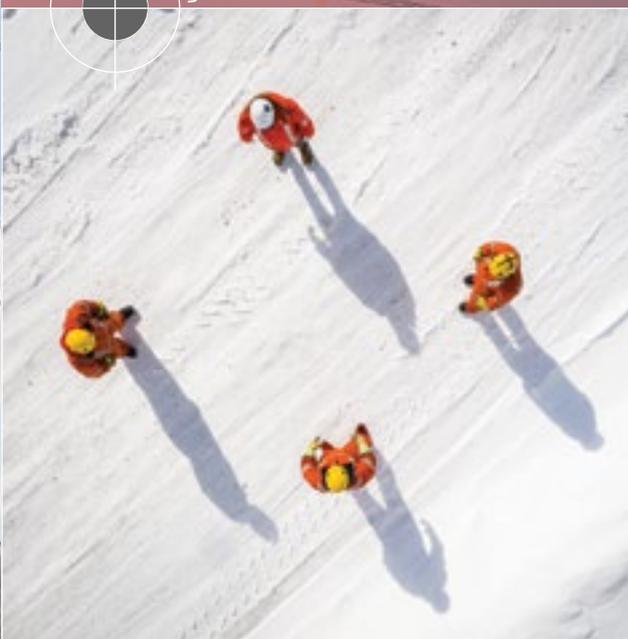
**Envirolin**   
Canada DISTRIBUTEUR DE LUBRIFIANTS  
ECORESponsables

1 888-844-7925 | [www.envirolin.com](http://www.envirolin.com) | [info@envirolin.com](mailto:info@envirolin.com)

**FOCUS SUR ...**  
LA DÉCONSTRUCTION  
ET SES TECHNIQUES / 2

# DÉMANTÈLEMENT DE LA LIGNE 120 KV BEAUHARNOIS- AQUEDUC

Du génie à l'œuvre en  
déconstruction



[www.magazineconstas.com](http://www.magazineconstas.com) Postes et lignes de transport

Dans son ensemble, le projet prévoit le retrait des câbles conducteurs et le démantèlement de 131 pylônes. Selon l'échéancier établi, les travaux doivent se dérouler de l'automne 2020 à l'automne 2022.





**Le démantèlement d'une ligne électrique à haute tension en milieu urbain et fluvial ne se fait pas en criant ciseau. Une mission délicate qui demande du génie et beaucoup de précautions!**

PAR JEAN GARON

Il a fallu plusieurs mois de réflexion et d'analyse à l'équipe de projet d'Hydro-Québec pour déterminer la méthode de travail la plus appropriée pour le démantèlement de la ligne 120 kV Beauharnois-Aqueduc. Cette ligne de 20 kilomètres traverse la ville de Châteauguay, le

territoire mohawk de Kahnawake, le canal de la Voie maritime et le fleuve Saint-Laurent jusqu'au poste de l'Aqueduc dans l'arrondissement Lasalle à Montréal.

Dans son ensemble, le projet prévoit le retrait des câbles conducteurs et le démantèlement de 131 pylônes. Selon l'échéancier établi, les travaux doivent se dérouler de l'automne 2020 jusqu'à l'automne 2022. Voici un aperçu de l'avancement des travaux dont les coûts sont estimés entre 10 et 15 millions de dollars.

- Tronçon de Châteauguay : Le retrait des conducteurs s'est déroulé de novembre 2020 jusqu'à la fin de janvier 2021. En 2022, on démantèlera les 44 pylônes de ce tronçon.
- Tronçon de Kahnawake : Le retrait des conducteurs et le démantèlement des 60 pylônes ont été réalisés de l'automne 2020 jusqu'au mois de juin 2021.
- Traversée du Saint-Laurent : Le retrait des conducteurs a eu lieu en février 2021.
- Tronçon de LaSalle, à Montréal : Il y a 21 pylônes dans ce secteur. Le démantèlement des conducteurs et le retrait des pylônes auront lieu à l'automne 2022.

## Déconstruire efficacement en toute sécurité

Même si elle peut sembler relativement simple, la méthode de déconstruction retenue n'en devait pas moins s'avérer sécuritaire à tout point de vue. « En gros, résume la conseillère aux communications chez Hydro-Québec, Caroline Des Rosiers, les conducteurs sont tirés à l'aide de treuils installés au sol à proximité des pylônes de part et d'autre des segments à démanteler. »

Entretien et réhabilitation de chaussées

Présent partout au Québec

**Pulvérisation et stabilisation**

**Planage** (0,08m, 0,18m, 0,26m, 0,5m, 1,0m, 1,2m, 2,2m, 2,5m, 3,8m)

**Planage par guidage 3D**

**Planage d'enrobés bitumineux amiantés**

**Microplanage** (0,5m, 1,2m, 2,2m)

**Transport en vrac**

**Balayage** (mécanique et aspirateur)

**Camions citernes**

**Unités de préchauffage infrarouge**

HDF

OSONS FAIRE AUTREMENT

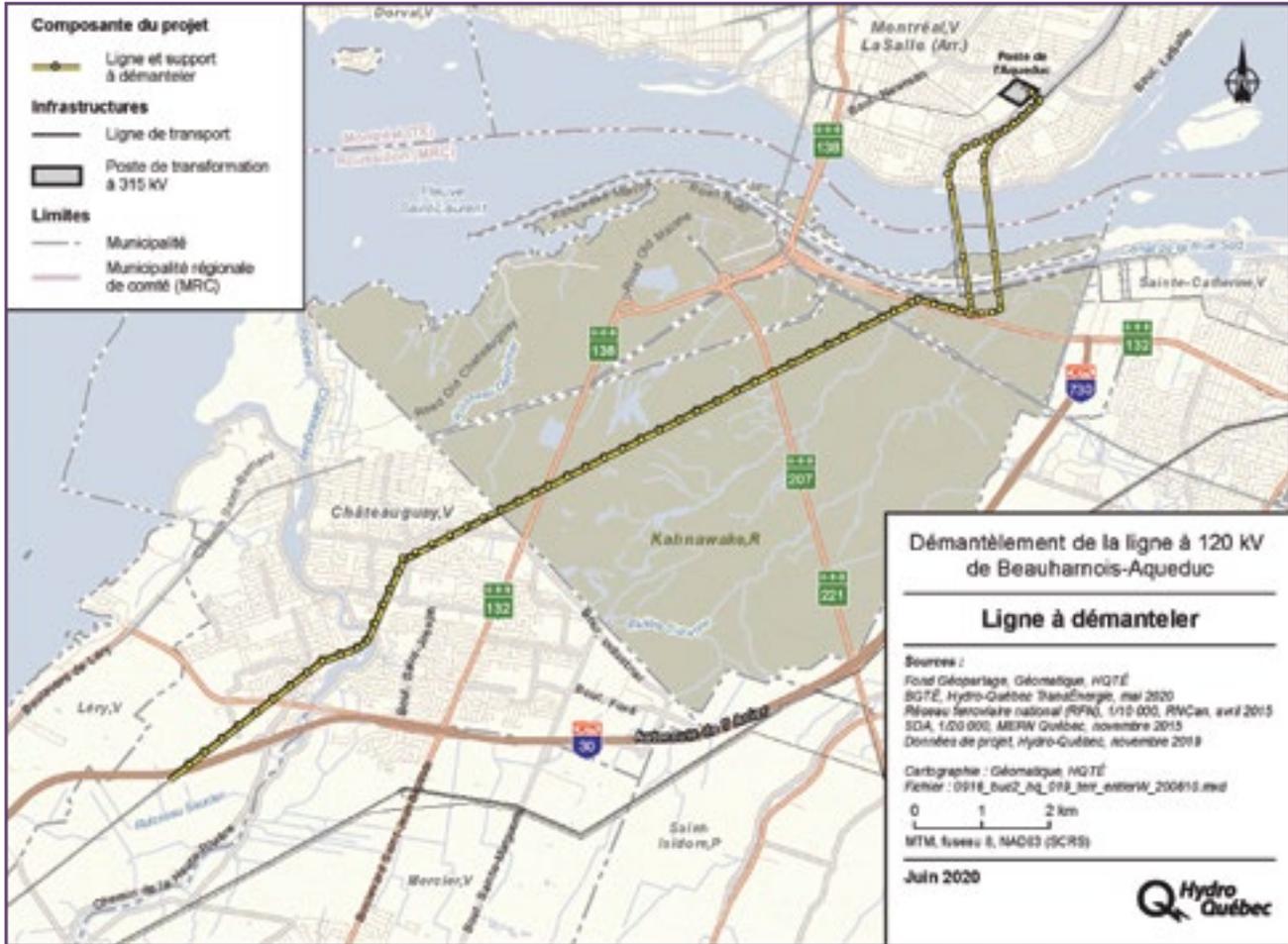
LICENCE BBQ 1477-3043-83

constructions hdf.com

1.844.4.PLANAGE

TÉL.: 418 246.5219 TÉLÉC.: 418 246.5236 ESTIMATION@CONSTRUCTIONSHDF.COM





## Le démantèlement de la ligne Beauharnois-Aqueduc pose d'importants défis à relever, notamment du fait qu'elle passe au-dessus de la ligne à 315 kV Hertel-Aqueduc en relais du réseau de transport.

« Pour retirer les circuits au-dessus du fleuve, explique pour sa part Hugo Ferland, ingénieur, Méthodes de construction, chez Hydro-Québec, chaque conducteur a été posé sur des poulies préalablement installées dans le haut des pylônes de traversée de manière à être récupéré sur la rive nord au moyen d'un poste tracteur. Sur la rive sud, on a relié l'extrémité du conducteur à un câble flottant léger, puis on a rattaché celui-ci à un poste freineur dont le rôle est de maintenir une certaine tension sur le conducteur. Tout au long de la manœuvre de tirage, le câble flottant continue de retenir le conducteur afin qu'il chemine vers la rive nord de manière

maîtrisée, sans risquer de plonger dans l'eau. Ce genre de câble est utilisé pour plus de maniabilité et pour ses capacités de flottaison. »

La tâche n'est pas moins imposante en ce qui concerne le démantèlement des pylônes. À eux seuls, les deux pylônes de traversée situés sur la presqu'île qui sépare la Voie maritime et le fleuve mesuraient environ 100 mètres et pesaient 150 tonnes.

L'expert en méthodes de construction d'Hydro-Québec nous donne une idée du défi que posait la réalisation de ces travaux. « Il a fallu faire du déboisement à proximité afin qu'une grue puisse passer. De plus, pour s'y rendre, la machinerie lourde devait emprunter le pont levant des écluses de Sainte-Catherine. Or, il faut une autorisation spéciale pour les véhicules de plus de 20 tonnes. À La-Salle, les deux pylônes de traversée, situés près du fleuve, sont tout aussi gigantesques. Bien que l'accessibilité ait été moins problématique, certaines de leurs caractéristiques et leur situation en milieu urbain ont limité les possibilités de manœuvres pour leur démantèlement. »

## D'importants défis à relever

Le démantèlement de la ligne Beauharnois-Aqueduc pose d'importants défis à relever, notamment du fait qu'elle

## UN DÉMANTÈLEMENT JUSTIFIÉ

Les deux circuits de la ligne 120 kV Beauharnois-Aqueduc, construits en 1931 pour la 1201 et dans les années 1950 pour la 1202, étaient utilisés pour transiter l'énergie de la centrale Beauharnois vers le poste Aqueduc à Montréal. En dépit de son âge avancé, cette ligne n'était pas considérée comme dépassée technologiquement, puisque Hydro-Québec exploite encore plusieurs lignes à 120 kV dans son réseau de transport. La société d'État justifie néanmoins sa décision du fait de l'existence d'une ligne à 315 kV et d'une architecture de réseau à 315 kV à Montréal, qui a rendu possible ce démantèlement.

