

# **HYDRO-QUÉBEC**

## **INRS-Eau**

*Efficacité énergétique électrique*

# **Les mesures d'efficacité énergétique électrique dans le secteur de l'eau**

## ***Annexe 2***

### ***Compte-rendus des réunions***

*par : Jacynthe Lareau*

Édition : Jean-Louis Sasseville et Jean-François Blais

**INRS-Eau**, Rapport scientifique No. 405  
Institut national de la recherche scientifique

# Équipe de réalisation du projet

## **INRS-Eau**

*Jean-Louis Sasseville, Jean-François Blais, Jean-Daniel Bourgault, Jacynthe Lareau, Rabia Lebcir, Khalil Mamouny, Kibi Nlombi, Wanda Sochanski, Johanne Desrosiers, Denis Couillard et Jean-Pierre Villeneuve*

## **OPTI-CONSEIL Inc.**

*Richard Lampron, Michel Tremblay, Robert Fontaine*

## **Solivar Groupe Conseil Inc.**

*Charles Frenette, Luc Gauvin, Michel Létourneau*

## **TN Conseil Inc.**

*Pierre Hosatte*

# Réunion du projet efficacité énergétique

**Mercredi le 8 décembre à 15:00h**  
à l'INRS-Eau (salle de réunion 1.1509)

---

## Ordre du jour

**Objectif: Fixer les modalités de démarrage du projet**

1. Faire état de la situation (présentation de J.-D. Bourgault)
2. Présentation de l'échéancier
3. Décision face aux missions à l'étranger.
4. Prochaine rencontre
5. Varia

# Réunion du projet efficacité énergétique

Mercredi le 8 décembre à 15:00 h  
à l'INRS-Eau (salle de réunion 1.1509)

## Compte rendu

### Personnes présentes:

d'Hydro-Québec: Hugues Hamelin (H. H.)

de l'INRS-Eau: Jean-François Blais (J-F. B.), Jean-Daniel Bourgault (J-D. B.),  
Jacynthe Lareau (J. L), Khalil Mamouny (K. M.), Jean-Louis  
Sasseville (J-L. S.).

INFORMATION	Intervention	Réaction
<b>1. Faire état de la situation sur la recherche d'information</b>		
<ul style="list-style-type: none"><li>• Avancement de la cueillette des trois types de document recherchés:<ol style="list-style-type: none"><li>1. Documents techniques et scientifiques: la recherche se déroule bien;</li><li>2. Programmes administratifs: peu de chose, suit une piste en Europe;<ul style="list-style-type: none"><li>- j'ai mis la main sur le répertoire des programmes d'efficacité énergétique au Canada grâce à un contact au ministère de l'Énergie en Alberta. Il a finalement été commandé au Bureau d'Efficacité Énergétique (BEE) de Charlesbourg;</li><li>- Identification des interlocuteurs représentant certains pays européens:<ul style="list-style-type: none"><li>Suède, identifié;</li><li>Allemagne, plus difficile;</li><li>Pays bas, va bien.</li></ul></li></ul></li></ol></li></ul>	<b>J-D. B.</b>	
En ce qui concerne l'Europe, j'ai établi un contact avec le secrétaire général de l'Union International des Électrotechnologies (UIE) de France. Je vais lui demander par télécopieur qu'il nous identifie des interlocuteurs.		<b>H. H.</b>
3. Données brutes: dans le secteur municipal, la recherche se déroule bien alors que dans le secteur industriel c'est plus lent.	<b>J-D. B.</b>	

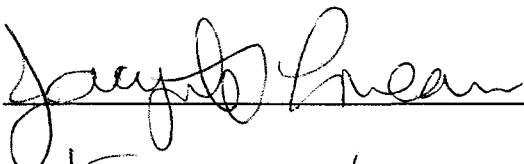
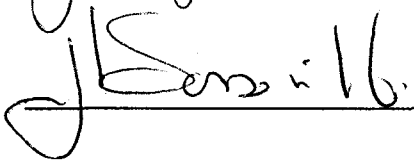
INFORMATION	Intervention	Réaction
<b>1. Faire état de la situation sur la recherche d'information (suite)</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Un point important concernant la cueillette d'information: nous n'avons pas reçu la documentation d'H-Q qui avait été proposée par M. Bourbonnais.</li> </ul>	J-D. B.	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Je suis entré en contact avec Mme Fournier-Martin et elle m'a dit qu'elle nous enverrait une pile de documents.</li> </ul>		J-L. S.
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Je lui ai parlé avant la réunion et il semble qu'elle n'ait trouvé que deux ou trois documents qui ont d'ailleurs déjà été envoyés à Jean-Louis Sasseville. Je vais lui reparler pour savoir ce qui en est exactement.</li> </ul>		H. H.
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nous pourrions nous rendre sur place pour consulter les documents.</li> </ul>		J-L. S.
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pour ce qui est des données brutes, nous pourrions vous fournir la consommation d'électricité si vous m'envoyez la liste des stations et leur adresse civique. Je ne suis pas certain de pouvoir obtenir la consommation totale ou le détail de celle-ci. Si le détail n'est pas disponible, on pourrait placer des cassettes d'enregistrement de consommation d'électricité aux endroits jugés nécessaires;</li> <li>- Les documents disponibles dans les centres de documentation d'H-Q peuvent être obtenus par mon intermédiaire;</li> <li>- D'ailleurs, M. Bourgault peut entrer en contact avec la bibliothécaire d'H-Q à Trois-Rivières (Vicki...), en mentionnant mon nom, et elle pourra interroger les banques de documentation d'Hydro-Québec.</li> </ul>	H. H.	
<b>2. Discussion concernant les consultants externes</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les consultants externes vont être surtout utilisés pour pénétrer le domaine industriel. Nous avons reçu des offres de service pour nous permettre de faire nos choix. Certains sont donc déjà choisis alors que d'autres sont en voie de l'être:</li> <li>- MM. Hunt et Burton, qui sont experts dans le domaine de l'efficacité énergétique dans le secteur de l'eau, sont au courant de notre intérêt mais nous n'avons pas encore établi de contact;</li> <li>- Pour les mines, les noms de Kilborne et Hasch sont sur la table.</li> </ul>	J-L. S.	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Je connais M. Kilborne;</li> </ul>		H. H.
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dans les secteurs industriels tels que l'agro-alimentaire et les pâtes et papiers, mentionnons les noms de Lampron et Henri-Claude Lavallée.</li> </ul>	J-L. S.	

INFORMATION	Intervention	Réaction
<b>2. Discussion concernant les contractants externes (suite)</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dans le secteur agro-alimentaire, je connais Serco-Dev et Alexandre Blais.</li> </ul>		H. H.
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dans le secteur de la chimie organique et inorganique, il reste un point d'interrogation.</li> </ul>	J-L. S.	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Je vais vous aider là-dessus.</li> </ul>		H. H.
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dans le secteur municipal, nous nous intéressons à M. Frenette;</li> <li>- L'expert pour les programmes administratifs devrait être M. Hosatte;</li> <li>- Une visite devrait être faite à Merrill Jones de l'EPRI aux É.U. Étant en charge de la division R&amp;D de l'efficacité énergétique, cette personne pourrait être utile pour préciser les aspects conceptuels de la R&amp;D qui seront traités dans ce projet.</li> </ul>	J-L. S.	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- J'approuve pour M. Frenette, M. Hosatte. C'est une bonne idée pour la visite aux É.U..</li> </ul>	H. H.	
<b>3. Décision face aux missions à l'étranger.</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ces missions ne devraient pas être nécessaires à cause de l'utilisation d'experts comme consultants externes. Cependant, si on découvre en cours de réalisation que des éléments très importants se font à un endroit particulier, on devra aviser et décider s'il est pertinent de s'y rendre.</li> </ul>	J-L. S.	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Je suis d'accord avec ce point.</li> </ul>		H. H.
<b>4. Présentation de l'échéancier et des produits livrables</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nous comptons produire cinq volumes et cinq annexes. Le dernier volume sera une synthèse des quatre premiers. Le point R&amp;D de ce volume est déplacé au chapitre 4.</li> </ul>	J-L. S.	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• L'échéancier final de projet est le 15 mars 1994. Une réflexion crédible sur l'ensemble du projet pourra être réalisée pour quand? M. Hamelin nous rappelle que les aspects les plus importants concernent l'épuration et l'assainissement des eaux. Les programmes administratifs sont moins importants étant donné que le programme qui sera mis sur pied par Hydro-Québec ne dépendra pas directement des autres programmes appliqués ailleurs.</li> </ul>	H. H.	

INFORMATION	Intervention	Réaction
<b>4. Présentation de l'échéancier et des produits livrables (suite)</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Il sera possible de réaliser cette réflexion crédible sur la base de la littérature existante, en particulier les travaux américains, pour vendredi le 14 janvier 1994. Une présentation de ces travaux sera alors être faite aux représentant d'H-Q et possiblement la remise du rapport préliminaire qui contiendra les grandes lignes du projet.</li> </ul>		J-L. S.
<ul style="list-style-type: none"> <li>• La remise du rapport préliminaire à cette date n'est pas nécessaire. La présentation orale sera suffisante.</li> </ul>	H. H.	
<b>5. Prochaine rencontre</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• La prochaine rencontre est donc prévue pour vendredi le 14 janvier 1994.</li> </ul>		
<b>6. Varia</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• En ce qui concerne la facturation, je contacte Jean-Louis Sasseville au début de la semaine prochaine.</li> </ul>	H. H.	

Compte rendu rédigé par Jacynthe Lareau le 9 décembre 1993.

Approuvé par Jean-Louis Sasseville.

## Projet Hydro-Québec

### *Efficacité énergétique dans le secteur de l'eau*

Veillez noter qu'une réunion générale portant sur le projet d'HYDRO-QUÉBEC sur l'efficacité énergétique dans le secteur de l'eau se tiendra dans les bureaux de l'INRS-Eau (local 115A), le lundi 17 janvier 1994 à 8 h 30. Cette rencontre sera une occasion pour chacun de décrire son mandat particulier, ainsi que les démarches entreprises et à réaliser.

#### Ordre du jour

- 8 h 30 Rencontre préliminaire et ajustement des présentations
- 10 h 00 Pause
- 10 h 30 Arrivée des représentants d'Hydro-Québec et début de la rencontre
  - Présentation de J.L. Sasseville (description générale du projet)
  - Présentation de J.D. Bourgault (recherche documentaire)
  - Présentation de K. Mamouny (base de données)
  - Présentation de J. Lareau (volume 1)
  - Présentation de R. Lebcir (volume 2)
  - Présentation de J.F. Blais (volumes 3 et 4)
  - Présentation de J.L. Sasseville (volume 5)
  
  - Présentation de P. Hosatte
  - Présentation de C. Frenette
  - Présentation de R. Lampron

Jean-François Blais  
654-2699



# Réunion du projet efficacité énergétique

Lundi le 17 janvier 1994 à 10:30 h  
à l'INRS-Eau (salon des professeurs, RC-095)

## Compte rendu

### Personnes présentes:

d'Hydro-Québec: Hugues Hamelin (H. H.), Andrée Fournier-Martin (A. F-M.), Uon Wang-Vuong (U. W-V.)

de l'INRS-Eau: Jean-François Blais (J-F. B.), Jean-Daniel Bourgault (J-D. B.), Nlombi Kibi (N. K.), Jacynthe Lareau (J. L.), Rabia Lebcir (Ra. L.), Khalil Mamouny (K. M.), Jean-Louis Sasseville (J-L. S.), Wanda Sochanski (W. S.).

Sollivar et G.E.S.: Charles Frenette (C. F.) et Michel Létourneau (M. L.)

Opti-Conseil: Richard Lampron (Ri. L.) et Robert Fontaine (R. F.)

INFORMATION	Intervention	Réaction
<b>1. Présentation de J-L. Sasseville (Description générale du projet)</b>		
<ul style="list-style-type: none"><li>Je vous souhaite la bienvenue. Pierre Hosatte n'a pas pu se rendre à cette rencontre mais je vais tout de même vous présenter le contenu de sa prestation plus tard au cours de l'avant-midi. Les points que je vais aborder au cours de ma présentation concernent 1) l'équipe de réalisation 2) les objectifs généraux 3) les objectifs spécifiques 4) les biens livrables;</li></ul> <p>(VOIR COPIES DES TRANSPARENTS PRÉSENTÉES EN ANNEXE 1)</p> <ul style="list-style-type: none"><li>Le seul changement concerne le bien livrable. On parlait de 5 volumes et 6 annexes. Il est possible qu'une annexe 7 soit ajoutée pour contenir des données techniques.</li></ul>	<b>J-L. S.</b>	
<b>2. Présentation de J-D. Bourgault (Recherche documentaire)</b>		
<ul style="list-style-type: none"><li>Ma présentation touche deux points: 1) Structure des mots-clés de la base bibliographique et 2) État de la recherche documentaire.</li></ul> <p>(VOIR COPIES DES TRANSPARENTS PRÉSENTÉES EN ANNEXE 2)</p>	<b>J-D. B.</b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>Jusqu'à maintenant, je trouve que vous n'avez pas trouvé beaucoup de documentation concernant les programmes administratifs.</li></ul>		<b>A. F-M.</b>

INFORMATION	Intervention	Réaction
<b>3. Présentation de K. Mamouny (Base de données)</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dans le but de supporter l'équipe de réalisation, les données techniques du projet vont être stockées à l'intérieur d'une base de données. Mon premier transparent présente les sources d'information servant à alimenter la base et les traitements de données possibles. Les trois transparents suivants décrivent le schéma conceptuel de la base alors que l'histogramme qui suit illustre l'évolution de la mise en opération des stations d'épuration au Québec. Le dernier transparent présente le type de traitements qui peut être effectué avec ACCESS.</li> </ul> <p>(VOIR COPIES DES TRANSPARENTS PRÉSENTÉES EN ANNEXE 3)</p>	K. M.	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Une réunion aura lieu cette semaine à Montréal concernant les données d'assainissement des eaux usées municipales, il serait bon que K. Mamouny y assiste afin d'éviter les recoupements d'un projet à l'autre. Cette rencontre regroupe trois organismes: le MENVIQ, la SQAÉ et Hydro-Québec. Il s'agit d'une entente tripartite dont les objectifs sont de rencontrer les normes environnementales tout en diminuant la consommation d'électricité. M. Sasseville, seriez-vous d'accord à ce que K. Mamouny y assiste?</li> </ul>	A. F-M.	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Je n'y vois pas d'inconvénient.</li> </ul>		J-L. S.
<ul style="list-style-type: none"> <li>• En ce qui concerne les eaux potables, il nous manque les données de consommation.</li> </ul>	K. M.	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Envoyez-nous la liste de vos besoins et il nous fera plaisir d'y répondre.</li> </ul>		A. F-M.
<b>4. Présentation de J. Lareau (Volume 1 - Programmes administratifs)</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Je vais vous présenter le plan de rédaction du volume 1 et les éléments descriptifs des programmes administratifs;</li> </ul> <p>(VOIR COPIES DES TRANSPARENTS PRÉSENTÉES EN ANNEXE 4)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Le plan de rédaction a dû être modifié à cause du peu d'information disponible concernant les programmes administratifs dans le domaine de l'eau. Pour ce qui est des descriptifs, il est peu probable, que l'on puisse décrire avec autant de précisions les programmes puisque les descriptions trouvées jusqu'à maintenant ne contenaient que de l'information sur les points 2, 3, 5.2, 5.4 et 7 montrés dans le dernier transparent.</li> </ul>	J. L.	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Il faut absolument trouver plus d'information sur les programmes administratifs. J'ai des contacts avec qui vous pourriez communiquer: Willis engineering et M. Hunt. Je propose que J-D. Bourgault vienne passer deux jours chez Hydro-Québec à Montréal afin de vérifier s'il n'y a pas de documentation pertinente sur le sujet.</li> </ul>		A. F-M.

