ALIMENTATION CONTINUE EN EAU POTABLE DURANT LA MISE À NIVEAU D'INFRASTRUCTURES:

RISQUES POUR LA QUALITÉ ET QUANTITÉ D'EAU DISTRIBUÉE

MARIE-CLAUDE BESNER, ing., Ph.D.
ANDRÉ MARSAN, Chef exploitation des usines
BABAK HERISCHI, Directeur

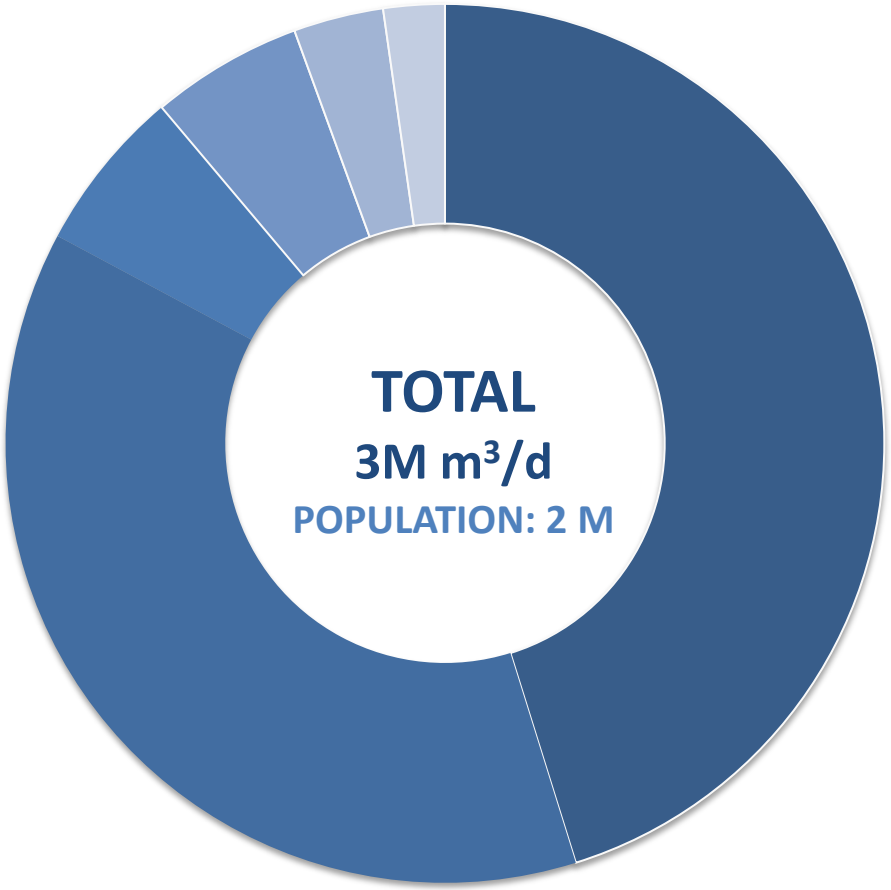
Direction de l'eau potable
Service de l'eau, Ville de Montréal

Congrès INFRA 2015
1er décembre 2015

PRÉSENTATION

- Mise en contexte
  - Usines et réseau de distribution
  - Exemples de mises à niveau d'infrastructures
- Principaux défis et risques rencontrés
- Procédure d'analyse de risques
- Conclusions