Selon la porte-parole Caroline Des Rosiers, Hydro-Québec tient également à rappeler qu'elle a une politique de récupération et de disposition et/ou de vente des équipements en fin de vie utile. Elle souhaite conserver la plupart de ses droits de servitude pour d'éventuels besoins futurs. Pour la société d'État, les emprises constituent des actifs stratégiques très importants, particulièrement en milieu urbain, où les disponibilités de terrain se font très rares.

La porte-parole souligne finalement qu'une étude de planification de la croissance du réseau est en cours pour la Montérégie. Cette étude permettra de déterminer comment Hydro-Québec pourra répondre aux besoins futurs de la région.



**La réalisation de ce projet n'est pas une mince affaire et requiert non seulement l'expertise d'Hydro-Québec, mais aussi celle d'autres entreprises qui ont la capacité et l'équipement nécessaire pour effectuer des travaux aussi imposants.**

passé au-dessus de la ligne à 315 kV Hertel-Aqueduc en relais du réseau de transport.

La porte-parole Caroline Des Rosiers en donne un aperçu : « Compte tenu des enjeux techniques de l'étape du démantèlement entre les deux rives du Saint-Laurent, il a été déterminé qu'il était préférable que la ligne à 315 kV reste sous tension pendant les travaux pour respecter ses contraintes d'exploitation. La méthode de travail choisie devait donc permettre d'éviter qu'un circuit en démantèlement ne tombe sur la ligne à 315 kV, là où les deux lignes se croisent. De plus, le maintien sous tension impliquait aussi de travailler l'hiver, quand la Voie maritime est fermée. »

Les monteurs de lignes de transport d'Hydro-Québec ont donc dû intervenir pour ce volet qui impliquait de travailler près d'une ligne sous tension.

Par ailleurs, Caroline Des Rosiers mentionne un autre enjeu important de ce projet : « Les équipes ont aussi eu à composer avec des contraintes environnementales. Ainsi, durant les manœuvres, il fallait limiter le contact des conducteurs avec l'eau et, pour ne pas perturber le fond marin, éviter tout contact avec le fond de l'eau. »

Comme on peut le constater, la réalisation de ce projet n'est pas une mince affaire et requiert non seulement l'expertise d'Hydro-Québec, mais aussi celle d'autres entreprises qui ont la capacité et l'équipement nécessaire pour effectuer des travaux aussi imposants.

Pour la phase I, les autres étapes du démantèlement ont été confiées aux entrepreneurs Valard Construction pour



les conducteurs et les pylônes de traversées, ainsi que Rice Mohawk Landscaping et Hamel Construction. Pour la phase II, un appel de proposition reste à venir. La réalisation du projet a également requis l'expertise professionnelle du Groupe Hémisphère et d'Amphibia Nature pour dresser les inventaires floristiques et fauniques, de WSP pour l'étude de sol et de FNX-Innov pour l'ingénierie et la caractérisation des milieux humides. ■



## Des solutions de cautionnement adaptées aux besoins de votre entreprise

Ayez l'esprit tranquille, comptez sur les connaissances et le savoir-faire spécialisé de notre équipe Cautionnement d'Intact Assurance.

Contactez votre courtier pour plus d'informations.

® Le logo d'Intact Assurance est une marque déposée d'Intact Corporation financière, utilisée sous licence. © Intact Compagnie d'assurance, 2021. Tous droits réservés.

**intact**  
ASSURANCE

# RÉFÉCTION DE L'A-85

Construire dans le lit  
de la route



En cours depuis près de 20 ans, les travaux de réfection de l'autoroute 85 dans l'est du Québec devraient s'achever d'ici quelques années, selon l'échéancier projeté et jusqu'ici respecté du MTQ. À terme, la conversion de la route 185 en autoroute 85 rendra notamment les déplacements plus sécuritaires dans ce secteur. Retour sur une conversion routière majeure.

PAR FLORENCE SARA G. FERRARIS

[www.magazineconstas.com](http://www.magazineconstas.com) Infrastructures de transport

D'une route bidirectionnelle, à l'image d'autres axes à numéro que l'on retrouve dans la région, comme par exemple la route 132, la nouvelle autoroute sera plutôt composée de deux chaussées séparées de deux voies chacune.





**CONCRÈTEMENT, CE SONT 94 KM DE ROUTE QUI SERONT CONVERTIS AU TOTAL, ENTRE RIVIÈRE-DU-LOUP ET LA FRONTIÈRE DU NOUVEAU-BRUNSWICK.**

Lancée en 2018, la dernière étape de conversion de la route 185 en autoroute 85, aujourd'hui connue sous le nom d'autoroute Claude-Béchar, s'est poursuivie rondement cette année, alors que de nouveaux tronçons ont été inaugurés au courant de l'été. Aux vues de l'échéancier, qui est respecté jusqu'ici, d'autres devraient l'être au courant des prochains mois, affirme Simon Lavoie, gérant de projet au ministère des Transports du Québec (MTQ). «Jusqu'à présent, et ce malgré la pandémie, l'ensemble des travaux se déroulent tels que planifiés», indique celui qui s'occupe de la coordination de ces travaux depuis les débuts.

Concrètement, ce sont 94 km qui seront convertis au total, entre Rivière-du-Loup et la frontière du Nou-

veau-Brunswick. Une première phase, couvrant 21 km et finalisée en 2011, a permis une amélioration rapide de la sécurité routière sur la route 185. Une seconde phase, finalisée en 2015, a pour sa part permis de réaménager l'axe sur environ 33 km, entre Témiscouata-sur-le-Lac, dans le secteur de Cabano, et la frontière avec le Nouveau-Brunswick.

La troisième phase, en cours, viendra compléter les travaux de réfection. Celle-ci s'étend sur une quarantaine de kilomètres, de Saint-Antonin (à quelques kilomètres au sud de Rivière-du-Loup) à Saint-Louis-du-Ha! Ha! dans le Témiscouata. La mise en service complète est prévue pour 2025.

## **PARTENAIRE FIABLE** **DEPUIS PLUS DE 100 ANS**

**JOIGNEZ-VOUS À NOTRE ÉQUIPE**



**GRANDS PROJETS**



**CARRIÈRE STIMULANTE / AVANTAGES SOCIAUX COMPLETS**

À titre de plus grande société ouverte au Canada dans le domaine de la construction et de l'aménagement d'infrastructures, l'expertise d'Aecon couvre l'ensemble des services, notamment la conception et la construction, le financement, l'exploitation, l'approvisionnement et la gestion de projet tout en respectant la durabilité environnementale.

**AECON**

in | [aecon.com](http://aecon.com)



514.352.0100

Licence RBO: 8357-1695-57



JOHN DEERE



WIRTTGEN GROUP

# MAÎTRE DE LA ROUTE.

Avec une gamme complète des meilleurs équipements au monde pour l'industrie canadienne de la construction routière, Technologie routière Brandt fournit tous les outils, l'équipement et le soutien dont vous avez besoin pour maîtriser la route. Nous sommes le concessionnaire canadien exclusif de l'équipement de construction John Deere, des finisseuses Vögele, de l'équipement de concassage et du criblage d'agrégats Kleemann, de l'équipement de compactage Hamm et des produits de fraisage et de pavage de béton Wirtgen. Nos équipes hautement spécialisées et expérimentées se consacrent exclusivement à ce secteur. Vous pouvez donc être sûr que votre matériel est soutenu par le service après-vente le mieux formé et le plus engagé de l'industrie, en tout temps. **Une valeur insurpassable. C'est notre promesse.**

brandt.ca | 1-888-227-2638

**Brandt**

## Enjeu de sécurité

Construite au début des années 1970, la route 185 s'étend sur 101 km, de l'autoroute 20, à Notre-Dame-de-Portage, jusqu'à la frontière avec la province du Nouveau-Brunswick. Elle constitue un axe stratégique entre les municipalités qu'elle traverse et les autres régions du Québec, ainsi que les provinces des Maritimes. «La 185 faisait partie de la route transcanadienne, explique Simon Lavoie. C'est notamment ce qui justifie sa conversion en autoroute.»

**«Jusqu'à présent, et ce malgré la pandémie, l'ensemble des travaux se déroulent tels que planifiés», affirme Simon Lavoie, gérant de projet au ministère des Transports du Québec (MTQ) et qui s'occupe de la coordination de ces travaux depuis les débuts.**

Il faut dire que cet important axe routier est reconnu depuis longtemps pour sa dangerosité, le nombre de collisions mortelles dénombrées au fil des ans lui ayant valu le triste surnom de «route de la mort». Son réaménagement, tronçon par tronçon, entamé il y a près de 20 ans devrait toutefois renverser cette dramatique tendance et permettre à des milliers d'automobilistes de se déplacer de manière plus sécuritaire, affirme le MTQ.

Sur le terrain, cette sécurisation passe notamment par un élargissement important de la route et par une séparation nette des voies. D'une route bidirectionnelle, à l'image d'autres axes à numéro que l'on retrouve dans la région comme la route 132 par exemple, la nouvelle autoroute sera plutôt composée de deux chaussées séparées de deux voies chacune. Le réaménagement de certaines intersections et l'ajout d'échangeurs à certains endroits sont également au programme.

## A-85 / ENTREPRENEURS À L'ŒUVRE

- Construction BNL – division Sintra
- Entreprises Claveau et Construction BSL
- Gervais Dubé
- Couillard Construction
- Hamel Construction

La conception et la construction de chemins de desserte pour relier des zones habitées, des lots boisés et des terres agricoles sont aussi prévues.

## Défis variés

Sans surprise, un tel chantier comporte un certain nombre de défis techniques – le territoire accidenté, par exemple, une caractéristique de la région – et humains. «Nous avons dû travailler en étroite collaboration avec les multiples partenaires», souligne Simon Lavoie, en faisant entre autres référence aux compagnies de services publics, aux municipalités et à la population qu'il a fallu consulter et tenir informées à chacune des étapes. Un travail particulier avec les communautés autochtones a également été nécessaire à la mise en œuvre du projet. «C'est la même équipe qui a travaillé sur toutes les phases, précise-t-il. Ça aide au bon déroulement et aux communications!»

