

Programme d'infrastructures Québec - Municipalités

Ce projet a fait l'objet d'une aide financière
dans le cadre de ce programme



*Affaires municipales
et Occupation
du territoire*

Québec 

Implantation d'un programme d'économie d'eau potable - Ville de Gatineau

Présenté à INFRA 2015
Ville de Québec
1^{er} décembre 2015

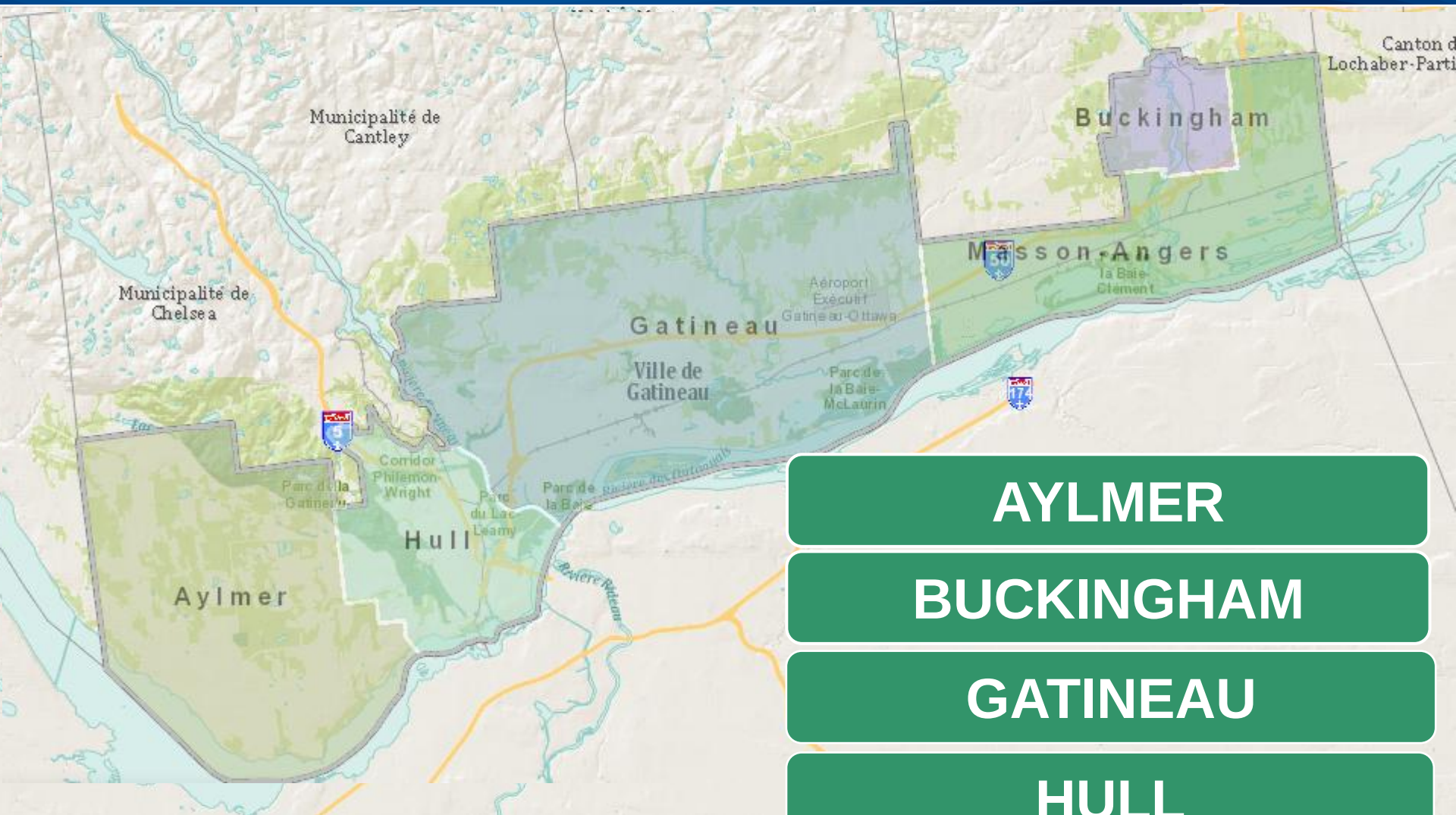
M. François Larose, Ville de Gatineau
Mme Christine Ouimet, Aqua Data inc.



- Mise en contexte
- Expérimentation
 - Constats
 - Recommandations
- Plan d'action de la Ville



LA VILLE DE GATINEAU



AYLMER

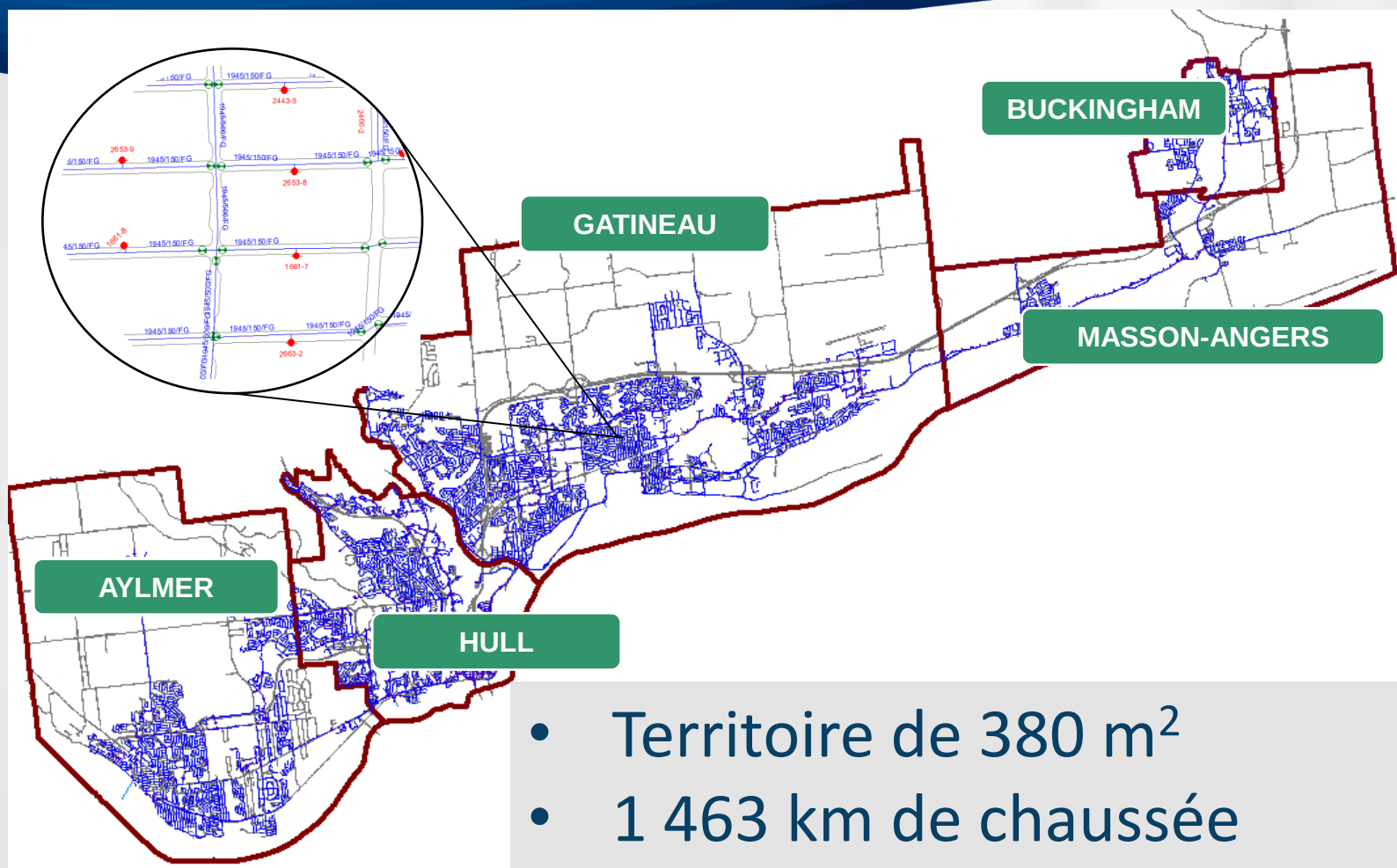
BUCKINGHAM

GATINEAU

HULL

MASSON-ANGERS

5 GRANDS SECTEURS



- Territoire de 380 m²
- 1 463 km de chaussée
- 1 176 km de réseau d'aqueduc
- 6 821 bornes d'incendie
- 9 807 vannes principales

