



UNE PUBLICATION DE CIMENT ST-LAURENT, AVRIL 2008

## Une usine de traitement d'eau potable pour Charlesbourg

La Ville de Québec fête cette année son 400<sup>e</sup> anniversaire. Doit-on se surprendre si certaines de ses infrastructures, dont son réseau d'aqueduc, nécessitent une remise à niveau? S'étendant sur plus de 2 450 km, celui-ci dessert plus de 500 000 personnes, soit 98% de la population de l'agglomération de Québec.

### Une ressource précieuse

« Chaque année, nous traitons plus de 100 millions de m<sup>3</sup> d'eau pour la rendre potable selon les normes provinciales », d'indiquer le conseiller à l'environnement de la Ville, M. Jacques Deschênes. Cette eau provient de plusieurs sources, dont le lac des Roches, la rivière des Sept Ponts, les sources du Bon pasteur et la rivière Montmorency d'où sera puisée l'eau pour la future usine de traitement d'eau potable de Charlesbourg.

La construction de l'usine de Charlesbourg est l'une des mesures concrètes adoptées par la Ville pour se conformer aux exigences du gouvernement provincial.

[< Gestion de l'eau par la Ville de Québec >](#)



Dans son plan d'action, la Ville compte investir plusieurs millions de dollars, dont 36,2 M\$ pour la construction d'une usine de traitement de l'eau potable à Charlesbourg. La Ville assume la moitié des coûts alors que l'autre moitié est financée par le programme Travaux d'infrastructures Canada-Québec. Cette nouvelle usine pourra desservir la population de l'arrondissement et celles des secteurs voisins. Dans le cadre de sa politique de développement durable, l'administration municipale a opté pour un béton au ciment ternaire incorporant des ajouts cimentaires.

[< Le réseau d'aqueduc et les équipements de la Ville de Québec >](#)

La Ville a choisi un consortium dirigé par une firme de la vieille capitale, Génio experts-conseils. En matière de traitement des eaux usées, l'entreprise s'est employée depuis plusieurs années à nouer des partenariats, particulièrement auprès de chercheurs de la Faculté des sciences et du génie de l'Université Laval, pour compléter ses connaissances en matière de procédé de traitement de l'eau potable. Pour ce qui est de la pérennité des bétons vis-à-vis les produits chimiques utilisés pour le traitement de l'eau potable, Génio a travaillé avec le Centre de recherche sur les infrastructures en béton (CRIB).

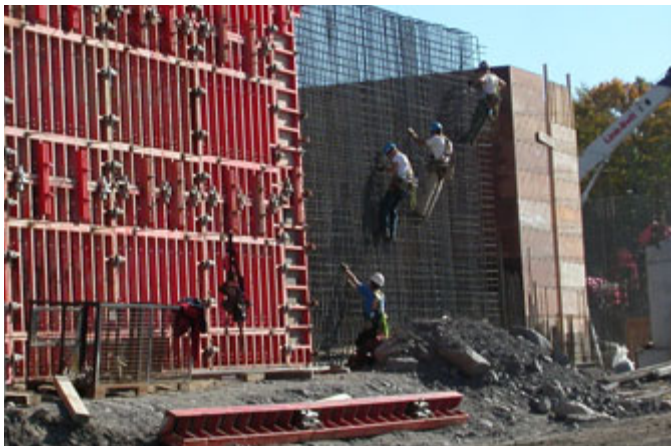
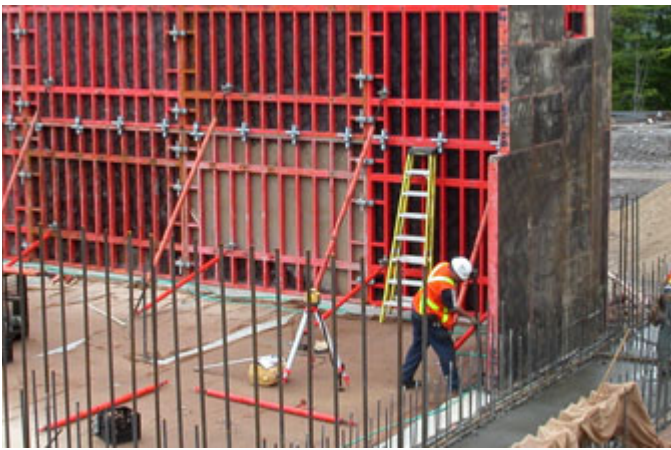