INFORMATION	Intervention	Réaction
<b>5. Présentation de R. Lebcir (Volume 2 - Traitement et distribution d'eau potable)</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ma présentation se divise en 5 points: 1) Introduction 2) Sources d'eau potable au Québec 3) Schémas généraux des usines de traitement des eaux 4) Équipements et sources de consommation électrique et 5) Plan du volume 2.</li> </ul> <p>(VOIR COPIES DES TRANSPARENTS PRÉSENTÉES EN ANNEXE 5)</p>	Ra. L.	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dans le cadre de l'entente tripartite, une enquête est en cours sur l'équipement en place dans les usines de traitement des eaux potables.</li> </ul>	A. F-M.	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ces données vont être disponibles quand?</li> </ul>		K. M.
<ul style="list-style-type: none"> <li>• À la fin mars. Je vais vous mettre en contact avec les personnes impliquées pour que vous puissiez être au courant de l'évolution du dossier.</li> </ul>	A. F-M.	
<b>6. Présentation de J-F. Blais (Volume 3 - Épuration des eaux usées municipales; Volume 4 - Approvisionnement et épuration des eaux industrielles)</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les points que je vais aborder au cours de la présentation sont les suivants: 1) Les objectifs de cette partie de projet 2) Les études réalisées à l'étranger 3) La démarche méthodologique 4) Recommandations préliminaires 5) Plan des volumes 3 et 4;</li> </ul> <p>(VOIR COPIES DES TRANSPARENTS PRÉSENTÉES EN ANNEXE 6)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Au bas du transparent 8 apparaît une recommandation maison qui propose de remplacer le procédé de digestion aérobie par un procédé de digestion aérobie-anoxie.</li> </ul>	J-F. B.	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pourriez-vous nous parler plus en détail de ce procédé?</li> </ul>	A. F-M.	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Oui, le procédé de digestion aérobie-anoxie consiste à établir en alternance des phases de 4 heures d'aération suivie de 4 heures de non-aération.</li> </ul>		J-F. B.
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pourriez-vous m'envoyer quelques articles simples sur le sujet?</li> </ul>	A. F-M.	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Oui, je vais vous en faire parvenir.</li> </ul>		J-F. B.

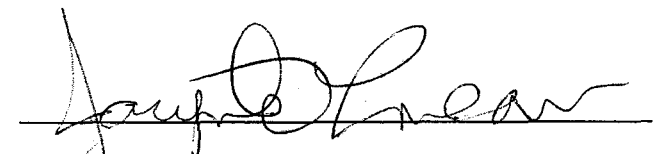
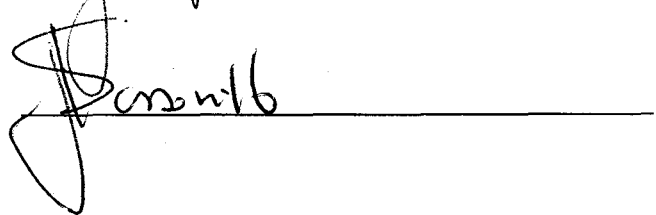
INFORMATION	Intervention	Réaction
<b>7. Présentation de Solivar et G.E.S. (Contribution dans le volume 3 - Épuration des eaux usées municipales)</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>On a établi des contacts avec la CUQ, CUM et CUO afin d'obtenir les plans, les données de conception, les données de rendement épuratoire, les caractéristiques des équipements électriques et les données de consommation électrique. Les schémas existent mais la consommation est difficile à obtenir. Étant donné que le débit est connu, il serait toujours possible de lui associer une consommation. On a obtenu jusqu'à maintenant les plans et les données de conception de la CUQ et de la CUO.</li> </ul>	M. L.	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Dans le cas de la CUQ, 30 à 40% de la consommation électrique sert au chauffage de toutes sortes. Cette usine est toutefois une grosse usine qui devra nécessairement être comparée avec des usines du même ordre de grandeur. Le chauffage de l'eau et de l'air font partie du procédé.</li> </ul>	C. F.	
<ul style="list-style-type: none"> <li>On doit donc tenir compte de cet aspect.</li> </ul>		J-L. S.
<ul style="list-style-type: none"> <li>Oui, cet aspect est important mais seulement pour les trois grosses usines. Il faudrait que vous contactiez la CUM car ils sont avancés en ce qui a trait aux opportunités en efficacité énergétique.</li> </ul>	A. F-M.	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Rabia, crois-tu que l'on pourrait traiter du chauffage?</li> </ul>	J-L. S.	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Oui, il serait sûrement possible de parler des aspects du chauffage qui touche au procédé, cependant le temps pour le faire demeure une contrainte importante.</li> </ul>		Ra. L.
<ul style="list-style-type: none"> <li>Je vais vérifier la contribution du chauffage dans la consommation électrique afin de décider si ce point doit être approfondi.</li> </ul>	A. F-M.	
<ul style="list-style-type: none"> <li>On va reprendre la discussion sur ce point plus tard.</li> </ul>	J-L. S.	
<b>8. Présentation d'Opti-Conseil (Contribution dans le volume 4 - Approvisionnement et épuration des eaux industrielles)</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Les secteurs d'activité industriels qui sont inclus dans notre mandat sont: pâtes et papiers, mines, agro-alimentaire, métallurgie, textile, chimie, traitement de surface;</li> </ul> <p>(COMPTE-RENDU SUR L'AVANCEMENT DES TRAVAUX PRÉSENTÉ EN ANNEXE 7)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Nos principales sources d'information sont le MENVIQ et le Centre Saint-Laurent. On devrait pouvoir estimer la consommation électrique à l'aide du débit et de la charge.</li> </ul>	Ri. L.	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Avez-vous traité des usines avec traitements primaires ou secondaires?</li> </ul>	A. F-M.	

INFORMATION	Intervention	Réaction
<b>8. Présentation d'Opti-Conseil (Contribution dans le volume 4 - Approvisionnement et épuration des eaux industrielles) (suite)</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nous avons traité de l'ensemble.</li> </ul>		Ri. L.
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Il faudrait que vous mettiez l'emphase sur le traitement de l'effluent car d'autres travaux sont en cours concernant les traitements en amont.</li> </ul>	A. F-M.	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Si tel est le cas, on néglige l'aspect approvisionnement. Dans le cas de l'industrie des pâtes et papiers, l'eau qui est dirigée vers la chaudière pour générer de la vapeur est un procédé important.</li> </ul>		Ri. L.
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les usines ne sont pas tellement avancées dans le traitement de l'effluent. Dans le cas des pâtes et papiers, vous devez vous préoccuper de l'effluent seulement.</li> </ul>	A. F-M.	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Finalement, nous avons mis à jour le glossaire et tiré les grandes lignes avec l'information disponible. On valide le tout dans une usine de chaque secteur.</li> </ul>	Ri. L.	
<b>9. Présentation de J-L. Sasseville (Prestation de Pierre Hosatte et volume 5 - Conclusion et recommandations)</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Je vais d'abord vous présenter les grandes lignes de la prestation de Pierre Hosatte de TN Conseil, qui est impliqué dans le volume 1 et 5, puis le plan du volume 5;</li> </ul> <p>(VOIR COPIES DES TRANSPARENTS PRÉSENTÉES EN ANNEXE 8)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Le projet est déjà bien engagé et la rencontre d'aujourd'hui va permettre de régler les problèmes d'acquisition d'information.</li> </ul>	J-L. S.	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Concernant la visite à faire à Montréal pour aller chercher de la documentation chez Hydro-Québec, je suggère que J. Lareau m'accompagne pour une visite d'une journée plutôt d'y aller seul pour 2 jours.</li> </ul>	J-D. B.	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Je n'y vois pas d'inconvénient. Vous M. Sasseville?</li> </ul>		A. F-M.
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Non, il n'y a pas de problème.</li> </ul>		J-L. S.
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pour revenir aux programmes administratifs, je crois que la recherche d'information dans les autres pays pourrait être orientée vers les politiques de tarification.</li> </ul>	A. F-M.	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Il serait probablement pertinent d'orienter les recherches vers les politiques de tarification. De cette façon, les difficultés rencontrées en relation avec le manque d'information pourraient possiblement être surmontées.</li> </ul>		J-L. S.

INFORMATION	Intervention	Réaction
<b>12. Derniers échanges en fin de rencontre</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sur le plan industriel, Opti-conseil peut continuer à fonctionner comme il l'a fait jusqu'à maintenant, mais pour l'industrie des pâtes et papiers, il faut vous concentrer sur l'effluent.</li> </ul>	A. F-M.	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Quand aurons-nous les données sur la consommation électrique?</li> </ul>	W. S	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ca s'en vient, ça ne devrait pas être tellement long.</li> </ul>		A. F-M.
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comment devrait-on procéder pour les prochaines communications?</li> </ul>	J-L. S.	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les communications peuvent passer directement par moi.</li> </ul>		A. F-M.

Compte rendu rédigé par Jacynte Lareau le  
25 janvier 1994.

Approuvé par Jean-Louis Sasseville.

**ANNEXE DU COMPTE-RENDU DE LA  
RENCONTRE DU 17 JANVIER 1994**

## **ANNEXE 1 - Présentation de J-L. Sasseville**

Description générale du projet



---

# **Efficacité énergétique électrique dans les secteurs du traitement et de l'épuration des eaux municipales et industrielles**

**Avancement des travaux**

17 janvier 1994

---

# Équipe de réalisation

## **INRS-Eau**

*J-F. Blais, J-D. Bourgault, J. Lareau, R. Lebcir, K. Mamouny, K. Nlombi, W. Soshanski,  
J.L. Sasseville, D. Couillard et J.P. Villeneuve*

## **TN Conseil Inc.**

*Pierre Hosatte*

## **Solivar Groupe Conseil Inc.**

*Charles Frenette, Luc Gauvin, Michel Létourneau*

## **OPTI-CONSEIL Inc.**

*Richard Lampron, Robert Fontaine, Claude Lavallée*

---

# OBJECTIFS GÉNÉRAUX

- Accumuler le plus de données et d'information de *nature technique et administrative* sur les programmes en efficacité énergétique électrique.
- Dresser un inventaire le plus complet possible des **mesures d'efficacité énergétique électriques (MEEE)** applicables dans les stations de traitement et d'épuration des **eaux municipales et industrielles**.
- Colliger l'information et faire des recommandations en vue d'aider Hydro-Québec à **définir les orientations du programme cadre** à mettre sur pied dès le début de l'année 1994.

---

# Objectifs spécifiques

- Synthèse de la demande d'électricité et de la consommation d'énergie électrique dans le secteur de l'eau au niveau municipal et industriel
- Modèle général de gestion de la demande et opportunités d'économie d'énergie électrique
- Identification des domaines stratégiques d'intervention :
  1. programmes administratifs,
  2. la R&D, la substitution technologique,
  3. les bénéfices escomptables et
  4. l'effet sur les consommateurs et le producteur
- Configurations possibles d'un programme cadre en efficacité énergétique dans le traitement et l'épuration des eaux municipales et industrielles

---

# **Biens livrables**

## **Mesures d'efficacité énergétiques électriques dans le secteur de l'eau**

*Volume 1. Les programmes administratifs*

*Volume 2. La demande d'énergie électrique pour le prélèvement, le traitement et la distribution de l'eau dans le domaine municipal*

*Volume 3. Les mesures d'efficacité énergétique pour l'épuration des eaux usées dans le domaine municipal*

*Volume 4. Les mesures d'efficacité énergétique dans le secteur du traitement et de l'épuration des eaux industrielles*

*Volume 5. Les opportunités de conservation de l'énergie électrique au Québec*

## **Annexes au rapport**

*Annexe 1. Inventaires des organismes et programmes*

*Annexe 2. Comptes-rendus d'enquêtes*

*Annexe 3. Documentation de base (liste informatisé + documentation)*

*Annexe 4. Liste des personnes ou organismes dans les secteurs de l'air et des sols*

*Annexe 5. Comptes-rendus des réunions*

*Annexe 6. Glossaire technique et administratif commenté*

---

# Ordre des présentations

1. *Jean-Daniel Bourgault (enquêtes)*
2. *Khalil Mamouny (base de données)*
3. *Jacynte Lareau (programmes administratifs et mesure générale d'efficacité énergétique)*
4. *Rabia Lebcir (traitement des eaux municipales)*
5. *Jean-François Blais (épuration des eaux usées municipales et traitement et épuration des eaux industrielles)*
6. *Charles Frenette et coll. (épuration des eaux usées municipales)*
7. *Richard Lampron et coll. (traitement et épuration des eaux usées municipales)*
8. *Pierre Hosatte et coll. (programme administratif, MEEE, R&D)*
9. *Jean-Louis Sasseville (conclusions et recommandations)*

## **ANNEXE 2 - Présentation de J-D. Bourgault**

Recherche documentaire

## Structure des mots-clés de la base bibliographique

- a) Milieu d'application: (municipal, industriel, etc)
- b) Sujet d'application: (eaux usées, eau potable, etc)
- c) Origine géographique (nom du pays d'application et/ou d'origine de l'auteur principal)
- d) Technologie(s)
- e) Type de document
- f) Autres mots-clés

Chaque document doit donc avoir au minimum un terme des 5 premières catégories: ex: municipal, eaux-usées, Ontario, aération, article, renvoie à un article sur l'aération pour le traitement des eaux usées, le site de cueillette des données et/ou l'origine de l'auteur étant l'Ontario.