Bilan 2014

Bilan sommaire – Usage de l'eau potable

◆ Tous les secteurs

DISTRIBUTION D'EAU POTABLE

Population totale desservie par les réseaux de distribution :	276 577	hab
Longueur totale des réseaux de distribution :	1 240 400	m
Débit quotidien moyen annuel :	110 900	m ³ /j
Débit de nuit :	58 104	m ³ /j
Débit de nuit des usagers majeurs : (15 usagers)	4 680	m ³ /j
Pertes d'eau potentielles dans les réseaux :	35 443	m ³ /j

Bilan 2014

Bilan sommaire – Usage de l'eau potable

◆ Indicateurs clés de performance

INDICATEURS DE PERFORMANCE	Objectif	Aylmer	Hull	Gatineau	Buck	Tous les secteurs
Quantité d'eau distribuée par personne (l/(pers-j)) :	< 443	431	411	376	419	401
Indicateur de pertes d'eau potentielles dans les réseaux (m ³ /(j-km)) :	15	26,7	49,0	19,3	24,1	28,6
Indicateur de pertes d'eau potentielles dans les réseaux (%) :	20	35,5	38,7	24,8	29,7	32

PLAN DIRECTEUR D'AQUEDUC 2010

- 💧 Diminution de 25 % de la consommation d'ici 2016
- 💧 Économie de 45M\$ sur les investissements majeurs: usine; poste de surpression ; réservoirs.
- 💧 Diminution de 38M \$/an sur la production et traitement
- 💧 Maximisation des efforts pour la réduction de notre consommation d'eau.

PROGRAMME D'ÉCONOMIE D'EAU POTABLE

OBJECTIF: Évaluation et expérimentation de certaines approches pour réduire les volumes d'eau distribués et les consommations et permettre d'établir un **PLAN D'ACTION**

NIVEAU I

APPROCHES
DIRECTES

*RdF, réparation,
suivi des
consommations, etc.*

NIVEAU II

APPROCHES
INDIRECTES

*Identification des
conduites critiques*

NIVEAU III

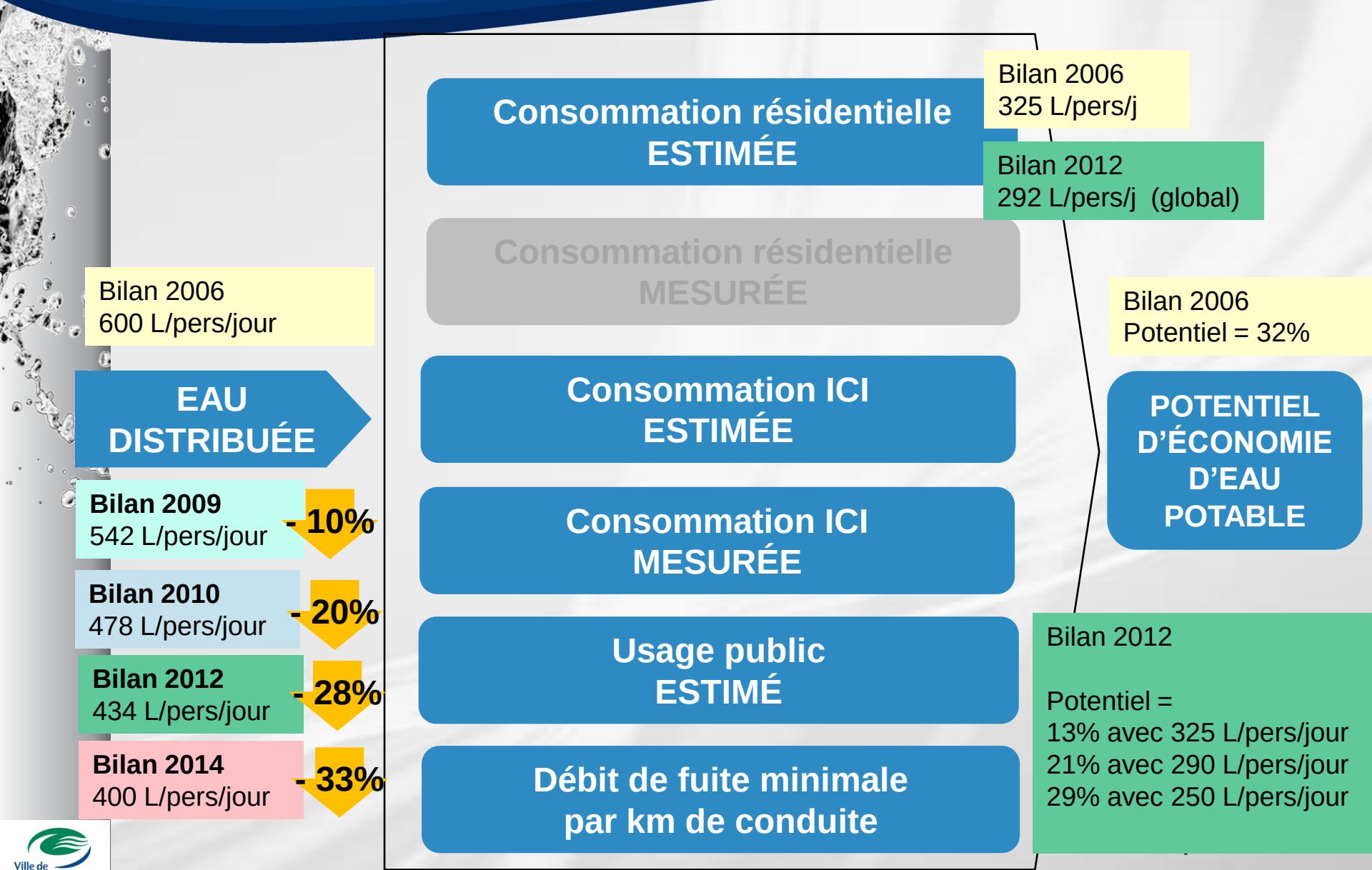
APPROCHES
AXÉES SUR LES
USAGERS

*Sensibilisation,
réglementation,
etc.*

- **2007** : Règlement 252-2007 sur l'installation et l'entretien des compteurs d'eau dans les ICI.
- **2009** : Règlement 482-2009, sur l'utilisation de l'eau potable (dont l'arrosage l'été) et application par une brigade estivale qui émet des constats d'infractions.
- **2009 à 2013**: Installation de pompes d'eau brute aux 4 usines de production d'eau potable de la Ville.
- **2010** : Lancement d'un programme de détection et de réparation des fuites.
- **2011** : Adoption du Plan directeur d'aqueduc.
- **2012** : Mise aux normes de l'usine d'Aylmer.
- **2013** : Planification et début des travaux pour la mise aux normes de l'usine de Buckingham et planification pour la mise aux normes de l'usine de Hull.
- **2009 à 2013** : Participation à la campagne provinciale du PEEP de Réseau Environnement
- **2010** : Programme de remboursement de 50 \$ à l'achat d'un baril de récupération d'eau de pluie.
- **2011** : Construction de 3 chambres de compteurs en vue de la sectorisation de l'Île de Hull.
- **2012 et 2013** : Production et distribution de 2 000 trousseaux d'économie d'énergie et d'eau potable aux citoyens.
- **2012**: Près de 700 compteurs installés parmi les plus gros consommateurs ICI dans la Ville et selon la réglementation sur l'installation des compteurs de 2007.