Dans le cadre du projet de la nouvelle usine de Charlesbourg, Génio, responsable du procédé de traitement de l'eau potable, s'est alliée à des firmes compétentes telles Genivar, pour l'ensemble de la structure, Roche, pour l'électricité et l'instrumentation, Génécór, pour la mécanique du bâtiment, et St-Gelais, Montminy, Villeneuve, pour l'architecture. En raison de la complexité du projet, la Ville a choisi de confier la gérance à l'entrepreneur en construction Pomerleau.

« Nous avons exigé que l'usine et sa jumelle de Beauport aient un design identique et une capacité analogue, soit 56 000 m<sup>3</sup> au débit maximum journalier, d'indiquer M. Donald Desrosiers, directeur de section, gestion des projets et construction de la Ville. Chaque usine devait également avoir tout près un immense réservoir souterrain, d'une capacité d'environ 30 millions de litres, pouvant emmagasiner l'eau traitée. » Le Guide de conception des installations d'eau potable prévoit qu'un réservoir doit contenir entre 6 et 24 heures de réserve d'eau pour toute urgence. La Ville a établi sa réserve sécuritaire à 18 heures. L'usine permettra de desservir en eau potable la majorité des 72 000 Charlesbourgeois.



L'usine de Charlesbourg possède une superficie approximative de 2 400 m<sup>2</sup> (86 m de longueur par au plus 33 m de largeur). Cependant, la hauteur varie. « Elle passe de 14 m à 16 m, à 10 m puis à 13 m et ensuite à 18,5 m en raison de la profondeur des différents bassins en cascades », de préciser M. Denis Pinard, ingénieur de Génio et coordonnateur de l'ensemble des disciplines à l'étape des études préliminaires, du concept et des plans et devis. Elle comprend deux bassins pour le traitement par procédé ACTIFLO®, un bassin pour l'ozonation et finalement huit bassins de filtration DUSENFLO®. Chaque bassin possède des dimensions particulières. Un bassin de décantation a une hauteur de 5,6 m alors qu'un bassin de filtration a 5,0 m.



Pour M. Nicol Girard de Genivar, responsable de la structure, l'un des défis rencontrés visait à garantir l'étanchéité des bassins car les normes en vigueur limitent la perte d'eau par jour à 3mm. « Nous avons suivi des étapes précises lors de la construction : chaque bassin, construit en béton armé, était soumis à des tests d'étanchéité. Si ces tests étaient insatisfaisants, aucun remblaiement ne pouvait avoir lieu », d'expliquer l'ingénieur.

Un béton armé utilisant un ciment de type ternaire (le TerC<sup>3</sup> de Ciment St-Laurent) a été employé pour tous les bassins. « Ce type de béton est particulièrement bien adapté à un environnement agressif où le pH de l'eau variable pourrait affecter la durabilité à long terme de l'ouvrage », de préciser M. Girard. Son utilisation permet de réaliser des bétons plus imperméables et de procurer aux ouvrages une protection supplémentaire contre la corrosion des barres d'armature. De plus, le TerC<sup>3</sup> facilite la mise en œuvre du béton lors du pompage. Conçu pour réduire la chaleur d'hydratation, le TerC<sup>3</sup> est utilisé dans la construction d'ouvrages dont l'épaisseur est supérieure à 0,5 m.

Une usine conventionnelle exige, lors du traitement de l'eau, de très grands bassins pour réduire la vitesse de progression du liquide et permettre aux particules coagulées de se déposer au fond. « Avec le processus ACTIFLO® de décantation, l'empreinte au sol requise est réduite », de mentionner le directeur des opérations et responsable du traitement de l'eau potable à la Ville de Québec, M. Sylvain-A. Langlois. L'étape suivante du procédé consiste en un système de filtration au sable et à l'antracite où les plus petites particules sont retenues.

