

Montréal

Direction de la production de l'eau potable

MISE AUX NORMES DES USINES DE PRODUCTION D'EAU POTABLE (PROJET MNU)



MISE AUX NORMES DES USINES (MNU)



1.0 Présentation d'ensemble des usines de production de l'eau potable sur l'île

2.0 Évaluation des besoins

3.0 Qualité de l'eau

4.0 Fonctionnement des usines et besoins de mise aux normes

5.0 Aspects financiers

Mise aux normes des usines (MNU)



1.1 Principaux critères rattachés à la production et distribution de l'eau

- ◆ Critère de qualité
 - Eau qui respecte le règlement sur la qualité de l'eau potable du Québec (RQEP)
 - Filière de traitement conforme au règlement

- ◆ Critère de quantité
 - Capable de fournir les débits adéquats
 - Avec un réseau de distribution bouclé et fiable

- ◆ Gestion optimale des actifs
 - Assurer la fiabilité et la pérennité des infrastructures

Mise aux normes des usines (MNU)



1.2 Les infrastructures d'eau potable de l'île de Montréal

Principales installations

- ◆ Sept usines de production
 - 2,9 Mm³/jour capacité
 - 2 Mm³/jour production moyenne
- ◆ 14 réservoirs
- ◆ 9 postes de surpression
- ◆ 740 km de conduites principales (de 150 à 2750 mm)
- ◆ +/-1900 vannes principales
- ◆ Chambres de vannes, compteurs d'eau, vannes anti-retour, etc.

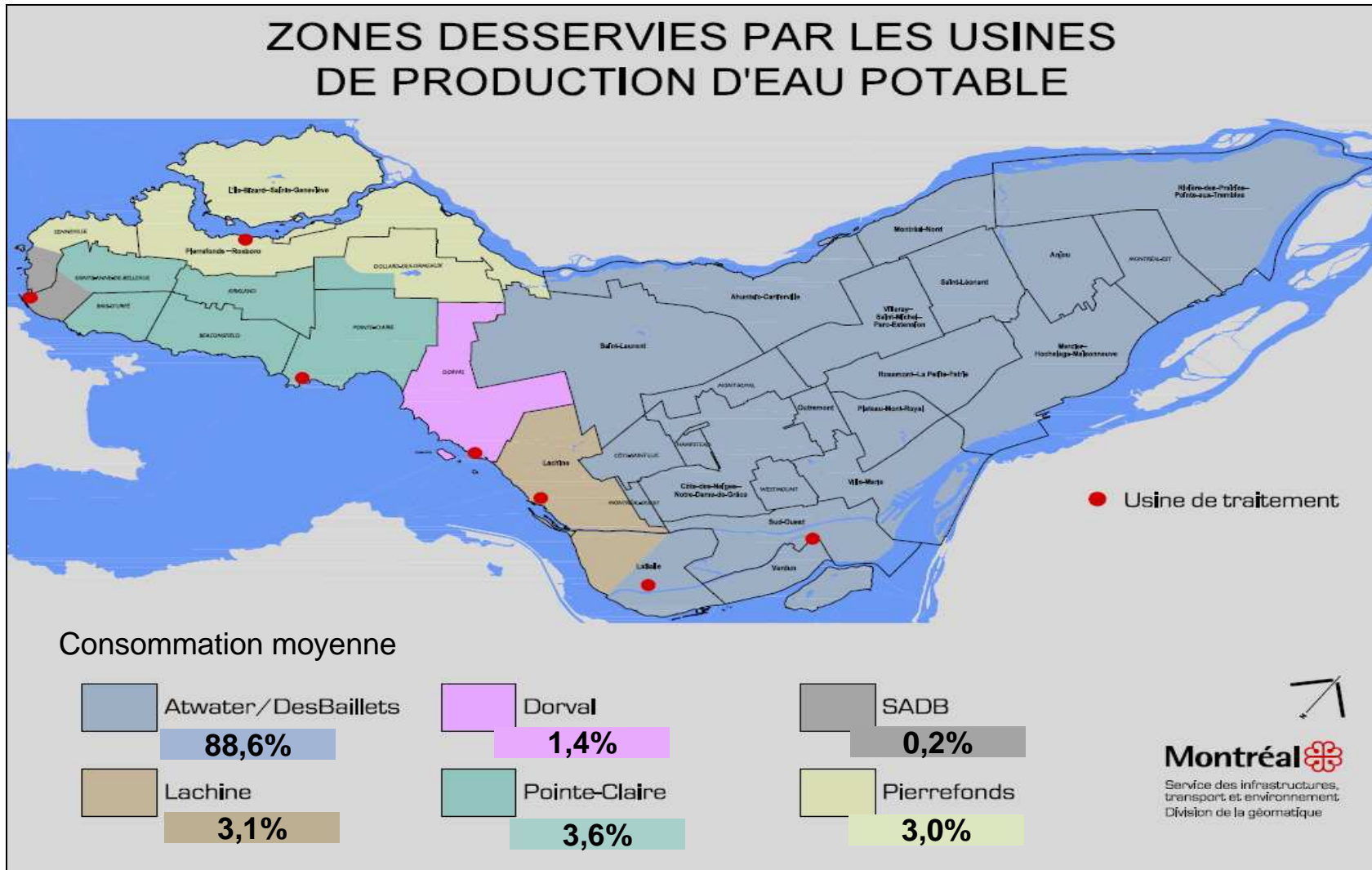
Valeur estimée des actifs

- ◆ Usines et réservoirs: 1,5 milliards
- ◆ Réseau de distribution (conduites principales): 1,9 milliards \$

Mise aux normes des usines (MNU)



