

## INTÉGRATION DES OUTILS D'ANALYSE DE PERTE D'EAU DANS UN SYSTÈME SCADA D'EAU

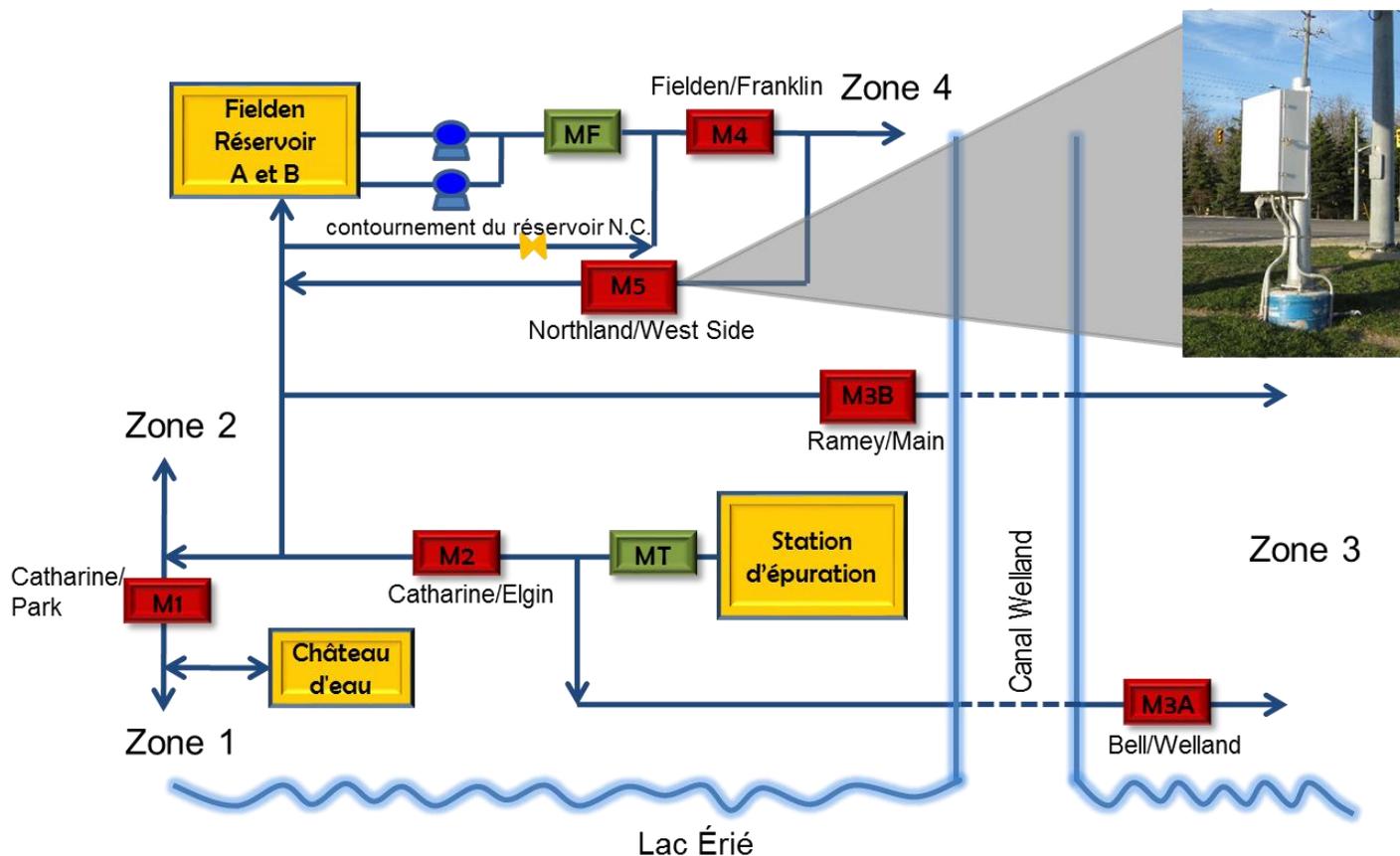


Figure 1: Emplacements des surveillances de débit

### Résultats de haut niveau

- Créé un outil logiciel qui rassemble et analyse toutes les données des compteurs d'eau et de débit pour l'analyse des tendances et pour aider à localiser les pertes d'eau.
- Permet d'établir une meilleure compréhension de l'endroit où l'eau est utilisée partout dans la ville.
- Identifier et aborder les défis avec le système de facturation de l'eau de la ville.
- Déterminée la consommation non autorisée non facturés comme composante principale de la perte d'eau de la ville.
- Créé de nouvelles procédures pour suivre la consommation autorisée non facturée.
- Identifié une source responsable d'environ 3,3% d'eau non comptabilisée de la ville.