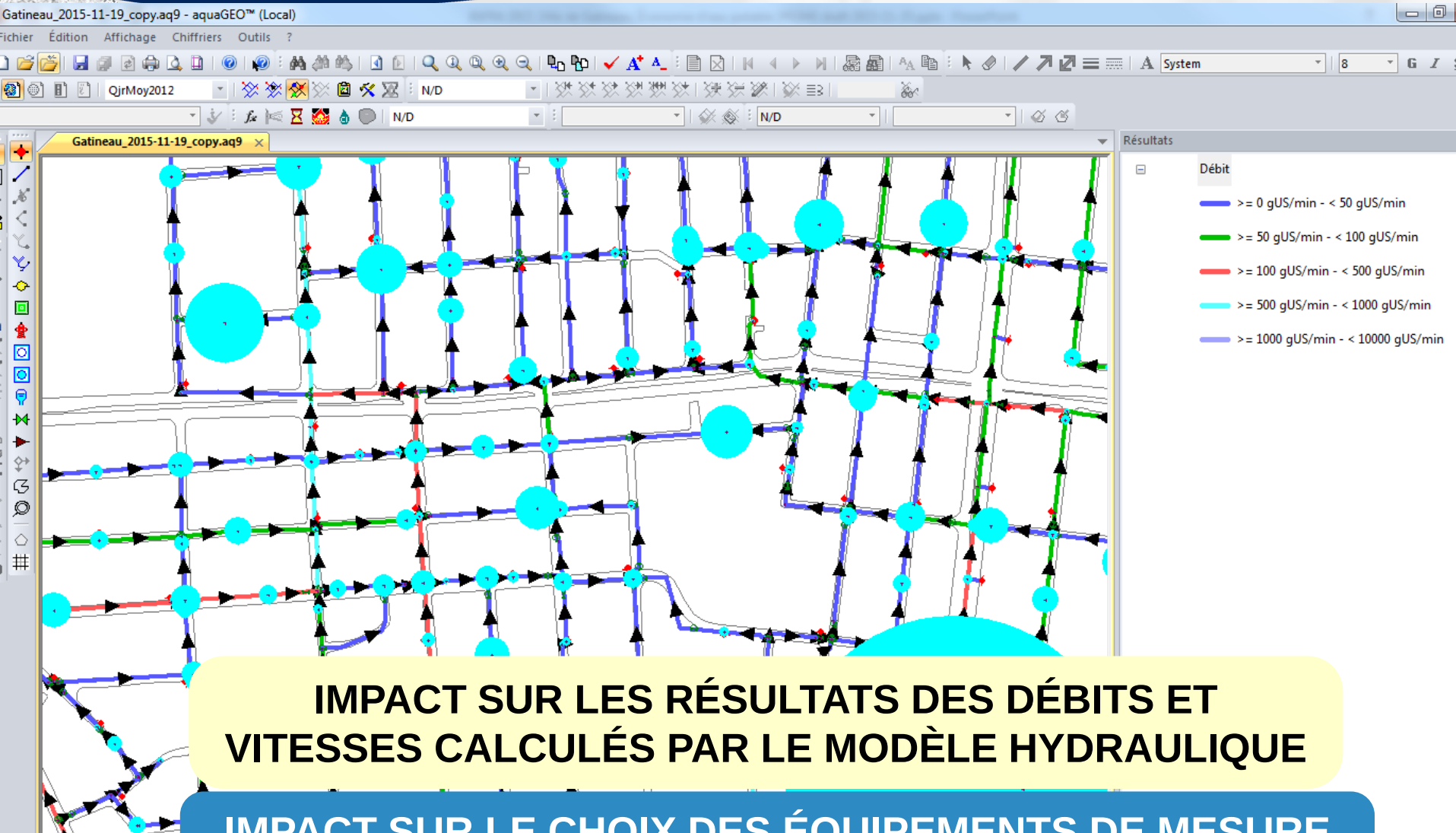
NIVEAU I : LES APPROCHES DIRECTES

RÉVISION DU BILAN GLOBAL DE CONSOMMATION



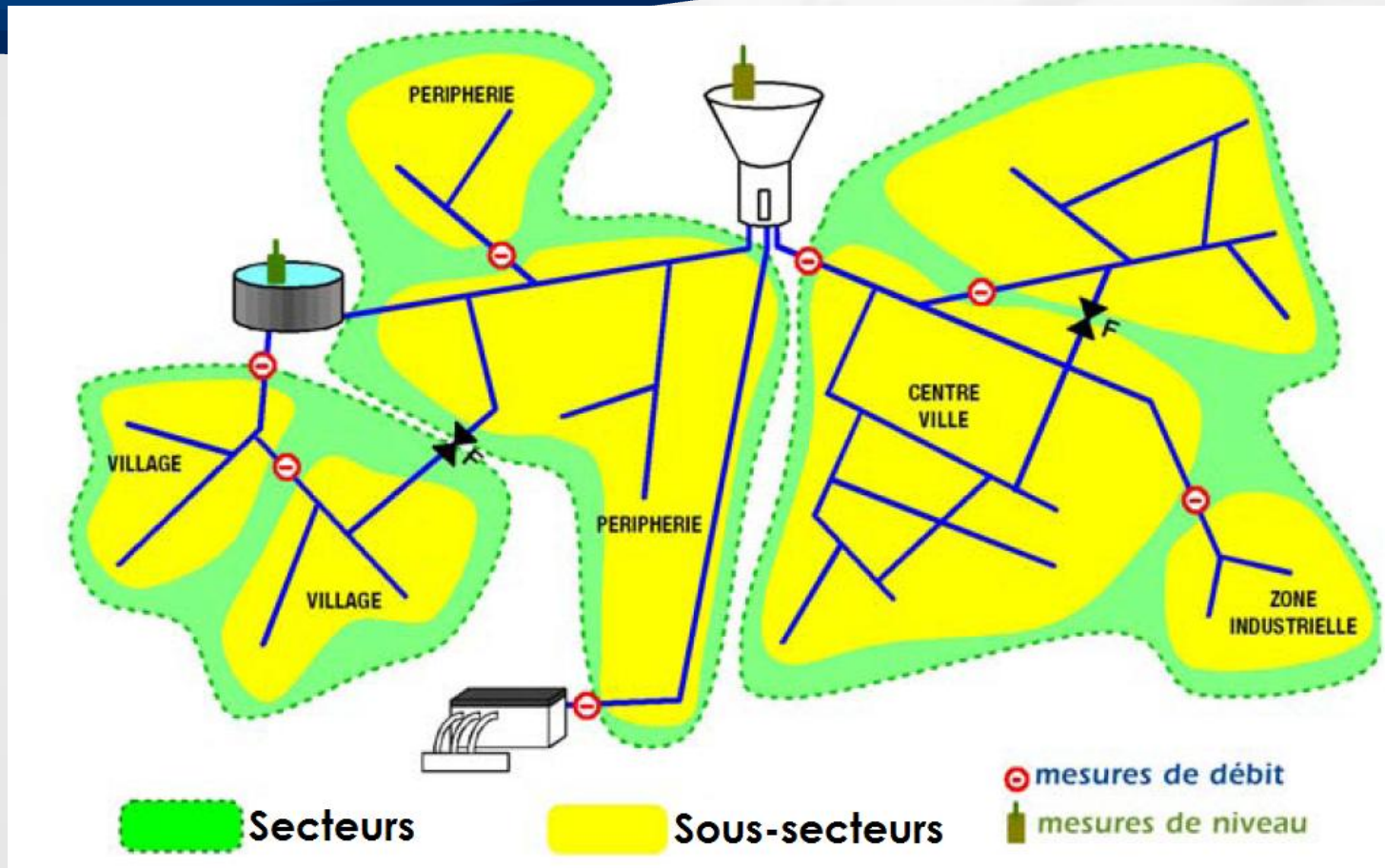
NIVEAU I : LES APPROCHES DIRECTES

MODÈLE HYDRAULIQUE



NIVEAU I : LES APPROCHES DIRECTES

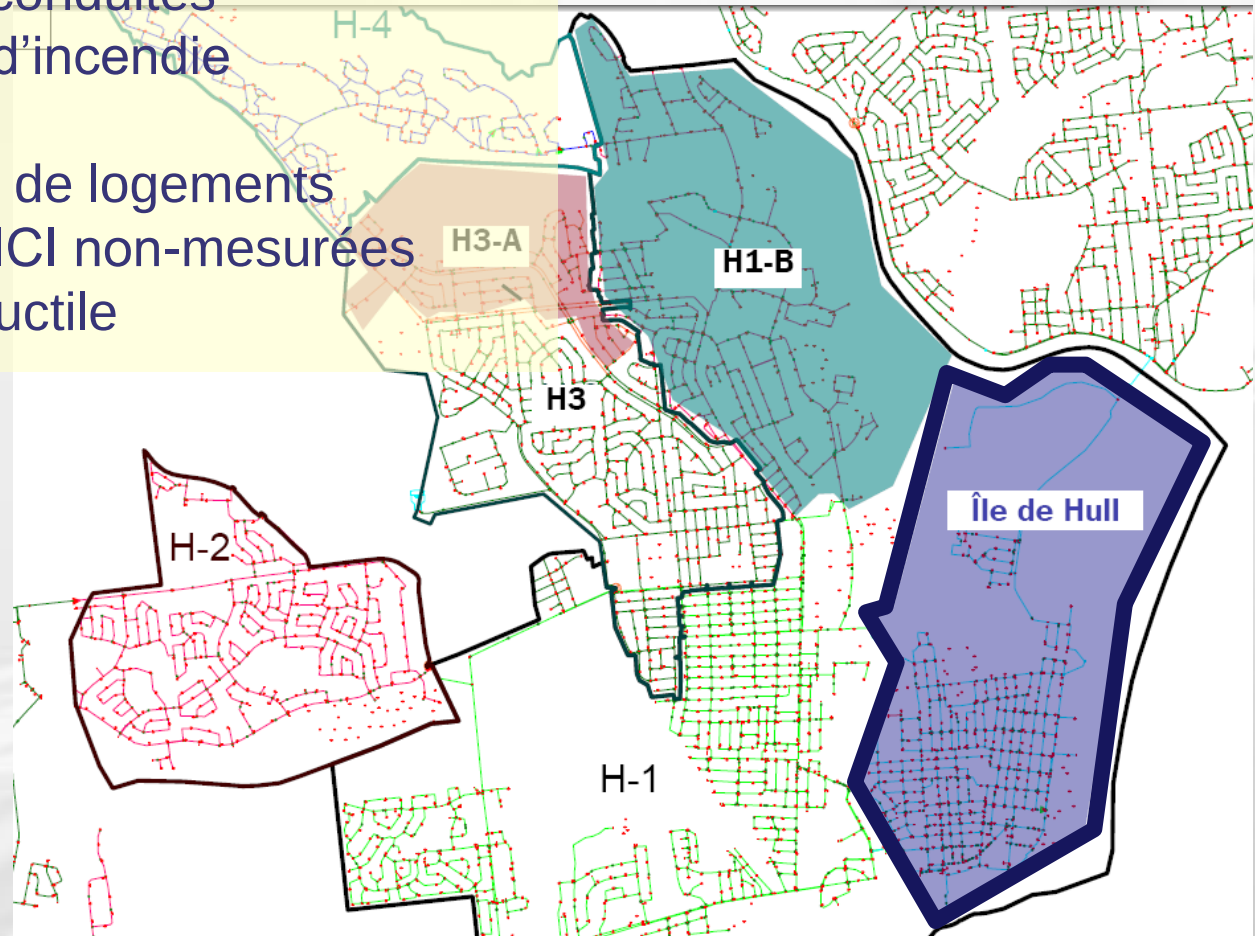
EXPÉRIMENTATION DE LA SECTORISATION



- Définir le profil de consommation du sous-secteur