DIRECTION DE L'EAU POTABLE
Six usines de traitement – Capacité



Atwater
1 364 000 m³/d

Charles-J. Des Baillets
1 136 000 m³/d

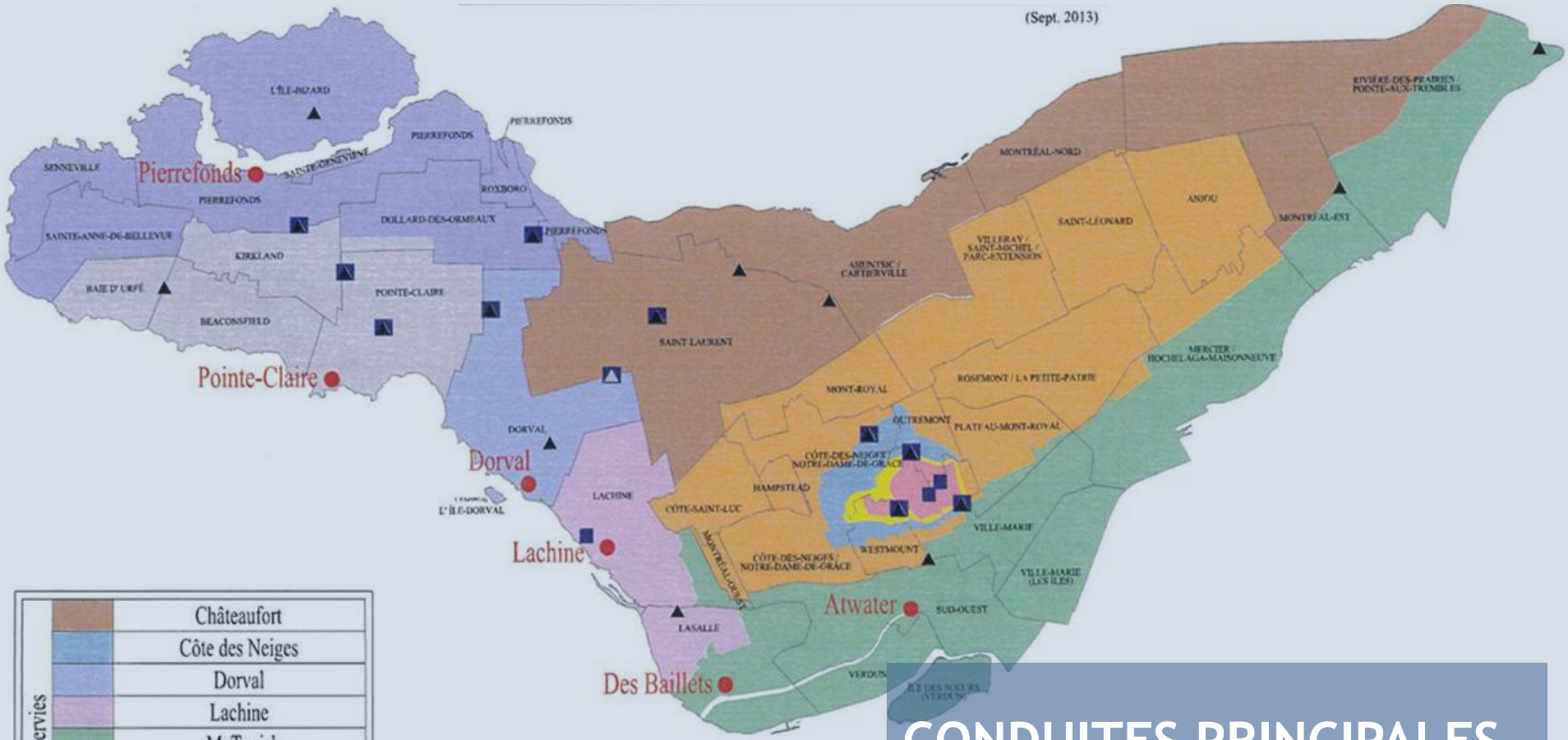
Pointe-Claire
182 000 m³/d

Pierrefonds
168 600 m³/d

Lachine
100 000 m³/d

Dorval
68 000 m³/d

Montréal



RÉSEAU DE DISTRIBUTION

CONDUITES PRINCIPALES

- 770 km
- Diamètre: 400 - 2 700 mm
- Réservoirs : 14 (900 - 227 000 m^3)

CONDUITES SECONDAIRES

- 3 600 km
- Diamètre: 100 – 350 mm

MISE À NIVEAU D'INFRASTRUCTURES
Justification

- Usines de traitement d'eau potable
  - Rencontrer les critères réglementaires relatifs à la qualité de l'eau
  - Investissements de 270 M$ depuis 2006

- Réseau de distribution (conduites principales)
  - Remplacer/réhabiliter les infrastructures vieillissantes
  - Sécuriser l'alimentation en eau (redondance)
  - Investissements de 20 M$/année