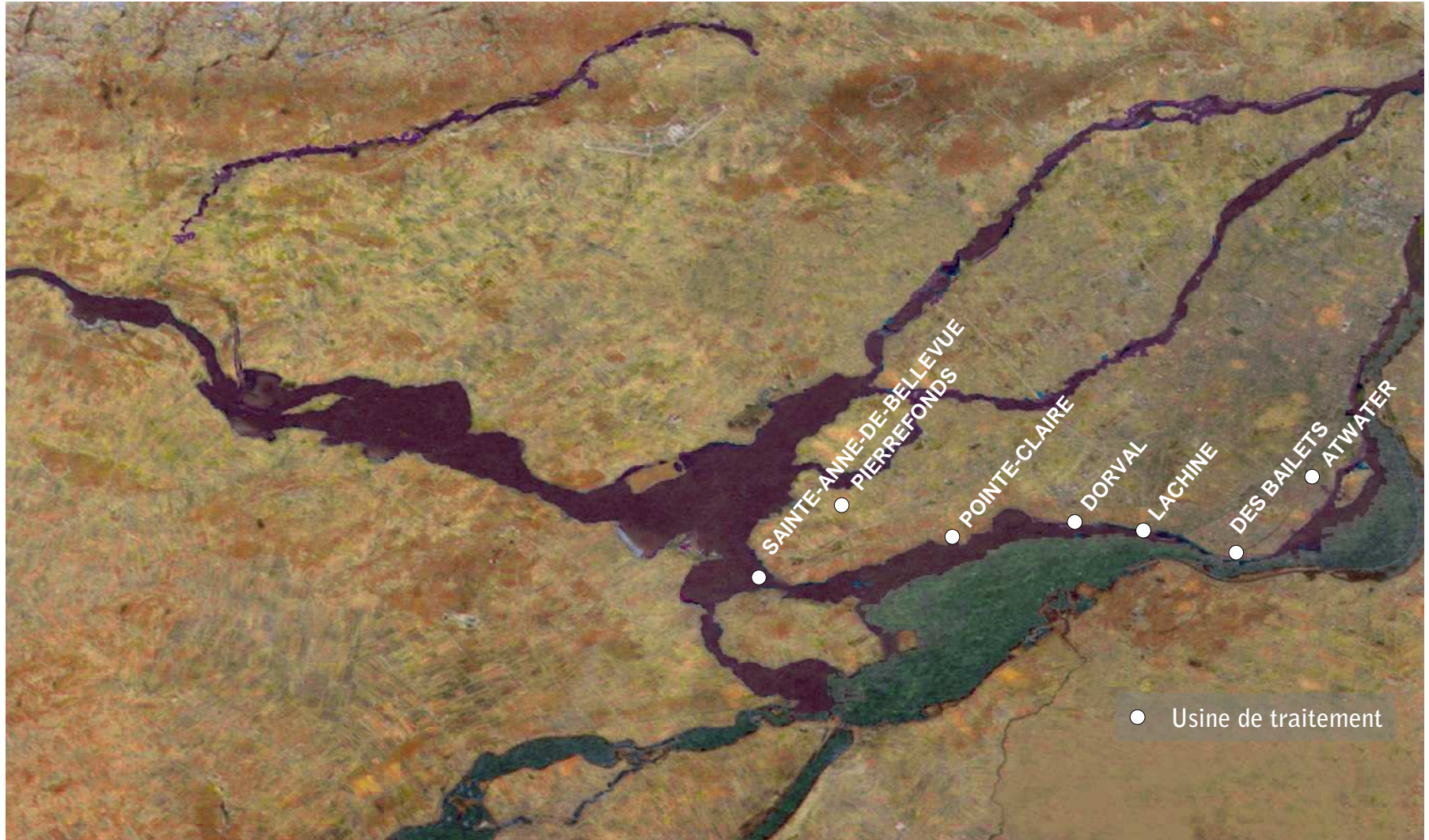
1.2 Les infrastructures d'eau potable de l'île de Montréal



Mise aux normes des usines (MNU)



1.2 Les infrastructures d'eau potable de l'île de Montréal



Mise aux normes des usines (MNU)



1.2 Budget de fonctionnement de la direction de la production de l'eau potable

Opération : 33 152 000 \$ (63 %)

Main d'oeuvre	8 930 000 \$
Électricité	17 102 200 \$
Produits chimiques	2 173 700 \$
Dépenses	4 936 900 \$

Entretien : 19 561 500 \$ (37 %)

Usines et réservoirs	9 625 500 \$
Entretien des vannes	3 547 800 \$
Conduites principales	1 800 000 \$
Plan directeur et suivi projets	3 540 600 \$

Mise aux normes des usines (MNU)



2.1 Évaluation des besoins de capacité de production

Production moyenne actuelle de chacune des usines

	Atwater/ DesBaillets	Lachine	Dorval	Pointe-Claire	SADB/ Senneville	Pierrefonds	Total
Population desservie	1 515 139	64 563	18 276	78 389	3 800	132 516	1 812 683
Consommation quotidienne moy. (m3/d)	1 835 000	65 000	30 000	75 000	4 000	63 000	2 072 000
Répartition (%)	88,6%	3,1%	1,4%	3,6%	0,2%	3,0%	100,0%

Mise aux normes des usines (MNU)



2.1 Évaluation des besoins de capacité de production future

Production actuelle vs production anticipée en 2025

	Atwater/ DesBaillets	Lachine	Dorval	Pointe-Claire	SADB/ Senneville	Pierrefonds
<u>Conditions actuelles</u>						
Débit max. journalier (m3/d)	2 275 000	80 000	47 000	123 000	5 500	127 500
Capacité nominale (m3/d)	2 500 000	100 000	68 000	154 000	5 000	97 000
Demande vs capacité (%)	91%	80%	70%	80%	110%	131%
<u>Horizon 2025</u>						
Débit max. journalier (m3/d)	2 400 000	90 000	67 000	153 000	7 400	148 000
Capacité nominale (m3/d)	2 500 000	100 000	68 000	154 000	5 000	97 000
Demande vs capacité (%)	96%	90%	99%	99%	148%	153%

Mise aux normes des usines (MNU)



2.2 Évaluation des besoins de volume de réserve

Réserves actuelles vs besoins actuels

	Atwater/ DesBaillets	Lachine	Dorval	Pointe- Claire	SADB/ Senneville	Pierrefonds
Réserves actuelles (m3)						
Usines	840 000	17 900	4 550	31 000	1 450	8 900
Réseau	621 000	9 500	10 900	15 400	0	20 000
Total	1 461 000	27 400	15 450	46 400	1 450	28 900
Besoins actuels (m3)						
Réserve d'opération (12 hrs du journalier moyen)	917 500	32 500	15 000	37 500	2 000	31 500
Réserve d'incendie	N/A	6 600	4 000	4 000	5 400	4 000
Total	917 500	39 100	19 000	41 500	7 400	35 500
Réserve requise (m3)	-	11 700	3 550	-	5 950	6 600

Mise aux normes des usines (MNU)