### Contexte du projet

La perte d'eau non comptabilisée n'est pas unique au système de distribution de Port Colborne. Ca se passe dans tous les systèmes de distribution à travers le monde.

Sachant le quand et le où les pertes d'eau se présentent est une lutte pour toutes les municipalités. Les petites municipalités, en particulier, ont le défi supplémentaire de ressources limitées telles que le personnel, l'équipement et les finances.

Ce projet remporte une option d'automatisée l'analyse de la perte d'eau, et de fournir le contrôle du débit en temps réel pour aider au personnel d'identifier les sources des pertes d'eau non comptabilisées.

## Le Défi

La ville de Port Colborne est une municipalité à deux niveaux dans la municipalité régionale de Niagara (Région), et opère un système de distribution autonome.

Auparavant, la ville a identifié un problème majeur de pertes d'eau, avec 30% de l'eau achetée de la région étant «perdue» et une infrastructure calculée Index Fuites de 8,7. En 2013, la perte d'eau a totalisé environ 2,1 millions de dollars en revenus de l'eau perdues et des eaux usées. Il a été précédemment identifié que la consommation non autorisée, totalisant environ 31,000m<sup>3</sup>, se passait sur les systèmes d'incendie non mesurée. La ville manquait une méthode compréhensive de vérifier et quantifier cette utilisation.

Le personnel a considéré simplement d'augmenter les activités de détection des fuites en utilisant des détecteurs acoustiques de fuite. Cependant, un certain nombre de conseillers ont été engagé au cours des années et aucun n'a pu être en mesure d'identifier la source de consommation non autorisée. Frustré par l'incapacité de détecter la source, le personnel a cherché d'autres méthodes de détection de fuite traditionnelles, et en 1998, la ville a établi quatre (4) secteur hydraulique mesuré, ou zones. Malgré ce progrès, la pertinence des données a été limitée car les données enregistrées pour chaque zone ont dû être téléchargé et modifié manuellement. À partir de 2009, la ville mis à jour tous les stations de surveillance de débit et a établi un réseau étendu (WAN), système SCADA sans fil pour recueillir des données et d'afficher le débit et la pression en temps réel.

La ville était sur le point d'avoir tout l'équipement et les logiciels de base en place pour fournir une surveillance en temps réel de débit et de la pression du système de distribution. Cependant, avec aucun logiciel en place pour analyser les données reçues des stations de surveillance de débit et de les comparer aux données des compteurs d'eau de la ville, les informations fournies par les stations de surveillance de débit était très limité. La ville voulait la capacité d'utiliser le système SCADA WAN à son potentiel pour trouver des sources d'eau non comptabilisée.

## Objectifs du projet

Afin de réaliser le plein potentiel du système SCADA WAN, les objectifs du projet étaient les suivants:

Développer des outils logiciels pour:

- Centraliser les données d'utilisation de l'eau
- Activer la détection de la perte d'eau en temps réel
- Calculer automatiquement la perte d'eau en utilisant les normes industrielles et perte de revenus

Utiliser le logiciel SCADA pour:

- Surveiller en temps réel les débits et les pressions du système de distribution

**Au bout du compte, de réduire la perte d'eau!**



Figure 2: Real-time, on-line SCADA monitoring

## Solution

En 2011, la ville a reçu le financement de *Promotion des innovations en technologies de l'eau* pour intégrer un outil d'analyse de la perte d'eau dans le système d'eau SCADA de la ville. Le projet a été proposé afin de fournir au personnel la capacité de surveiller le débit et la pression dans le système de distribution en utilisant des outils logiciels hors ligne et en temps réel. Ce projet permettrait au personnel de répondre rapidement à l'écoulement et/ou des changements de pression en leur fournissant une plus petite «zone de recherche» en essayant de déterminer où les pertes d'eau se produisent. De plus, le personnel serait fourni les outils pour montrer, en temps réel, les valeurs AIE (Association Internationale de l'eau) des règlements de l'équilibre de l'eau (ex. Indice de Fuites Structurel) et l'impact financier de la perte d'eau non comptabilisée.

## Résultats

Le projet a fourni une évaluation complète de la demande (zone de débit) contre la consommation (factures d'eau et d'autres consommations autorisées) dans chaque zone, et a donné une clairvoyance dans lequel des zones ont connu le pourcentage le plus élevé de la consommation autorisée. En comparant la demande trimestrielle aux volumes facturés trimestrielle, il est évident que la zone 1 est la zone la plus « serrée » de la ville, avec une consommation autorisée moyenne de 83%. Dans la zone 2/4, la consommation autorisée baisse à 69%, tandis que dans la zone 3, la consommation autorisée est seulement 57% (tableau 1).

Tableau 1: Pourcent trimestrielle consommations autorisées par zone.