- Suivi régulier des consommations pour cibler les variations
- Intervenir rapidement – détection et réparation des fuites

💧 Secteur pilote de l'Île de Hull

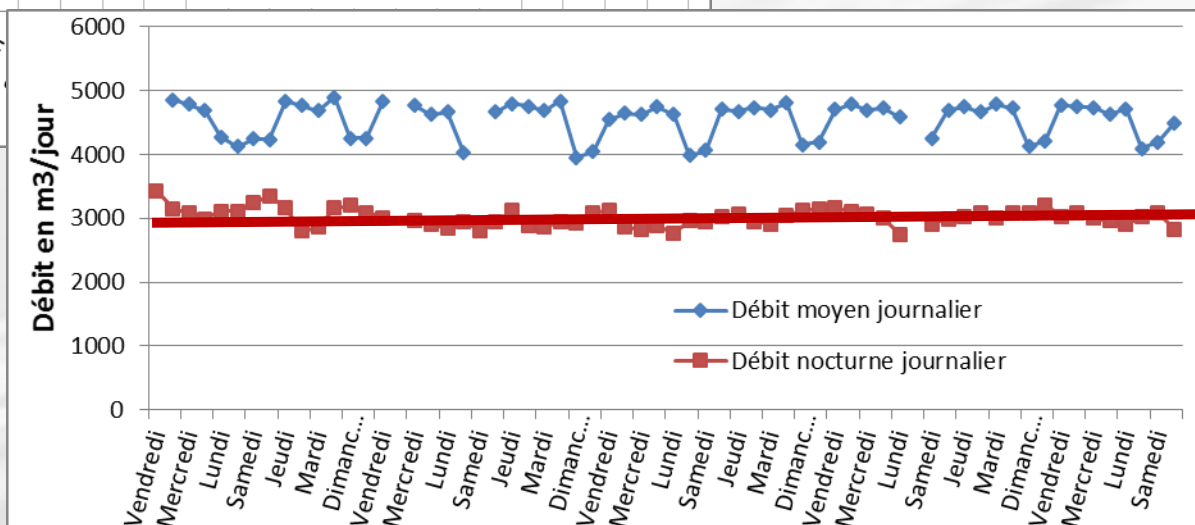
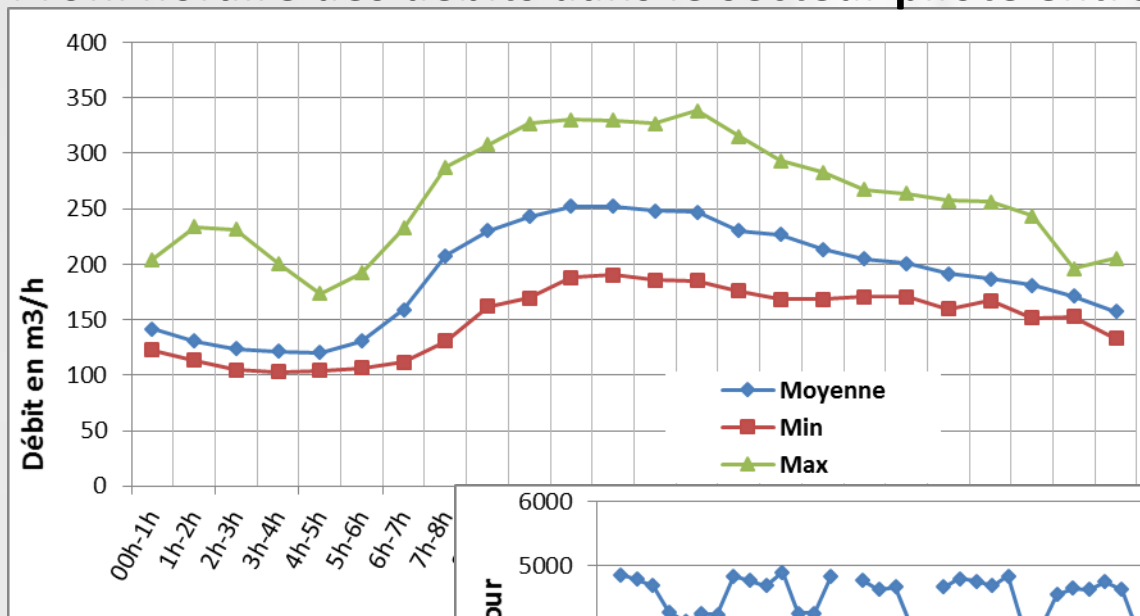
- 36,6 km de conduites
- 273 bornes d'incendie
- 570 vannes
- 4 950 unités de logements
- Présence d'ICI non-mesurées
- 60% fonte ductile