2.2 Évaluation des besoins de volume de réserve

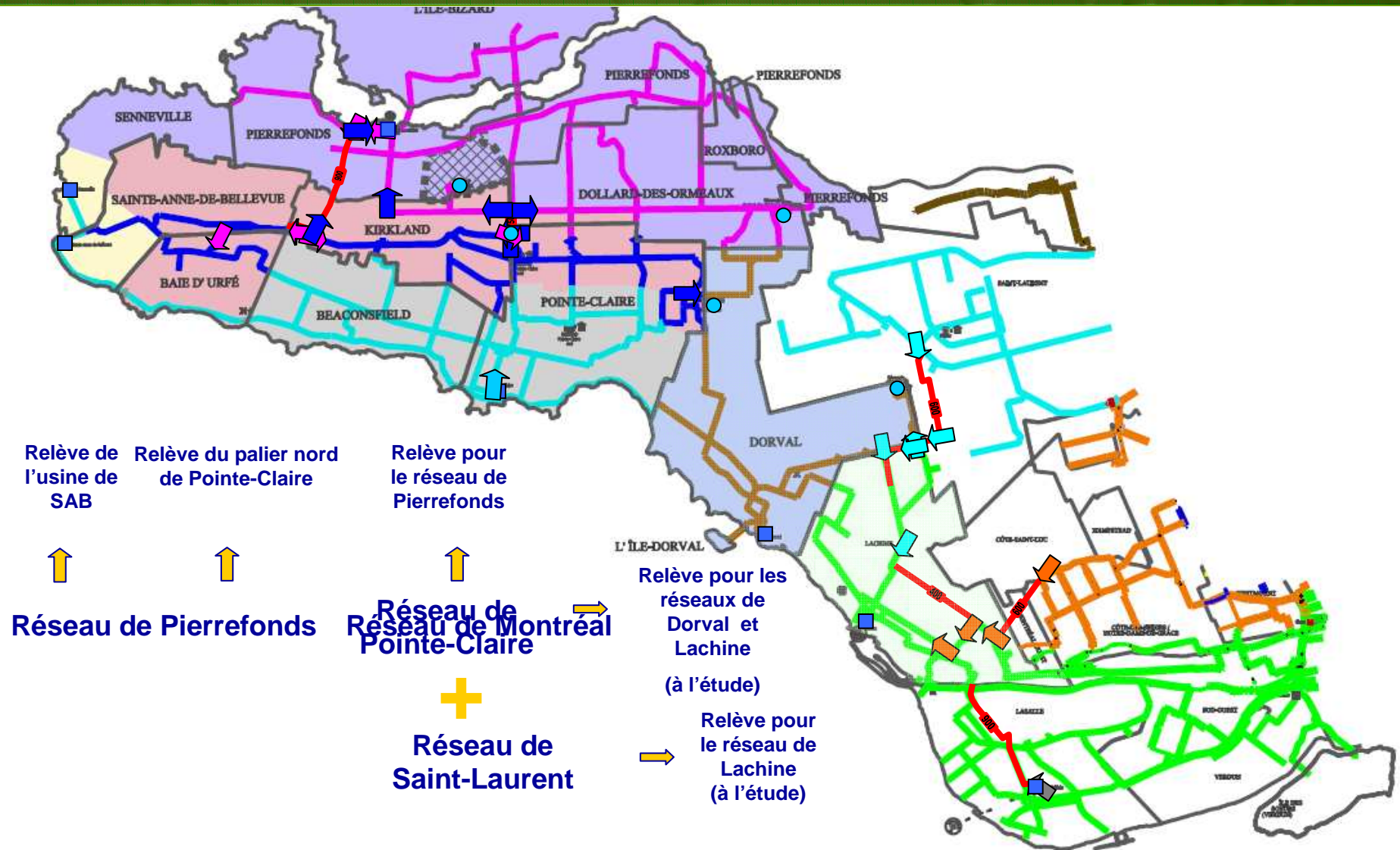
Réserves actuelles vs besoins anticipés en 2025

	Atwater/ DesBaillets	Lachine	Dorval	Pointe-Claire	SADB/ Senneville	Pierrefonds
Réserves actuelles (m3)						
Usines	840 000	17 900	4 550	31 000	1 450	8 900
Réseau	621 000	9 500	10 900	15 400	0	20 000
Total	1 461 000	27 400	15 450	46 400	1 450	28 900
Besoins futurs (m3)						
Réserve d'opération (12 hrs du débit journalier moyen)	970 000	34 000	17 750	46 500	2 625	41 875
Réserve d'incendie	N/A	6 600	4 000	4 000	5 400	4 000
Total	970 000	40 600	21 750	50 500	8 025	45 875
Réserve requise (m3)	-	13 200	6 300	4 100	6 575	16 975

Mise aux normes des usines (MNU)



2.3 Réseau de distribution alimenté par les usines de l'ouest



Mise aux normes des usines (MNU)



3.1 Cadre réglementaire (RQEP)

Règlement sur la qualité de l'eau potable

- Refonte majeure en 2001, révisé 2002, 2004, 2005 et 2008
- Définit les normes de qualité:
 - Microbiologie
 - Turbidité
 - Substances inorganiques
 - Substances organiques
 - Désinfection résiduelle
- Régit le contrôle analytique
- Régit les prélèvements et les analyses
- Régit le traitement de l'eau
- Régit les procédures de non-conformité aux normes
- Assure une révision de la réglementation sur une base régulière

Mise aux normes des usines (MNU)



3.1 Cadre réglementaire (RQEP)

Règlement sur la qualité de l'eau potable – Nouveautés

- Formation requise

- Exigences de traitement
 - Pour les usines qui s'approvisionnent en eau de surface
 - Dans l'approche préventive qui détermine les procédés à mettre en place selon la qualité de la source d'eau
 - Exigences minimales de traitement
 - Date cible pour se conformer

Mise aux normes des usines (MNU)



3.1 Cadre réglementaire (RQEP)

Paramètres et fréquence d'échantillonnage selon RQEP

800 prélèvements sont effectués chaque mois pour les réseaux de l'agglomération.