Comme il s'agit d'une conversion et non d'un nouveau tracé – la nouvelle autoroute prend forme dans le sillon de l'ancienne route –, des enjeux de circulation se posent également depuis le début des travaux. «Ce n'est pas comme avec la 20 et la 132 qui coexistent en parallèle, précise le gérant de projet. Un passage serré des travaux a donc été et est encore nécessaire afin de maintenir la circulation automobile. Dans certains cas, il faut faire preuve de créativité, et veiller à une déviation intelligente et efficace du trafic afin de préserver une certaine fluidité.» ■



**CUMO**  
CARRIÈRE URBAINE MONTRÉAL OUEST

514-701-9050  
estimation@cumo.ca

**FOURNITURE DE PIERRE CLASSIFIÉE MTQ ET DB**

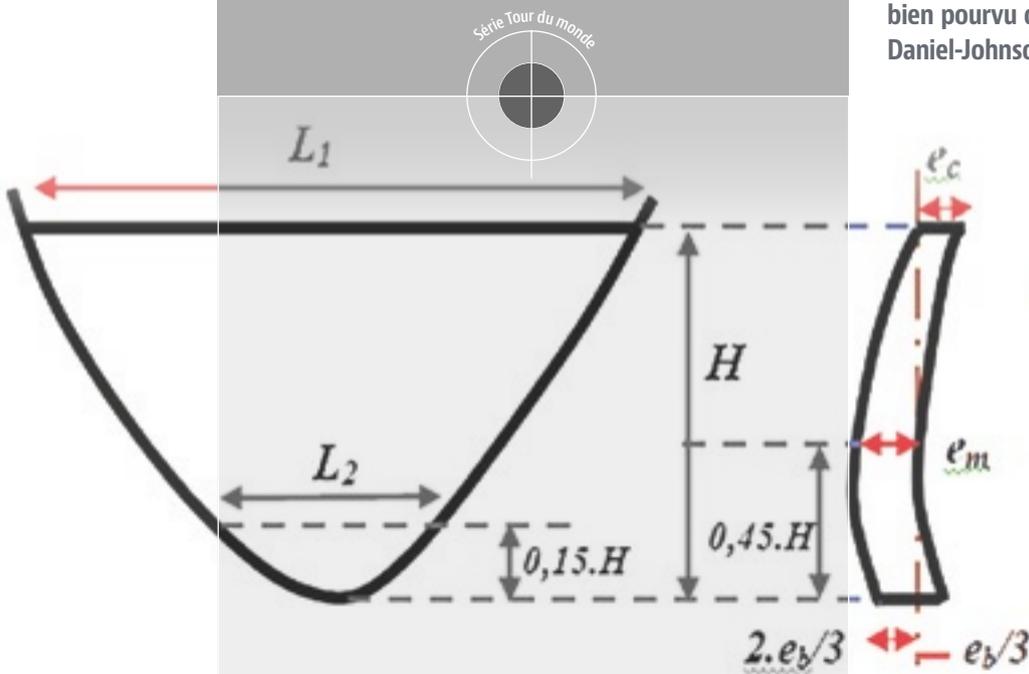
**SPÉCIAL OUEST DE L'ÎLE**  
**CARRIÈRE URBAINE MONTRÉAL OUEST (COIN AUT. 40 & 15)**

ROC : 160,000 tonnes MG 20-0, 0 3/4 TV  
120,000 tonnes MG-20-0, 0 3/4 MTQ  
105,000 tonnes MG 20-0, 0 3/4 DB

**SERVICE DE DISPOSITION :**  
Nous offrons transport et disposition TERRE - BRIQUE - BÉTON - ASPHALTE  
Pour toute la grande région Métropolitaine

# LES BARRAGES À VOÛTES MULTIPLES ET CONTREFORTS

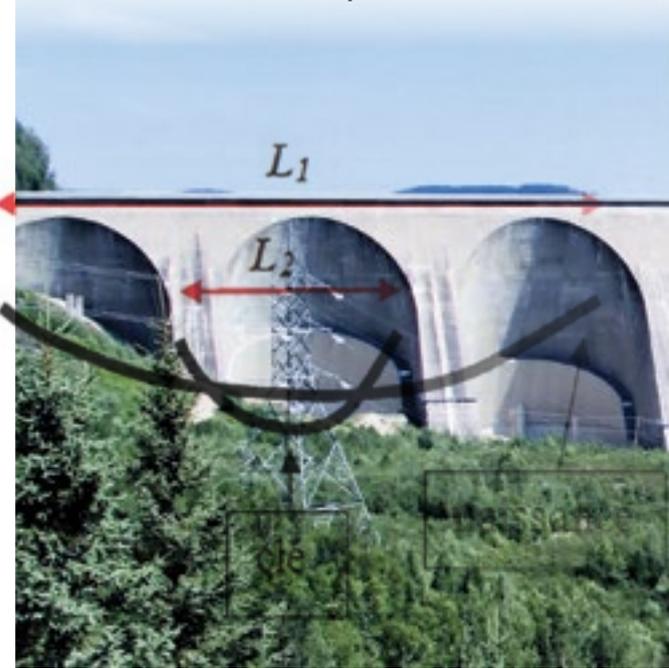
Le barrage Daniel-Johnson et ses semblables



www.magazineconstas.com Barrages et centrales

**Aucun ouvrage ne dépasse encore, quant aux voûtes multiples et contreforts, sous toutes les latitudes, le mastodonte de la Manicouagan.**

Organe capital et poids-lourd de l'aménagement hydro-électrique Manic-5, sur la rivière Manicouagan, le barrage Daniel-Johnson, avec ses 214 mètres de hauteur, est incomparable. Certes, le barrage de Xiaowan, en Chine, donne dans les 292 mètres, et celui d'Inguri, en Géorgie, en fait 272. L'altitude, chacun, d'une colline. Plus haut que notre Mont-Royal. Presque la tour Eiffel. Mais aucun ouvrage de retenue si bien pourvu de voûtes et de contreforts n'égale le barrage Daniel-Johnson, – cette construction achevée il y a main-



tenant plus d'un demi-siècle, en 1968, sous le nom de Manicouagan V, et qui fut rebaptisée de son nom actuel un an plus tard, en 1969, en hommage au premier ministre Daniel Johnson, décédé le 26 septembre 1968, aux premières heures du jour d'une inauguration officielle qui dut attendre. Or, si l'immense ouvrage en question n'a pas de jumeau (sauf numérique, comme nous en parlions dans notre précédente édition<sup>(1)</sup>), il a une famille du point de vue de la typologie. Et elle est mondiale. Constat vous brosse le tableau.

(1) Cf. Manic-5 et son jumeau numérique, Constat, numéro 56, été 2021, p.30 et suivantes.

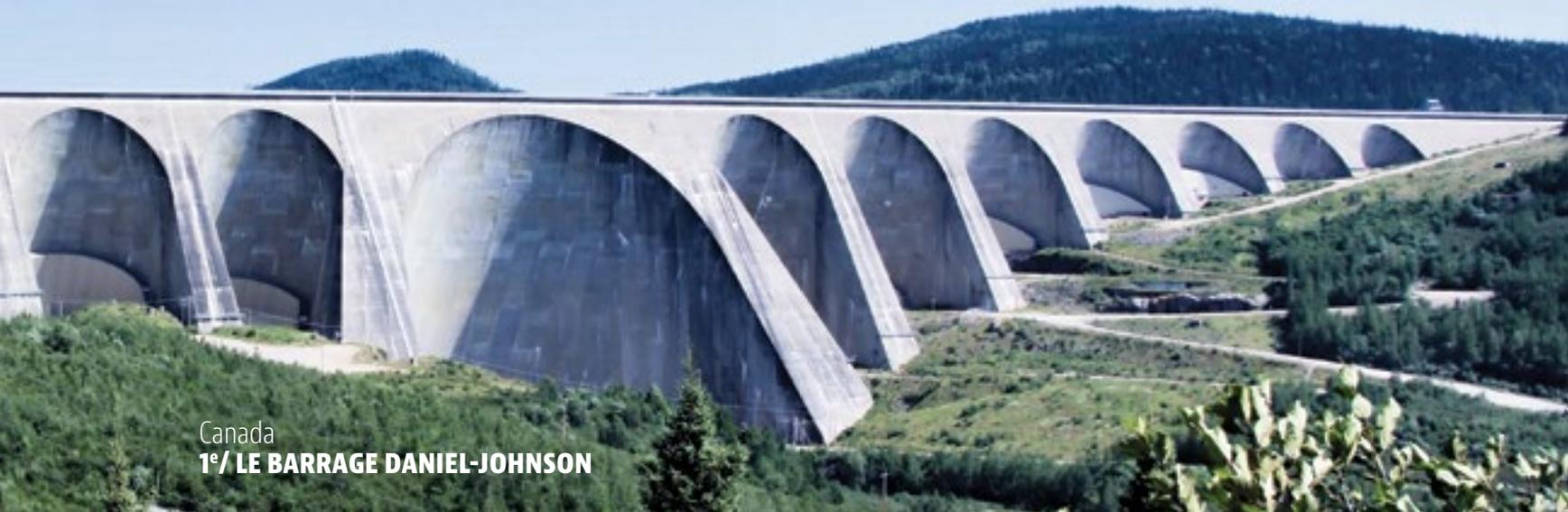
PAR CLAUDE BOURGET

Qu'est-ce d'abord qu'un barrage à voûte unique, dit barrage-voûte, tel qu'il s'est généralisé au XX<sup>e</sup> siècle en Amérique du Nord<sup>2</sup> ? Aujourd'hui exclusivement en béton<sup>3</sup> toujours sur rivière et le plus souvent en vallée étroite, il aura une courbure – sa voûte – tournée vers l'amont, donc vers la source. Une courbure convexe, parfois inclinée<sup>4</sup>, dont le rôle sera de transmettre aux appuis latéraux, soit aux deux rives, la pression que la masse d'eau bloquée exerce sur sa structure. Cette structure est donc appuyée à ses extrémités sur les parois rocheuses. Elle sera possiblement soutenue en aval, de surcroît, par des murs triangulaires et orthogonaux – des contreforts –, construits parallèlement à l'axe de la rivière et qui permettront de reporter la pression de l'eau vers le sol, auquel cas nous aurons également un barrage à contreforts. La forme de l'ouvrage, ici, comme on le comprend, agit davantage que sa masse.

Passons maintenant aux voûtes multiples. D'abord on divisa tout bonnement la voûte unique du barrage-voûte en plusieurs voûtes étroites, à voussure arrondie jusqu'au demi-cercle, ou demi-circonférence (c'est le terme technique), chacune de portée réduite. Puis, peu à peu, d'une construction à l'autre, l'épaisseur, le nombre de voûtes augmentèrent, faisant s'élargir la crête et la portée globale, de même que les possibilités d'implantation. De vallées étroites, ainsi, on passa à de larges vallées. L'un des premiers exemplaires du genre, toujours en service, se trouve sur l'Yonne, en France, en Bourgogne-Franche-Comté, près de Pannecière-Chaumard. Construit de 1937 à 1949, ses 49 mètres de haut et ses 345 mètres de crête battaient alors tous les records de l'Hexagone. Mais rien ne bat encore quant aux voûtes multiples et contreforts, aux quatre coins du monde, le mastodonte de la Manicouagan.

53

## Le barrage Daniel-Johnson et ses caractéristiques



Canada

### 1<sup>er</sup>/ LE BARRAGE DANIEL-JOHNSON

(2) On lira avec intérêt les articles sur les barrages-voûtes et les barrages à contrefort sur le site du Comité français des barrages et réservoirs, à : <https://www.barrages-cfbr.eu/Barrages-voutes.html> & <https://www.barrages-cfbr.eu/Barrages-a-contreforts.html>.

(3) Il fut à l'origine en pierre sèche, sans doute bourdi de mortier, comme tout barrage (ou digue) antique. Les vestiges de barrages-voûtes sont très rares, lit-on dans l'Encyclopédie internationale des sciences et techniques (Les presses de la Cité, Paris, 1970). On y parle du barrage de Kebar, en Iran, possiblement construit au XIII<sup>e</sup> ou au XIV<sup>e</sup> siècle et qui serait le plus ancien ouvrage de ce type. (Voir : Goblot Henri. Sur quelques barrages anciens et la genèse des barrages-voûtes. In: Revue d'histoire des sciences et de leurs applications, tome 20, n°2, 1967. pp. 109-140. En ligne sur [https://www.persee.fr/doc/rhs\\_0048-7996\\_1967\\_num\\_20\\_2\\_2522](https://www.persee.fr/doc/rhs_0048-7996_1967_num_20_2_2522))

(4) Et même, dans le cas d'un barrage-coupole, parfois courbée dans le sens vertical, ce qui donne une forme en surplomb vers l'aval.