Logiciel suggéré: ProCite (2.2.1).

Chaque document est associé à une cote qui identifie le type (ex: ART) ou la provenance (ex: EPRI).



## Etat provisoire de la recherche documentaire

Type d'information et % estimé

Technique (bibliographique)	Administratif
80%	60%

Documentation technique (estimation):

Articles, conférences	80 +
Rapports	20 +
Livres, manuels	15 +
Catalogues, fiches techniques, brochures	20 +

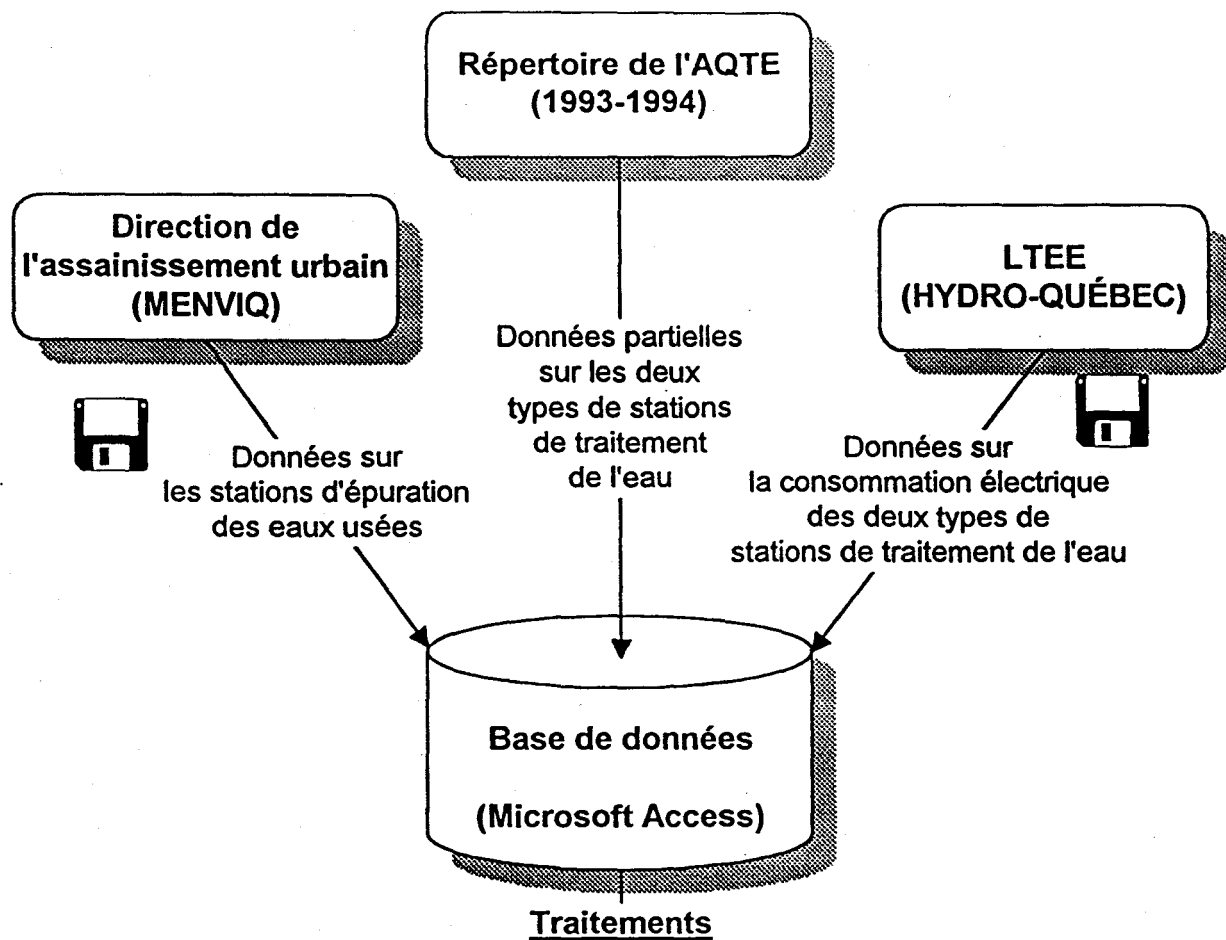
Programmes administratifs (spécifique au traitement des eaux):

Canada	2 +
Etats-Unis	?
France	0
Allemagne	0?
Suède	0?
Hollande	?
Belgique	0
UK	?

14 janvier 1994

# **ANNEXE 3 - Présentation de K. Mamouny**

Base de données

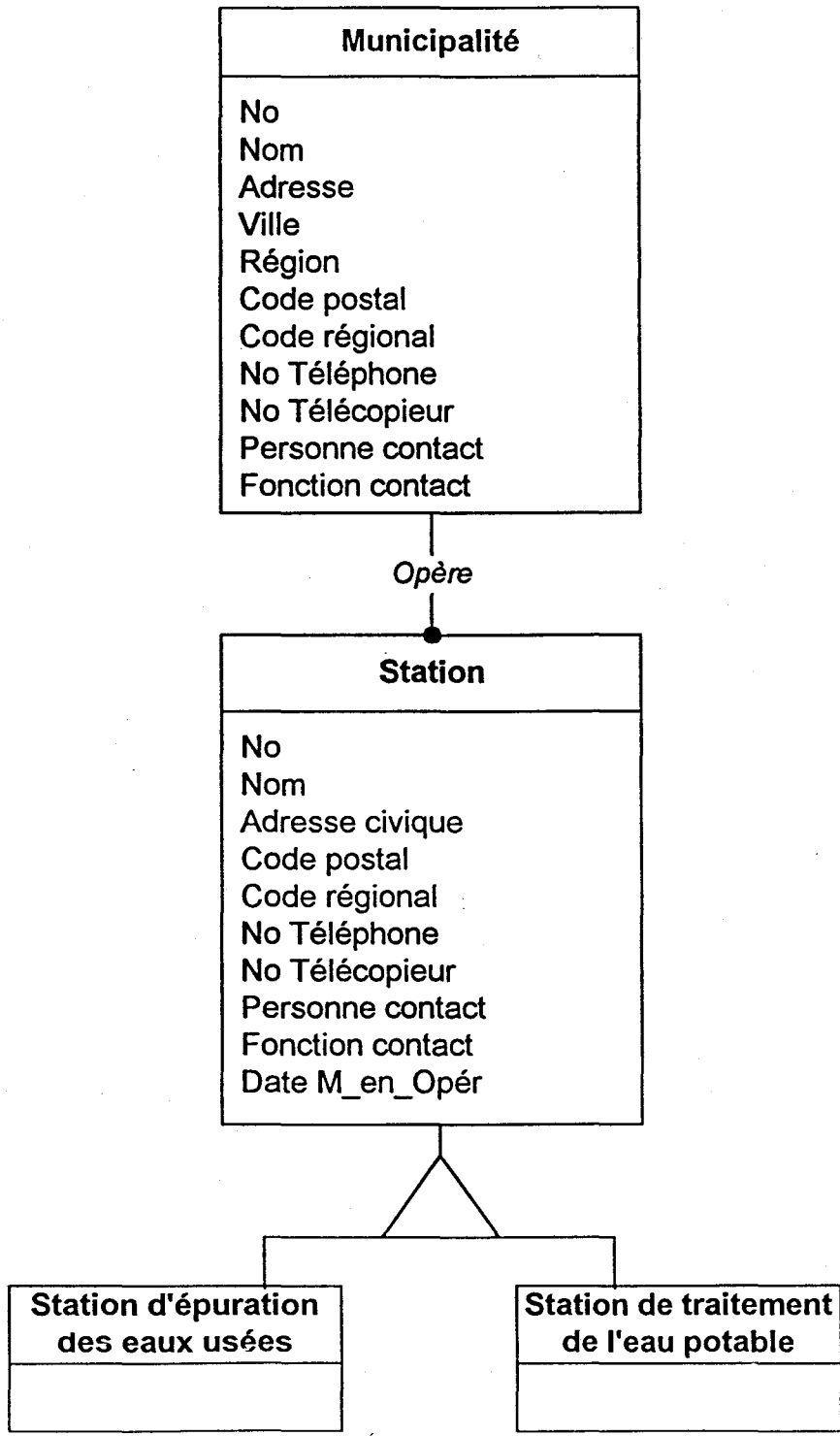


- statistiques de base;
- regroupements par catégorie (population, consommation, etc.);
- tris;
- etc.

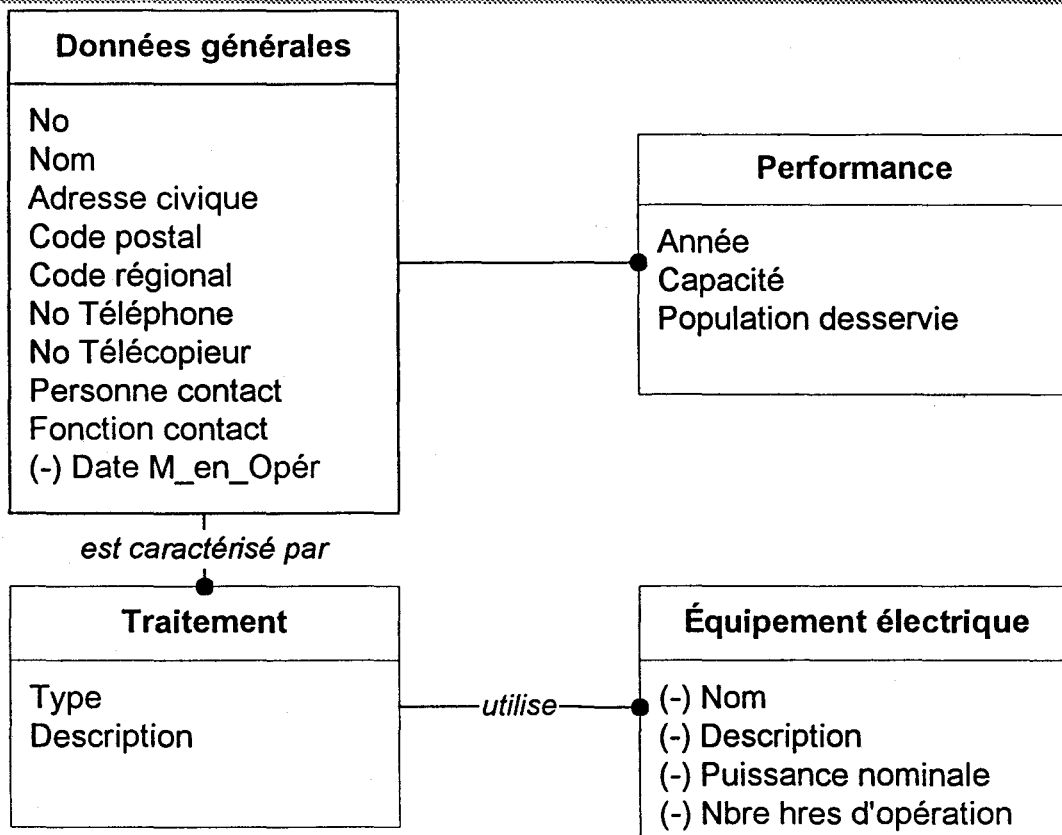
### Objectifs des traitements

Caractériser les deux types de stations de traitement de l'eau au Québec:

- identifier chacune des stations, la localiser géographiquement et dégager son profil relatif à la consommation électr.;
- évaluer les consommations individuelle et globale;
- déterminer les corrélations entre les paramètres de qualité et la consommation électrique,
- pondérer leur importance relative,
- etc.