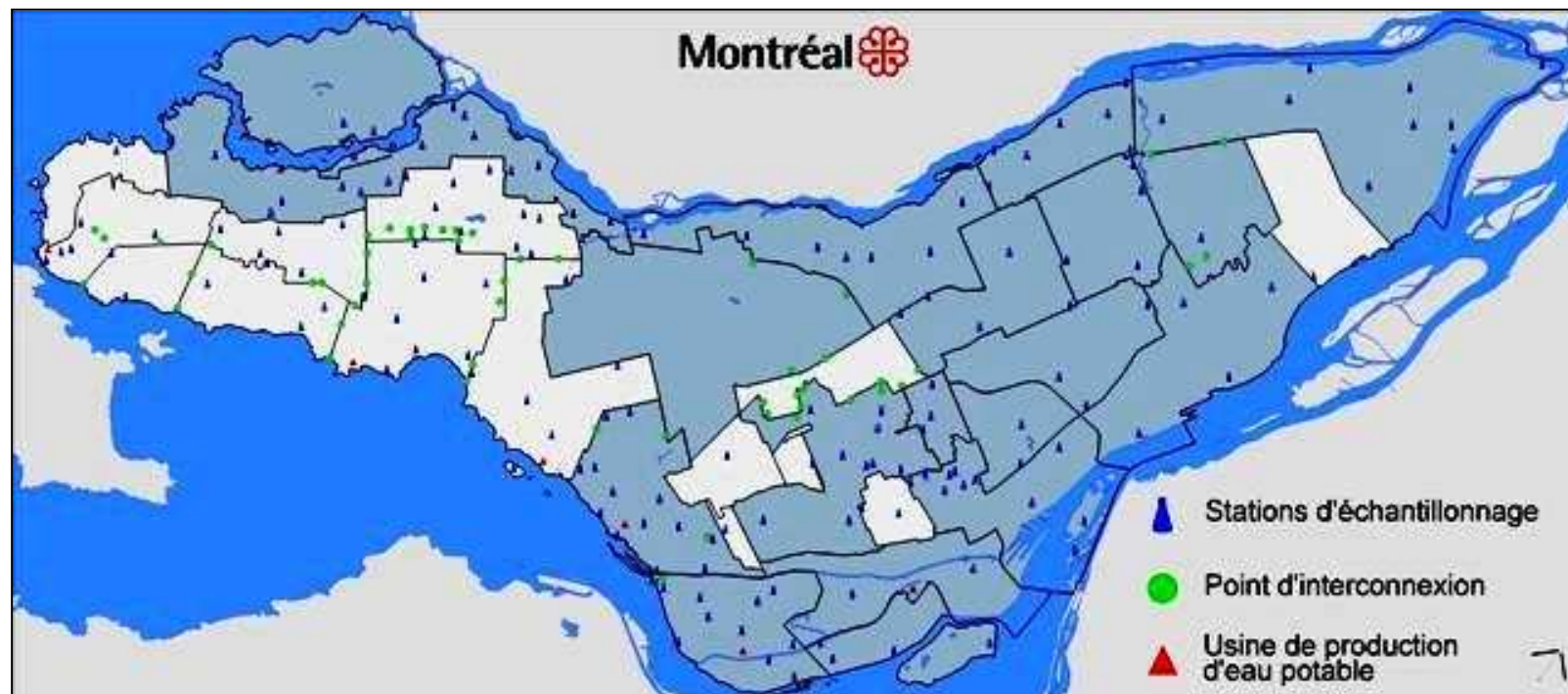
<i>Réseau de distribution</i>	<i>Nombre minimal d'échantillons</i>	<i>Paramètres analysés</i>
<i>100 001 personnes et plus (voir note 1)</i>	<i>100 / mois + 1 / mois par tranche additionnelle de 10 000 personnes</i>	<i>Coliformes totaux et fécaux, E. Coli, chlore libre et chlore total</i>
<i>Tous les syst. 21 pers et plus</i>	<i>1 / mois, centre du réseau</i>	<i>Turbidité</i>
<i>Tous les syst. 21 pers et plus</i>	<i>1 / an Entre 1er juillet et 1er octobre</i>	<i>17 substances inorganiques</i>
<i>Tous les syst. 21 pers et plus</i>	<i>4 / an, centre du réseau (1 test / trimestre)</i>	<i>pH Nitrates/Nitrites</i>
<i>Eau ozonée</i>	<i>1 / an, centre du réseau (01 juil - 01 oct)</i>	<i>Bromates</i>
<i>Eau chlorée</i>	<i>4 / an, extrémité du réseau (1 test par trimestre)</i>	<i>THM</i>
<i>5 001 et plus</i>	<i>4 / an, extrémité du réseau (1 test par trimestre)</i>	<i>42 substances organiques (COV+ herbicides + pesticides)</i>

Mise aux normes des usines (MNU)



3.2 Programme de contrôle de la ville de Montréal

Localisation des points d'échantillonnage en réseau



Mise aux normes des usines (MNU)



3.2 Programme de contrôle de la ville de Montréal

Contrôles microbiologiques



- *Environ 25 000 analyses par an*
- *175 points de prélèvement dans les réseaux*
- *19 points de prélèvement dans les usines Atwater et Des Bailleurs*
- *Tous les jours: analyse des coliformes totaux et fécaux, des E. coli et des BHAA*
- *Analyse des parasites Giardia et Cryptosporidium (1 / mois)*

Mise aux normes des usines (MNU)



3.2 Programme de contrôle de la ville de Montréal

Contrôles physico-chimiques



- *Environ 30 000 analyses par an*
- *Tous les jours ouvrables:
Turbidité, couleur, pH, conductivité*
- *Toutes les semaines: Température,
alcalinité, COT, chlorures, dureté,
couleur*
- *Tous les jours, dans le réseau:
Température, chlore libre et chlore
total 175 points/sem*
- *Étalonnage des équipements de
mesure*

Mise aux normes des usines (MNU)



3.2 Programme de contrôle de la ville de Montréal

Chimie organique



- *Carbamates*
- *Composés organiques volatils*
- *Carbone organique total (COT) et dissous*
- *Composés phénoliques*
- *Glyphosate et AMPA*
- *Hydrocarbures aromatiques polycycliques*
- *Herbicides*
- *Pesticides*
- *THM*

COT : 1 / jour usines et réseau
autres paramètres 8 / an en réseau

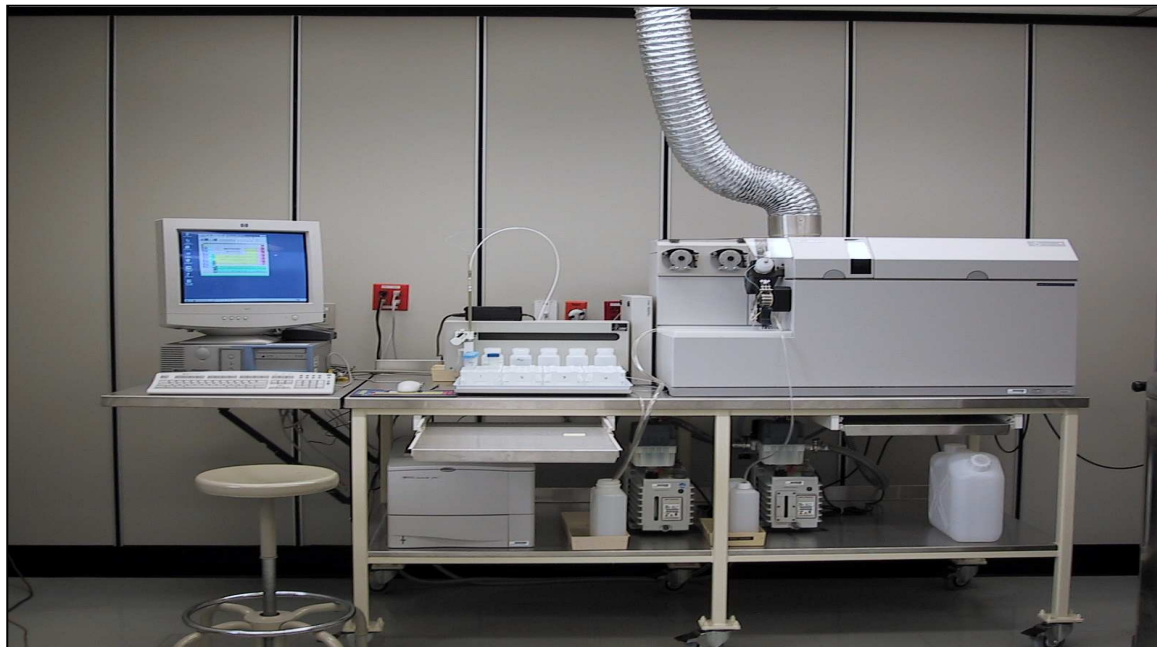
Note: Tous les autres paramètres réglementés sont analysés en sous-traitance par un laboratoire accrédité.