Son réservoir, déjà, fait en superficie 4 fois l'île de Montréal : 1 973 km<sup>2</sup>. D'une capacité de 140 milliards de m<sup>3</sup>, c'est le 5<sup>e</sup> réservoir en importance sur terre<sup>5</sup>. Pour freiner la rivière Manicouagan, il lui a fallu opposer, avant l'action de toute forme, 2,2 millions de mètres cubes de béton. À 2 300 kg le m<sup>3</sup>, nous sommes déjà dans l'immensément lourd : cinq milliards soixante millions de kilogrammes, soit cinq millions soixante mille tonnes métriques. Or, une tonne métrique étant le poids d'un mètre

(5) Il est issu à la base d'un ancien cratère météoritique, le cratère de Manicouagan, âgé de 214 millions d'années, inondé par l'édification du barrage et dans lequel la rivière initiale prenait sa source.

cube d'eau, nous avons seulement le poids de cinq millions soixante mille m<sup>3</sup> d'eau. Et le débit moyen de la rivière Manicouagan étant de 1 020 m<sup>3</sup>/s – c'est le 3<sup>e</sup> affluent du Saint-Laurent en importance, après la rivière des Outaouais et la rivière Saguenay –, le poids du barrage équivaut en gros à tout juste 1 heure 20 minutes de débit. Toutes les 80 minutes, une Manicouagan sans retenue laisserait s'échapper en eau vive la masse de l'ouvrage. On

**C'est la configuration des voûtes et des contreforts en soi, en plus de l'accord de ceux-ci avec la morphologie rocheuse, qui donnent à l'ouvrage la puissance de retenue suffisante et assurée, la résistance physique et temporelle.**

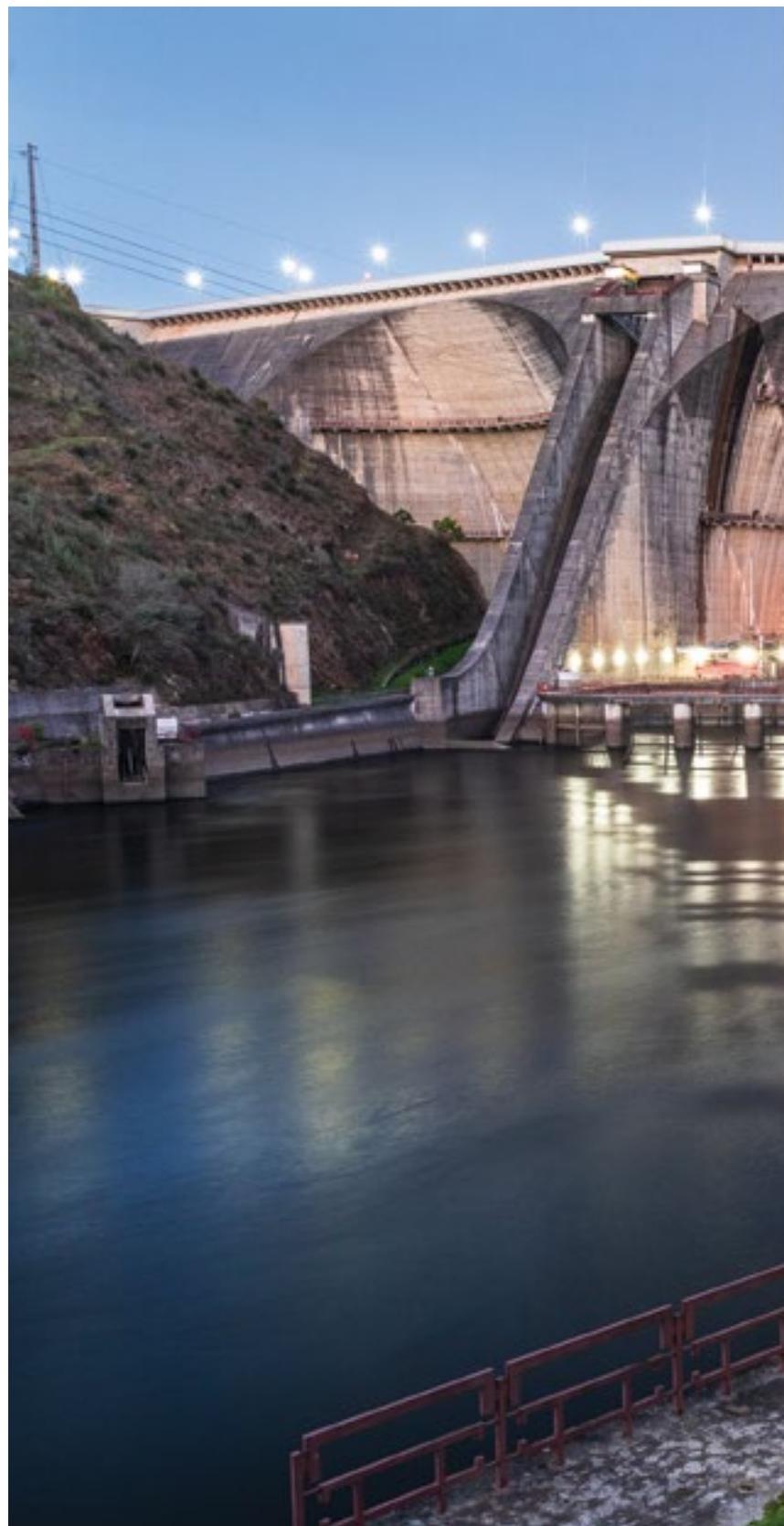
comprend vite que cette masse, d'ailleurs plus faible que dans les barrage-poids conventionnels, n'est que la seconde variable de l'équation. C'est la configuration des voûtes et des contreforts en soi, en plus de l'accord de ceux-ci avec la morphologie rocheuse, qui donnent à l'ouvrage la puissance de retenue suffisante et assurée, la résistance physique et temporelle. Précisons sa configuration : 214 mètres de hauteur, pour 1,3 kilomètre de crête (sa largeur effective); 13 voûtes, dont 12 voûtes de 75 m de portée et une immense voûte centrale de 162 m de portée et 120 m d'ouverture; 14 contreforts épais de 17 m chacun, implantés en oblique et subordonnés à la morphologie du rocher de fondation. Tout ce qu'il faut pour être premier au monde dans sa catégorie.

## Voyage autour du globe

La base de données et galerie internationale d'ouvrage d'art et de génie civil, Structurae<sup>6</sup>, répertorie 42 barrages à voûtes multiples et contreforts dont 39 sont en service, un en démolition (le barrage français de Vezins, datant de 1932, à Isigny-le-Buat [H 36 m x L 278 m]), un désaffecté (le barrage australien de Junction Reefs, datant de 1897, à Blayney Shire, en Nouvelle-Galles du Sud [H 18,3 m x L 131 m]), puis un hors service (le canadien Anyox, datant de 1924, situé en Colombie Britannique [H 42m x L 208m]). Le Canada en compte donc un seul en service, notre barrage Daniel-Johnson.

Si nous nous en tenons aux 10 ouvrages les plus importants de ce type, à la tête desquels figure bien entendu le Daniel-Johnson, qui fait plus de deux fois son plus proche

(6) <https://structurae.net/fr/>





Portugal  
**2<sup>e</sup> / LE BARRAGE D'AGUIEIRA**

rival, nous en avons 4 en France, 2 au Portugal, puis 1 seul dans chaque pays suivant : les États-Unis, le Japon et l'Algérie.

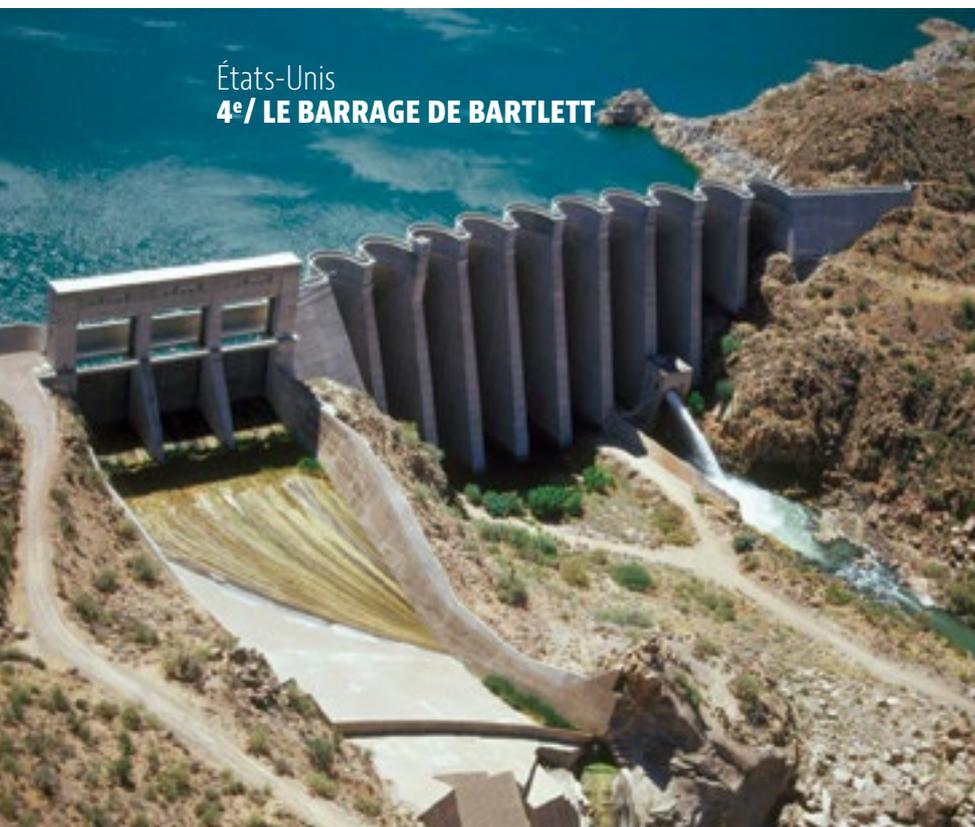
CR: *structurae.net*



France  
**3<sup>e</sup> / LE BARRAGE DE GRANDVAL**

**2<sup>e</sup> / Aguieira.** — Le deuxième en importance est le barrage portugais d'Aguieira, achevé en 1981 par la brésilienne Construções Técnicas (le maître d'ouvrage fut le

CR: *Bureau of reclamation U.S.*



États-Unis  
**4<sup>e</sup> / LE BARRAGE DE BARTLETT**

groupe Energias de Portugal (EDP), dans la municipalité de Penacova, district de Viseu, avec ses 89 m de hauteur et ses 400 m de crête. Crête qui d'ailleurs présente 125 m d'altitude, si on ajoute l'élévation des fondations, ce qui augmente d'autant son réservoir, tout de même assez humble (20 km<sup>2</sup>) à l'échelle de Manic-5.

**3<sup>e</sup> / Grandval.** — Le troisième de la liste est le barrage français de Grandval, dans le Cantal, en Auvergne-Rhône-Alpes. Nous parlons de 88 m de hauteur et d'une crête de 376 m <sup>7</sup>. Terminé en 1960, le maître d'ouvrage et exploitant en est Électricité de France (EDF). À 742 m d'altitude, son réservoir est un lac dit de retenue, long d'environ 28 kilomètres, le lac de Grandval, dominé par deux magnifiques châteaux et enjambé par le viaduc ferroviaire de Garabit, un ouvrage métallique de 1884, long de 565 m, culminant à 122 m au-dessus de la rivière et qui fut à sa construction le plus haut viaduc du monde. Son ingénieur ? Gustave Eiffel.

Les suivants sont de la même eau, si l'on peut dire, très utiles et respectables, mais bien loin du barrage Daniel-Johnson en fait de capacité et de dimension. Nommons-les.

**4<sup>e</sup> / Bartlett.** — Le barrage de Bartlett en Arizona, aux États-Unis, sur la rivière Verde [H 83,26 m x L 274,5 m], 1939, conception du U.S. Bureau of Reclamation. Particularités : 10 arches, 9 contreforts et flanqué de 2 barrages-poids.