L'entrepreneur a eu recours au coffrage traditionnel pour l'usine et son réservoir. « Sauf que, pour gagner du temps, nous avons eu recours à des panneaux d'acier préfabriqués de type peri pour les murs du réservoir puisqu'il y avait beaucoup de répétition », de préciser M. Girard.

Au niveau du ferrailage, la très grande dimension du réservoir souterrain (90 m x 70 m) a quelque peu surpris. Cependant, pour l'usine, le vrai défi est apparu à l'étape de la conception des 12 bassins. « Pour le calcul des murs des bassins, nous avons utilisé deux critères de retenue latérale du sommet de chacun de ces murs, d'expliquer l'ingénieur de Génivar. Chaque bassin devait être rempli d'eau afin de vérifier l'étanchéité, et ce, avant la construction des dalles retenant le sommet des murs. Par conséquent, il a fallu concevoir un ferrailage qui prendrait en considération le sommet des murs comme étant non retenu latéralement au départ. Une fois l'étanchéité confirmée, nous procédions à la coulée des dalles des planchers retenant les sommets des murs. »

### **Le béton au TerC<sup>3</sup> de Demix Béton**

Le concepteur a opté pour un béton plus imperméable plutôt que recourir à des membranes étanches. « Le béton devait utiliser des granulats granitiques et incorporer un adjuvant réducteur de retrait dosé à 3,5 litres/m<sup>3</sup> », d'expliquer Carole R. Goulet de Demix Béton, directrice des ventes pour la région de la capitale.

Le ciment TerC<sup>3</sup>, développé par Ciment St-Laurent, est à la base du béton utilisé pour l'usine à construire et le réservoir de Charlesbourg. Il incorpore, lors de sa fabrication, des cendres volantes et des fumées de silice. « Ce liant a la propriété de réduire la chaleur d'hydratation et ainsi d'offrir un produit homogène, d'une qualité constante », de mentionner Mme Goulet. Autre avantage marqué : les ajouts minéraux du TerC<sup>3</sup> réagissent à la présence d'alcalis dans le béton, évitant les fissurations prématurées dues à la réaction alcalis-granulats. « Grâce à l'effet de roulement à billes attribuable aux ajouts minéraux présents dans le TerC<sup>3</sup>, la mise en place et la pompabilité d'un béton ternaire ont également été appréciées », d'ajouter la directrice.

Répondant à la norme NQ-2621-900, les quantités de béton livrées totalisent 10 376 m<sup>3</sup>. La construction du réservoir souterrain a nécessité un béton au TerC<sup>3</sup> d'une résistance à la compression de 30 MPa, ce qui représente 60 % du total des livraisons. Quant à l'usine, l'entrepreneur a principalement eu recours à des bétons au TerC<sup>3</sup> de 35 MPa (75 %) et de 25 MPa (25 %), auxquels fut ajouté un adjuvant réducteur de retrait, pour les bassins. « L'apport du TerC<sup>3</sup> pour l'usine et le réservoir souterrain s'élève à environ 89 % de tout le béton consommé », de conclure Mme Goulet.



### La technologie de John Meunier inc.

Par l'entremise d'un appel d'offres, la Ville de Québec a choisi John Meunier inc. du groupe Veolia Environnement comme fournisseur d'équipements pour ses usines jumelles. « Cela s'explique en bonne partie par la satisfaction des autorités municipales envers cette technologie retenue il y a près d'une décennie, lorsqu'il fut décidé d'y installer deux ACTIFLO<sup>®</sup> à notre usine de Loretteville », d'indiquer M. Michel Langlois, directeur de projet auprès du Service de la gestion des immeubles de la Ville de Québec.

[< Le traitement de l'eau selon John Meunier inc. >](#)



Les technologies ACTIFLO<sup>®</sup> et DUSENFLO<sup>®</sup> ont tout récemment été accréditées par les autorités gouvernementales à des vitesses hydrauliques de 85m/h pour la décantation ACTIFLO<sup>®</sup> et de 15 m/h pour la filtration DUSENFLO<sup>®</sup>. La firme fournit à la Ville de Québec deux ACTIFLO<sup>®</sup>, huit filtres DUSENFLO<sup>®</sup>, ainsi que les équipements de dosage de produits chimiques et l'ensemble de l'instrumentation et système de contrôle de l'usine.