Mise aux normes des usines (MNU)



3.2 Programme de contrôle de la ville de Montréal

Chimie inorganique



Al, As, Ba, B, Cd, Ca, Cr, Co, Cu, Mn, Ni, Pb, Se, U, Zn, etc
Chlorures, fluorures, nitrites / nitrates, sulfates
Bore, phosphates, silice, cyanures
(1 / mois aux usines et 2 / an en réseau)

Note: Tous les autres paramètres réglementés sont analysés en sous-traitance par un laboratoire accrédité.

Mise aux normes des usines (MNU)



4.1 Filières de traitement

Principaux paramètres de qualité de l'eau influençant le traitement

Paramètres physico-chimiques

Normé RQEP

- Turbidité
- Couleur
- Goût et odeur
- Alcalinité
- Dureté
- Fer et manganèse



Paramètres microbiologiques

- Bactéries (coliformes)
- Virus



Paramètres organiques

- Carbone organique
- Sous-produits de la désinfection (THM)
- Pesticides



Produits émergents

- Composés pharmaceutiques
- Perturbateurs endocriniens

Mise aux normes des usines (MNU)



4.1 Filières de traitement

Influence des bassins versants sur la qualité de l'eau brute



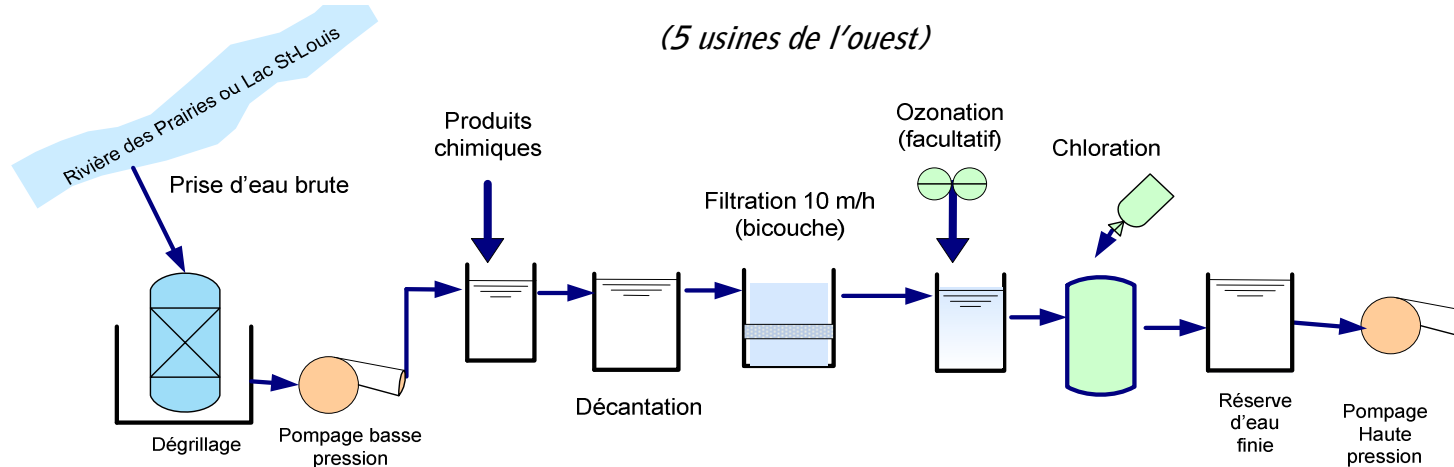
Mise aux normes des usines (MNU)



4.1 Filières de traitement actuelles

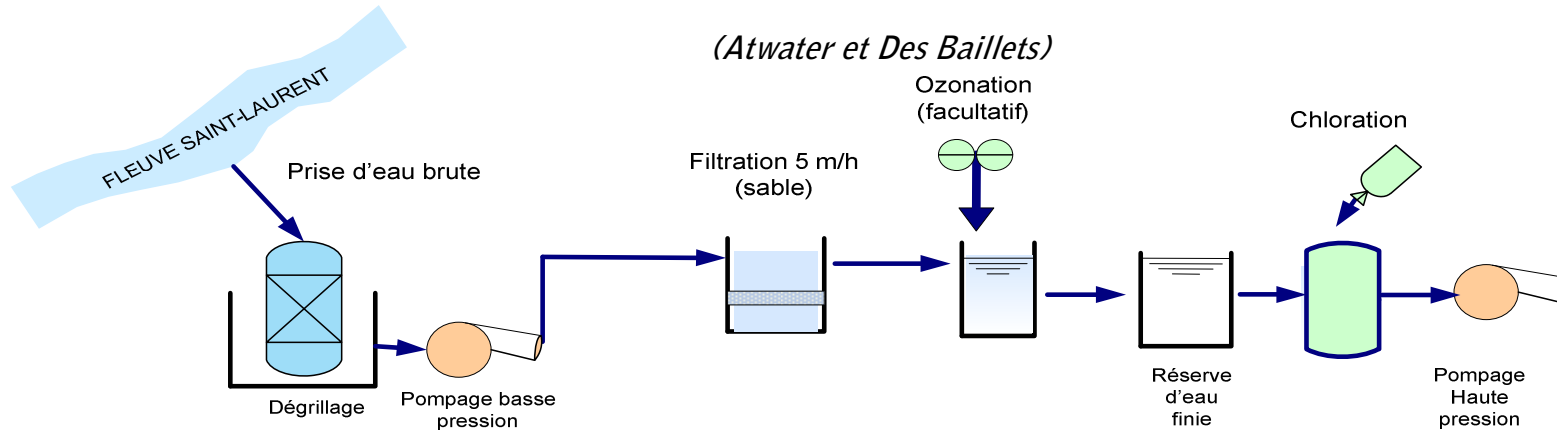
Filière typique pour les usines alimentées par la rivière des Outaouais