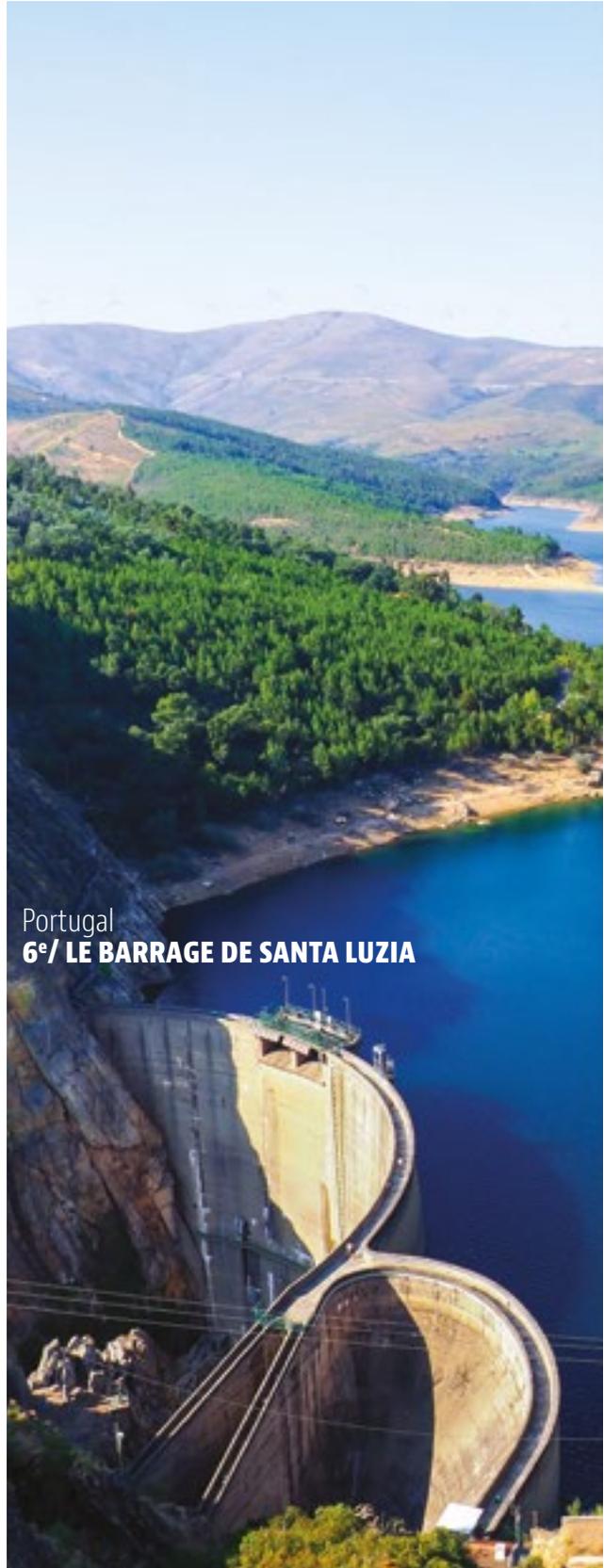
**5<sup>e</sup> / Okura.** — Le barrage d'Okura, à Miyagi, au Japon [H 82 m x L 323 m], complété en 1961. Particularités : barrage à double voûte. Plusieurs rôles hydriques : contrôle des inondations, notamment en terres agricoles, contrôle des eaux d'irrigation, domestiques et industrielles.

**6<sup>e</sup> / Santa Luzia.** — Le barrage de Santa Luzia, à Coimbra, au Portugal [H 76 m x L 178 m], achevé en 1942 avec comme maître d'ouvrage le groupe Energias de Portugal (EDP) et construit par sa filiale, la Companhia Eléctrica das Beiras. Particularités : conçu par l'ingénieur français André Coyne (1891-1960), concepteur du pont de Montjean-sur-Loire, en France, réalisé par Leinekugel Lecocq & fils et dont un pylône s'effondra en 1936, puis le reste en janvier 1936. Après avoir incriminé le cahier des charges, le conseil d'État confirme finalement la responsabilité de l'entrepreneur. L'ouvrage fut reconstruit en 1949 par Baudin Châteauneuf, toujours active.

(7) Auroy, Fr. (1961): *Aménagement de Grandval. Introduction. Dans: Travaux, n. 325 (novembre 1961), p. 891.*

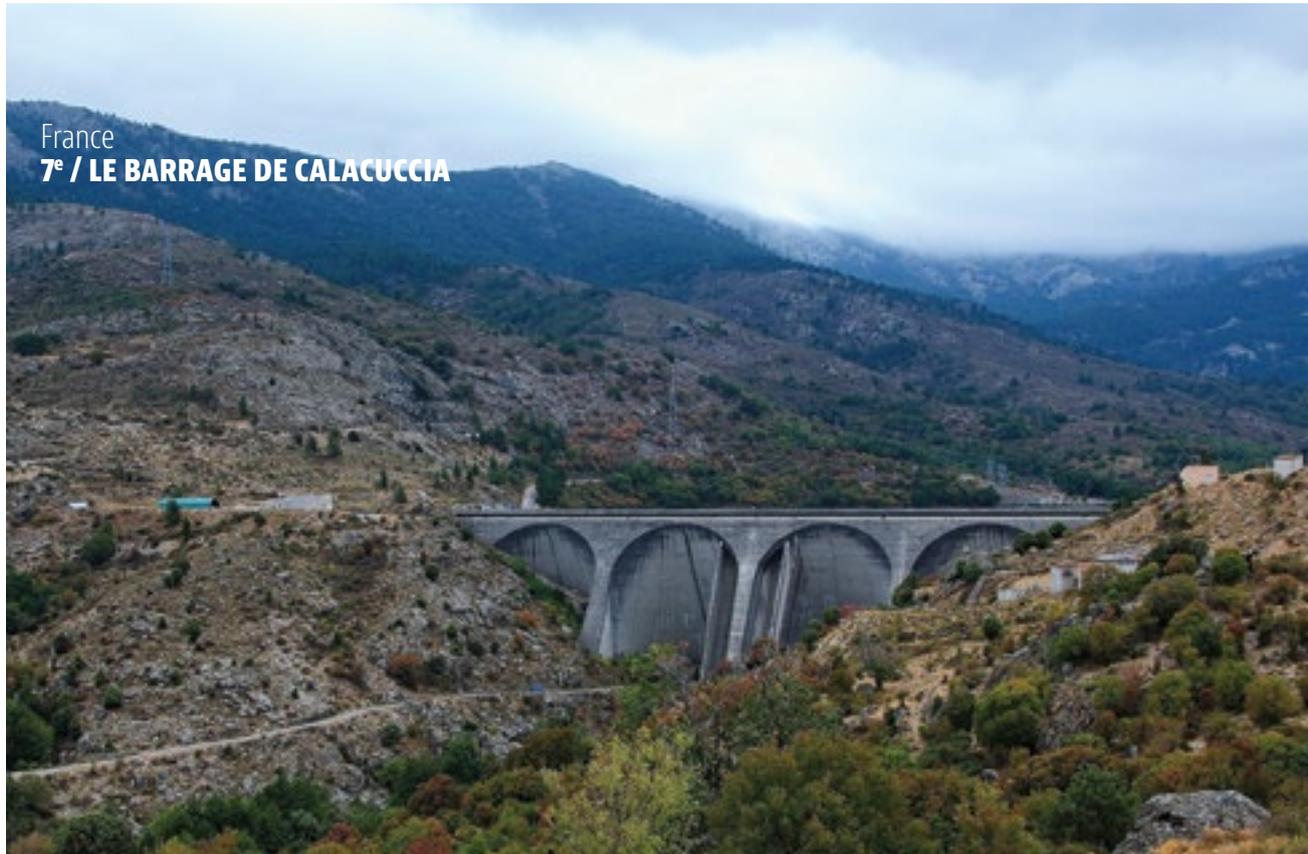


Japon  
**5<sup>e</sup>/ LE BARRAGE D'OKURA**



Portugal  
**6<sup>e</sup>/ LE BARRAGE DE SANTA LUZIA**

CR: Qurren (Creative commons)



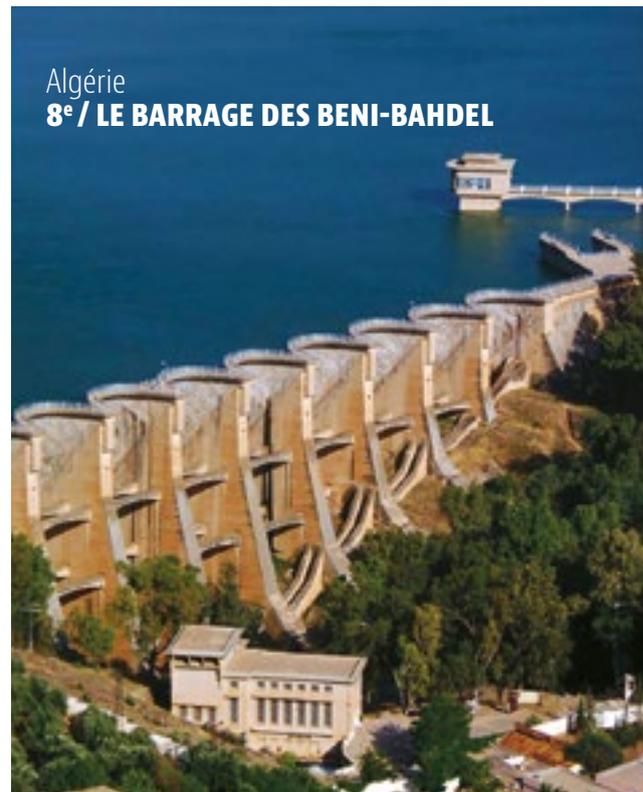
France  
7<sup>e</sup> / LE BARRAGE DE CALACUCCIA

7<sup>e</sup> / **Calacuccia.** — Le barrage de Calacuccia, à Calacuccia, en Haute-Corse, France, sur le fleuve Golo [H 72 m x L 265 m], terminé et mis en service en 1968 par Électricité de France (EDF) <sup>8</sup>. Particularités : barrage sur fleuve. En régularisant le débit du Golo, il irrigue la plaine orientale de Corse. D'autre part, il alimente spécifiquement une usine électrique, celle de Sevensia.