« La technologie de clarification de l'eau ACTIFLO<sup>®</sup> utilise le micro-sable pour augmenter la vitesse de décantation du floc, ce qui offre une performance de traitement inégalée dans un minimum d'espace, de préciser l'ingénieur John Cigana, vice-président, Développement des affaires et marketing chez John Meunier inc. Cette technologie est utilisée dans plus de 450 installations municipales et industrielles dans 36 pays à travers le monde. »

L'arrondissement de Charlesbourg est maintenant doté d'un équipement moderne performant construit selon les règles de l'art par des intervenants d'expérience. Les Charlebourgeois et la population environnante bénéficient désormais d'une eau de qualité pour de nombreuses années à venir.

### **Sources et liens utiles :**

La Ville de Québec : < [www.ville.quebec.qc.ca](http://www.ville.quebec.qc.ca) >

Génio: < [www.genio.ca](http://www.genio.ca) >

Genivar: < [www.genivar.com](http://www.genivar.com) >

Genecor: < [www.genecor.com](http://www.genecor.com) >

Pomerleau: < [www.pomerleau.ca](http://www.pomerleau.ca) >

Demix Béton: < [www.clicdemix.com](http://www.clicdemix.com) >

Ciment St-Laurent: < [www.cimentstlaurent.com](http://www.cimentstlaurent.com) >

Roche: < [www.roche.ca](http://www.roche.ca) >

St-Gelais, Montminy, Villeneuve, architectes : < [www.stgmarchitectes.com](http://www.stgmarchitectes.com) >

John Meunier inc. : < [www.johnmeunier.com](http://www.johnmeunier.com) >

Veolia: < [www.veoliaenvironnement.com](http://www.veoliaenvironnement.com) >

Faculté des sciences et du génie, Université Laval: < [www.fsg.ulaval.ca](http://www.fsg.ulaval.ca) >

Travaux d'infrastructures Canada-Québec: < [www.mamr.gouv.qc.ca/infrastructures/infr\\_queb.asp](http://www.mamr.gouv.qc.ca/infrastructures/infr_queb.asp) >

< [jacques.deschenes@ville.quebec.qc.ca](mailto:jacques.deschenes@ville.quebec.qc.ca) >, conseiller à l'environnement, Ville de Québec

< [nicol.girard@genivar.com](mailto:nicol.girard@genivar.com) >, ing. M. Sc. A, directeur, Structure, Genivar

< [jcigana@johnmeunier.com](mailto:jcigana@johnmeunier.com) >, vice-président, Développement des affaires et marketing

## La gestion de l'eau par la Ville de Québec

La Ville de Québec applique les principes d'une gestion durable de l'eau potable. Cette gestion de l'eau potable concerne la population, les entreprises et les institutions. L'un de ses outils est le Règlement sur l'eau potable qui interdit, entre autres, les climatiseurs à grande consommation d'eau. L'administration de la capitale nationale s'est aussi engagée à entretenir, à mettre à jour et à optimiser ses installations d'aqueduc. Ce programme comprend la réfection des infrastructures, la mise en place de nouveaux équipements de production et de nouveaux équipements de contrôle ainsi qu'un programme systématique et annuel depuis 2006 portant sur la détection et la correction des fuites sur le réseau. Dans certains secteurs, les fuites peuvent engendrer une perte d'eau allant jusqu'à 50 %.

L'administration municipale a aussi échafaudé un plan d'intervention comprenant :

- l'amélioration de l'alimentation en eau des secteurs de Val Béclair et du secteur ouest de Québec;
- la construction d'une seconde prise d'eau dans le fleuve Saint-Laurent pour l'usine de Sainte-Foy;
- le transfert de l'eau potable de l'usine de Sainte-Foy;
- le remplacement des conduites d'adduction qui alimentent le centre-ville;
- la détection et la correction des fuites sur le réseau d'aqueduc;
- l'installation de compteurs d'eau pour l'ensemble des industries, commerces et institutions ainsi que certains points stratégiques du réseau d'aqueduc.