(5 usines de l'ouest)



Filière particulière aux usines alimentées par le fleuve

(Atwater et Des Bailleurs)



Mise aux normes des usines (MNU)



4.2 Conformité au RQEP et besoins de mise à niveau

Un premier constat

- ◆ Qualité de l'eau traitée et distribuée: conforme au RQEP pour toutes les usines
- ◆ Besoins de mise à niveau pour certaines usines

Pierrefonds



Besoins d'augmentation de capacité et de renforcement de la chaîne de traitement

Atwater
Des Bailleurs



Besoins de renforcement des chaînes de traitement

Mise aux normes des usines (MNU)



4.3 Enjeux pour le choix des nouvelles filières de traitement

- Rencontrer les normes de qualité d'eau potable et de traitement exigées par la réglementation actuelle;
- Effectuer les mises à jour des normes de qualité d'eau potable incluant les paramètres émergents « Vision 20 ans »;
- Valider une filière de traitement efficace, fiable et éprouvée, de conception et d'opération simple, avec des coûts minimums d'implantation, d'opération et d'entretien.
- Surveiller les variations possibles dans la qualité des sources d'eau (impacts potentiels liés aux changements climatiques).

Mise aux normes des usines (MNU)



4.3 Enjeux pour le choix des nouvelles filières de traitement

Impacts potentiels des changements climatiques sur la qualité des sources d'eau

- Modification des régimes hydrauliques du fleuve et de la rivière des Outaouais avec comme conséquences possibles, une augmentation de l'influence de la rivière des Outaouais et une détérioration de la qualité de l'eau pour les usines alimentées par le fleuve;
- Réchauffement de la température de l'eau (occurrence plus fréquente des problématiques de goûts et odeurs).

Mise aux normes des usines (MNU)



4.4 Nouvelles technologies envisagées

Enlèvement des microorganismes pathogènes

- Désinfection aux rayons ultraviolets
- Technologies membranaires

Contrôle des sous-produits de la désinfection (THM)

- Utilisation de la filtration biologique, combinant l'utilisation de l'ozonation et de la filtration sur charbon actif granulaire

Paramètres émergents

- Ozonation produite à partir d'oxygène pur

Désinfection avant distribution

- Pour les usines Atwater et Des Baillets: remplacement du chlore gazeux par de l'hypochlorite de sodium produit sur place
- Pour les autres: installation des systèmes de neutralisation à sec en cas de fuite de chlore

Mise aux normes des usines (MNU)



4.5 Usine de Pierrefonds

Enjeux

- ◆ Usine opérant à pleine capacité et ne disposant d'aucune marge de manœuvre
- ◆ Capacité de production régulièrement atteinte
- ◆ Réserve opérationnelle insuffisante
- ◆ Niveau de THM élevé

Solutions

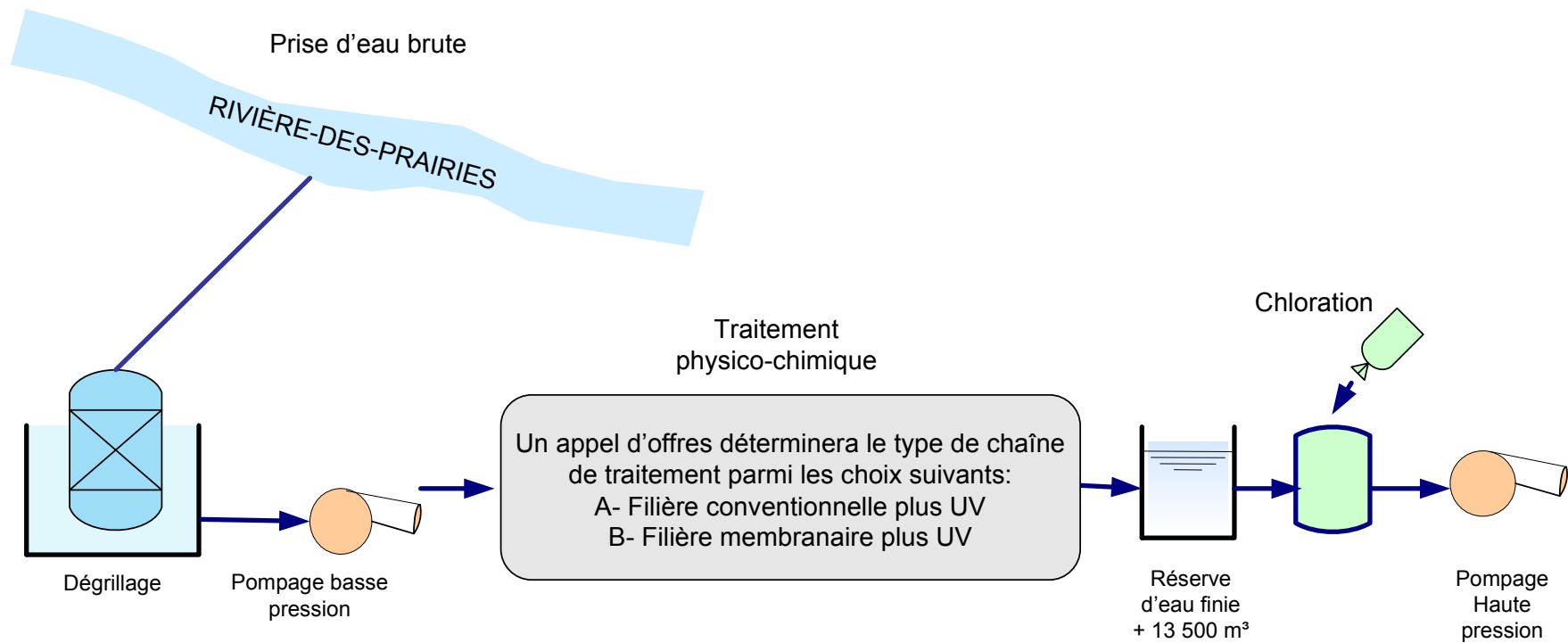
- ◆ Augmentation de la réserve sur site de 9 000 à 22 500 m³
- ◆ Augmentation de la capacité de production pour répondre aux besoins anticipés (96 000 à 160 000 m³/jour)
- ◆ Mise aux normes de la filière de traitement

Mise aux normes des usines (MNU)



4.5 Usine de Pierrefonds

CHAÎNE DE TRAITEMENT PROPOSÉE



Mise aux normes des usines (MNU)