**Schéma conceptuel simplifié de la base de données MEEE-EP.MDB  
(Stations de traitement de l'eau potable au Québec)**

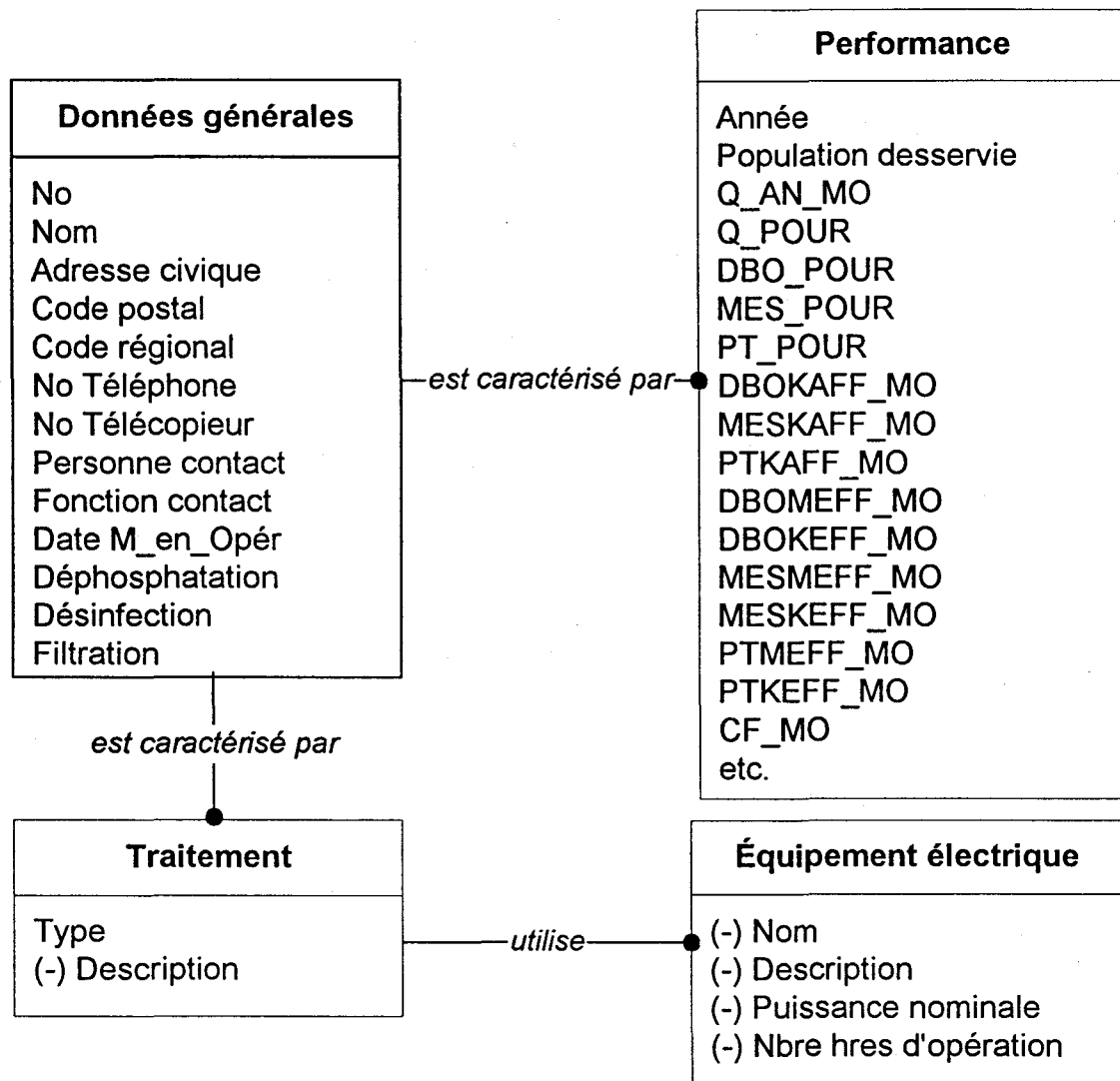


21 types de traitement	
Adoucissement - Déminéralisation	Ozonation
Coagulation - Flocculation	Reminéralisation - Stabilisation
Décantation	Tamisage - Micro-tamisage
Filtration	Traitement biologique
Adsorption	Traitement des goûts et des odeurs
Aération	Ultra filtration - Osmose inverse
Déferrisation - Démanganisation	Éradication des moules
Flottaison	Anti-corrosion
Fluoruration	Correction du pH
Mélange rapide	Dégrillage
	Désinfection

Données partielles 1993

Nombre de stations identifiées les informations disponibles: 121

**Schéma conceptuel simplifié de la base de données MEEE-EU.MDB  
(Stations d'épuration des eaux usées au Québec)**



Les 7 types de traitement
Boues activées
Étangs aérés
Fosse septique commune
Physico-chimique
Biodisques
Biofiltration
Lagunes

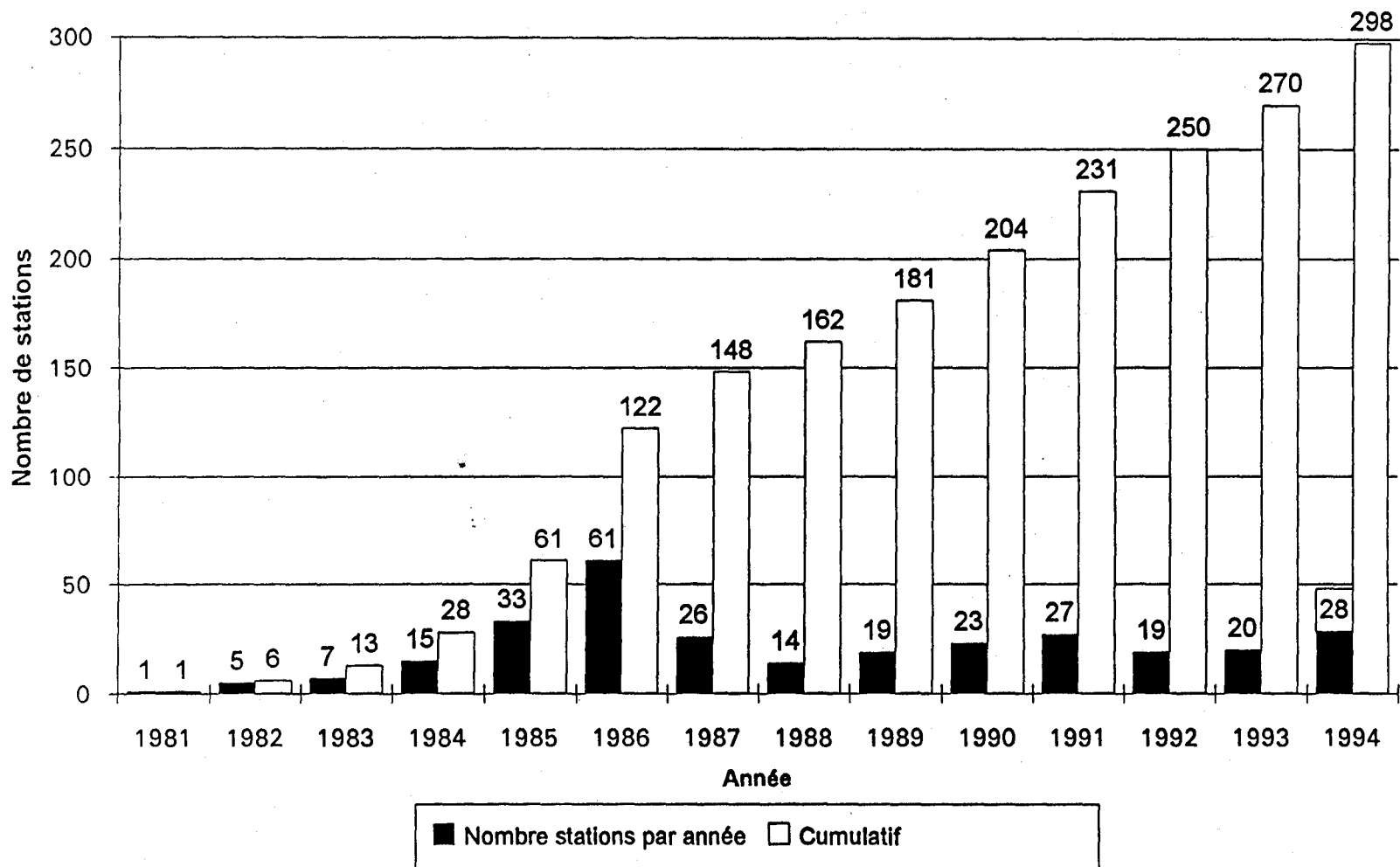
- Données partielles par type de traitement: 1990-1992

- Pour EA quelques équipements électriques identifiés

Nombre de stations identifiées selon les informations disponibles

voir graphique

**Nombre de stations d'épuration des eaux usées mises en opération  
chaque année depuis 1981**



**Stations de traitement de l'eau potable (Statistiques)**  
**Source: Répertoire AQTE 1993-1994**

**Type de traitement: Adoucissement - Déminéralisation**

	Total	%	Min	Moy	Max	Ecart-Type
Stations	3	2.48%				
Population	12200		350	4067	7000	3393
Capacité (m3/j)	30472		302	10157	24500	12708

**Type de traitement: Adsorption**

	Total	%	Min	Moy	Max	Ecart-Type
Stations	8	6.61%				
Population	192000		5000	24000	60000	18593
Capacité (m3/j)	247560		9000	30945	70000	20835

**Type de traitement: Aération**

	Total	%	Min	Moy	Max	Ecart-Type
Stations	12	9.92%				
Population	219700		1300	18308	50000	18303
Capacité (m3/j)	281707		842	23476	70000	21637

**Type de traitement: Anti-corrosion**

	Total	%	Min	Moy	Max	Ecart-Type
Stations	1	0.83%				
Population	33716		33716	33716	33716	
Capacité (m3/j)	21600		21600	21600	21600	

**Type de traitement: Coagulation - Flocculation**

	Total	%	Min	Moy	Max	Ecart-Type
Stations	79	65.29%				
Population	2782747		350	35676	240000	45712
Capacité (m3/j)	3296564		302	42813	300000	52132

**Type de traitement: Correction du pH**

	Total	%	Min	Moy	Max	Ecart-Type
Stations	1	0.83%				
Population	30000		30000	30000	30000	
Capacité (m3/j)	35000		35000	35000	35000	

**Type de traitement: Décantation**

	Total	%	Min	Moy	Max	Ecart-Type
Stations	82	67.77%				
Population	2752797		350	33985	240000	45385
Capacité (m3/j)	3247543		302	41108	300000	52016

**Type de traitement: Déferrisation - Démanganisation**

	Total	%	Min	Moy	Max	Ecart-Type
Stations	13	10.74%				
Population	240758		208	20063	60000	20489
Capacité (m3/j)	301625		545	27420	70000	28323



**Stations de traitement de l'eau potable**  
Source: Répertoire AQTE 1993-1994

Numéro de station	Nom de municipalité	Population conception	Capacité (m3/j)	Consommation électrique
-------------------	---------------------	-----------------------	-----------------	-------------------------

**Type de traitement: Adoucissement - Déminéralisation**

38	Grondines	350	302	
127	Windsor	4850	5670	
78	Port-Cartier	7000	24500	

**Nombre de stations par traitement = 3 ( 2.36% )**

**Type de traitement: Adsorption**

41	Iberville	10000	9000	
74	Plessisville	9000	9100	
81	Rivière-du-Loup	15000	17860	
12	Bromont	5000	21600	
84	Rosemère	30000	35000	
126	Victoriaville	24000	40000	
123	Varenes	39000	45000	
33	Drummondville	60000	70000	

**Nombre de stations par traitement = 8 ( 6.30% )**

**Type de traitement: Aération**

88	Saint-Alexandre de Kamouraska	1300	842	
96	Saint-Etienne de Lauzon	7000	1500	
105	Saint-Rémi	1300	3000	
6	Beauceville	4300	4400	
99	Saint-Gabriel	3800	7000	
34	Farnham	7500	20455	
12	Bromont	5000	21600	
98	Saint-Eustache	38500	32000	
126	Victoriaville	24000	40000	
117	Sorel	35500	40000	
10	Bellefeuille	50000	40910	
37	Granby	41500	70000	

**Nombre de stations par traitement = 12 ( 9.45% )**

**Type de traitement: Anti-corrosion**

16	Cap-de-la-Madeleine	33716	21600	
----	---------------------	-------	-------	--

**Nombre de stations par traitement = 1 ( 0.79% )**

**Type de traitement: Coagulation - Flocculation**

66	Montmagny			
102	Saint-Jean de Dieu	1500		
38	Grondines	350	302	
94	Saint-Cyprien	875	473	
93	Saint-Cuthbert	1100	982	
62	Maskinongé	2100	1960	

**ANNEXE 4 - Présentation de J. Lareau**

Volume 1 - Programmes administratifs

# **HYDRO-QUÉBEC**

*Programme d'efficacité énergétique électrique*

**Les mesures d'efficacité énergétique  
électriques dans le secteur de l'eau**

***PLAN DE RÉDACTION - Volume 1  
Les programmes administratifs***

*INRS-Eau*

*par : J. Lareau, J.L. Sasseville et coll.*

*Éditeurs : Jacynte Lareau et Jean-Louis Sasseville*

*Rapport scientifique No.*

**INRS-Eau**

*Institut national de la recherche scientifique*

## **PLAN DE RÉDACTION - VOLUME 1**

*(Présenté au cours de la réunion du 17 janvier 1994)*

### **Introduction**

- *contexte du rapport;*
- *définition de "programme administratif";*
- *résumé des contacts faits;*
- *bilan sur la cueillette des programmes administratifs dans le secteur de l'eau.*

### **1. Programmes administratifs directement reliés au secteur de l'eau**

#### **1.1 Hydro-Ontario**

- *discuter du programme en amorce en Ontario.*

#### **1.2 EPRI**

- *description de programmes concernant le domaine de l'eau contenus dans le document sur microfiches (Survey of industrial - Sector - side management programs, 1990).*

#### **1.3 Colombie-Britannique**

- *description du programme sur les pompes.*

## **2. Programmes administratifs touchant indirectement au secteur de l'eau**

### **2.1 États-Unis**

- *description de programmes concernant indirectement le domaine de l'eau contenus dans le document de l'EPRI sur microfiches (Survey of industrial - Sector - side management programs, 1990).*