Par ailleurs, le gouvernement québécois possède une législation touchant l'eau potable, particulièrement la Loi sur la qualité de l'environnement et le Règlement sur la qualité de l'eau potable. La province impose depuis le 30 mai 2001 de nouvelles exigences aux municipalités à l'égard de la qualité de l'eau potable, notamment vis-à-vis le captage des eaux souterraines. Pour la Ville de Québec, l'impact est important, puisque le territoire des anciennes villes de Val-Béclair et de Beauport ainsi qu'une partie de celui des anciennes villes de Saint-Émile et Loretteville sont alimentés par des puits. La législation explique, en bonne partie, la construction des deux nouvelles usines de traitement de l'eau de Charlesbourg et de Beauport.

### Sources et liens utiles :

Pour en savoir plus sur l'eau potable de Québec, la Ville offre des informations et des conseils à la page « Eau potable: une ressource précieuse » :

< [http://www.ville.quebec.qc.ca/fr/ma\\_ville/environnement/eau/eau\\_potable.shtml](http://www.ville.quebec.qc.ca/fr/ma_ville/environnement/eau/eau_potable.shtml) >

La page du ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (MDDEP) du Québec portant sur l'eau potable contient diverses informations, telles le cadre réglementaire (qui inclut le Règlement sur la qualité de l'eau potable) et des rapports et études :

< <http://www.mddep.gouv.qc.ca/eau/potable/index.html> >

Le MDDEP offre également dans Internet le Guide de conception des installations de production d'eau potable : < <http://www.mddep.gouv.qc.ca/eau/potable/guide/index.html> >

< Retour >



## Le réseau d'aqueduc et les équipements de la Ville de Québec

La Ville de Québec est desservie par deux vastes réseaux d'aqueduc et d'égouts permettant à l'ensemble de la population des zones urbanisées d'avoir accès à de l'eau d'excellente qualité ainsi qu'à un système complet de récupération et de traitement des eaux usées. Chacun des réseaux a une réalité distincte qui comporte des enjeux différents, présentés par type de réseau, soit le réseau d'aqueduc et le réseau d'égout sanitaire et pluvial.

Le territoire de la ville compte, parmi ses sources d'approvisionnement en eau, le bassin versant de la rivière Saint-Charles (principale source représentant plus de la moitié de l'approvisionnement en eau), le fleuve Saint-Laurent (près de 20 % de l'approvisionnement), la rivière Montmorency, le lac des Roches et la rivière des Sept Ponts ainsi que diverses sources souterraines.

D'ici la mise en opération des nouvelles usines jumelles de traitement d'eau (UTE) de Charlesbourg et de Beauport, la production d'eau potable est assurée principalement par l'usine de Loretteville, située dans l'arrondissement de la Haute Saint-Charles, et par celle de Sainte-Foy, sise dans l'arrondissement de Sainte-Foy-Sillery. La première produit approximativement 56 millions de m<sup>3</sup> d'eau potable annuellement alors que celle de Sainte-Foy en fournit plus de 20 millions de m<sup>3</sup>. Les deux nouvelles usines produiront chacune plus de 10 millions m<sup>3</sup> d'eau potable. En tenant compte d'autres sources, tels les puits artésiens, la production totale s'élèvera à environ 100 millions de m<sup>3</sup> par an.

La distribution de l'eau est assurée par un vaste réseau composé de l'ensemble des infrastructures municipales d'acheminement de l'eau traitée vers les utilisateurs. Ce réseau est constitué principalement de conduites de diamètres variés, de postes de surpression, de postes de réduction de pression et de réservoirs.

Le réseau de la ville est un système complexe comportant de nombreux postes de pompage couplés à des réservoirs. En période de consommation de pointe, les réservoirs servent à combler l'écart entre la capacité de traitement des UTE ou de production des puits et la demande d'eau sur le territoire. Les réservoirs sont donc constamment utilisés puisque la demande d'eau fluctue quotidiennement. On les utilise également pour fournir l'eau nécessaire à combattre les incendies, à maintenir l'alimentation lors de l'arrêt des UTE ou des puits et, finalement, lors de bris sur le réseau.