4.5 Usine Charles-J. Des Baillels

Enjeux

- ◆ Taille exceptionnelle de l'usine
- ◆ Rencontrer les exigences de traitement
- ◆ Gestion des pointes de turbidité au printemps et à l'automne
- ◆ Minimiser l'ajout de produits chimiques
- ◆ Traiter les substances émergentes

Solutions

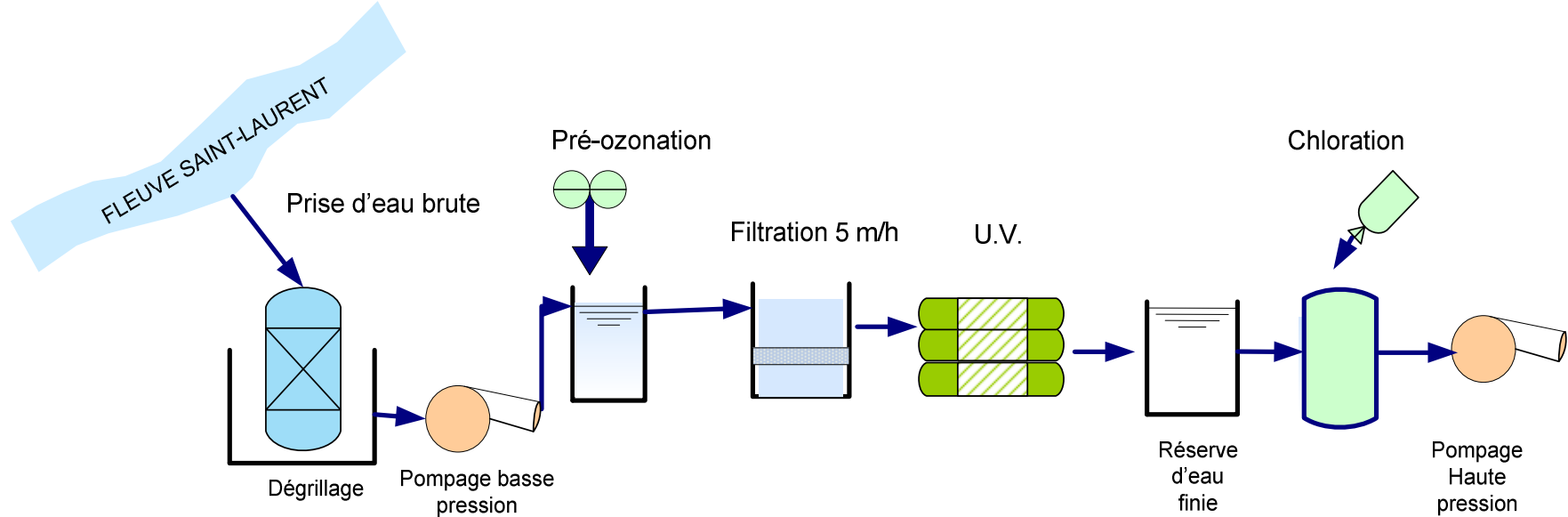
- ◆ Conservation et modernisation des filtres à sable en place
- ◆ Filière de traitement bonifiée par l'ajout de barrières additionnelles (UV)
- ◆ Ajout de produits chimiques au besoin

Mise aux normes des usines (MNU)



4.5 Usine Charles-J. Des Baillets

CHAÎNE DE TRAITEMENT PROPOSÉE



Mise aux normes des usines (MNU)



4.5 Usine Atwater

Enjeux

- ◆ Taille importante de l'usine
- ◆ Alimentation par le canal de l'aqueduc
- ◆ Vétusté de l'ensemble des infrastructures de l'usine (1911)
- ◆ Bâtiment patrimonial de grande valeur architecturale
- ◆ Rencontrer les exigences de traitement
- ◆ Minimiser l'utilisation des produits chimiques

Solutions

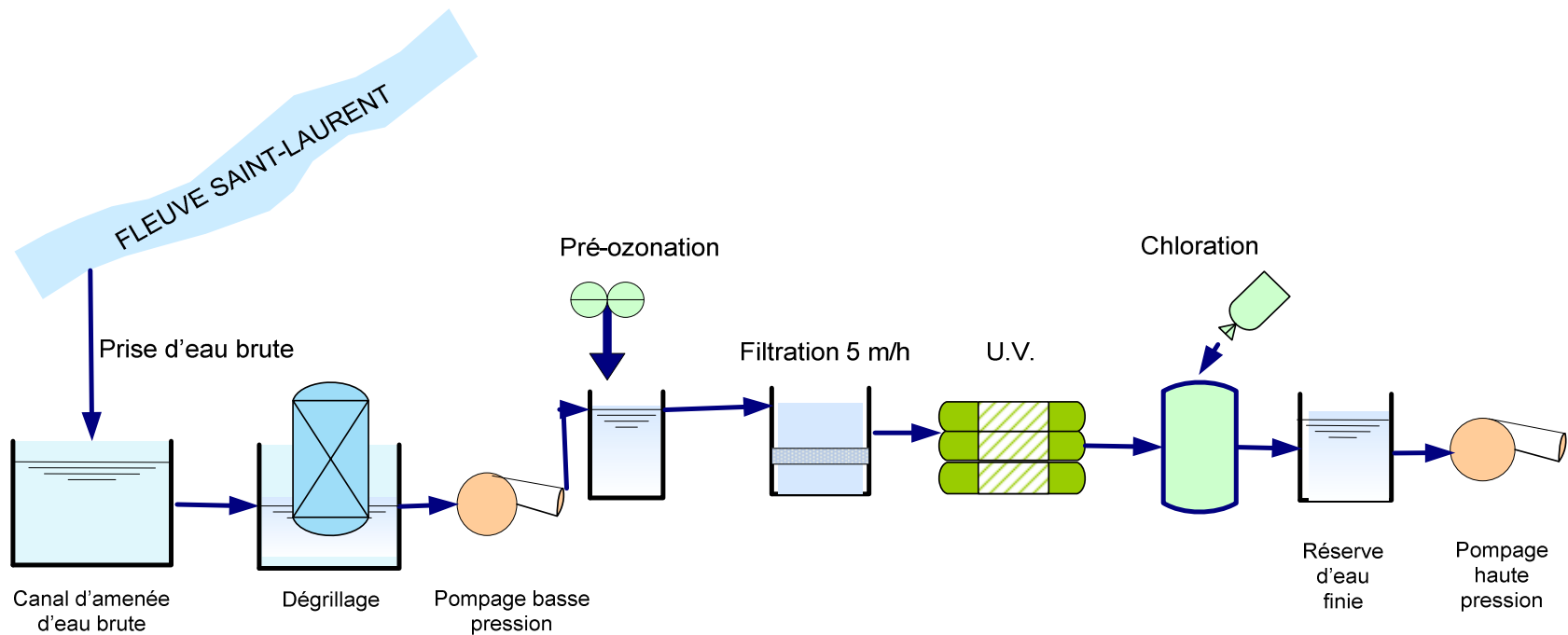
- ◆ Filière de traitement multi-barrières réutilisant les filtres existants avec ajout d'ozonation et désinfection UV
- ◆ Ajout de produits chimiques au besoin
- ◆ Rénovation des bâtiments patrimoniaux