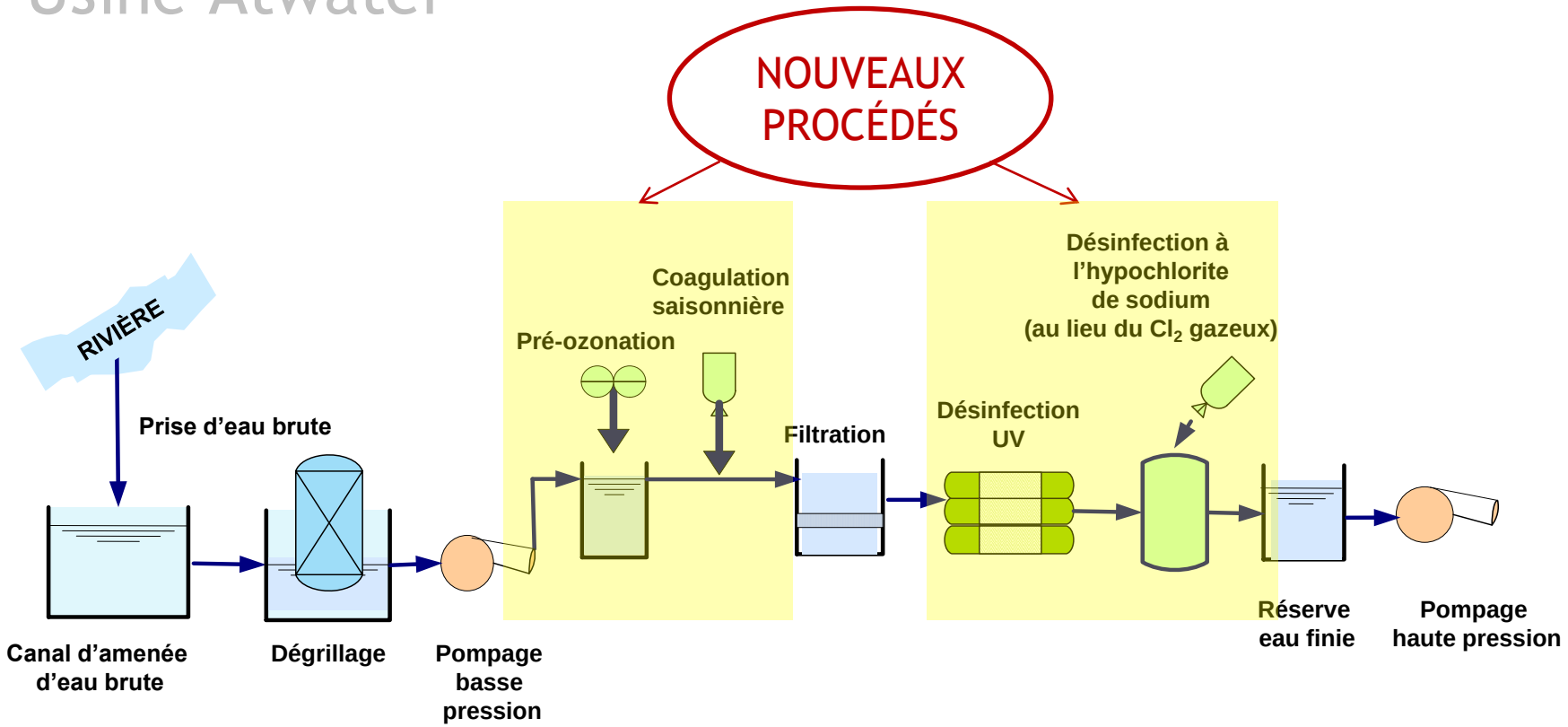
ATWATER

USINE DE TRAITEMENT

CONSTRUCTION: 1911
MISE EN SERVICE: 1918
AGRANDISSEMENTS:
1927, 1947, 1948, 1951, 1958, 1960, 1967

TYPE DE TRAITEMENT: Filtration/désinfection

PROCÉDÉS DE TRAITEMENT
Usine Atwater

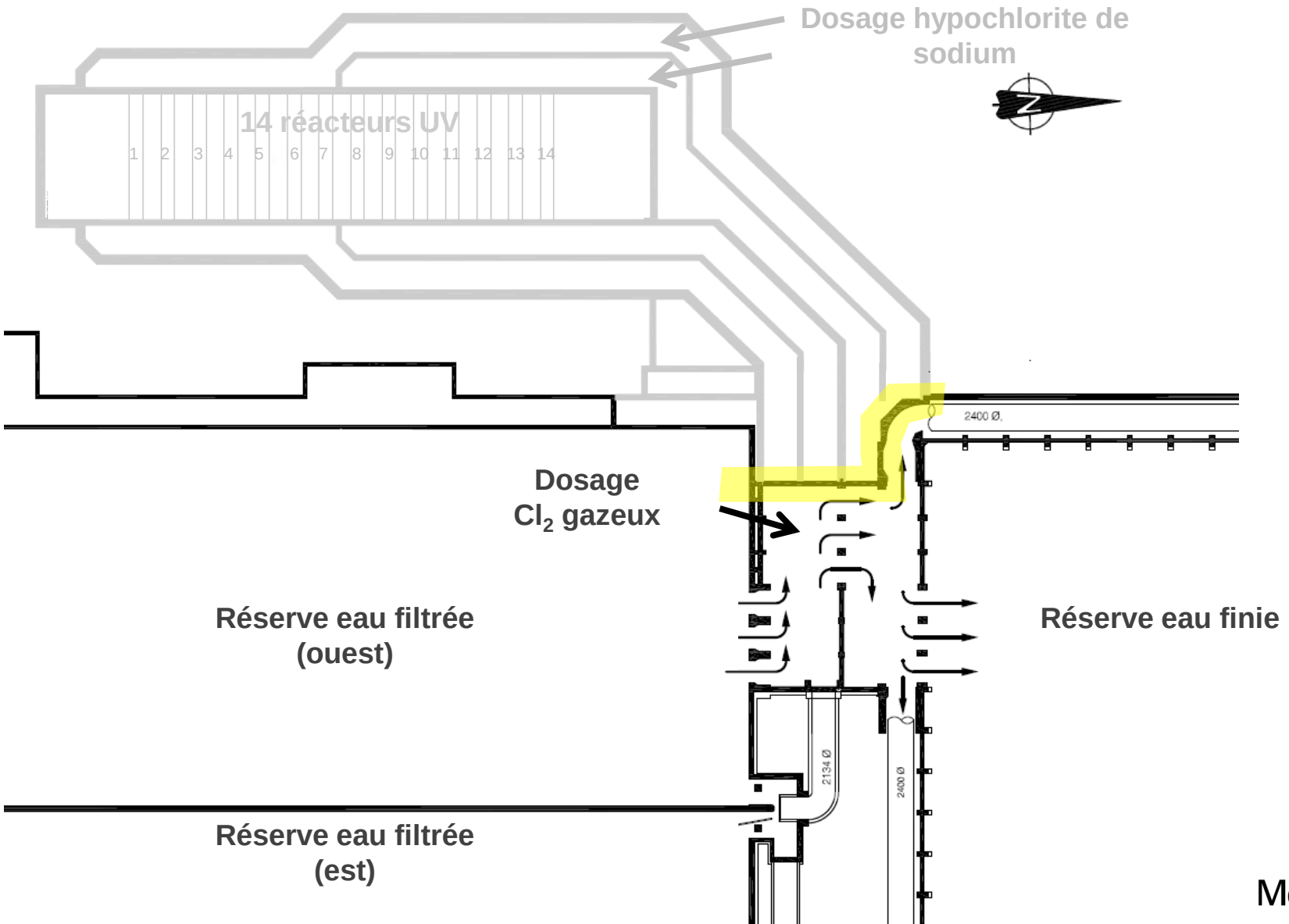


3 ozoneurs x 52 kg/h
14 réacteurs UV (Ø 1200 mm)
6 générateurs d'hypochlorite de sodium (6 x 680 kg/d)