NIVEAU I : LES APPROCHES DIRECTES

EXPÉRIMENTATION DE LA SECTORISATION

Profil horaire des débits dans le secteur pilote entre janvier et avril 2014



Profil des débits journaliers et nocturnes moyens du secteur pilote
entre février et avril 2014

ENJEU: **LE SUIVI RÉGULIER DES DÉBITS**

EMBÛCHES POSSIBLES... *ou plutôt défis à relever!*

- Disponibilité du personnel pour le suivi des données
- Bris physique de l'équipement de mesures
- Équipement surdimensionné pour les débits du secteur
- Données non-enregistrées - Fiabilité des données
- Urgence/travaux importants sur le réseau d'aqueduc
- Disponibilité du personnel pour détecter et réparer les fuites
- Estimation de la consommation résidentielle

PRINCIPALES RECOMMANDATIONS

- Étanchéité du secteur - **vannes fermées**
- Installations temporaires - valider les volumes d'eau
- Choix des appareils en fonction du débit à mesurer
- Interconnections limitées entre secteurs
- **Suivi en continu des débits enregistrés**
- Campagne de recherche de fuites de pair à l'analyse des débits enregistrés
- Personnel attitré à la sectorisation, à temps plein.
- Gestion et suivi des données
- **SENSIBILISER TOUTES LES PARTIES PRENANTES DES SERVICES DE LA VILLE**

MESURES DE RÉDUCTION DES PERTES RÉELLES

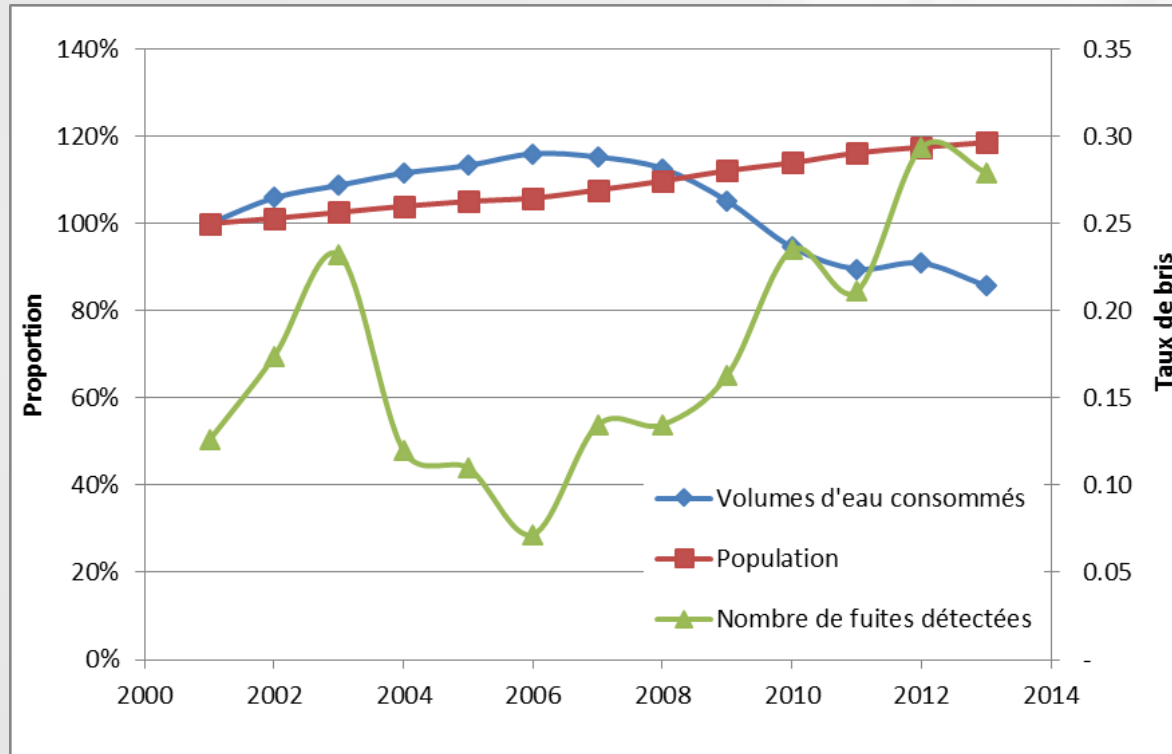
- 💧 RECHERCHE DE FUITES
- 💧 ÉLIMINATION DES PURGES EN CONTINU



NIVEAU I : LES APPROCHES DIRECTES

MESURES DE RÉDUCTION DES PERTES RÉELLES

RECHERCHE DE FUITES



39 fuites

=748 m³/jour

2012

Campagne RdF (830 km)

54 000 \$

39 fuites

Réparations

100 000\$

31 fuites

ÉLIMINATION DES PURGES EN CONTINU

15 purges - liées à la qualité de l'eau plutôt qu'au gel

Volume annuel	3 177 128 m³
Débit journalier	8 700 m³/jour
Débit moyen par purge	580 m³/jour

Alternatives:

- Bouclage de réseau
- Purges automatiques programmables

NIVEAU I

APPROCHES
DIRECTES

*RdF, réparation,
suivi des
consommations, etc.*

NIVEAU II

APPROCHES
INDIRECTES

*Identification des
conduites critiques*

NIVEAU III

APPROCHES
AXÉES SUR LES
USAGERS

*Sensibilisation,
réglementation,
etc.*

- 💧 Intervenir sur les PERTES RÉELLES:
identification des conduites critiques.
- 💧 Intervenir sur les PERTES APPARANTES:
analyser l'impact potentiel des erreurs dans la
gestion des données de compteurs d'eau.