### **2.2 Europe**

- *état de la situation décrite par P. Hosatte.*

## **3. Synthèse des éléments applicables dans le secteur de l'eau au Québec**

### **3.1 Éléments des programmes administratifs dans le secteur de l'eau applicables au Québec**

- *reprendre les éléments du chapitre 1 qui pourraient s'appliquer au Québec.*

### **3.2 Éléments des programmes administratifs touchant indirectement au secteur de l'eau applicables au Québec**

- *reprendre les éléments du chapitre 2 qui pourraient s'appliquer au Québec.*

## **Conclusion**

**Nom du programme:**  
**Organisme responsable et localisation:**

**Personne ressource et no. de tél.:**

- . Les objectifs du programme
3. Les domaines d'application
4. La stratégie d'application
5. Les modalités d'application
  - 5.1. Les critères d'admissibilité au programme
  - 5.2. Les clientèles cibles
  - 5.3. Les délais d'application
  - 5.4. Les ouvrages visés
  - 5.5. L'encadrement technique
  - 5.6. La séquence d'implantation
  - 5.7. Le programme de promotion ou de marketing
  - 5.8. Les méthodes de suivi
6. Les budgets affectés aux programmes
7. Les succès du programme
8. Les difficultés reliées au programme
9. Recommandations (améliorations) pour de nouveaux programmes
10. La documentation écrite sur les aspects administratifs et techniques

## **ANNEXE 5 - Présentation de R. Lebcir**

Volume 2 - Traitement et distribution d'eau potable

---

# **Évaluation et optimisation de la consommation d'énergie électrique**

**dans le traitement et la distribution d'eau potable**

*Rabia LEBCIR et Jean-Louis Sasseville*  
**INRS-Eau**



---

# Plan de la présentation

- **Introduction**
- **Sources d'eau potable au Québec**
- **Schémas généraux des usines de traitement d'eau**
- **Équipements et sources de consommation électrique**

---

# Introduction

## **-Anciennes notions de traitement**

- **Prévention des maladies**

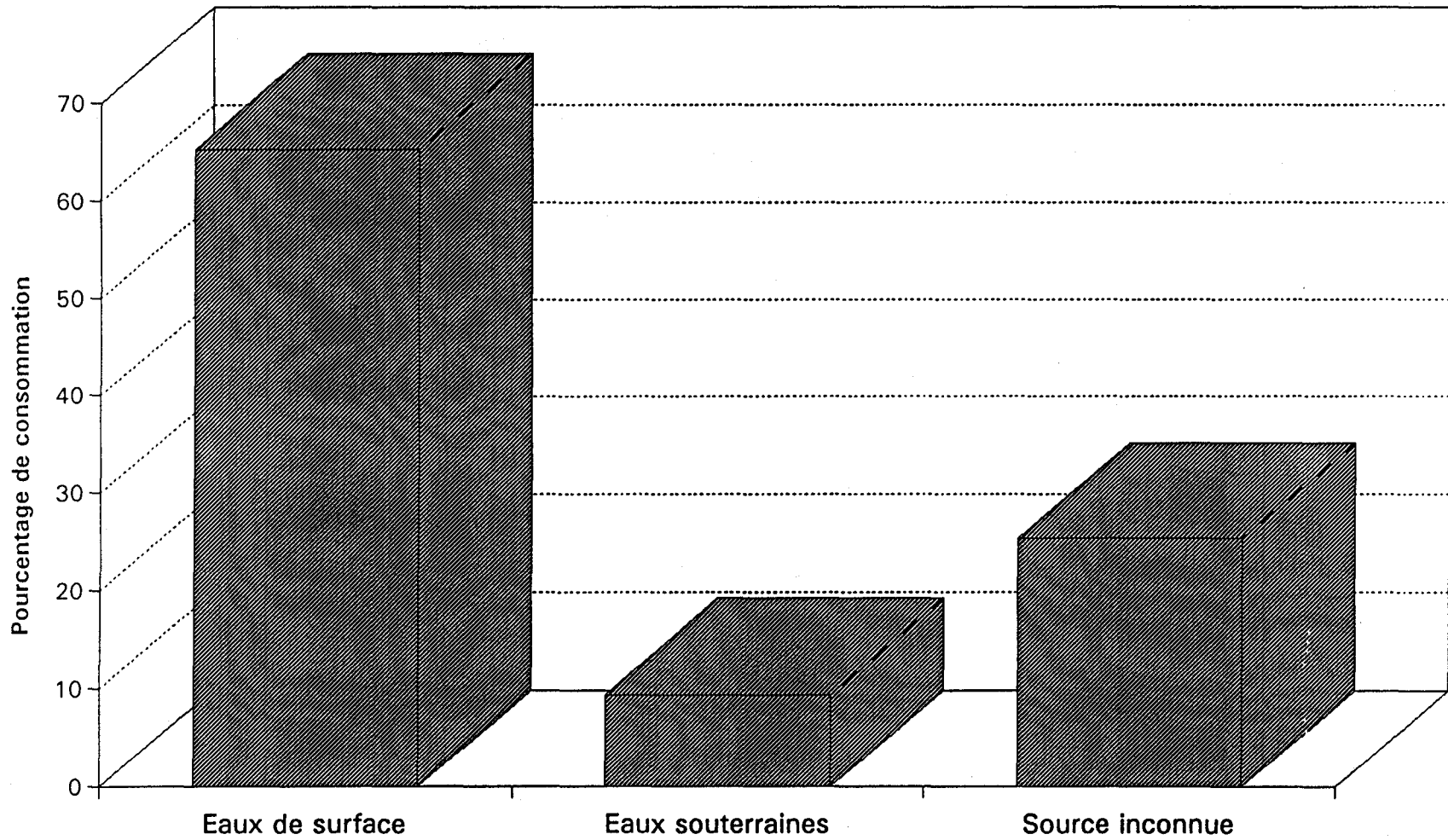
## **- Nouvelles notions**

- **Réponses aux exigences environnementales**
- **Satisfaire l'opinion publique**
- **Optimisation des procédés**
- **Réduction de la consommation électrique**

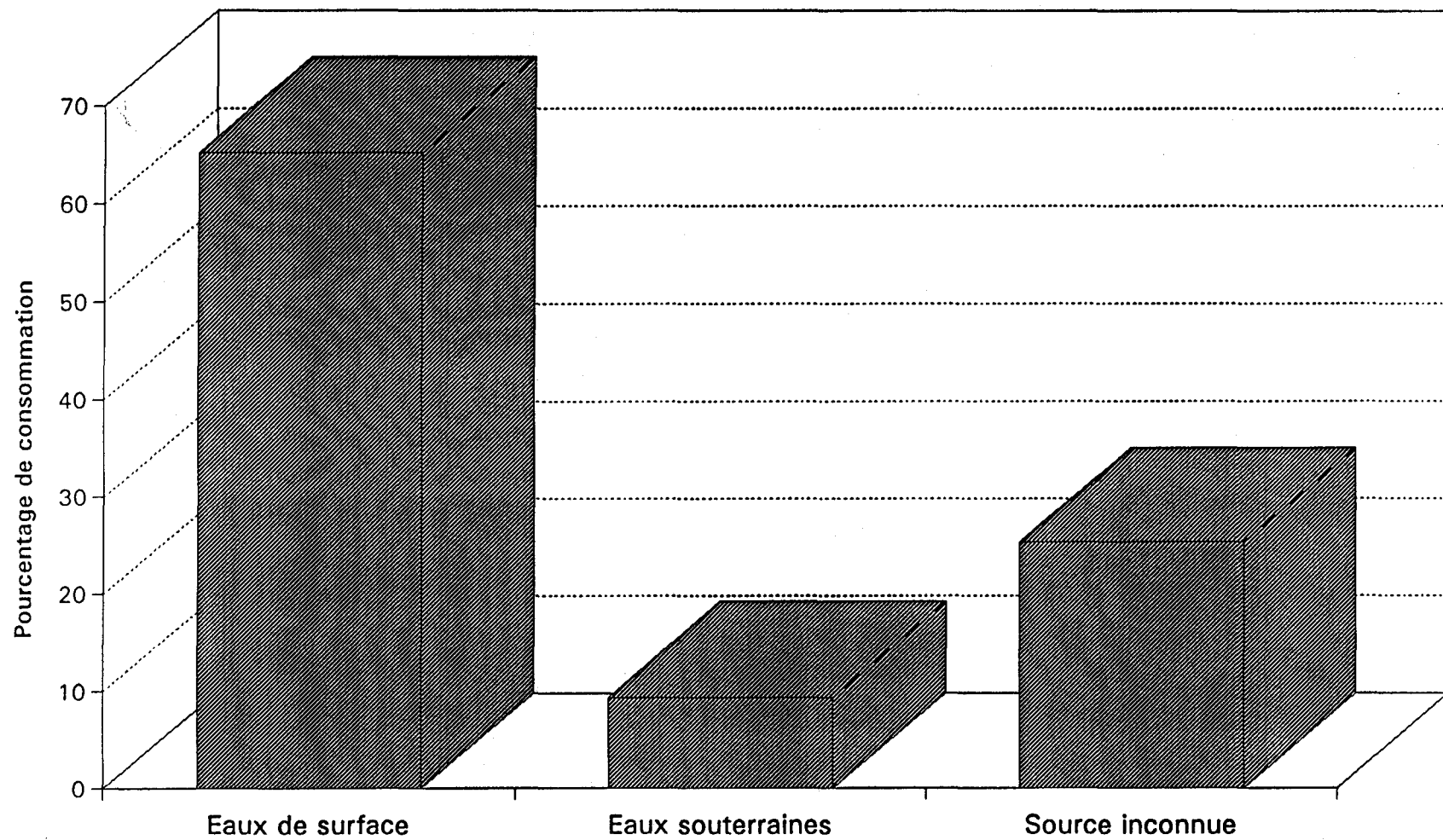
# Sources d'eau potable au Québec

- **Eaux de surface**
- **Eaux souterraines**

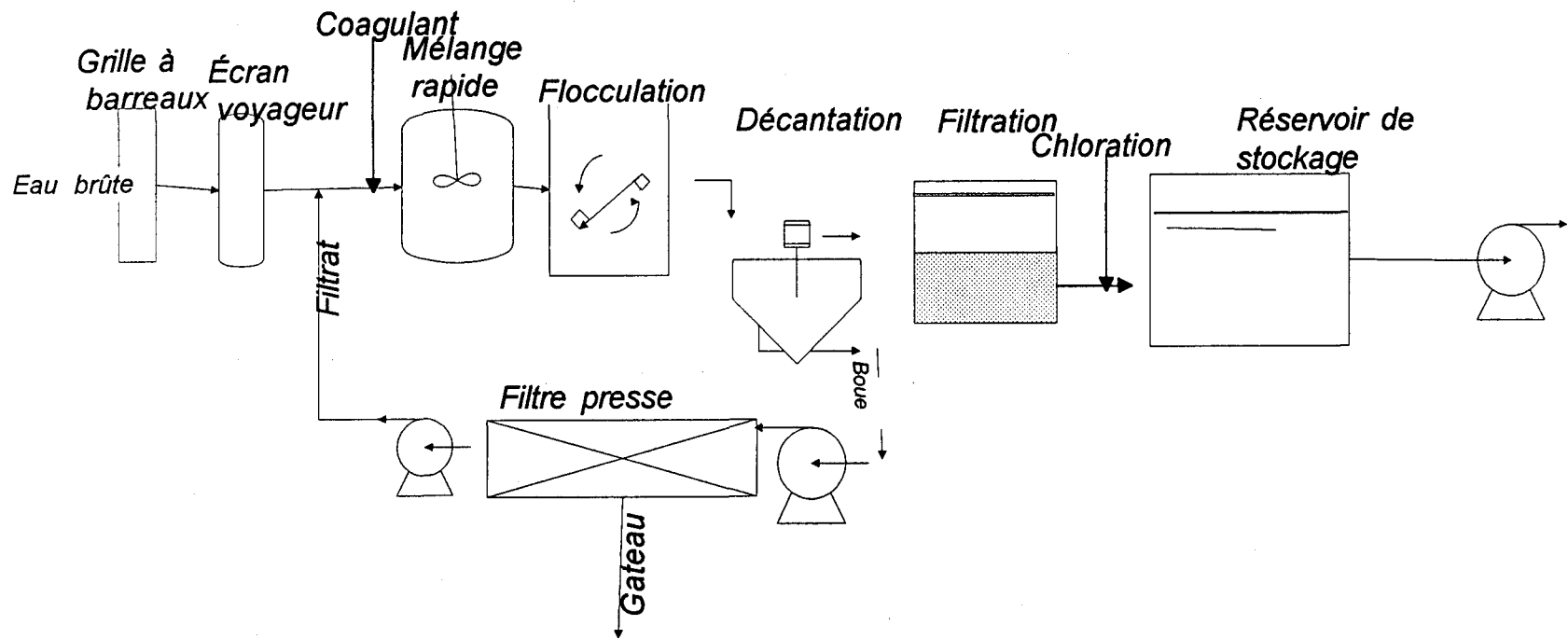
## Distribution d'eau de consommation selon la source