Année	Trimestre	Pourcent Consommations Autorisées			
		Zone 1	Zone 2/4 <sup>a</sup>	Zone 3	Trimestre Total
2013	T1	102	62	66	70
	T2	84	73	63	71
	T3	87	70	67	72
	T4	94	71	49	64
2014	T1	51	41	67	50
	T2	82	96	31	55
<b>Moyenne<sup>b</sup></b>		83	69	57	64

Notes:

a. Zone 2 et 4 n'étaient pas physiquement isolés jusqu'à Août 2014, puis une erreur de programmation dans le deuxième emplacement de surveillance de débits entre les zones 2 et 4 n'a pas été détecté jusqu'à Avril 2015; par conséquent, les zones sont analysées ensemble aux fins de ce projet.

b. Données des 2 derniers trimestres de 2014 n'ont pas été inclus dans l'analyse en raison de divergences entre les données et les anomalies. Voir «Étapes suivantes»

Ce projet a non seulement fourni la ville avec les outils logiciels pour aider à calculer et à détecter l'eau non comptabilisée, il a également fourni des avantages supplémentaires qui n'ont pas été considéré lorsque le projet a été conçu:

#### Les données de facturation de l'eau

Les défis liés à l'importation des données de facturation de l'eau n'ont pas été clairement compris lors de la proposition du projet. Le logiciel de facturation de l'eau de la ville basée sur DOS de 1980 n'a pas été conçu pour retirer des données de consommation des clients, ni les manipulations des compte individuelles (ex : emplacement décimale pour les grands comptes de compteurs) pouvait être extrait à partir du logiciel.

Les défis de données comprenaient le développement d'une méthode pour retirer environ 96 relevés de compteurs exigeant la manipulation (à savoir l'emplacement décimal correct) à partir des environ 5900 comptes lus trimestriellement, et plus critique, attribuant les relevés de compteurs à la zone correcte. Cette manipulation de données a été l'une des tâches les plus pénibles et laborieuses du projet car il fallait la reproduction de douze copies papier des parcours «Livres» vers 1993-94, dans le logiciel SIG de la ville, chacun contenant jusqu'à 600 comptes /propriétés. Cette copie électronique a été nécessaire au fait que plusieurs des "Livres" enjambes les limites de zone, et l'outil hors ligne a dû être programmée pour attribuer les comptes à la zone correcte pour assurer la consommation d'eau a été comptabilisée avec précision dans chaque zone. Cela aurait été presque impossible avec les copies en papier. La reproduction des « Livres » n'a pas été complété qu'en Octobre 2014 et a requis plus de 475 heures de temps de travail pour rendre le système SIG et les informations du système de facturation de la ville quelque peu compatible.

Cette base de données SIG a déjà fourni de la valeur à un autre projet; la ville embarque dans un programme de remplacement des compteurs d'eau en 2016. Sans cette base de données, le programme de remplacement aurait été très difficile à mettre en œuvre.

#### Données d'utilisation de l'eau non facturée autorisé

Avant le projet, les données d'utilisation de l'eau non facturée autorisée n'a pas été suivis de manière fiable. Ce projet a donné lieu à de nouvelles mesures pour surveiller l'utilisation de l'eau non facturée dans les activités suivantes:

- Lutte contre l'incendie
- Formation en intervention d'incendie
- Rinçage curatif des bornes d'incendie aux impasses
- Bris de conduite d'aqueduc
- Rinçage curatif d'une conduite d'aqueduc
- Rinçage curatif à cause de plaintes concernant de l'eau sale
- Rinçage curatif pour les activités de mise en service de conduites d'eau
- Autre utilisations des départements de la ville (ex. le balayage des rues)



Figure 3: Bris de conduite d'aqueduc

### Essais sur le terrain

Une partie de ce projet a requis l'achèvement des activités de détection des fuites sur le réseau de distribution d'eau dans son ensemble. Les résultats de cette surveillance, qui comprenait à prêter attention à chaque soupape de distribution, bouche d'incendie, et robinets d'arrêt, n'a pas révélé de fuites graves. Ceci a indiqué à l'utilisation d'eau non autorisé et non facturés comme composante principale de la perte d'eau de la ville.