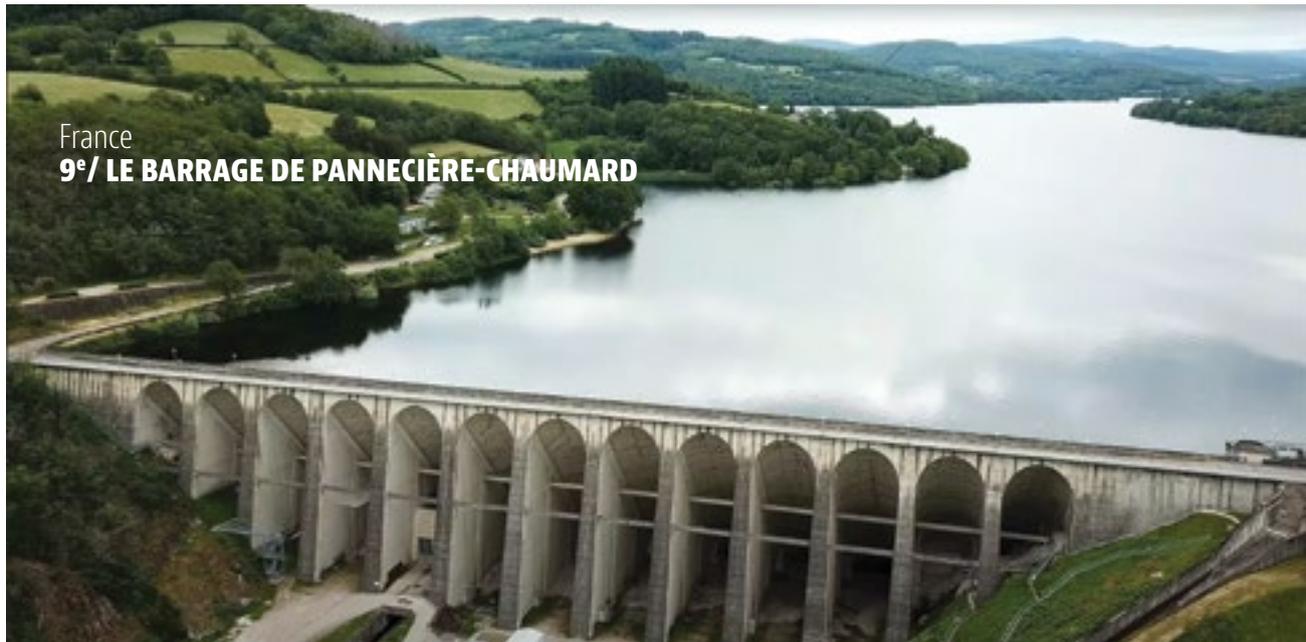
8<sup>e</sup> / **Beni-Bahdel.** — Le barrage des Beni-Bahdel, dans la wilaya de Tlemcen, en Algérie [H 54 m x L 350 m], qui compte près de 50 barrages. Ouvrage terminé en 1940, constitué de onze voûtes à convexité vers l'amont et inclinées à 45° en avancée vers l'aval<sup>9</sup>. Conçu à l'origine pour soutenir l'irrigation de la plaine de Marnia, située à quelque 25 km de l'ouvrage, sur la Tafna, il assure aujourd'hui l'alimentation en eau des villes d'Oran et Tlemcen via 36 km de conduites et d'un réservoir tampon. A débordé en 1964 et 2009.

(8) Astruc, J. (1967): *Aménagement du Golo: le barrage de Calacuccia*. Dans: *Travaux*, n. 390 (août 1967), p. 51

(9) *Le barrage de Beni-Bahdel. Document photographique*. Dans: *Travaux*, n. 51 (mars 1937), p. 120. Aussi, en ligne : <http://www.cerclealgerianiste.fr/index.php/archives/encyclopedie-algerianiste/histoire/histoire-economique/hydro-exploitation/330-le-barrage-des-beni-bahdel>. Voir aussi : <http://popodoran.canalblog.com/archives/2013/03/17/26675427.html>



Algérie  
8<sup>e</sup> / LE BARRAGE DES BENI-BAHDEL



France  
9° / LE BARRAGE DE PANNECIÈRE-CHAUMARD

9° / **Pannecière-Chaumard.** — Le barrage de Pannecière-Chaumard, sur l'Yonne, en Bourgogne-Franche-Comté, France [H 49 m x L 345 m], dans la région naturelle du

Morvan. C'est notre exemple du début d'article. Terminé en 1949, mis en service en 1959, propriété de ETPB Seine Grands Lacs, construit par l'entreprise THEG<sup>10</sup>. Particularités : muni de 12 contreforts. Ses fonctions sont multiples : crues, alimentation en eau, navigation. En aval de l'ouvrage, un second barrage de compensation permet de restituer à l'Yonne un débit constant.

10° / **Girotte.** — Le barrage de la Girotte, dans la Haute-Savoie, sur la rivière Dorinet, en Savoie, France [H 48,50 m x L 510 m], conçu par l'ingénieur parisien Albert Caquot (1881-1976), construit par les Entreprises Métropolitaines et Coloniales, terminé en 1948 sous la direction de Léon Dubois (1890-1966), mis en service en 1949. Propriété d'Électricité de France (EDF). Particularités : situé à 1700 m d'altitude. À la fois barrage multi-voûtes et barrage-poids. La raison de sa conception en voûtes multiples, à l'époque, est un manque de ciment; un manque d'acier les a privées d'armature (ce n'est toutefois pas rare dans les barrages à voûtes, qui ne sont pas tous en béton armé). Des points d'appui trop faibles sur le roc ont également décidé de sa courbure verticale et de contreforts dit autostables (dont la stabilité est assurée par eux-mêmes, sans élément de contreventement et notamment par leur poids). Certains de ses piliers sont surmontés de tours d'observation. Sa construction fut freinée par les conditions climatiques en 1944-45, alors qu'il tomba 18 mètres de neige, selon le témoignage d'un ingénieur du projet. ■

(10) Pour l'histoire de cette entreprise fort intéressante, voir Emmanuel Darcissac, *Bulletin d'histoire de l'électricité*, 1995, p. 25-46. En ligne sur [https://www.persee.fr/doc/elec\\_0758-7171\\_1995\\_num\\_26\\_1\\_1288](https://www.persee.fr/doc/elec_0758-7171_1995_num_26_1_1288)

**lignco**

**SPÉCIALISÉ  
EN MARQUAGE ROUTIER**

**PARTOUT AU QUÉBEC - OUVERT À L'ANNÉE**  
Marquage de routes, chantiers de construction et stationnements  
Produits homologués au latex et à l'alkyde  
Produits homologués à l'époxy  
Enlèvement de lignes

**1 877 833-3435 | www.lignco.ca**



France  
**10<sup>e</sup> / LE BARRAGE DE LA GIROTTE**

 **cactusoft<sup>MC</sup>**  
**CONSTRUCTION**  
Logiciel de gestion de chantiers

 DÉVELOPPÉ AU QUÉBEC



### **La suite Cactusoft Construction<sup>MC</sup>**

- Premier logiciel intégré de gestion de chantiers au Québec
- Fait par des travailleurs pour des travailleurs
- Actif dans l'industrie depuis 2008

**Demandez de l'information** 

Cactusoft Construction<sup>MC</sup> est membre du Groupe Omega II

**1 833 934-5593**

**cactusoft.app**

Intelligentes,  
écologiques, autonomes

## LES ROUTES DU FUTUR

Chercheurs et institutions  
pavent la voie



**LE PROJET POWER ROAD  
D'EUROVIA TESTE LES  
POSSIBILITÉS DE DÉGLAÇAGE  
DES ROUTES, STATIONNEMENTS  
ET TROTTOIRS EN BÉTON.**  
CR: EUROVIA QUÉBEC

[www.magazineconstas.com](http://www.magazineconstas.com) Infrastructures de transport

**Des bio-matériaux à la  
peinture luminescente,  
de la route énergétique  
à toiture solaire (ou à  
capteurs photovoltaïques)  
au revêtement en verre  
pilé à fluide caloporteur,  
la route se réinvente.  
À toute vitesse.**

**La construction et l'exploitation des routes posent plus que jamais des défis aux chercheurs sur la base des préoccupations environnementales et énergétiques, des lacunes de sécurité et de mobilité, incluant l'intelligence appliquée aux moyens de transport. Petit aperçu de ce que les chercheurs mijotent pour transformer nos routes et leurs usages dans le futur.**

PAR JEAN GARON

Quand il est question de routes du futur, ça ne sous-entend pas celles d'un 22<sup>e</sup> ou d'un 23<sup>e</sup> siècle éloigné, mais plutôt celles de demain, au cours des prochaines décennies. Donc, des routes plus près des préoccupations et des avancées technologiques actuelles et en développement.

Qu'il s'agisse de nouveaux composants écologiques pour les matériaux constituant les chaussées, de méthodes de conception et d'entretien de routes, d'exploitation d'infrastructures routières sur le plan énergétique, de gestion intelligente de la circulation, y compris l'intégration des véhicules autonomes, voilà autant de domaines sur lesquels se penchent déjà les chercheurs dans le monde.

### L'Europe à l'avant-garde

En Europe, par exemple, les chercheurs du Centre national de la recherche scientifique (CNRS) français s'intéressent beaucoup au développement de bio-matériaux à base de micro-algues, moins polluants, pour remplacer les liants bitumineux à base d'hydrocarbures fossiles. L'Institut français des sciences et technologies des transports, de l'aménagement et des réseaux (IFSTTAR) s'y penche aussi dans le cadre du projet Algoroute, qui



**POWER  
ROAD**  
by Eurovia

LE PROJET POWER ROAD<sup>®</sup> D'EUROVIA QUÉBEC COUVRE UNE SUPERFICIE DE QUELQUE 310 M<sup>2</sup> À BROMONT. L'INSTALLATION, AVEC SON CHAMP DE SONDES GÉOTHERMIQUES DE 800 MÈTRES LINÉAIRES, EST ÉGALEMENT RELIÉE À UN BÂTIMENT ADJACENT QUI EST CHAUFFÉ PAR CE SYSTÈME. LA MULTIFONCTIONNALITÉ DE POWER ROAD<sup>®</sup> EST ASSURÉE PAR L'AUTOMATISATION DES CIRCULATIONS DU LIQUIDE CALOPORTEUR À PARTIR DES DONNÉES MÉTÉOROLOGIQUES, DES TEMPÉRATURES DE CHAUSSÉE ET DE SOUS-SOL. CR: EUROVIA QUÉBEC

évalue la capacité de développement de micros-algues à l'échelle industrielle à cette fin.

Le réseau français TF1 rapportait récemment qu'une expérimentation a été menée aux Pays-Bas avec de la peinture luminescente sensible à la lumière solaire pour le marquage au sol, une lumière restituée la nuit pour éclairer les véhicules dans l'obscurité.

En lien avec la montée de l'électrification des transports routiers, un institut de recherche autrichien et des entreprises allemandes collaboreraient au développement d'un concept de toiture solaire transparente au-dessus des autoroutes. Celle-ci permettrait la production d'électricité pour les véhicules qui y circulent et pour l'éclairage des routes. Le même type de recherche est mené aux États-Unis et aux Pays-Bas (Solar Roadways et Solar Road), cette fois, avec des capteurs photovoltaïques sous une surface de chaussée en verre, même pour une piste cyclable.

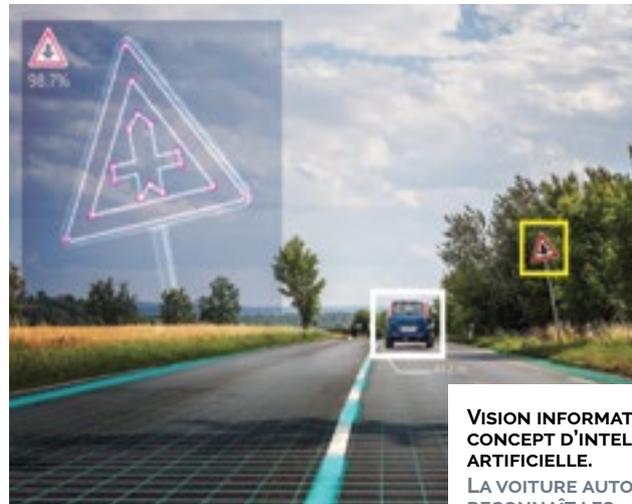
L'IFSTTAR travaille de son côté sur le développement d'un revêtement en verre pilé semblable à du béton bitumineux, mais semi-transparent. L'Institut effectue aussi des tests sur un procédé qui transforme la route en pompe à chaleur. Ce procédé fait circuler sous la chaussée un fluide caloporteur permettant un échange de chaleur entre la chaussée et le sous-sol qui permettrait de refroidir la chaussée en été et de la réchauffer en hiver.

### Quelques pistes d'exploration locales

À ce propos, soulignons le projet expérimental mené à Bromont par la firme Eurovia Québec avec des visées semblables sous nos climats nordiques. Son responsable des communications, Mathieu Rigot, précise que le projet Power Road teste les possibilités de déglacage des routes, stationnements et trottoirs en béton, en plus de capter leur chaleur pour lutter contre les effets d'îlot de chaleur

urbain. Une stratégie qui, de surcroît, offrirait une protection contre la fissuration et la pénétration du gel en profondeur.