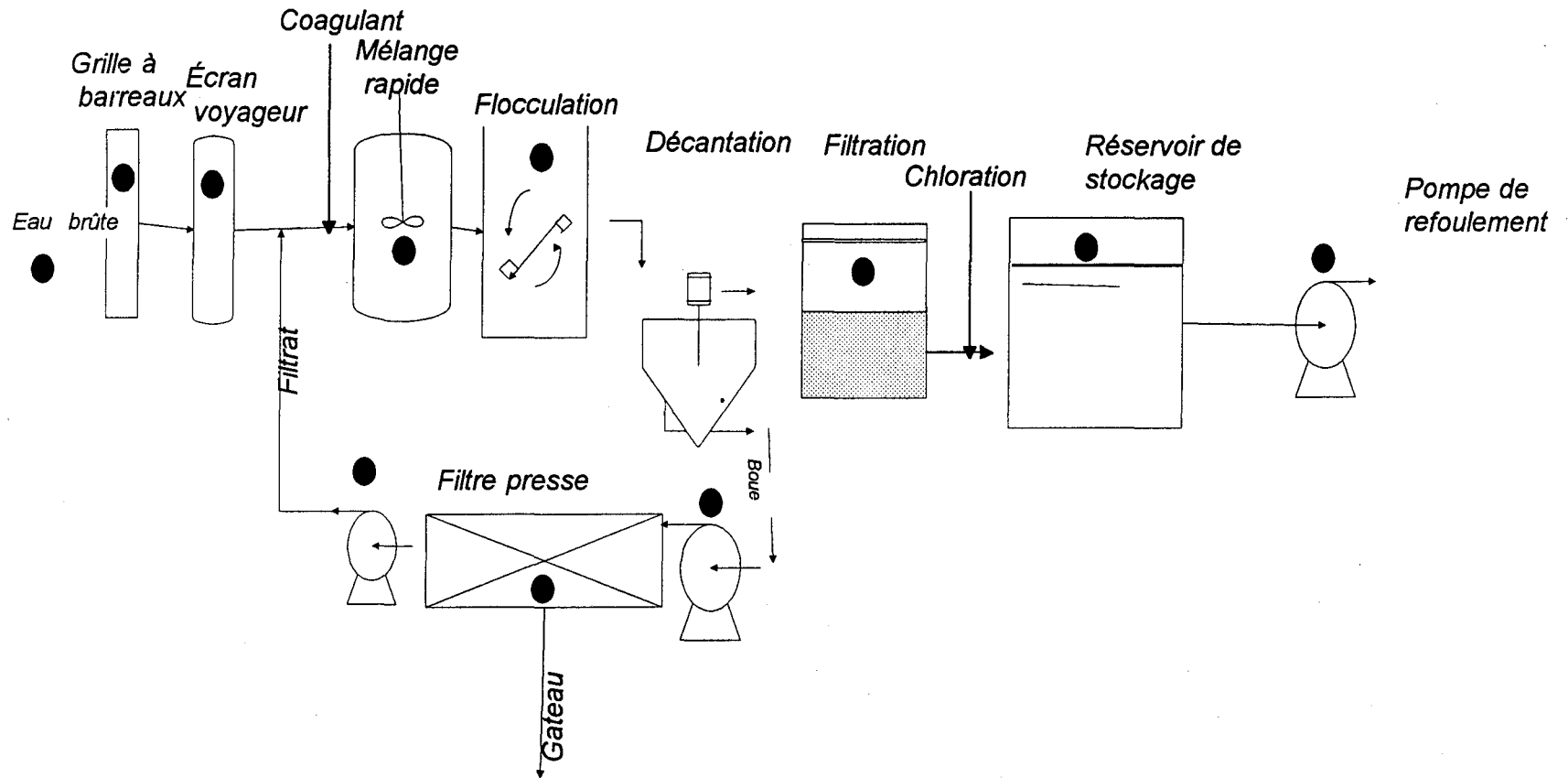
## Distribution d'eau de consommation selon la source



## Schéma typique d'une usine de Filtration

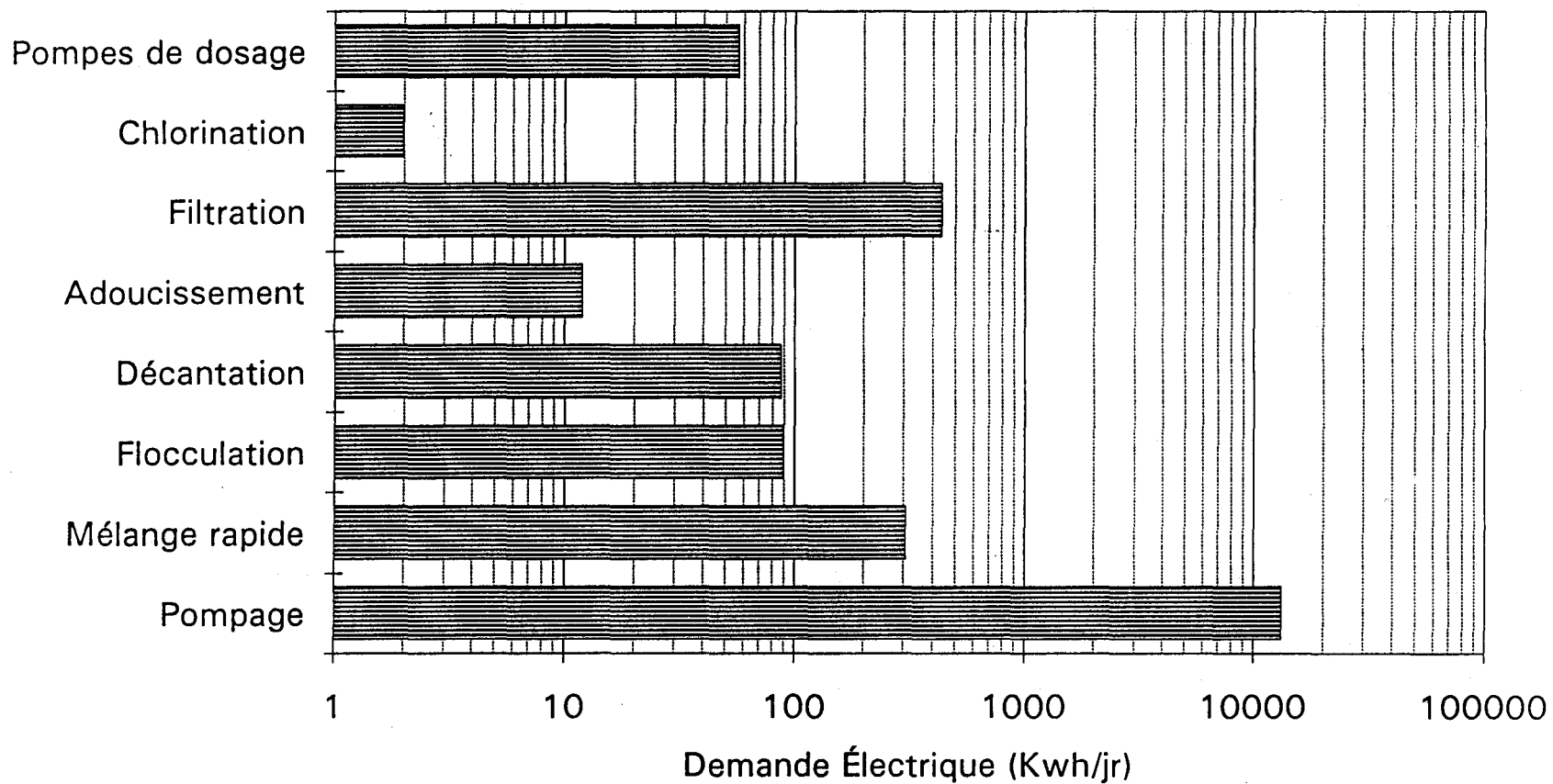


# Points de consommation électrique dans une usine typique de traitement d'eau



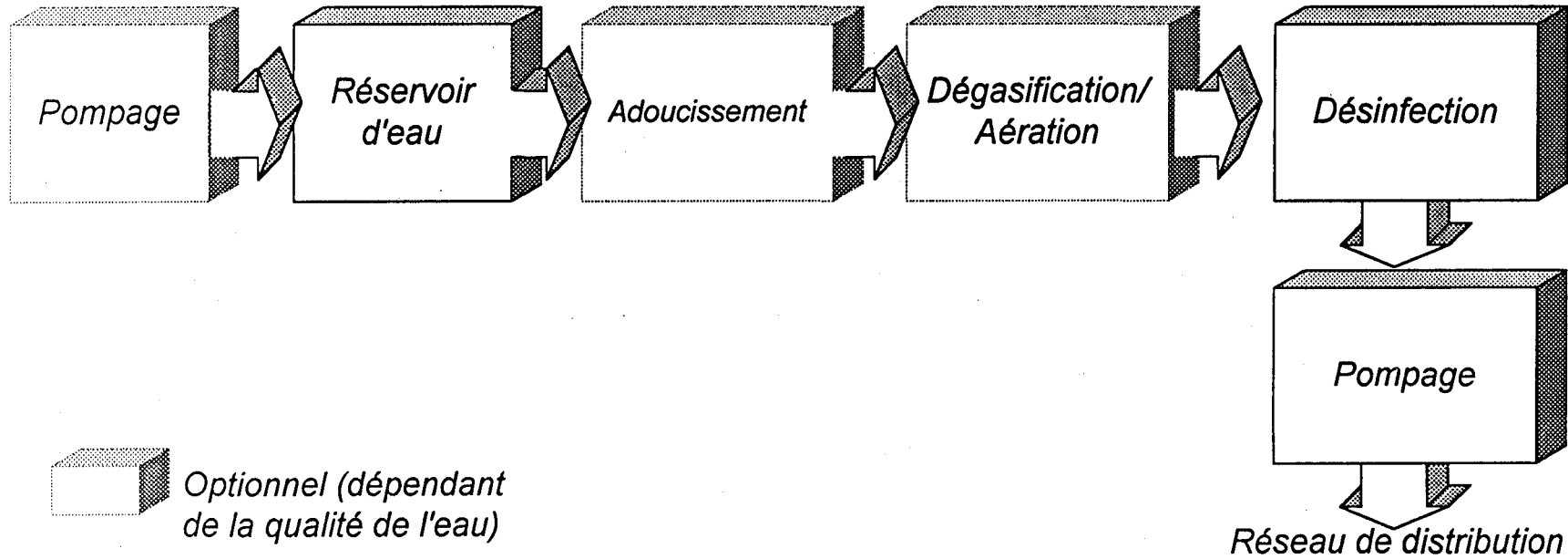
● Points de consommation électrique

## Consommation Électrique pour usine de 10 millions gallons

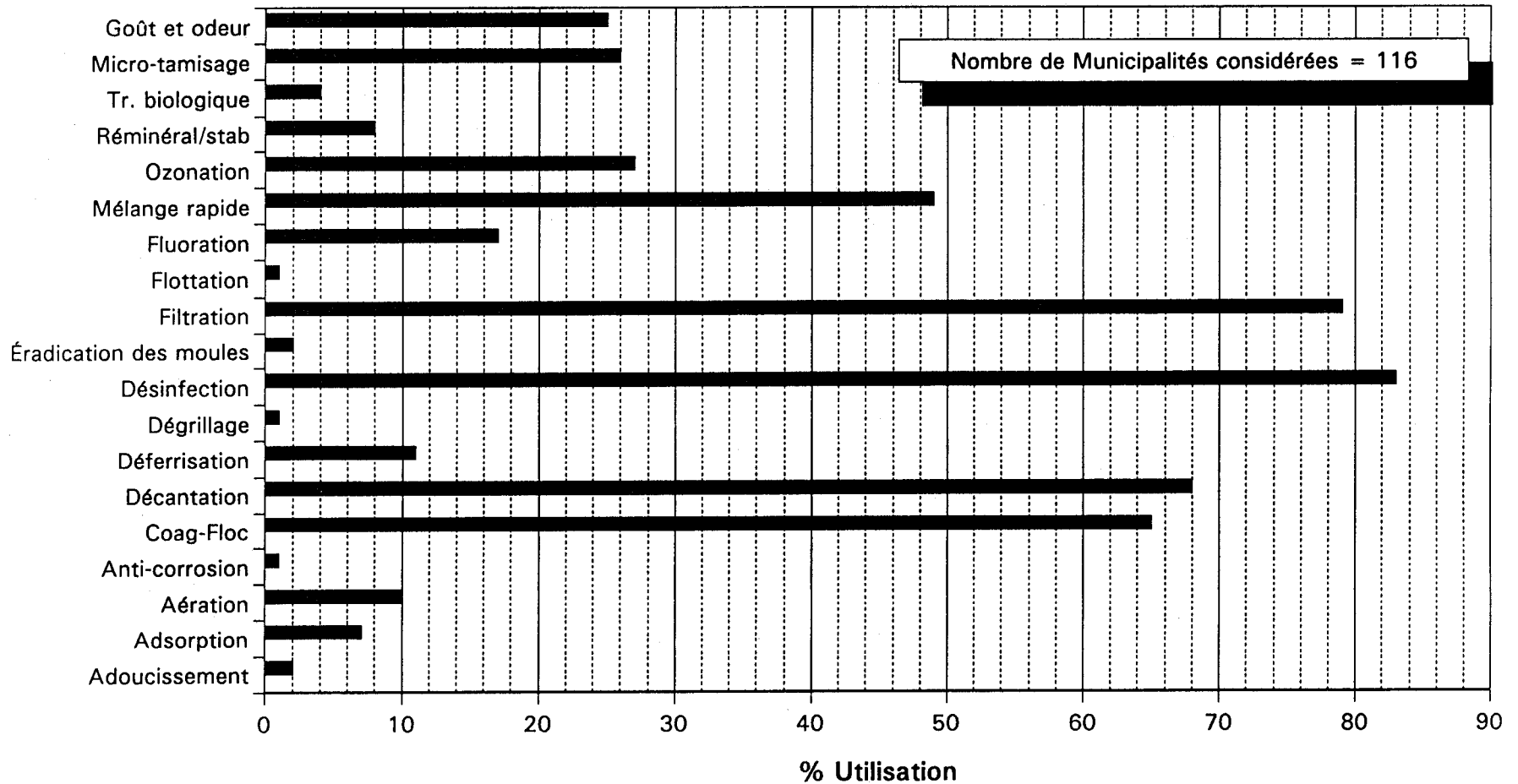




# Étapes de traitement des eaux souterraines



## Inventaire des procédés utilisés dans le traitement d'eau au Québec



## **Plan du rapport**

- 1. Origine des eaux de consommation**
- 2. Schémas généraux des systèmes municipaux de prélèvement, de traitement et de distribution de l'eau**
- 3. La description technique des procédés de traitement**
- 4. La gestion des équipements électriques en fonction de la demande municipale d'eau de consommation**
- 5. La structure de la demande d'énergie électrique résultant de la demande municipale d'eau de consommation**