Figure 4: Station de surveillance du débit d'eau potable. Panneaux solaires et antenne directionnelle

### Quantification de consommation non autorisée

La ville avait initialement visé "récupérer" l'estimé 31,000m<sup>3</sup> de la consommation non autorisée estimée par un consultant en 2008. Une station de surveillance du débit d'eau potable a été installée dans un complexe industriel, où les divergences précédentes entre un débitmètre temporaire et le compteur d'eau avaient été notées. Pendant les 123 jours que la station de surveillance du débit d'eau potable était en service, on a découvert que 90% plus d'eau est entré la propriété que ce que le compteur d'eau a enregistré. Le débitmètre et le compteur d'eau tous les deux ont été calibrés pour que les résultats soient représentatifs. Si l'utilisation de la complexe était constante pendant toute l'année, il a été calculé que la consommation non autorisée aurait totalisé environ 96,000m<sup>3</sup>, ce qui représente 3,34% de l'eau non comptabilisée de la ville et totalisant un peu plus de \$100,000 en perte de revenus. À base de ces résultats, la ville a budgété pour l'achat et l'installation d'un compteur d'eau de service d'incendie à cet établissement, pour être installé en 2016.

Dans l'ensemble, le développement de ce programme a fourni à la ville un outil qui est capable de régulièrement dresser et d'analyser toutes les données de consommation d'eau, ce qui permet l'analyse des tendances fourni au personnel plus d'informations sur l'endroit où les pertes d'eau de la ville se présente. Poursuivre l'amélioration des outils et du personnel sur l'utilisation des écrans SCADA veillera à ce que le programme devient un outil puissant pour l'identification des pertes d'eau par le personnel.

### **Étapes suivantes**

Bien que la ville est très content d'avoir découvert une importante source de pertes d'eau au cours de ce projet, une analyse plus approfondie est nécessaire pour assurer que les outils hors ligne et en ligne fonctionnent comme prévu. Des divergences de données et d'autres défis opérationnels ont empêché l'évaluation complète des outils logiciels au calcul des valeurs de perte d'eau. Après le rapport final a été publié, le consultant a découvert une erreur mathématique dans la programmation qui a potentiellement affecté les données dans trois des quatre zones dans la deuxième partie de 2014. Un critique technique du rapport et des données est projeté pour 2016. Pour raison d'analyse, Q3 et Q4 2014 ne sont pas inclus dans les données et ne sont pas considérés comme représentatifs.

Il y a plusieurs changements au système de distribution qui se produisent au cours des prochaines années, ce qui demandera la mise à jour des outils d'analyse et de programmation de SCADA. La région est en train de faire une soumission sur la construction d'un nouveau château d'eau qui faut

être construit dans la zone 4, à partir de 2016. Lors de la mise en service, le château d'eau présentement situé dans la zone 1, sera mis hors service. Le déplacement du château lui-même au bout du nord de la ville aura un impact significatif sur la façon dont l'eau se déplace dans le système de distribution et sur les zones. En outre, la région a des plans pour construire une troisième amenée en dessous du canal Welland pour fournir la viabilisation des terrains désigné par la ville pour le développement industriel. La construction est prévue pour 2018, et cette amenée va également affecter les zones.

Un changement positif, ce qui permettra d'améliorer l'utilité du programme, est la modernisation des compteurs d'eau de la ville. En 2016, tous les compteurs d'eau analogique de la ville seront améliorés aux compteurs d'eau RF (fréquence radio). Comme tous les compteurs d'eau seront en mesure d'être lus en une seule journée, la précision de l'outil sera améliorée car il n'y aura pas besoin de la moyenne des données des compteurs. De plus, les compteurs installés ont la capacité d'être lu sans fil, ainsi, à l'avenir, les données des compteurs d'eau peuvent être liées directement au programme de SCADA, offrant une surveillance en temps réel précise de l'utilisation de l'eau dans le système de distribution.



Figure 5: Château d'eau de la Municipalité Régionale de Niagara

### **Candidature d'autres communautés**

La plupart, sinon toutes les municipalités utilisent déjà un système SCADA pour surveiller les processus de leur station d'épuration et ce projet est un exemple d'un outil de surveillance de la perte d'eau en ligne qui peut être développé comme une extension d'un système d'eau SCADA existant. Automatiser le recueil des données de DMA dans le système de distribution et des données de facturation de l'eau, ainsi que le calcul automatique des repères de l'industrie et le coût de l'eau perdue, fournit la surveillance en temps réel du système de distribution.

### **Remerciements**

La Corporation de la Ville de Port Colborne a reçu la *Promotion des innovations en technologies de l'eau*, grâce à le ministère de l'Environnement et de l'Action en matière de changement climatique pour ce projet. Un tel soutien n'indique pas l'approbation par le gouvernement de l'Ontario du contenu de ce matériau.

La ville tient à remercier Insyght Engineering Inc. pour leur contribution à ce projet et le soutien généreuse de la municipalité régionale de Niagara.

### **Coordonnées**

Darlene Suddard  
Environmental Compliance Supervisor  
905-835-5079  
[darlenesuddard@portcolborne.ca](mailto:darlenesuddard@portcolborne.ca)

City of Port Colborne  
66 Charlotte Street  
Port Colborne, ON L3K 3C8