💧 Analyse spatiale des conduites

1. Analyse spatiale des conduites du réseau d'eau potable

→ Déterminer les paramètres

Identification des conduites critiques du réseau d'EP

Choix d'une année de référence

Caractéristiques physiques

Caractéristiques du trafic routier associé

Caractéristiques hydrauliques

En fonction des longueurs des conduites

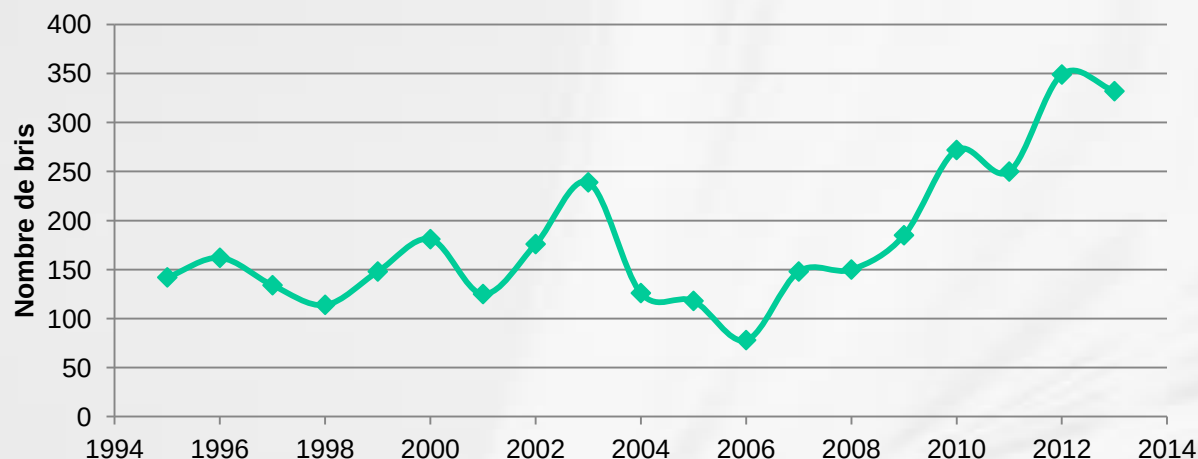
- Âge des conduites,
- Matériau des conduites,
- Durée de vie utile (DVU) théorique restante des conduites,
- Proportion des conduites au sein de chaque secteur et entre les différents secteurs.

- Caractéristiques des routes: locale, artère ou collectrice,
- Usage des routes: résidentiel, commercial ou institutionnel,
- Présence de circuit d'autobus,
- Présence de passage de poids lourds,
- Nombre de trafic journalier moyen.

- Pression moyenne sur les conduites et les différents secteurs en QjMoyen2012,
- Proportion de conduite avec des pressions supérieures à 100 psi.

🔹 Analyse de l'évolution de l'état structural

Nombre de bris répertoriés par année dans la ville



Taux de bris dans chaque secteur entre 2010 et 2013:

	A-1	A-2	A-3	H-1	H-1-IH	H-2	H-3	H-4	G-1	G-2	G-3	G-4	G-5	G-6	B-1	B-2
Taux de bris moyen	0,56	0,36	0,13	1,03	1,17	0,15	1,16	0,38	1,60	0,38	0,27	0,41	0,00	0,34	1,93	2,35

NIVEAU 2 – LES APPROCHES INDIRECTES

CIBLER LES INFRASTRUCTURES CRITIQUES

Extraits de certains résultats:

En fonction du diamètre

0 et 5po	2,88
5 et 10po	1,11
10 et 15po	0,47
15 et 20po	0,37
20 et 25po	0,73
25 et 30po	0,13
30 et 35po	
plus de 35po	0,00

DVU restante

inférieur ou égal à 0	0,00
0% - 10%	1,01
10% - 20%	2,01
20% - 30%	2,44
30% - 40%	1,26
40% - 50%	2,28
50% - 60%	0,42
60% - 70%	0,78
70% - 80%	0,50
80% - 90%	0,26
90% - 100%	0,17

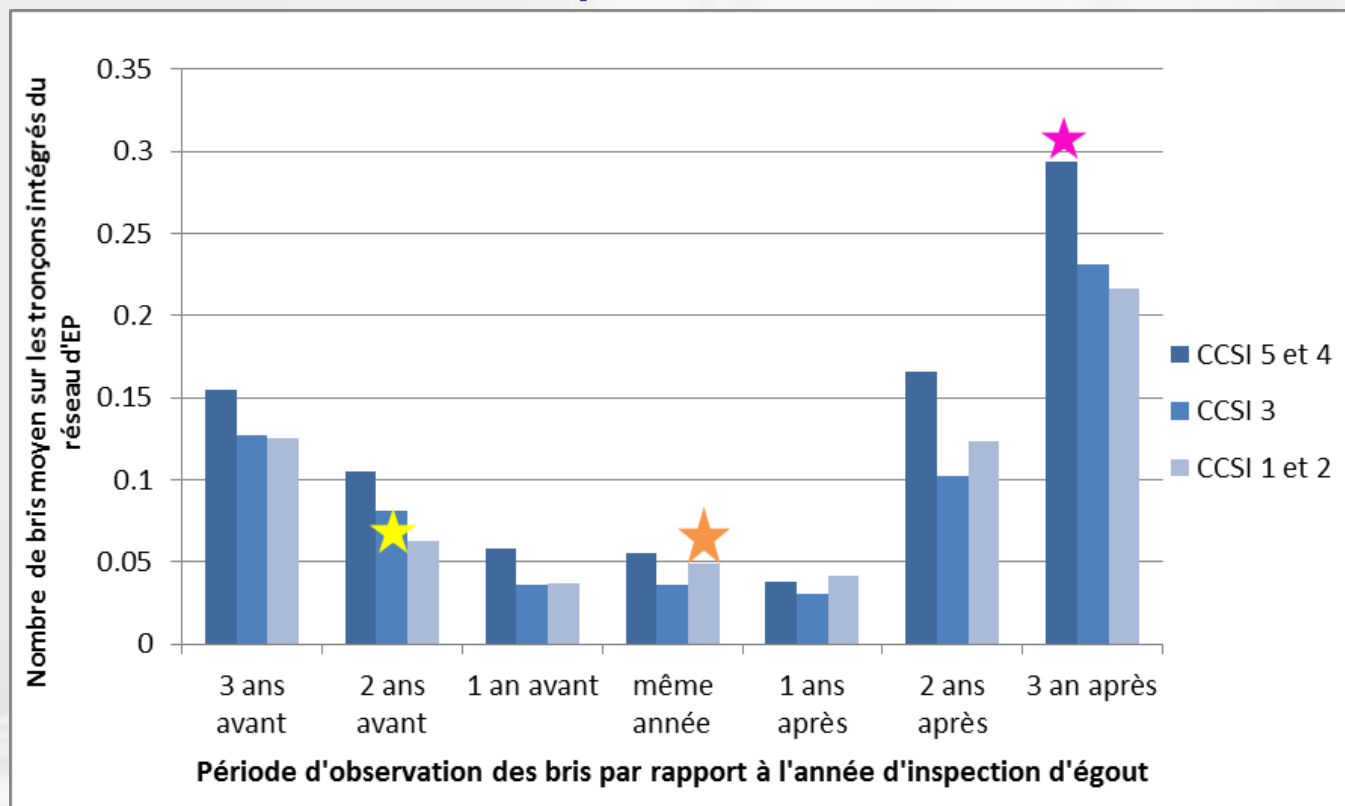
Traffic journalier

Traffic journalier moyen	Taux de bris
0 - 10 000	0,9
10 000 - 20 000	0,3
20 000 - 30 000	0,9
30 000 - 40 000	2,9
40 000 - 50 000	3,4
plus de 50 000	0,0

Analyse croisée en fonction du matériau et de la DVU restante

	inférieur ou égal à 0	0% - 10%	10% - 20%	20% - 30%	30% - 40%	40% - 50%	50% - 60%	60% - 70%	70% - 80%	80% - 90%	90% - 100%
Ciment amiante			0,00	0,87	0,00	0,00		0,00		4,31	
Cuivre	0,00		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Inoxydable					0,00			0,00	0,00	0,00	0,00
Chlorure polyvinyle							0,00	1,64	0,54	0,21	0,17
Fonte ductile	0,00		2,59	3,47	1,04	0,71	0,39	0,47	0,50	0,41	0,21
Fonte grise		1,01	1,95	2,19	1,87	2,53		3,23	0,00		
Hyprescon							0,53	0,21	0,47	0,00	0,00
PEHD								0,00		0,72	0,95
Tuyau de fer	0,00		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
Inconnu											0,00