USINE ATWATER

DÉSINFECTION UV

HYDRAULIQUE DU PROCÉDÉ DE DÉSINFECTION
Atwater



Montréal

TRAVAUX EN RÉSEAU

- Depuis 2008
  - Remplacement et réhabilitation de 24.5 km de conduites principales
  - Pose de 11 km de nouvelles conduites pour assurer la redondance
- Remplacement de vannes sur conduites principales et aux réservoirs
- Travaux d'automatisation aux stations de pompage
- Mise en oeuvre temporaire de secteurs de régulation de pression

RISQUES ASSOCIÉS À LA MISE À NIVEAU DES INFRASTRUCTURES

22 MAI 2013

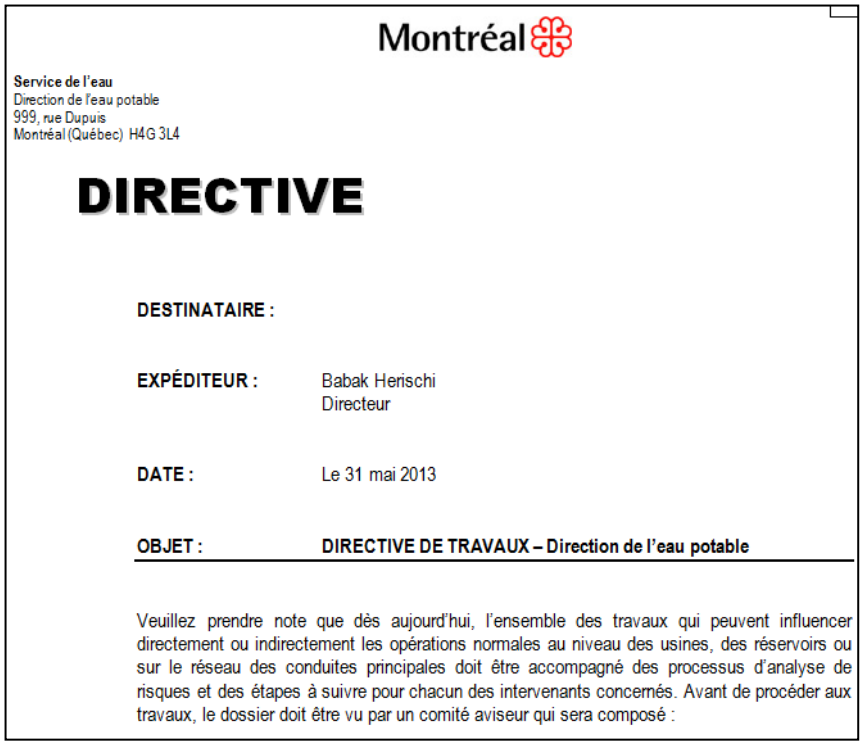
Avis d'ébullition pour 1,3 million de personnes…

22 MAI 2013

- Travaux à l'usine Atwater
- Baisse du niveau de la réserve d'eau finie et mise en suspension de sédiments
- Distribution d'eau turbide et colorée
- Émission d'un avis d'ébullition préventif (pour 36 heures)
- Simulations hydrauliques de l'eau distribuée et campagne d'échantillonnage ciblée en réseau

PROCESSUS D'ANALYSE DE RISQUES

- Émission d'une directive pour la réalisation d'analyses de risques pour les travaux planifiés pouvant affecter
  - La qualité de l'eau distribuée
  - La quantité de l'eau distribuée
- Émission d'une procédure d'analyse de risques
- Analyse est débattue par comité d'experts internes
- Approbation finale par directeur de la DEP est requise



Montréal

Service de l'eau
Direction de l'eau potable
999, rue Dupuis
Montréal (Québec) H4G 3L4

DIRECTIVE

DESTINATAIRE :