Mise aux normes des usines (MNU)



4.5 Usine Atwater

CHAÎNE DE TRAITEMENT PROPOSÉE



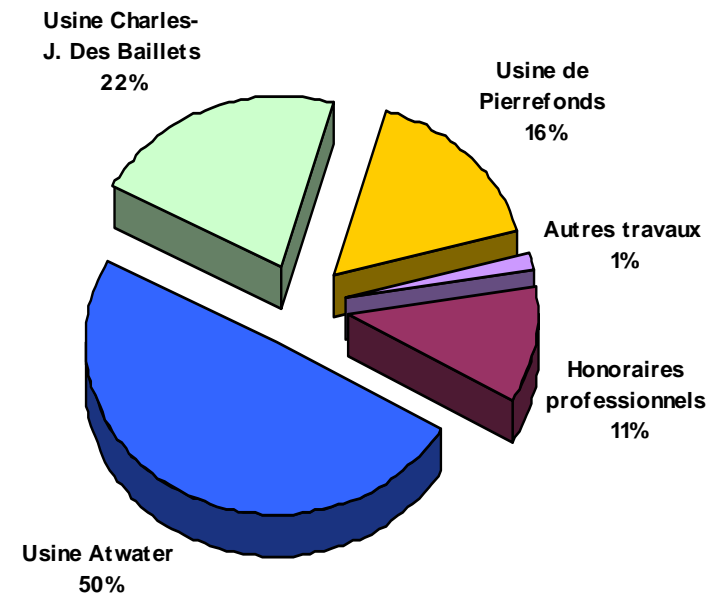
Mise aux normes des usines (MNU)



5.1 Estimé des coûts du projet

Secteurs	Montants
Honoraires professionnels	36,5 M\$
Usine Atwater	163,0 M\$
Usine Charles-J. Des Bailleurs	71,0 M\$
Usine de Pierrefonds	53,6 M\$
Autres travaux	4,6 M\$
	<hr/>
	328,7 M\$

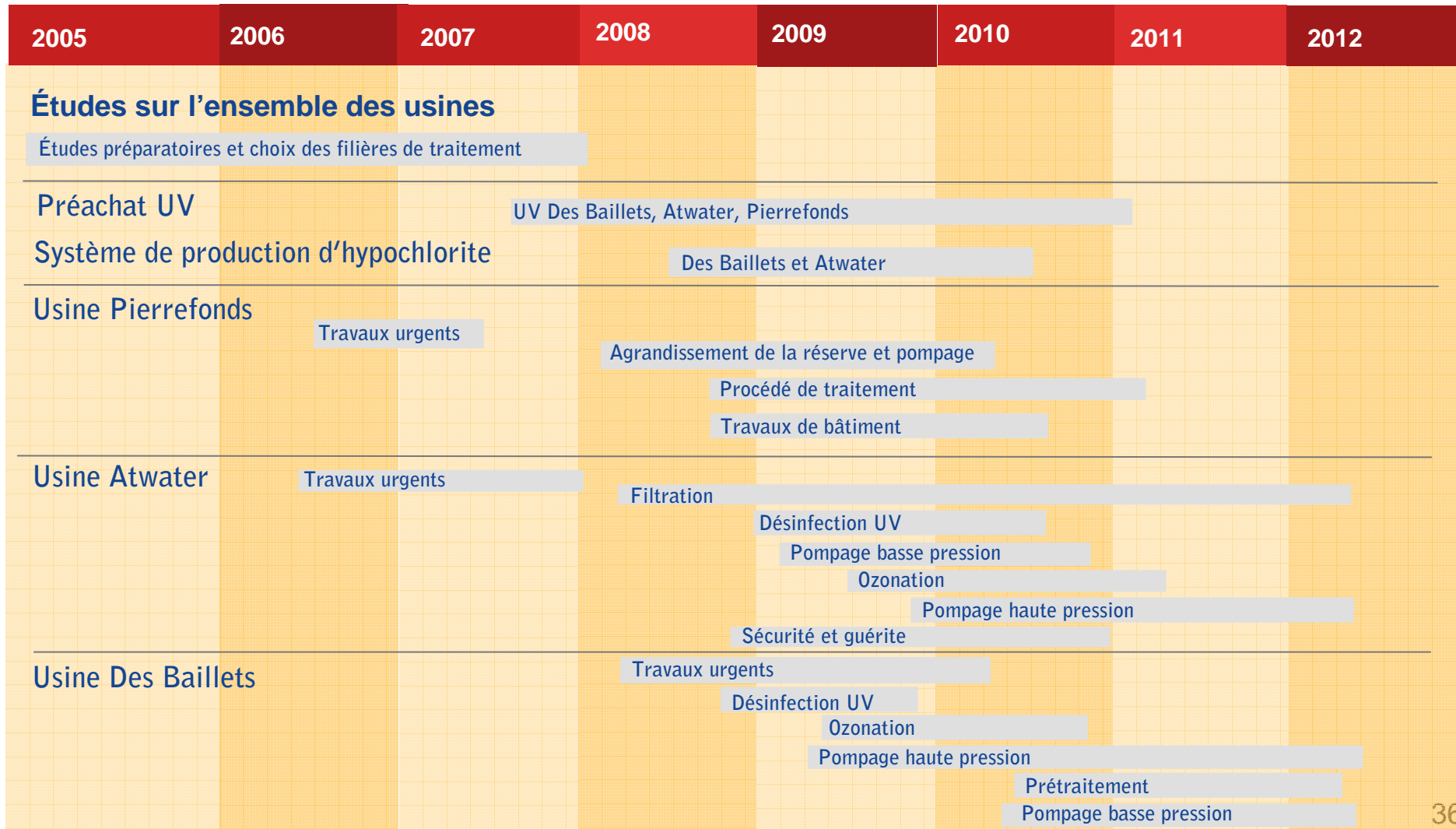
Répartition



Mise aux normes des usines (MNU)



5.2 Calendrier de réalisation



Mise aux normes des usines (MNU)



MERCI

Période de questions