- Corrélation entre l'état structural des conduites d'égout et les bris d'aqueduc



CONDUITES CRITIQUES IDENTIFIÉES EN FONCTION DES DONNÉES ANALYSÉES et LIEN AVEC P.I. 2009

Type d'analyse	Conditions	Nombre de conduites	Nombre de tronçons	Nombre de tronçons identifiés dans le PI2009
PI2009				315
Analyse spatiale des conduites	DVU restante < 0	12	8	2
Analyse de l'état structural des conduites	DVU restante < 50%, Pression > 80 lb/po ²	1 928	645	83
Analyse de la corrélation avec les inspections d'égout	CCSI 4 et 5 à l'égout	1 526	362	203
Analyse des conduites réhabilitées	bris > 0 dans les 5 années qui ont suivi	10	8	3
Analyse des conduites à protection cathodique	bris > 0 dans les 5 années qui ont suivi	19	16	1
TOTAL (sans doublon)		3 170	938	163

CONSTATS EN FONCTION DES DONNÉES ANALYSÉES

- Conduites jugées les plus critiques, ont simultanément :
 - ✓ DVU restante < 50 %
 - ✓ **ET** année d'installation située < 1980
 - ✓ **ET** pressions d'opération > 80 lb/po²
- Corroboration que le taux de bris augmente :
 - ✓ Lorsque l'âge des conduites augmente
 - ✓ Lorsque la DVU restante des conduites diminue
 - ✓ En présence de pressions plus élevées sur les conduites
 - ✓ En fonction du trafic journalier sur le réseau de chaussée associé.
- Conduites d'égouts avec cotes CCSI 4-5 :
 - ✓ Probabilité de voir apparaître une fuite ou un bris sur le réseau d'eau potable dans un futur proche ou qu'une fuite a déjà lieu et n'a possiblement pas encore été détectée.
 - ✓ Corrélation validée sur les conduites d'égout récentes et âgées

💧 Gestion des données de compteurs

PRINCIPAUX CONSTATS EN FONCTION DES DONNÉES ANALYSÉES

- Aucun programme d'entretien et de vérification
- Vérification subjective selon le « flair » d'erreur sur l'exactitude des enregistrements
- Relève volumétrique: si erreur -> perpétuer à chaque nouvelle relève
- Relève manuelle pour 25 % des compteurs
- Absence *d'unique ID* définitif– Divergence entre les services municipaux
- Dimensionnement des compteurs pas forcément adaptés au profil de consommation de l'utilisateur
- Gestion des données et archivage incomplet

EXTRAITS DES RECOMMANDATIONS:

- Réaliser la lecture des compteurs de façon systématique et standardisée, en privilégiant et en améliorant la transmission automatique à distance vers le système informatisé. Éviter le report sur papier.
- Planifier et budgétiser l'entretien, la vérification et l'étalonnage des compteurs.
- Compiler les informations dans une base de données centralisée pour tous les services concernés.
- Étalonner selon les instructions du fabricant. Cibler en priorité les clients qui consomment le plus et qui possèdent des compteurs dont le diamètre est important.

NIVEAU I

APPROCHES
DIRECTES

*RdF, réparation,
suivi des
consommations, etc.*

NIVEAU II

APPROCHES
INDIRECTES

*Identification des
conduites critiques*

NIVEAU III

APPROCHES
AXÉES SUR LES
USAGERS

*Sensibilisation,
réglementation,
etc.*

💧 MESURES INCITATIVES

- Participation PEEP réseau environnement
- Incitatif financier pour l'achat de barils de récupération d'eau de pluie
- Distribution de trousse d'économie d'eau
- Astuces pour économiser l'eau sur le site internet

💧 RÈGLEMENTATION

- Règlement concernant l'utilisation d'eau potable (arrosage, utilisation de l'eau l'été, utilisation des bornes d'incendie, branchement au réseau)
- Règlement concernant l'installation et l'entretien des compteurs d'eau

💧 GESTES CONCRETS PAR LA VILLE

- Pompes d'eau brutes pour les travaux municipaux
- Minuterie sur les jeux et pataugeoires



**PROGRAMME
D'ÉCONOMIE
D'EAU POTABLE**



Inscrivez votre adresse :

– Sélectionnez la rue –

Soumettre

RECOMMANDATIONS DÉCOULANT DE L'EXPÉRIMENTATION

PLAN D'ACTION – RÉSEAU GLOBAL

COURT TERME (2015-2016)

- Organiser et centraliser les données de débits enregistrés pour mieux calculer le bilan de consommation.
- Remplacer les compteurs ayant atteint l'âge critique de 20 ans.
- Mettre en place des programmes de calibrage et d'entretien des compteurs.
- Appliquer le plan de suivi des débitmètres.
- Définir les profils de consommation pour les différents types d'usagers.
- Appliquer les campagnes de recherche de fuites en fonction des secteurs critiques en termes de potentiel d'économie et de travail.
- Continuer d'installer des compteurs chez les usagers des ICI.
- Étendre la sectorisation du réseau.
- Vérifier l'étanchéité des limites des secteurs.
- Mesurer la consommation du secteur résidentiel et universel pour mieux cibler les interventions dans les quartiers résidentiels.
- Remplacer les purges en continu par des purges programmables et évaluer la possibilité de les supprimer complètement.
- Appliquer un taux de remplacement annuel des conduites critiques dans le réseau d'eau potable.
- Compiler les volumes d'eau utilisés pour les rinçages unidirectionnels.
- Sensibiliser les usagers des ICI à la consommation en eau et les aider à mettre en œuvre les mesures nécessaires pour le remplacement des vieux équipements.
- Sensibiliser les différents intervenants des services techniques, des travaux publics, de l'aménagement urbain,

Poursuivre la sectorisation

Gestion des données

Amélioration des connaissances

Intervention sur le réseau

Entretien préventif

Sensibilisation auprès des usagers

Le rapport de l'étude contient des conseils et recommandations générales pour le:

- Suivi de la consommation via sectorisation
- Suivi des débitmètres
- Calcul des débits de nuits
- Gestion des fuites
- Caractérisation du secteur résidentiel
- Gestion des pressions

et pouvant être appliqués à d'autres municipalités.