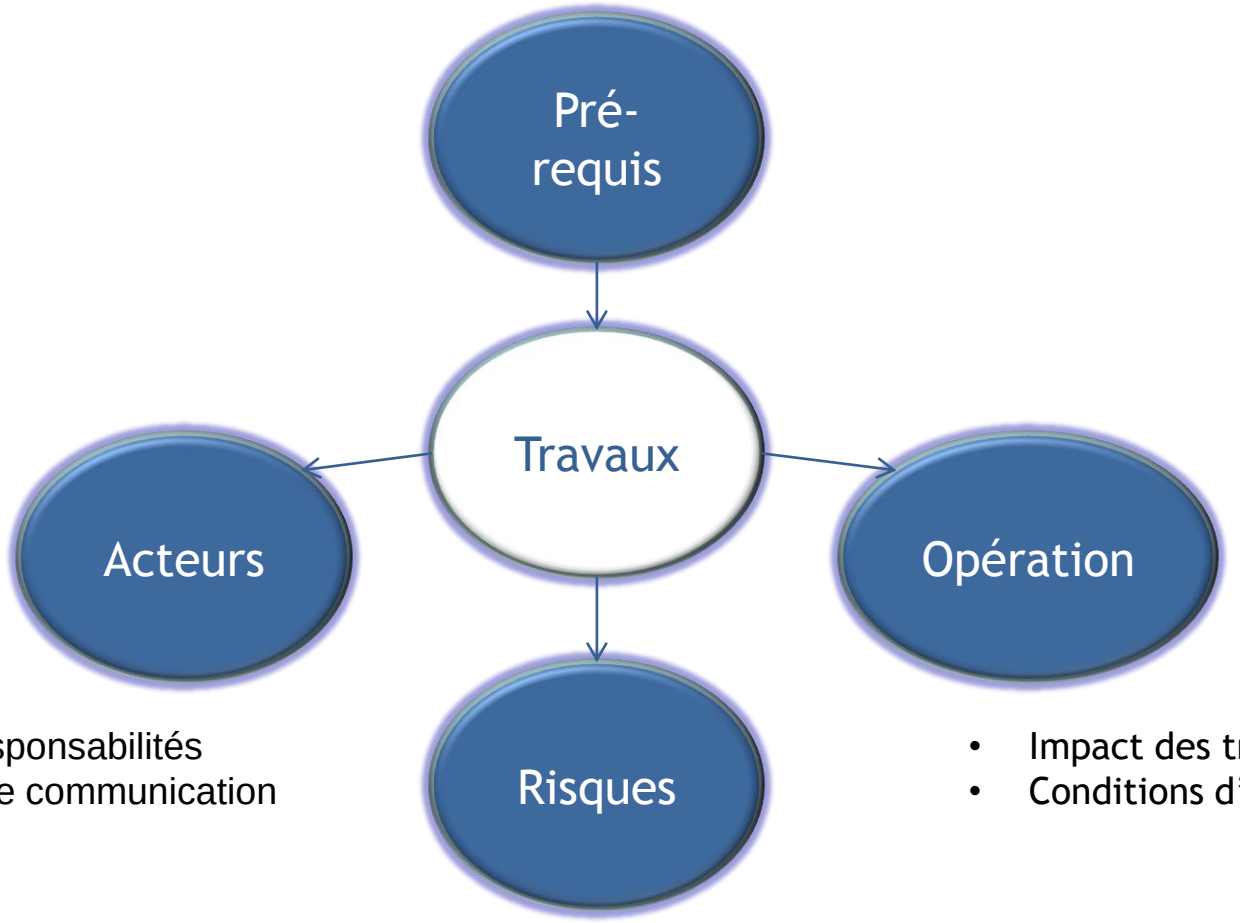
EXPÉDITEUR : Babak Herischi
Directeur

DATE : Le 31 mai 2013

OBJET : **DIRECTIVE DE TRAVAUX – Direction de l'eau potable**

Veuillez prendre note que dès aujourd'hui, l'ensemble des travaux qui peuvent influencer directement ou indirectement les opérations normales au niveau des usines, des réservoirs ou sur le réseau des conduites principales doit être accompagné des processus d'analyse de risques et des étapes à suivre pour chacun des intervenants concernés. Avant de procéder aux travaux, le dossier doit être vu par un comité aviseur qui sera composé :

PROCESSUS D'ANALYSE DE RISQUES
Éléments couverts



- Rôles et responsabilités
- Protocole de communication

- Impact des travaux
- Conditions d'opération à maintenir

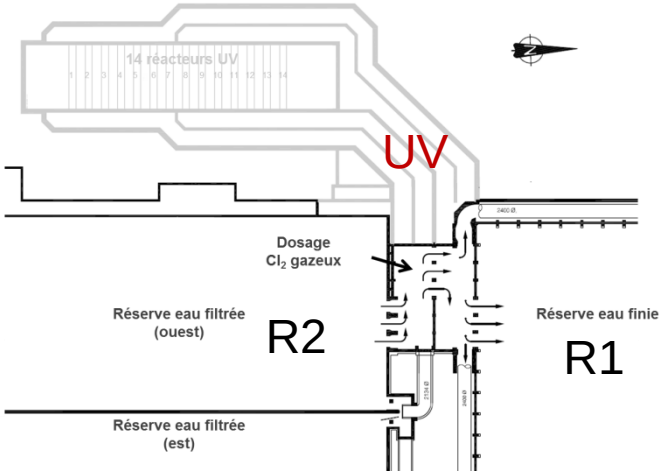
- Identification des risques pour la qualité/quantité d'eau