Mentionnons, par ailleurs, qu'une étude de faisabilité sur des systèmes géothermiques permettant la fonte de neige et de glace sur les tabliers de ponts serait en cours à l'école Polytechnique de Montréal avec la professeure Pooneh Maghoul, en collaboration avec l'Université du Manitoba.



**VISION INFORMATIQUE ET CONCEPT D'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE.**  
LA VOITURE AUTONOME RECONNAÎT LES PANNEAUX ROUTIERS.

Pour sa part, la porte-parole de l'Institut national de la recherche scientifique (INRS), Julie Robert, nous a rappelé le développement interne par l'équipe Clean Nature d'un outil intelligent en 2019 pour l'épandage de précision de produits de déglacage sur les routes visant à réduire la pollution des écosystèmes d'eau douce.



<b>PRÉVENTION</b>	<b>PERFORMANCE RESPONSABLE</b>	<b>ESPRIT D'ÉQUIPE</b>	<b>INNOVATION</b>	<b>ESPRIT D'ENTREPRENEUR</b>	<b>SATISFACTION CLIENT</b>
Nos standards sont parmi les plus élevés du secteur pour protéger aux mieux nos employés	Nous nous sommes engagés à réduire nos émissions de gaz à effet de serre de 40 % d'ici 2030	Nous partageons le fruit de notre performance avec nos employés via un programme d'actionnariat avantageux	Nous développons des technologies révolutionnaires, telles que la première route à énergie positive : Power Road®	Nous offrons à nos employés +12 000 heures de formations par année ainsi qu'un parcours d'intrapreneurs	Nous posons chaque année au Québec +1 000 Km de routes que vous empruntez avec +90 % de satisfaction

**Rejoins une équipe qui gagne : [www.euroviaqc.ca](http://www.euroviaqc.ca)**

## L'avènement des routes intelligentes

De tout temps, les routes ont constitué des infrastructures essentielles pour soutenir les activités humaines. Plus que jamais, celles-ci devront répondre de façon intelligente à des impératifs de sécurité et de mobilité, ainsi qu'à l'intégration d'un nouveau type d'usager : le véhicule autonome.

Le magazine Natura Sciences évoquait déjà, en 2015, des recherches sur les possibilités de rendre intelligentes les routes du futur. Dans cette voie existe aussi le projet R5G de l'IFSTTAR, visant le développement de la route communicante capable d'autodiagnostiquer une déformation de la chaussée ou d'envoyer des informations sur le trafic routier.

Une année plus tôt, la France lançait le projet SCOOP@F impliquant 3 000 véhicules déployés sur 2 000 km de routes connectées. Le projet visait à expérimenter la voiture du futur par la collecte d'informations pour la gestion du trafic et les alertes liées aux accidents et aux chantiers. La prémisse de ce projet reposait sur l'idée que les systèmes de transport intelligents coopératifs permettent des échanges d'informations en temps réels entre véhicules et entre véhicules et infrastructures routières.

À Transports Canada, les systèmes de transports intelligents (STI) combinent déjà diverses technologies de l'information et de la communication, comme les caméras, les sys-

**À Transports Canada, les systèmes de transports intelligents (STI) combinent déjà diverses technologies de l'information et de la communication, comme les caméras, les systèmes de détection Bluetooth et les méthodes d'analyse avancées des données. Le ministère des Transports du Québec (MTQ) n'est pas en reste avec son projet de système de détection intelligent des distances de visibilité hivernale et de poudrierie.**

tèmes de détection Bluetooth et les méthodes d'analyse avancées des données. Ces systèmes permettent de rendre le réseau de transport plus sécuritaire et plus efficace. S'y ajouteront bientôt d'autres technologies de communication entre véhicules (V2V) et de communication véhicule-infrastructure (V2I), lesquelles pourront alerter les conducteurs des dangers devant eux (routes verglacées, accidents, freinage d'urgence, changement de feu de circulation, etc.).

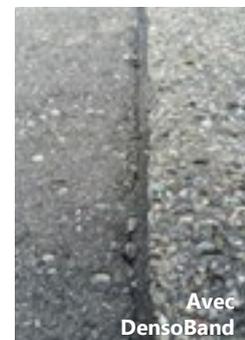
Plus près de nous, le ministère des Transports du Québec (MTQ) n'est pas en reste avec son projet de système de détection intelligent des distances de visibilité hivernale et de poudrierie. Il est question de développement d'un système permet-

tant de détecter en temps réel la présence de poudrierie sur les routes et d'évaluer la distance de visibilité afin de signaler le danger aux usagers de la route, et ce, de manière automatisée en amont des zones touchées. Un projet pilote a été réalisé à cette fin de décembre 2020 à avril 2021 à l'aide de différents capteurs et caméras de surveillance fonctionnant jour et nuit.

D'autres projets de recherche se poursuivent au MTQ, notamment en ce qui concerne les techniques de recyclage et de réutilisation des matériaux de chaussée en place. Selon la porte-parole Sarah Bensadoun, le Ministère collabore sur une base courante avec divers représentants de l'industrie, les producteurs et entrepreneurs, afin d'établir un cadre favorisant l'utilisation de ces techniques et une meilleure concertation entre les divers intervenants. ■

### VOTRE RÉSEAU ROUTIER SE DÉGRADE OU VOS ÉQUIPEMENTS SONT ATTAQUÉS PAR LA CORROSION?

Après des décennies de performances prouvées internationalement, contactez-nous pour savoir comment nous pouvons vous aider à faire durer vos actifs beaucoup plus longtemps.



## Denso North America Inc.

CHEFS DE FILE EN MATIÈRE DE PRÉVENTION DE LA CORROSION ET DE TECHNOLOGIE D'ÉTANCHÉITÉ

(416) 291-3435 | sales@denso-na-ca.com | [www.denso-na.com](http://www.denso-na.com)

**chronique**  
**innovation SST**  
 AVIS D'EXPERT

www.magazineconstas.com Santé et sécurité au travail

## UN EXOSQUELETTE QUÉBÉCOIS

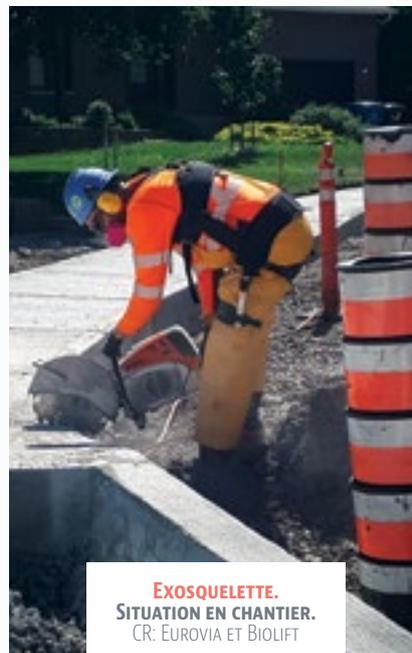
### Conçu pour les travailleurs, avec les travailleurs

Sur les chantiers de construction, les entrepreneurs doivent avoir la volonté de toujours agir en amont des risques associés aux accidents de travail. Les exosquelettes sont une avenue prometteuse pour répondre à ce défi. Leur utilisation se répand de plus en plus dans plusieurs industries afin de réduire la charge physique des travailleurs. Allant de la manutention en entrepôt à l'industrie automobile, les exosquelettes arrivent également dans le domaine de la construction, notamment chez les briqueteurs-maçons. Mais qu'en est-il au juste des métiers de la construction qui demandent de se pencher, de soulever des charges et de prendre des postures difficiles ?

*Par Marc Joncas, en collaboration avec Laurent Blanchet \**

Les statistiques de l'industrie sont alarmantes : selon l'INSPQ et la CNESST, c'est un ouvrier sur huit qui souffre de douleurs musculo-squelettiques au dos. Les travailleurs touchés par ce mal se retrouvent souvent limités dans leurs activités personnelles. Lorsque les douleurs se transforment en blessures, on parle alors de plus de 150 jours d'arrêt de travail en moyenne par blessure.

Il est important d'agir, de trouver des solutions. Pour cela, il faut aborder les défis du travail physique sur les chantiers. Le développement d'un exosquelette spécialement adapté aux métiers de la construction aux prises avec des blessures au dos est certainement une avenue intéressante.



**EXOSQUELETTE.**  
 SITUATION EN CHANTIER.  
 CR: EUROVIA ET BIOLIFT

Il faut savoir qu'adapter un exosquelette aux métiers de la construction représente un défi de taille puisque les chantiers changent constamment, les tâches sont très diversifiées, l'accès à une source d'énergie n'est pas toujours facile.

En compagnie d'un fournisseur, Biolift, une start-up montréalaise qui se spécialise dans le développement d'exosquelettes industriels, de nombreux tests et visites en chantier ont été faits afin d'analyser les contraintes et proposer une solution innovante, répondant aux différents commentaires et rétroactions des travailleurs. D'impliquer sur le terrain nos équipes de conception de l'exosquelette était primordial pour optimiser leur adhésion.

**EXOSQUELETTE.**  
FORMATION EN CHANTIER.  
CR: EUROVIA ET BIOLIFT



## Résultat

Le résultat de cette collaboration est un exosquelette de support lombaire. À l'aide de ressorts à air comprimé, le système emmagasine l'énergie mécanique du corps humain lorsqu'on fléchit le dos et la redistribue lorsqu'on se relève. Ce principe permet d'alléger l'effort des muscles du dos jusqu'à l'équivalent de 20 kg, le tout sans moteur ni batterie.

Après une année à tester les nombreux prototypes développés, c'est au début de la saison 2021 que cet exosquelette est entré dans une phase d'essais à long terme sur nos chantiers. Plusieurs travailleurs l'ont utilisé pendant quelques mois et l'engouement s'est immédiatement fait sentir. Chaque personne impliquée était motivée pour être un acteur de l'innovation dans notre secteur.

Ce qui a été le plus apprécié par les travailleurs, c'est le support perçu en œuvrant avec l'exosquelette. La majorité disent ressentir nettement l'effet bénéfique de l'exosquelette en mentionnant que l'équipement rendait le travail moins forçant. Autre point positif : la courbe d'apprentissage pour utiliser l'exosquelette est presque nulle. Après un ajustement adéquat, les travailleurs ne sentent pas l'exosquelette et peuvent travailler comme à leur habitude.

Pour bien intégrer les exosquelettes dans les métiers de la construction, il faut s'assurer qu'ils soient appropriés aux tâches des travailleurs. Pour des métiers où le travail penché, par exemple, est quasi inexistant, leur utilisation n'aura pas d'impact. Ce qu'observent également les superviseurs sur les chantiers, c'est qu'il n'est pas toujours évident de savoir à quel moment utiliser l'exosquelette. Pour

répondre à ce problème, nous avons mis en place, avec Biolift, plusieurs formations permettant d'aider les travailleurs à reconnaître les tâches dans lesquelles les exosquelettes sont pertinents.

Un autre point important pour favoriser l'intégration des exosquelettes est de sensibiliser les travailleurs aux risques liés à nos métiers. En effet, il est important de comprendre que l'impact du travail physique sur le corps n'est souvent ressenti qu'à long terme et que l'idéal est donc de se protéger le plus tôt possible.

Les technologies telles que l'exosquelette sont un vent de fraîcheur dans l'industrie. Les blessures en milieu de travail sont un enjeu majeur et toutes les innovations qui peuvent les réduire sont à prendre en considération. À la suite de ces premiers succès sur nos chantiers, l'exosquelette développé par Biolift est déjà en cours d'implantation chez d'autres partenaires, ce qui est très encourageant pour l'ensemble de notre industrie. ■

*\* Marc Joncas est président d'Eurovia Québec, et Laurent Blanchet, co-fondateur et PDG de Biolift.*

Ce qui a été le plus apprécié par les travailleurs, c'est le support perçu en œuvrant avec l'exosquelette. La majorité disent ressentir nettement l'effet bénéfique de l'exosquelette en mentionnant que l'équipement rendait le travail moins forçant.