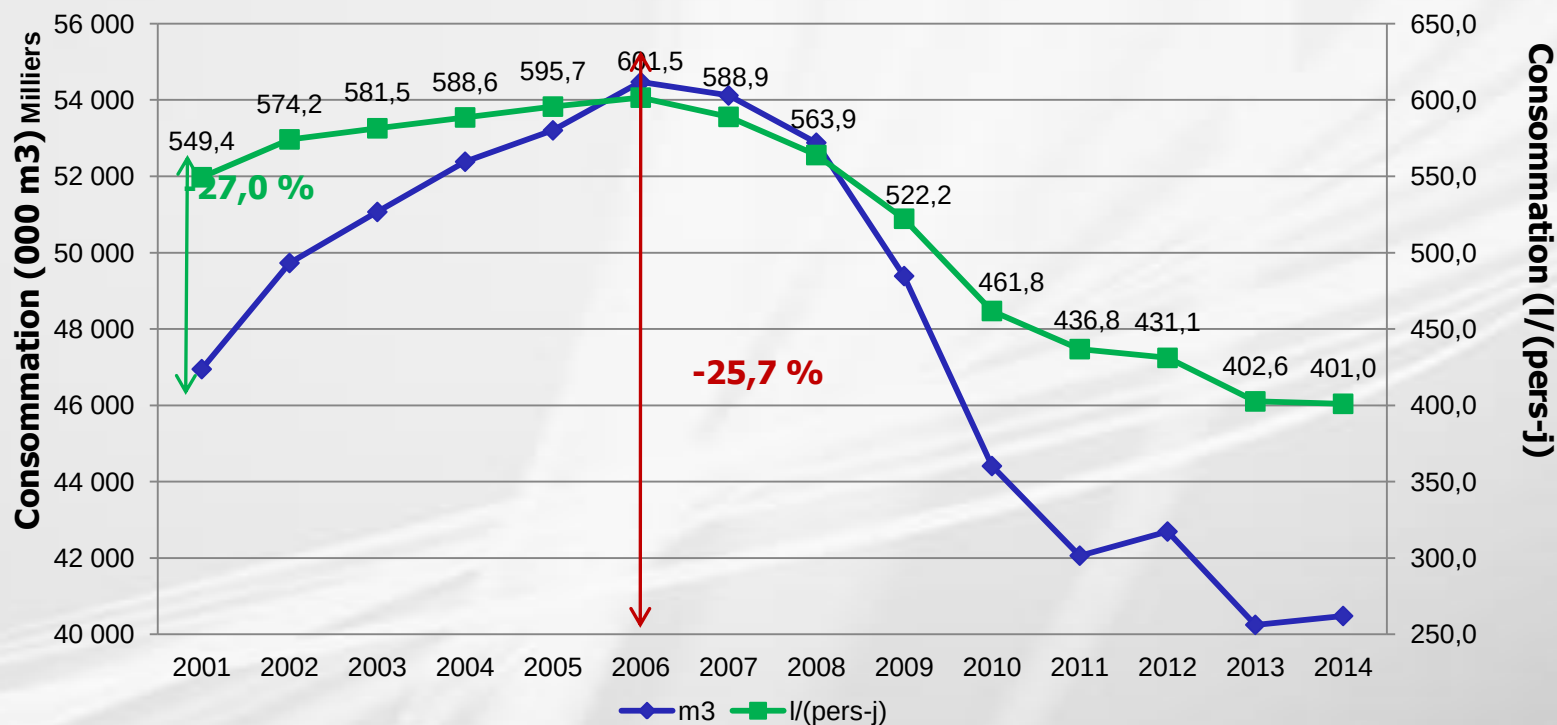
CONCLUSION



PLAN D'ACTION DE LA VILLE

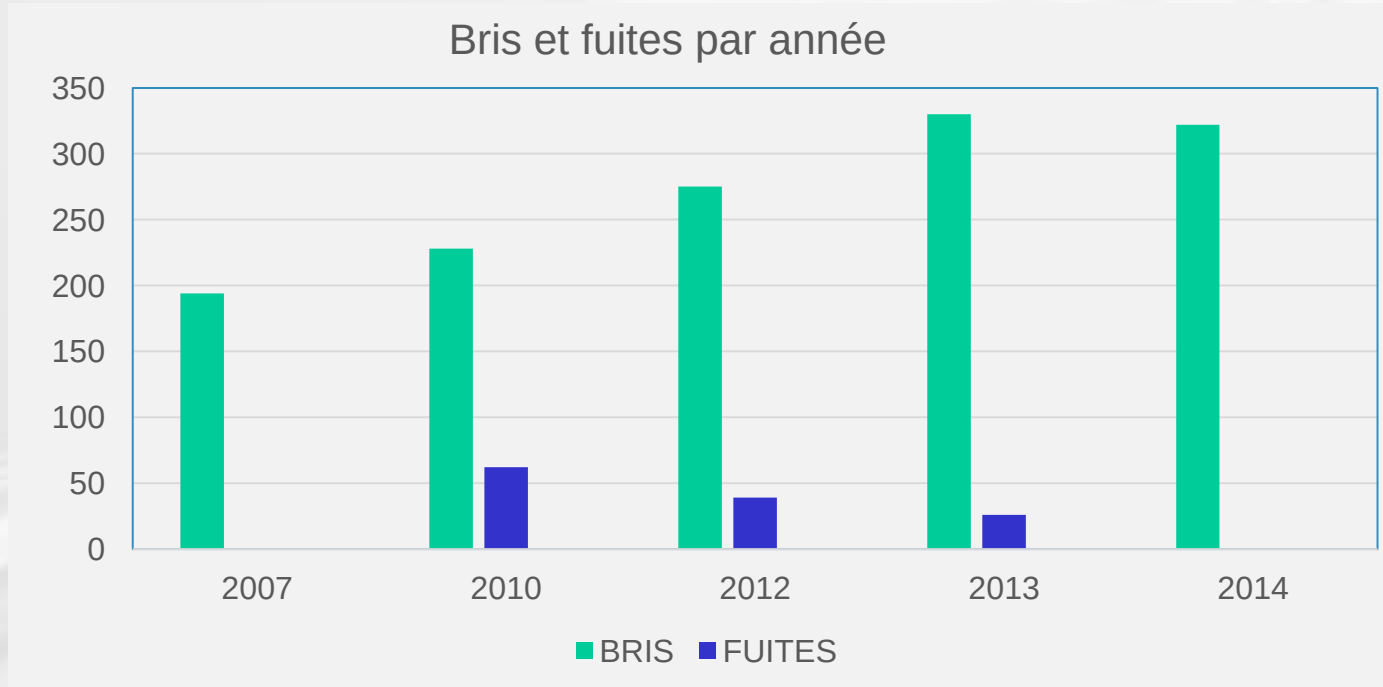
CONSTAT

- Évolution de la consommation



CONSTAT

- La consommation plafonne à 400 l/pers/jour après la baisse de 27 % par rapport à 2001
- Les bris augmentent et les fuites diminuent.
- La perte d'eau est estimée à 32 %



ACTIONS PRIORITAIRES :

- Poursuivre l'estimation de la **consommation de nuit des usagers majeurs**
- Poursuivre annuellement le programme de **détection et réparation de fuites sur 1 240 km de réseau**
- Discuter des actions et des échéanciers qui seront imposés par le MAMOT dans le cas où les indicateurs de performance pour l'ensemble de la province ne soient pas atteints
 - **Installer des compteurs d'eau** à la consommation dans tous les immeubles non résidentiels et un échantillon résidentiel
 - **Introduire une tarification** adéquate définie par le MAMOT après consultation du milieu municipal (2018)

ACTIONS À ENTREPRENDRE:

- Réaliser et **présenter un plan d'action** pour l'installation des compteurs d'eau
 - Sur une période de **5 ans**
- Estimer les **coûts** globaux pour les compteurs d'eau
 - **Installer 380 compteurs d'eau résidentiel** dans un échantillon aléatoire
 - **Installer les compteurs d'eau dans les ICI** (*environ 2200 compteurs d'eau*)
- Rencontrer le MAMOT pour faire accepter le plan d'action
- **Éliminer les purges d'eau** (16) par l'ajout de bouclage
- Poursuivre l'installation des compteurs d'eau en réseau (3 déjà installés en 2011).

RÉALITÉ:

Le réseau d'aqueduc est en mauvais état:

- *État continue de se dégrader*
- *Entretien déficient depuis plusieurs années*

CE QU'IL FAUT :

- **Réinvestir** massivement dans le remplacement du réseau;
- **Réinvestir** massivement dans l'entretien préventif: inspections, manipulations, rinçage, détection.
- **Améliorer** les connaissances: débitmètres en réseau, simulations.
- **Besoin de subventions pour aider aux nouvelles responsabilités transférées aux Villes.**



QUESTIONS ?
Merci de votre attention