Tableau d'analyse

Montréal

PROCESSUS D'ANALYSE DE RISQUES

Tableau d'analyse

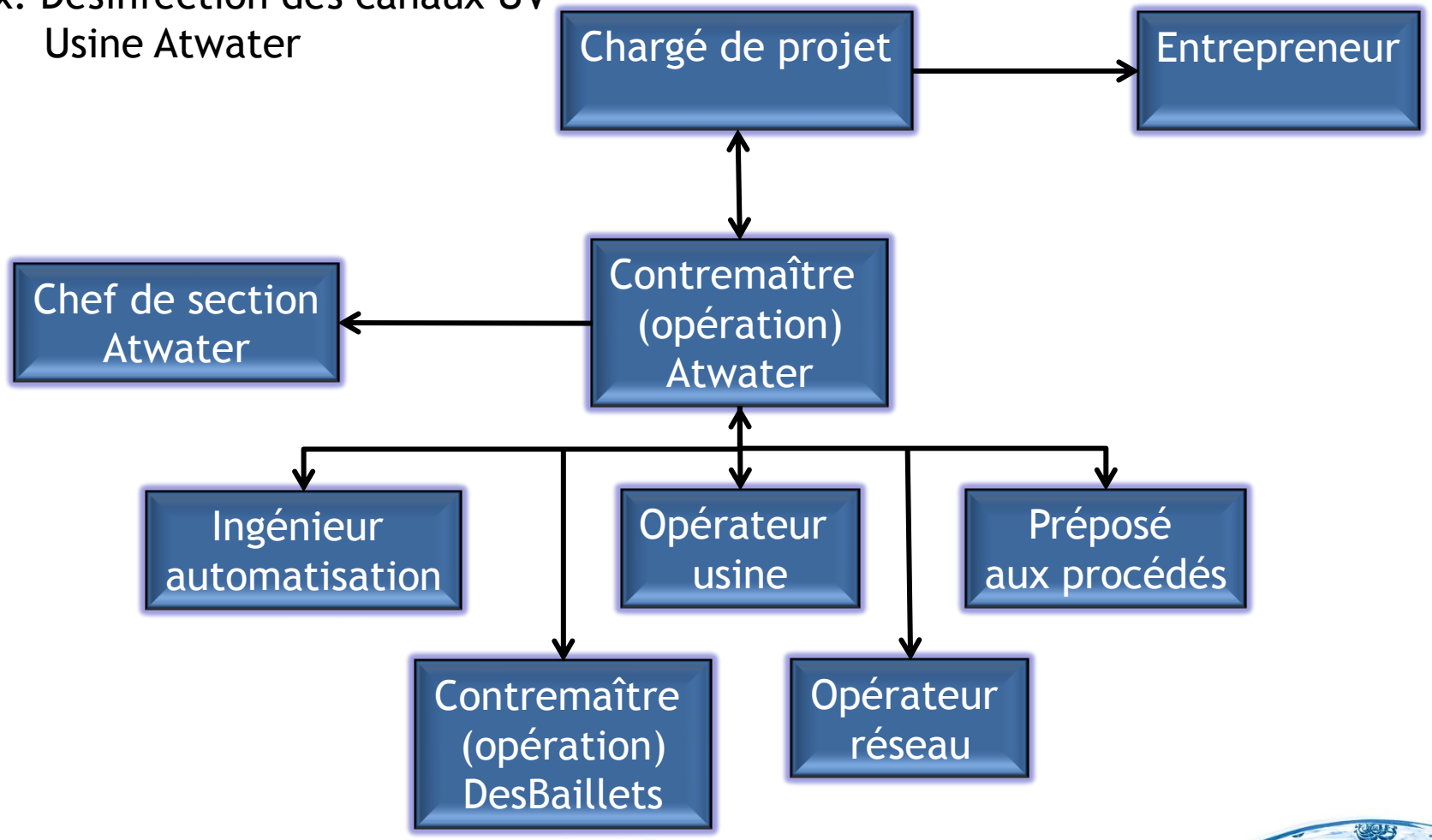


Ex: Désinfection des canaux UV – Usine Atwater

Risques de l'intervention	Impact	Plan d'action et mesures de mitigation	Contrôles et outils de suivi	Conditions limites pour annulation des travaux	Personnes responsables
Infiltration d'eau de désinfection dans l'eau filtrée ou traitée (finie)	Contamination de l'eau filtrée ou de l'eau finie avec eau "non-traitée"	Arrêt de la désinfection et baisse du niveau dans les canaux UV si: - Niveaux limites pour R1, R2 et UV sont atteints - Hausse de turbidité dans R1 - Baisse de chlore eau finie Nouvelle pompe dans canaux UV pour baisser niveau si requis	Suivi en continu des niveaux d'eau au SCADA Collecte d'échantillons supplémentaires pour analyses (Turb/Cl_2) tous les 30 min	Atteinte - niveaux limites - Turbidité max - Cl_2 min	Contremaître opération Ingénieur