- 6 Estimation du parc des équipements électriques entrant dans les systèmes municipaux de prélèvement, de traitement et de distribution de l'eau**
  - 7 Évaluation de la demande électrique**
  - 8. Projection de futures demandes**
  - 9. Les opportunités de réduction de la demande d'énergie électrique pour le prélèvement, le traitement et la distribution de l'eau dans le domaine municipal**
  - 10. Conclusions**
-

## **ANNEXE 6 - Présentation de J-F. Blais**

Volume 3 - Épuration des eaux usées municipales

Volume 4 - Approvisionnement et épuration des  
eaux industrielles

---

# HYDRO-QUÉBEC

## Les mesures d'efficacité énergétique électrique dans le secteur de l'eau

### *Volume 3* *Épuration des eaux usées municipales*

→ *Consultant externe: Solivar Groupe Conseil*

### *Volume 4* *Approvisionnement et épuration des eaux industrielles*

→ *Consultant externe: Opti Conseil Inc.*

**INRS-Eau**  
**Université du Québec**

---

*HYDRO-QUÉBEC*  
*Transparent 1*

---

# Plan de la présentation

- Les objectifs de cette partie du projet
- Les études réalisées à l'étranger
- La démarche méthodologique
- Recommandations préliminaires
- Plan des volumes 3 et 4

---

# Les objectifs de cette partie du projet

- Établir l'importance de la demande actuelle et future
- Caractériser la demande énergétique pour la situation québécoise
- Déterminer l'efficacité énergétique épuratoire
- Analyse de la situation québécoise et élaboration des recommandations
- Définir les domaines d'intérêt pour la R & D dans le secteur de l'eau



---

# Les études réalisées à l'étranger

*(Épuration des eaux usées municipales)*

- Electric Power Research Institute  
→ *Basée sur les données de U.S. EPA*
- Commission of the european communities (Danemark)  
→ *Basée sur 8 stations d'épuration de type "boues activées"*
- Ontario Hydro  
→ *Basée sur les données de 139 stations d'épuration ontariennes*

---

# La démarche méthodologique

*(Épuration des eaux usées municipales)*

- Acquisition de l'information
  - *Parc de stations d'épuration*
  - *Données de conception*
  - *Consommation électrique*
- Détermination de l'efficacité énergétique épuratoire
- Étude des équipements et des pratiques d'assainissement employées
- Recherche détaillée portant sur les usines de la CUM, CUQ et CUO
- Recommandations et programme de R & D dans le domaine

---

# Recommandations préliminaires

- Employer des diffuseurs d'air présentant une meilleure capacité d'oxygénation
- Utiliser un système automatisé de contrôle de l'aération
- Optimiser le rapport F/M dans les bassins d'aération
- Employer des unités d'aération prolongée comprenant une étape de dénitrification

---

# Recommandations préliminaires

- Améliorer la ventilation près des lieux de prises d'air des surpresseurs d'air
- Éviter tout pompage non-nécessaire des eaux usées et des boues
- Utiliser des moteurs plus efficaces, à vitesse variable et non-surdimensionnés pour le pompage des eaux et des boues
- Employer des bassins d'égalisation pour réduire la demande de puissance

---

# Recommandations préliminaires

- Recycler les boues en dehors des périodes de pointes
  - Employer des filtres à bandes presseuses au lieu de centrifugeuses ou filtres sous vide
  - Privilégier l'utilisation de digesteurs anaérobies au lieu de digesteurs aérobies
- Remplacer le procédé de digestion aérobie par un procédé de digestion aérobie-anoxie

---

# Plan du volume 3

Sommaire

Introduction

1. Schémas généraux et description des systèmes d'assainissement au Québec
2. Profil de consommation énergétique
  - 2.1 Demande actuelle
  - 2.2 Projection de la demande
  - 2.3 Fluctuation de la demande
3. Efficacité énergétique épuratoire des ouvrages d'assainissement
4. Configuration des procédés et des équipements électriques
5. Opportunités d'économie d'énergie

Conclusion

---

# Plan du volume 4

Sommaire

Introduction

1. L'industrie des pâtes et papier

1.1 Schémas et description des systèmes  
d'approvisionnement et traitement

1.2 Profil de consommation électrique

1.3 Opportunités d'économie d'énergie

2. L'industrie minière

3. L'industrie métallurgique

4. L'industrie agro-alimentaire

5. L'industrie de la chimie organique et  
inorganique

Conclusion

## **ANNEXE 7 - Présentation d'Opti-Conseil**

Contribution dans le volume 4 - Approvisionnement et  
épuration des eaux industrielles



**COMPTE-RENDU**  
**AVANCEMENT DES TRAVAUX**  
**MEEE - APPROVISIONNEMENT ET**  
**TRAITEMENT DES EAUX**  
**INDUSTRIELLES**

présenté à

**INRS-Eau**

par

**Opti-Conseil Inc.**

17 Janvier 1994

# TABLE DES MATIÈRES

<b>1.0 INTRODUCTION</b> .....	<b>2</b>
<b>2.0 MÉTHODOLOGIE</b> .....	<b>3</b>
2.1 Consommation électrique: approvisionnement en eau et assainissement des effluents .....	3
2.2 Méthodologie suggérée (à venir) .....	3
<b>3.0 AVANCEMENT DES TRAVAUX</b> .....	<b>4</b>
Annexe 1: Démarches préliminaires .....	5

## Compte-rendu des travaux - 17 janvier 1994

### ***Volume 4: Mesures d'économies énergétiques électriques dans le domaine de l'eau - Secteur industriel***

#### 1.0 INTRODUCTION

La firme Opti-Conseil Inc. a été mandatée pour réaliser l'étude d'efficacité énergétique électrique pour les systèmes d'approvisionnement et de traitement des eaux industrielles des secteurs d'activité suivants:

- pâtes et papiers
- mines
- agro-alimentaire
- métallurgie
- textile
- chimie
- traitement de surface

Dans un premier temps, des démarches préliminaires ont été entreprises auprès des industriels; le manque de temps, le manque de ressources disponibles ou l'intérêt à gagner mal perçu ont souvent été mentionnés comme raison ou excuse à leur peu de collaboration. Des démarches ont alors été entreprises auprès d'organismes publics et parapublics et de contacts "politiques" personnels pour obtenir les renseignements pertinents. Une recherche bibliographique a également été effectuée pour obtenir des renseignements complémentaires (équipements, type de procédé, consommation énergétique, ...).

L'annexe I présente le compte-rendu par secteur des industries et des organismes sollicités par notre firme.

## **2.0 MÉTHODOLOGIE**

### **2.1 Consommation électrique: approvisionnement en eau et assainissement des effluents**

L'évaluation de la situation présente et les potentiels d'économie d'énergie seront évalués suivant une approche pratico-théorique:

1° Sur la base des connaissances, des données accessibles et des renseignements obtenus jusqu'à présent, des hypothèses seront formulées afin d'établir une certaine corrélation entre la dépense énergétique électrique:

- en fonction de la charge de l'effluent
- en fonction du débit d'eau
- en fonction de la production de l'usine
- en fonction de la consommation électrique totale

2° Les résultats obtenus seront par la suite validés ou amendés au moyen d'entrevues ponctuelles effectuées dans des usines typiques pour un secteur donné.

### **2.2 Méthodologie suggérée (à venir)**

Afin de faciliter les contacts avec les industriels des différents secteurs et d'obtenir des résultats qui permettront une étude plus exacte, il est souhaitable que:

- des contacts soient établis au niveau des intervenants énergétiques influents des associations industrielles de chaque secteur
- introduction politique d'Hydro-Québec et de l'INRS-Eau auprès des associations et des intervenants principaux
- une campagne énergétique visant la promotion des avantages d'une gestion plus saine des systèmes d'approvisionnement et de traitement des eaux soit mise sur pied.

### **3.0 AVANCEMENT DES TRAVAUX**

Les données et renseignements obtenus jusqu'à présent nous permettent de:

- 1.** dresser un répertoire des usines québécoises pour les secteurs des pâtes et papiers, des mines et du textile, avec les débits et les consommations, lorsque disponibles
  
- 2.** illustrer les schémas d'approvisionnement et de traitement des effluents typiques pour chaque secteur d'activité industrielle
  
- 3.** préparer les entrevues qui serviront à valider ou à amender les hypothèses formulées.
  
- 4.** élaborer certaines mesures d'efficacité et d'économie énergétique électrique (MEEE) pour les secteurs les mieux connus
  
- 5.** débiter la rédaction du manuel (Volume 4)
  
- 6.** dresser une liste (glossaire) des termes et définitions techniques des équipements utilisés dans les systèmes d'approvisionnement et de traitement.

## **Annexe 1: Démarches préliminaires**

## Industrie

Secteur	Contact	Résultat
Pâtes et papier	Usine Kruger Trois-Rivières	Positif
	Usine Kruger Bromptonville	( )
	Usine Kruger Place Turcot	( )
	Produits Forestiers Canadien Pacifique Matane	( )
	Ass. Canadienne des Pâtes & Papiers Montréal	Positif
Mines	Mines Québec-Cartier Mont-Right	( )
	Association minière du Canada Montréal	Négatif
	Institut canadien des mines et métallurgies Montréal	Négatif

<b>Secteur</b>	<b>Contact</b>	<b>Résultat</b>
<b>Agro-Alimentaire</b>	Ass. de l'industrie des aliments surgelés du Québec	Négatif
	AMPAQ St-Jean-sur-Richelieu	Négatif
	Laiterie Agropur Granby	( )
	Aliments Carrière Bedford	( )
	Patates Dyno Granby	Négatif
	Multi-Markes - Gailuron Laval	( )
	Bilopage Magog	Négatif
Brasserie Montréal	( )	

<b>Secteur</b>	<b>Contact</b>	<b>Résultat</b>
<b>Métallurgie</b>	Fédération de la métallurgie Montréal	( )
	Metal industries association Burnaby (BC)	( )
	Institut canadien des mines et métallurgies Montréal	Négatif



<b>Secteur</b>	<b>Contact</b>	<b>Résultat</b>
	Aluminerie de Bécancour Bécancour	( )
	Norsk-Hydro Canada Inc Bécancour	( )
	QIT Sorel	( )

<b>Secteur</b>	<b>Contact</b>	<b>Résultat</b>
<b>Textile</b>	Fédération du textile du Canada Montréal	Positif
	C.S. Brooks Magog	( )
	Filature E.F. King Sherbrooke	Négatif
	Filature Domil Sherbrooke	Négatif

## Public et Para-Public



Association des Industries Forestières du Québec

Bureau d'Efficacité Énergétique

Centre de Recherches en Pâtes et Papiers (UQTR)

Environnement du Canada

Henri-Claude Lavallée Inc.

Hydro-Québec

Ministère de l'énergie, des mines et des ressources

Ministère de l'environnement du Québec

Direction régionale (Trois-Rivières)

Direction régionale (Montéal)

Direction régionale (Québec)

Direction des programmes sectoriels

Direction générale

Publications/informations

Ministère de l'industrie, du commerce et du tourisme

Plan St-Laurent

Publications Québec

Secteur	Contact	Résultat
Chimie	Ass. des producteurs de produits chimiques du Canada	Négatif
	Ass. des manufacturiers de produits chimiques spécialisés Montréal	Négatif
	Association pétrolière du Québec Montréal	Négatif
	EKA Nobel Inc. Magog	Négatif
	ICI Produits Forestiers Bécancour	( )
	CHEMPROX Chimie Bécancour	( )
	Shell Canada Montréal	( )
	Ultramar Canada St-Romuald	( )

# **ANNEXE 8 - Présentation de J-L. Sasseville**

Prestation de Pierre Hosatte

Volume 5 - Conclusions et recommandations

---

# **Travaux de TN Conseil (Pierre Hosatte)**

- 1. Identification et description de programmes d'efficacité énergétique européens pouvant être d'intérêt pour le secteur de l'eau.**
- 2. Conseils à l'INRS-Eau sur l'inventaire au niveau américain, canadien et européen.**
- 3. Classement des principales mesures d'efficacité énergétique selon les catégories d'impact.**
- 5. Sommaire des effets des programmes administratifs sur la demande d'électricité.**
- 6. Sommaire des progrès technologiques réalisés dans le secteur de l'efficacité énergétique électrique (en relation avec le domaine de l'eau).**
- 7. Sommaire de travaux de recherche en cours dans le domaine de l'efficacité énergétique avec références appropriées et expliquant l'apport de ces recherches au secteur de l'eau.**
- 8. Suggestion d'activités de R&D dans le domaine de l'efficacité énergétique et pouvant être d'intérêt pour le secteur de l'eau.**
- 9. Liste des définitions des termes et sigles couramment utilisés (glossaires commentés).**

---

# Conclusions et recommandations (*Volume 5*)

## Chapitre 1. Synthèse de la demande d'énergie électrique dans le secteur de l'eau

### 1.1 Municipalité

- *Traitement*
- *Épuration*

### 1.2 Industries (*traitement et épuration*)

- *pâtes et papier*
- *mines*
- *métallurgie*
- *agro-alimentaire*
- *chimie organique et inorganique*
- *textile*
- *traitement de surface*

Chapitre 2. **Opportunité d'économie d'énergie électrique et modèle de conservation** (*situation actuelle et projection des opportunités de conservation*) (*technologies actuelles, technologies émergentes, critères d'efficacité, système de raisonnements*)

Chapitre 3. **Identification des domaines stratégiques d'intervention pour les programmes administratifs, la R&D et la substitution technologique et bénéfiques escomptables**

Chapitre 4. **Configurations possibles d'un programme cadre en efficacité énergétique dans le traitement et l'épuration des eaux municipales et industrielles**

Chapitre 5. **Recommandations**

# HYDRO-QUÉBEC

## INRS-Eau

### Efficacité énergétique électrique dans les secteurs du traitement et de l'épuration des eaux municipales et industrielles

#### *Réunion*

23 février : 14h00, INRS-Eau, Salle RC-095, 2800 rue Einstein, Québec

#### Ordre du jour

1. Rappel des objectifs du projet (J.L. Sasseville)

#### ***Avancement des travaux :***

2. Enquêtes (J.D. Bourgault)
3. Traitement des données (K. Mamouny)
4. Programmes administratifs (J. Lareau et P. Hosatte)
5. Traitement de l'eau (R. Lebcir)
6. Assainissement de l'eau (J.F. Blais et M. Létourneau)
7. Traitement et assainissement de eaux industrielles (R. Lampron et R. Fontaine)
8. Synthèse et recommandations (J.L. Sasseville)

*Contactez J.F. Blais au 654 2692 pour tous renseignements .*

---

#### ***Équipe de réalisation***

**INRS-Eau** : Jean-François Blais, Jean-Daniel Bourgault, Jacynthe Lareau, Rabia Lebcir, Kalhil Mamouny, Kibi Nlombi, Wanda Shoshanski, J.L. Sasseville, D. Couillard et J.P. Villeneuve

**TN Conseil Inc.** : Pierre Hosatte

**Solivar Groupe Conseil Inc.** : Charles Frenette, Luc Gauvin, Michel Létourneau

**OPTI-CONSEIL Inc.** : Richard Lampron, Robert Fontaine, Claude Lavallée

# Réunion du projet efficacité énergétique

Mercredi le 23 février 1994 à 14:00 h  
à l'INRS-Eau (salon des professeurs, RC-095)

## Compte rendu

### Personnes présentes:

d'Hydro-Québec: Hugues Hamelin (H. H.), Andrée Fournier-Martin (A. F-M.),  
Uon Wang-Vuong (U. W-V.)

de l'INRS-Eau: Jean-François Blais (J-F. B.), Jean-Daniel Bourgault (J-D. B.),  
Nlombi Kibi (N. K.), Jacynthe Lareau (J. L.), Rabia Lebcir (Ra.  
L.), Khalil Mamouny (K. M.), Jean-Louis Sasseville (J-L. S.).