## PERFECTIONNEMENT DE LA MAIN-D'ŒUVRE EN ENTREPRISE

Vous désirez que vos travailleurs se perfectionnent, développent des compétences ou, simplement, mettent à jour leurs connaissances? Contactez l'ACRGTO.

Tél. : 1 800 463-4672 | [jmjacob@acrgtq.qc.ca](mailto:jmjacob@acrgtq.qc.ca)



FORMATION  
DANS L'INDUSTRIE  
DE LA CONSTRUCTION  
**FIERS  
ET COMPÉTENTS**.COM





## GÉNIE CIVIL ET VOIRIE 5 CHOSES À SAVOIR

PAR CHRISTIAN CROTEAU  
RÉDACTEUR EN CHEF ADJOINT  
REDACTION@MAGAZINECONSTAS.COM

### 1 VIRAGE NUMÉRIQUE DANS L'INDUSTRIE DE LA CONSTRUCTION – LE GOUVERNEMENT SE DOTE D'UNE SOLIDE FEUILLE DE ROUTE

Dans le cadre de son Plan d'action pour le secteur de la construction, le gouvernement du Québec mise sur l'utilisation de la modélisation des données du bâtiment, également connue sous l'appellation Building Information Modeling (BIM), pour accroître la productivité de l'industrie de la construction. À cette fin, une feuille de route gouvernementale a été élaborée et récemment adoptée par plusieurs donneurs d'ouvrage publics en vue d'intégrer progressivement, dès 2021, le BIM dans les projets d'infrastructure publique.

L'objectif de cette feuille de route est d'établir la cadence d'implantation du BIM en se dotant de cibles concrètes et réalistes pour amorcer un virage numérique important en matière de conception, de construction et d'exploitation des infrastructures publiques, et ce, tout autant pour les bâtiments que les ouvrages de génie civil.

SOURCE : GOUVERNEMENT DU QUÉBEC

### 2 HYDRO-QUÉBEC ET TRANSMISSION DEVELOPERS RETENUS COMME PARTENAIRES DE L'ÉTAT DE NEW YORK DANS LA TRANSITION ÉNERGÉTIQUE

Les autorités de l'État de New York ont sélectionné le projet Champlain Hudson Power Express (CHPE) pour la livraison d'hydroélectricité au cœur de la ville de New York. Cet apport de 1 250 mégawatts (MW) d'énergie propre – de quoi alimenter plus d'un million de foyers – remplacera progressivement, dès 2025, les énergies fossiles qui représentent actuellement plus de 85 % des approvisionnements en électricité de la région.

Ce projet innovant de ligne enfouie a reçu la faveur d'un grand nombre de parties prenantes, parmi lesquelles on compte des syndicats, des entreprises, des élus, des municipalités, des organismes environnementaux et des universitaires.

Par ailleurs, le Conseil des Mohawks de Kahnawà:ke, une communauté autochtone située au sud de Montréal, et Hydro-Québec seront copropriétaires de la ligne de transport qui sera construite au Québec et raccordée à la ligne CHPE. La communauté bénéficiera ainsi de retombées économiques pour une période de 40 ans.

Source : Hydro-Québec

### 3 LA RBQ POURSUIT SON VIRAGE VERS UNE CULTURE DE SERVICE EN LANÇANT SA NOUVELLE DÉCLARATION DE SERVICES AUX CITOYENS

La Régie du bâtiment du Québec (RBQ) lançait le 13 septembre dernier sa nouvelle Déclaration de services aux citoyens, qui comprend la première promesse de service de

**GKM Consultants**

**LA RÉFÉRENCE EN  
INSTRUMENTATION  
GÉOTECHNIQUE  
ET STRUCTURALE**

CONTRÔLE ET SUIVI DES  
VIBRATIONS ET DU BRUIT

**NOTRE TERRAIN  
DE JEU,  
LE MONDE**

[gkmconsultants.com](http://gkmconsultants.com)

l'organisation ainsi qu'une section consacrée à son offre de services. Il s'agit d'une étape importante du nouveau virage client qu'a entrepris la RBQ afin de mieux soutenir les entrepreneurs, les partenaires et le public en général.

La Déclaration de services aux citoyens formule les engagements de la RBQ quant au niveau et à la qualité des services offerts aux citoyens. Elle comprend des délais de services précis que l'organisation s'engage à respecter. De nombreux changements ont été apportés depuis la dernière édition de 2014, afin de refléter l'évolution de la RBQ vers une culture de service orientée davantage vers les besoins de la clientèle.

SOURCE : RÉGIE DU BÂTIMENT

#### 4 LE SYSTÈME GOUVERNEMENTAL DE TRAÇABILITÉ DES SOLS CONTAMINÉS EXCAVÉS, TRACES QUÉBEC, EST ACCESSIBLE DÈS MAINTENANT

Les intervenants impliqués dans la gestion des sols contaminés (propriétaires de sols, maîtres d'ouvrage, responsables de lieux récepteurs) peuvent procéder à leur inscription dans le système gouvernemental de traçabilité Traces Québec, accessible à l'adresse [www.attestra.com/tracabilite/sols-contamines/traces-quebec](http://www.attestra.com/tracabilite/sols-contamines/traces-quebec). Ceux-ci pourront ainsi se familiariser avec le système qui permettra d'assurer la traçabilité des sols d'ici peu, lorsque la version mobile sera disponible sur iOS et Google Play. À noter que l'utilisation de Traces Québec sera possible pour les transporteurs à compter du 1<sup>er</sup> janvier 2022.

SOURCE : MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES

#### 5 PARC ÉOLIEN APUJAT - LE BAPE TENAIT DEUX SÉANCES D'INFORMATION PUBLIQUES

Québec, le 14 septembre 2021 – Le Bureau d'audiences publiques sur l'environnement (BAPE) annonçait le 14 septembre dernier le début de la période d'information publique

sur le projet de parc éolien Apuiat dans la MRC de Sept-Rivières.

Les citoyens, les groupes, les municipalités ou les organismes qui souhaitent que le BAPE fasse un examen public sur les aspects sociaux, écologiques et économiques du projet ont jusqu'au 29 octobre 2021 pour faire une demande d'audience publique, de consultation ciblée ou de médiation auprès du ministre de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques.

SOURCE : BAPE



## AGENDA

LES 20 ET 21  
JANVIER 2021

LE 78<sup>e</sup> CONGRÈS DE L'ACRGQT

PLUS D'INFORMATION SUR [ACRGQT.QC.CA](http://ACRGQT.QC.CA)

## MAGAZINE CONSTAS

### ÉDITRICE

Association des constructeurs de routes et grands travaux du Québec (ACRGQT)  
[www.acrgqt.qc.ca](http://www.acrgqt.qc.ca) / [ACRGQT@ACRGQT.QC.CA](mailto:ACRGQT@ACRGQT.QC.CA)

SIÈGE SOCIAL, QUÉBEC

435, Grande Allée Est, Québec  
(Québec) G1R 2J5

Tél.: 418 529.2949 ou 1 800 463.4672  
/ Téléc.: 418 529.5139

BUREAU DE MONTRÉAL

7905, boulevard Louis-Hippolyte-Lafontaine,  
Bureau 100, Montréal (Québec) H1K 4E4  
Tél.: 514 354.1362 / Téléc.: 514 354.1301

### RÉDACTION

Rédactrice en chef : M<sup>me</sup> Gisèle Bourget

Rédacteur en chef adjoint :

Christian Croteau

Directeur : Claude Bourget

Journalistes : Jean Brindamour,  
Florence Sara G. Ferraris, Marie Gagnon,  
Jean Garon, Claude Bourget

[REDACTION@MAGAZINECONSTAS.COM](mailto:REDACTION@MAGAZINECONSTAS.COM)

### PRODUCTION

Maquette et mise en page : Claude Bourget

Correction d'épreuves : Jean Brindamour

[PRODC@MAGAZINECONSTAS.COM](mailto:PRODC@MAGAZINECONSTAS.COM)

### VENTES

Directeur : Claude Bourget

[CBOURGET@MAGAZINECONSTAS.COM](mailto:CBOURGET@MAGAZINECONSTAS.COM)

Conseillère Média : Jocelyne Bilodeau  
418 529.2949, poste 244 ou 1 800 463.4672,  
poste 244

[JBILODEAU@MAGAZINECONSTAS.COM](mailto:JBILODEAU@MAGAZINECONSTAS.COM)

### LISTE DE DISTRIBUTION

Christian Croteau et Leatitia Bilous

[ACRGQT@ACRGQT.QC.CA](mailto:ACRGQT@ACRGQT.QC.CA)

### IMPRESSION ET PP

SOLISCO

120, 10<sup>e</sup> Rue, Scott (Québec) G0S 3G0

Tél. 418 387-8908 ou 1 800 463-4188

Les textes et illustrations de CONSTAS ne peuvent être reproduits sans l'autorisation de l'éditrice. Toute reproduction doit mentionner le nom de la publication ainsi que le numéro. Les opinions exprimées dans CONSTAS ne reflètent pas nécessairement celles de l'ACRGQT.

Les textes d'information paraissant dans le magazine sont sous la seule responsabilité de leurs auteurs et la direction ne partage pas nécessairement les opinions qui y sont émises. Le magazine CONSTAS ne se tient pas responsable des erreurs typographiques dans les textes publicitaires. La responsabilité du magazine et/ou de l'éditrice ne peut en aucun cas dépasser le montant de l'annonce.

[www.magazineconstas.com](http://www.magazineconstas.com) /

[INFO@MAGAZINECONSTAS.COM](mailto:INFO@MAGAZINECONSTAS.COM)

Dépôt légal:

Bibliothèque et archives Canada.

Bibliothèque et archives  
nationales du Québec

ISSN 1913-6749

Poste-publications Convention 40020392

Copyright © ACRGTQ 2007



# SOLUTIONS EN PALPLANCHES ROULÉES À FROID

PIEUX H • POUTRELLES • PALPLANCHES • PIEUX TUBULAIRES et CAISSONS • MICROPIEUX • BARRES FILETÉES • BARRES CREUSES • TORONS • ACCESSOIRES

- Fabricant reconnu depuis plus de 30 ans
- Gamme complète de produits
  - Modules de section:  $137 \text{ cm}^3/\text{m}$  à  $3350 \text{ cm}^3/\text{m}$
  - Moments d'inertie:  $615 \text{ cm}^4/\text{m}$  à  $76588 \text{ cm}^4/\text{m}$
  - Épaisseurs: 4 mm à 14 mm
- Plusieurs grades d'acier disponibles incluant ASTM A572, ASTM A588, et ASTM A690
- Livraison rapide en longueurs requises

**NUCOR**<sup>®</sup>  
**SKYLINE**

[nucorskyline.com/coldformed](http://nucorskyline.com/coldformed) | Ouest du Canada: **780.460.8363** | Est du Canada: **450.443.6163**



Scannez ici pour plus de détails

# INNOVATION ET EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE !

Avec les nouvelles chargeuses 980 XE et 982 XE, la gamme Cat XE allie performance et efficacité énergétique.



La série XE est jusqu'à **35 % plus économique en carburant** que les modèles standards, avec des **coûts d'entretien diminués de 25 %**.

➤ Découvrez en exclusivité sur le site de Toromont Cat ou réservez dès maintenant.

1 866 851-5342 | [toromontcat.com](http://toromontcat.com)

TOROMONT