PROCESSUS D'ANALYSE DE RISQUES
Protocole de communication

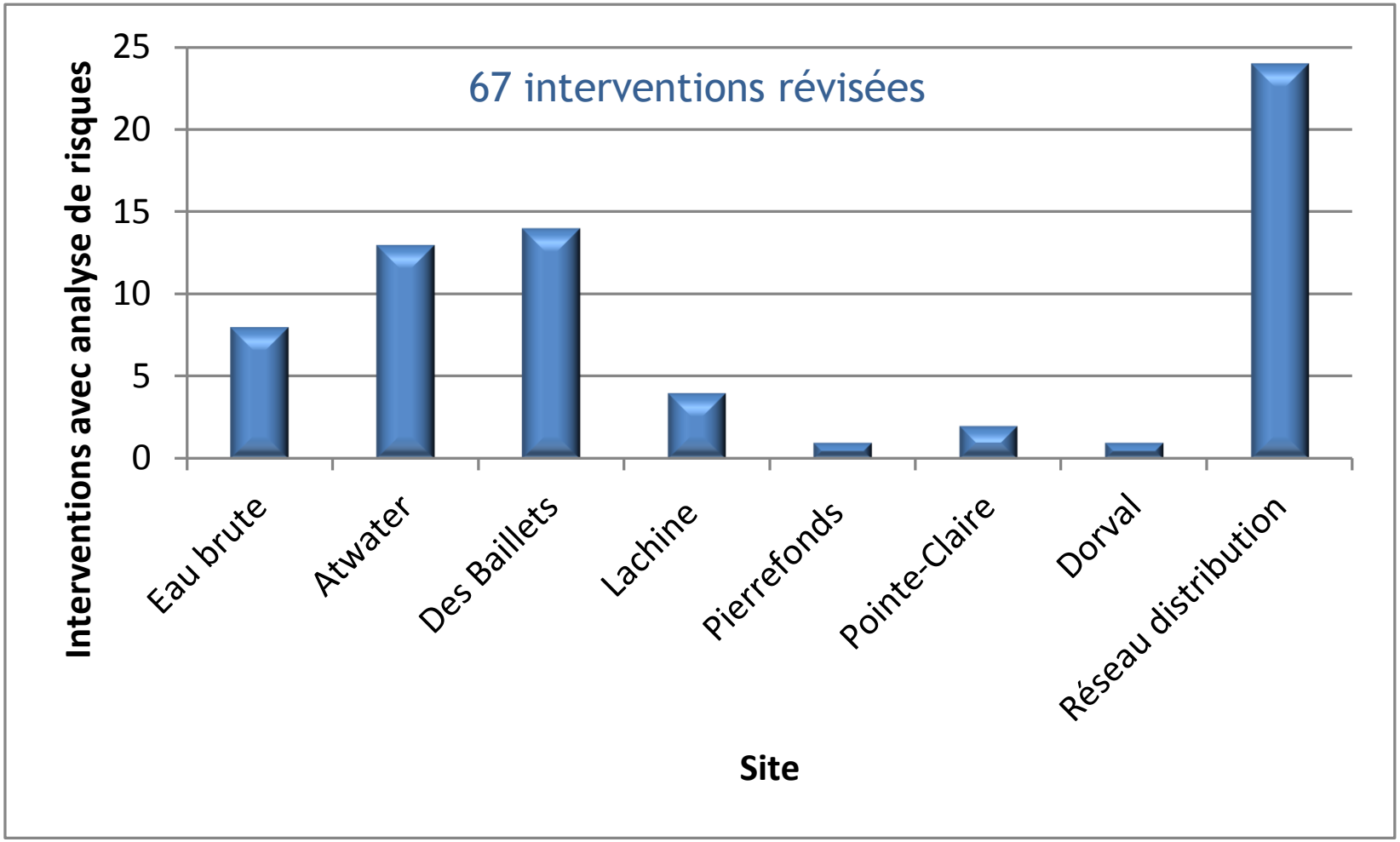
Ex: Désinfection des canaux UV
Usine Atwater



PROCESSUS D'ANALYSE DE RISQUES
Révision par comité d'experts internes

- Composition du comité
  - Chef d'exploitation (usines ou réseau de distribution)
  - Chef de section directement concerné par travaux
  - Chef d'une autre section
  - Ingénieur – analyse de risques
  - Experts support au besoin
- Réunion de démarrage avec tous les acteurs du projet doit être tenue
- Post-mortem de l'intervention doit être dressé
  - Ce qui a bien fonctionné
  - Ce qui est à améliorer
  - Les leçons apprises
- Distribution du rapport aux acteurs du projet
  - Versions électroniques de tous les rapports sont accessibles au personnel technique pour référence