### Sources et liens utiles :


Source principale :

< [http://www.ville.quebec.qc.ca/fr/organisation/docs/pdad/final/portrait\\_territoire\\_04.pdf](http://www.ville.quebec.qc.ca/fr/organisation/docs/pdad/final/portrait_territoire_04.pdf) >

Une carte géographique du réseau d'aqueduc de la Ville de Québec est disponible à la page 125 du document suivant : < [http://www.ville.quebec.qc.ca/fr/organisation/docs/pdad/final/portrait\\_territoire\\_04.pdf](http://www.ville.quebec.qc.ca/fr/organisation/docs/pdad/final/portrait_territoire_04.pdf) > (4e partie p.d.f. d'un grand document de la Ville de Québec)

---

<sup>1</sup> Pour l'année 2006. (Source : Service des travaux publics, Ville de Québec)

[< Retour >](#) 

# Le traitement de l'eau selon John Meunier inc.

## Bref historique sur l'eau potable

Le lien entre la qualité de l'eau potable et la santé publique a été effectué pour la première fois au milieu du 19<sup>e</sup> siècle à Londres. En effet, la métropole britannique était alors en proie à une épidémie de choléra et les autorités ont rapidement compris que l'eau potable était l'un des vecteurs de transmission du choléra. Elles ont aussi constaté que les quartiers de la ville alimentés par des installations de filtration d'eau étaient moins affectés que les quartiers alimentés par des sources non-traitées.

Les premières installations de filtration furent des systèmes de filtration lente sur sable. Ces systèmes exigeaient une très grande surface ainsi que des nettoyages et des lavages fréquents (À ce jour, les systèmes de traitement d'aujourd'hui utilisent encore la filtration, tels les filtres DUSENFLO® installés à la nouvelle usine de traitement de l'eau à Charlesbourg).

Afin de faciliter l'enlèvement des plus petites particules, on découvrit que la coagulation-floculation, par l'ajout de produits chimiques, permettait de les agglomérer et de les enlever par voie de filtration.

Une des grandes trouvailles technologiques dans le domaine de l'eau potable survint il y a près d'un siècle: la désinfection des eaux par le chlore ou autre méthodes permettant d'enrayer les micro-organismes.

## La technologie de John Meunier inc.

La firme John Meunier inc. a conçu le procédé de traitement physico-chimique des eaux ACTIFLO® pour les usines de traitement de l'eau de Charlesbourg et de Beauport à Québec. Ce procédé utilise le micro-sable pour lester le floc produit.

L'entreprise montréalaise offre également le système de filtration DUSENFLO® permettant de retenir par filtration les plus petites particules ayant traversé l'ACTIFLO.

La firme John Meunier inc., une filiale de Veolia Water Solutions & Technologies, célèbre le 60<sup>e</sup> anniversaire de sa fondation en 2008. Elle compte bien poursuivre son développement pour offrir à sa clientèle une technologie des plus avancées en matière d'eau potable

### Sources et liens utiles :

Sur la société John Meunier inc. qui célèbre en 2008 ses 60 ans d'existence :

[< www.veoliaeast.com/fr/presse/?news=9140 >](http://www.veoliaeast.com/fr/presse/?news=9140)

Sur le procédé ACTIFLO :  [< www.veoliawaterst.com/actiflo/fr/actiflo.html >](http://www.veoliawaterst.com/actiflo/fr/actiflo.html)

Sur le filtre DUSENFLO :  [< www.veoliawaterst.com/dusenflo/fr/?org=johnmeunier.fr >](http://www.veoliawaterst.com/dusenflo/fr/?org=johnmeunier.fr)

Pour toute information, vous pouvez communiquer avec John Cigana, vice-président, Développement des affaires et marketing :  [< jcigana@johnmeunier.com >](mailto:jcigana@johnmeunier.com)

[< Retour >](#) 