INTERVENTIONS AVEC ANALYSE DE RISQUES
Du 31 Mai 2013 au 1er octobre 2015

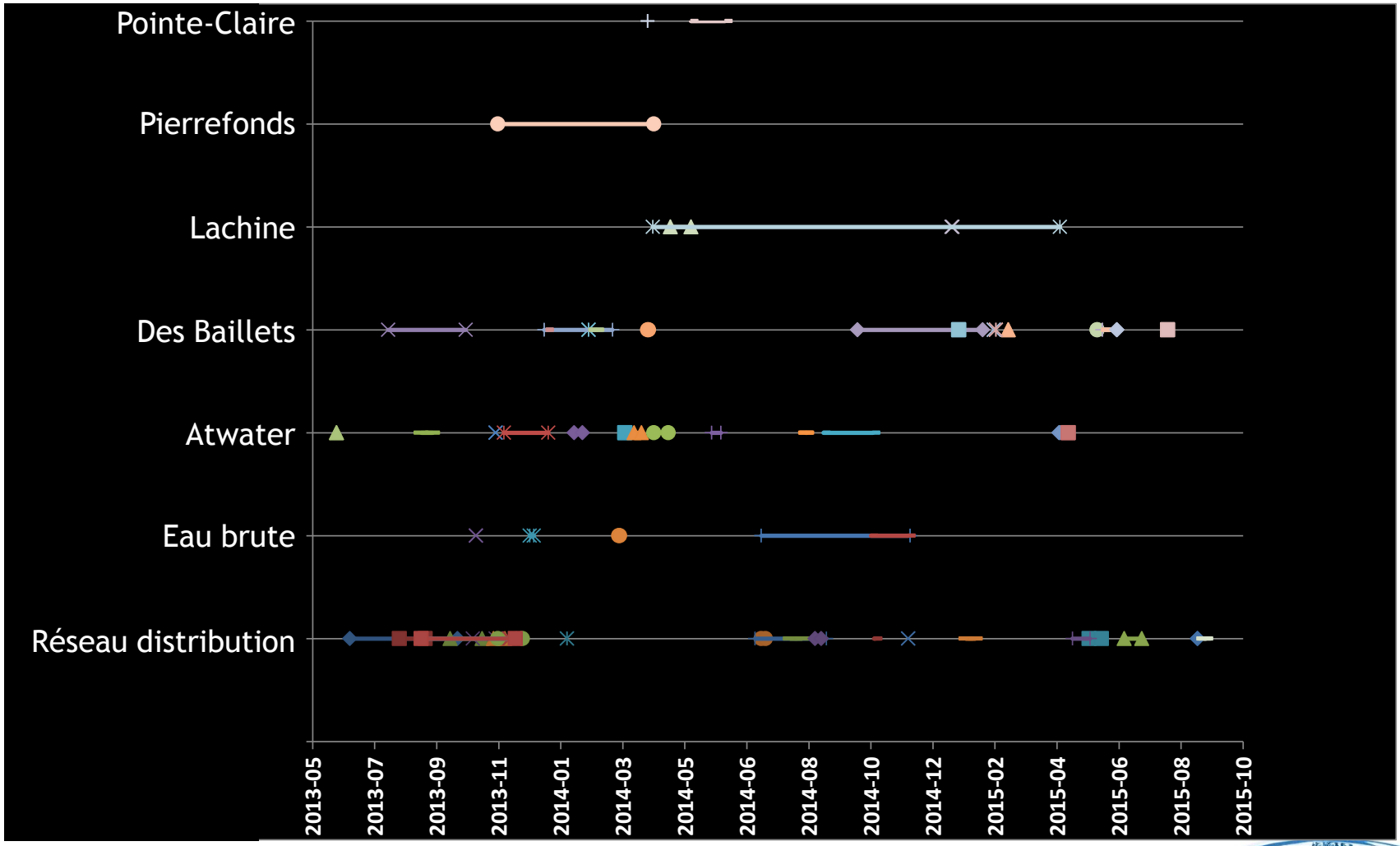


Montréal

INTERVENTIONS AVEC ANALYSE DE RISQUES
Types d'interventions

Sites	Type d'interventions
Eau brute	- Travaux sur infrastructures (routes, ponts) bordants ou traversants un canal urbain utilisé pour le transport d'eau brute
Usines de traitement	- Essais de nouveaux procédés (coagulation, ozonation, UV) - Travaux de structure, mécanique, électricité - Travaux de communication et automatisation - Nettoyage puits eau brute/réserves - Changement de coagulant - Inspection/réparation de vannes
Réseau de distribution	- Remplacement de vannes conduites principales et réservoirs - Travaux d'automatisation aux stations de pompage - Implantation temporaire de secteurs de régulation de pression

INTERVENTIONS COMPLÉTÉES
Distribution temporelle



INTERVENTIONS VS INCIDENTS
Avant l'émission de la directive

- Incidents majeurs associés à la réalisation de travaux planifiés
  - Janvier 2013
    - Fuite sur conduite principale au réservoir McTavish
  - Mai 2013
    - Avis d'ébullition préventif - Usine Atwater

INTERVENTIONS VS INCIDENTS
Après l'émission de la directive

Année	Nombre d'interventions* réalisées	Nombre d'incidents
2013 (juin à déc)	19	0
2014	25	1 Incident contrôlé: Essai du procédé de coagulation saisonnière durant période de turbidité élevée à l'eau brute (Usine DesBaillets)
2015 (jusqu'au 30 sept)	19	0

**Travaux planifiés pour lesquels une analyse de risques a été réalisée*

CONCLUSIONS

- Mise à niveau des infrastructures est nécessaire
- En tant que producteur/distributeur d'eau, la continuité des opérations est essentielle
  - Qualité
  - Quantité
- Processus d'analyse de risques permet
  - D'identifier les problèmes potentiels
  - De se préparer face à ces problèmes
  - De planifier la communication si un problème survient
  - De mieux coordonner entre les unités et entre les différents travaux
  - De mieux supporter nos opérateurs

DÉFIS FUTURS…

Mise en route d'un
réservoir souterrain de 227 000 m^3

Activation d'un tunnel de 4km
(84" de diamètre)
pour le transport de l'eau potable

… et 1,2 milliards $ de travaux d'infrastructures
prévus pour les 10 prochaines années

MOT DE LA FIN

“Failure is not an option”

Citation choisie par Gene Kranz, directeur de vol retraité de la NASA (Apollo 13) pour son autobiographie publiée en 2000.

ALIMENTATION CONTINUE EN EAU POTABLE DURANT LA MISE À NIVEAU D'INFRASTRUCTURES:

RISQUES POUR LA QUALITÉ ET QUANTITÉ D'EAU DISTRIBUÉE

Direction de l'eau potable

Service de l'eau, Ville de Montréal

MARIE-CLAUDE BESNER (marie-claude.besner@ville.montreal.qc.ca)