Solivar Inc.: Michel Létourneau (M. L.)

Opti-Conseil: Richard Lampron (Ri. L.).

TN Conseil: Pierre Hosatte (P. H.)

INFORMATION	Intervention	Réaction
<b>1. Présentation de J-L. Sasseville (Description générale du projet)</b>		
<ul style="list-style-type: none"><li>Je vous souhaite la bienvenue. L'ordre du jour sera légèrement modifié: Michel Létourneau va présenté le premier pour pouvoir être libéré plus tôt de même que Richard Lampron qui nous fera sa présentation à la suite des programmes administratifs (point 4). Les points que je vais aborder au cours de ma présentation concernent 1) l'équipe de réalisation 2) les biens livrables 3) ordre de présentation.</li></ul> <p>(VOIR COPIES DES TRANSPARENTS PRÉSENTÉES EN ANNEXE 1)</p>	<b>J-L. S.</b>	



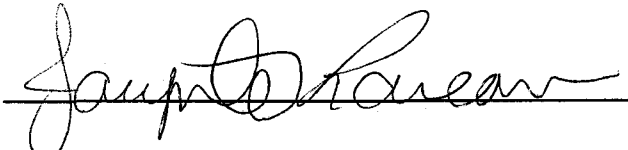
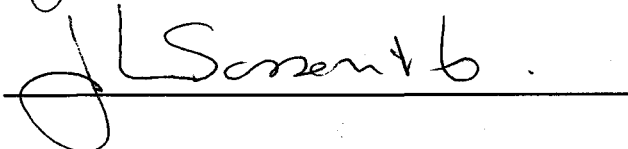
INFORMATION	Intervention	Réaction
<b>2. Présentation de Solivar Inc. (Contribution dans le volume 3 - Épuration des eaux usées municipales)</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Je vais vous faire part de l'état d'avancement des travaux portant sur les cinq stations d'épuration municipales faisant l'objet de notre mandat.</li> </ul> <p>CUQ: Les données mensuelles globales de consommation électrique proviennent d'Hydro-Québec. Les données fournies par la station sont entre autres: le temps de marche de tous les équipements électriques, ainsi que la puissance de ces équipements, ainsi que le débit hydraulique et la consommation électrique globale sur un cycle diurne et mensuelle.</p> <p>CUQ: Cette station possède un système informatisé de suivi de la consommation électrique globale de la station ainsi que de la puissance appelée. Nous avons obtenu les données quotidiennes pour l'ensemble de l'année 1993. Il sera possible d'obtenir la demande de puissance et la consommation électrique selon un profil diurne type (journée d'été et d'hiver). La liste des équipements électriques et de leur puissance a également été fournie. Des efforts seront apportés afin d'établir un bilan énergétique pour ces divers équipements électriques.</p> <p>CUO: Malgré les efforts aucune information n'a été transmise. Les efforts en ce sens seront poursuivis.</p> <p>Pincourt: Les données mensuelles globales de consommation électrique proviennent d'Hydro-Québec. Le bilan énergétique sera effectué dans les prochaines semaines.</p> <p>St-Étienne: Même situation que Pincourt. Le bilan énergétique sera effectué principalement au niveau des soufflantes.</p>	<p>M. L.</p>	
<b>2. Présentation de J-D. Bourgault (Recherche documentaire)</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Je vais vous dresser l'état de la recherche documentaire qui malheureusement n'a pas beaucoup évoluée depuis la dernière rencontre.</li> </ul> <p>(VOIR COPIES DES TRANSPARENTS PRÉSENTÉES EN ANNEXE 2)</p>	<p>J-D. B.</p>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pour vos contacts au Japon, j'ai le nom d'une personne ressource que vous pourriez contacter.</li> </ul>	<p>A. F-M.</p>	

INFORMATION	Intervention	Réaction
<b>3. Présentation de K. Mamouny (Base de données)</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les traitements qu'ils restent à faire sur la base de données sont ceux pour la DBO<sub>5</sub>. Il reste également du traitement à faire pour les équipements dans le cadre des travaux de Jean-François Blais.</li> </ul> (VOIR COPIES DES TRANSPARENTS PRÉSENTÉES EN ANNEXE 3)	K. M.	
<b>4. Présentation de J. Lareau (Volume 1 - Programmes administratifs)</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Je vais vous présenter le plan de rédaction du volume 1 et la plupart des éléments qui vont se retrouver dans chacun des chapîtres. Les points qui concernent l'Europe vont vous être présentés par Pierre Hosatte.</li> </ul> (VOIR COPIES DES TRANSPARENTS PRÉSENTÉES EN ANNEXE 4)	J. L.	
<b>5. Présentation de P. Hosatte (Volume 1 - Programmes administratifs)</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Je vais vous présenter l'avancement des recherches pour les programmes administratifs dans différents pays européens.</li> </ul> (VOIR COPIES DES TRANSPARENTS PRÉSENTÉES EN ANNEXE 5)	P. H.	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• J'aimerais que vous relanciez vos contacts en Allemagne.</li> </ul>	A. F-M.	
<b>6. Présentation d'Opti-Conseil (Contribution dans le volume 4 - Approvisionnement et épuration des eaux industrielles)</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Je vais vous faire un compte rendu de l'avancement des travaux dans les secteurs d'activité industriels qui sont inclus dans notre mandat soit: pâtes et papiers, mines, agro-alimentaire, métallurgie, textile, chimie, traitement de surface.</li> </ul> (VOIR COPIES DES TRANSPARENTS PRÉSENTÉES EN ANNEXE 6)	Ri. L.	
<b>7. Présentation de R. Lebcir (Volume 2 - Traitement et distribution d'eau potable)</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Je vais vous présenter l'avancement des travaux pour le volume 2.</li> </ul> (VOIR COPIES DES TRANSPARENTS PRÉSENTÉES EN ANNEXE 7)	Ra. L.	

INFORMATION	Intervention	Réaction
<b>8. Présentation de J-F. Blais (Volume 3 - Épuration des eaux usées municipales; Volume 4 - Approvisionnement et épuration des eaux industrielles)</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les points que je vais aborder au cours de la présentation sont les suivants: 1) Plan du volume 3 (le volume 4 étant réalisé à 75% par Opti-Conseil) 2) L'avancement des travaux 3) Les travaux à réaliser.</li> </ul> <p>(VOIR COPIES DES TRANSPARENTS PRÉSENTÉES EN ANNEXE 8)</p>	<b>J-F. B.</b>	
<b>9. Conclusion de la réunion</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vos travaux sont très biens amorcés et sont fort intéressants.</li> </ul>	<b>A. F-M. et H.H.</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• On pense vous faire une dernière présentation à la fin complètement du projet pour que vous puissiez juger de l'ensemble une fois complété. Merci à tous de vous être déplacés pour cette rencontre.</li> </ul>	<b>J-L. S.</b>	

Compte rendu rédigé par Jacynthe Lareau le  
25 février 1994.

Approuvé par Jean-Louis Sasseville.

**ANNEXES DU COMPTE-RENDU DE LA  
RENCONTRE DU 23 FÉVRIER 1994**

## **ANNEXE 1 - Présentation de J-L. Sasseville**

Description générale du projet

---

# **Efficacité énergétique électrique dans les secteurs du traitement et de l'épuration des eaux municipales et industrielles**

**Avancement des travaux**

**23 février 1994**

---

# Équipe de réalisation

## **INRS-Eau**

*Jean-François Blais, Jean-Daniel Bourgault, Jacynthe Lareau, Rabia Lebcir, Kalhil Mamouny, Kibi Nlombi, Wanda Shoshanski, J.L. Sasseville, D. Couillard et J.P. Villeneuve*

## **TN Conseil Inc.**

*Pierre Hosatte*

## **Solivar Groupe Conseil Inc.**

*Charles Frenette, Luc Gauvin, Michel Létourneau*

## **OPTI-CONSEIL Inc.**

*Richard Lampron, Robert Fontaine, Claude Lavallée*

---

# OBJECTIFS GÉNÉRAUX

- Accumuler le plus de données et d'information de *nature technique et administrative* sur les programmes en efficacité énergétique électrique.
- Dresser un inventaire le plus complet possible des *mesures d'efficacité énergétique électriques (MEEE)* applicables dans les stations de traitement et d'épuration des *eaux municipales et industrielles*.
- Colliger l'information et faire des recommandations en vue d'aider Hydro-Québec à *définir les orientations du programme cadre* à mettre sur pied dès le début de l'année 1994.



---

# Objectifs spécifiques

- Synthèse de la demande d'électricité et de la consommation d'énergie électrique dans le secteur de l'eau au niveau municipal et industriel
- Modèle général de gestion de la demande et opportunités d'économie d'énergie électrique
- Identification des domaines stratégiques d'intervention :
  1. programmes administratifs,
  2. la R&D, la substitution technologique,
  3. les bénéfices escomptables et
  4. l'effet sur les consommateurs et le producteur
- Configurations possibles d'un programme cadre en efficacité énergétique dans le traitement et l'épuration des eaux municipales et industrielles

---

# ***Biens livrables***

## **Mesures d'efficacité énergétiques électriques dans le secteur de l'eau**

***Volume 1. Les programmes administratifs***

***Volume 2. La demande d'énergie électrique pour le prélèvement, le traitement et la distribution de l'eau dans le domaine municipal***

***Volume 3. Les mesures d'efficacité énergétique pour l'épuration des eaux usées dans le domaine municipal***

***Volume 4. Les mesures d'efficacité énergétique dans le secteur du traitement et de l'épuration des eaux industrielles***

***Volume 5. Les opportunités de conservation de l'énergie électrique au Québec avec Glossaire technique et administratif commenté***

## **Annexes au rapport**

***Annexe 1. Inventaires des organismes et programmes***

***Annexe 2. Comptes-rendus d'enquêtes***

***Annexe 3. Documentation de base (liste informatisé + documentation)***

***Annexe 4. Liste des personnes ou organismes dans les secteurs de l'air et des sols***

***Annexe 5. Comptes-rendus des réunions***

---

# Ordre des présentations

1. **Enquêtes (J.D. Bourgault)**
2. **Traitement des données (K. Mamouny)**
3. **Programmes administratifs (J. Lareau et P. Hosatte)**
4. **Traitement de l'eau (R. Lebcir)**
5. **Assainissement de l'eau (J.F. Blais, M. Létourneau et coll.)**
6. **Traitement et assainissement de eaux industrielles (R. Lampron et R. Fontaine)**
7. **Synthèse et recommandation (J.L. Sasseville)**

---

# Conclusions et recommandations (Volume 5)

## Chapitre 1. Synthèse de la demande d'énergie électrique dans le secteur de l'eau

### 1.1 Municipalité

- Traitement
- Épuration

### 1.2 Industries (*traitement et épuration*)

- pâtes et papier
- mines
- métallurgie
- agro-alimentaire
- chimie organique et inorganique
- textile
- traitement de surface

**Chapitre 2. Opportunité d'économie d'énergie électrique et modèle de conservation** (*situation actuelle et projection des opportunités de conservation*) (*technologies actuelles, technologie émergentes, critères d'efficacité, système de raisonnements*)

**Chapitre 3. Identification des domaines stratégiques d'intervention pour les programmes administratifs, la R&D et la substitution technologique et bénéfiques escomptables**

**Chapitre 4. Configurations possibles d'un programme cadre en efficacité énergétique dans le traitement et l'épuration des eaux municipales et industrielles**

**Chapitre 5. Recommandation**

## **ANNEXE 2 - Présentation de J-D. Bourgault**

Recherche documentaire

## Enquête téléphonique : programme

Pays	Programme(s)	Approche
Allemagne	0	
Belgique	0	RD&D (un peu)
Canada	3	Intervention et RD&D (un peu)
Danemark	0??	RD&D?
France	0	RD&D
Hollande	0	
Italie	0	
Norvège	0	---
Royaume-Uni	0	RD&D
Suède	0	---
USA	Plusieurs (généraux applicables)	intervention et RD&D
Autres (Japon, etc)	0???	???

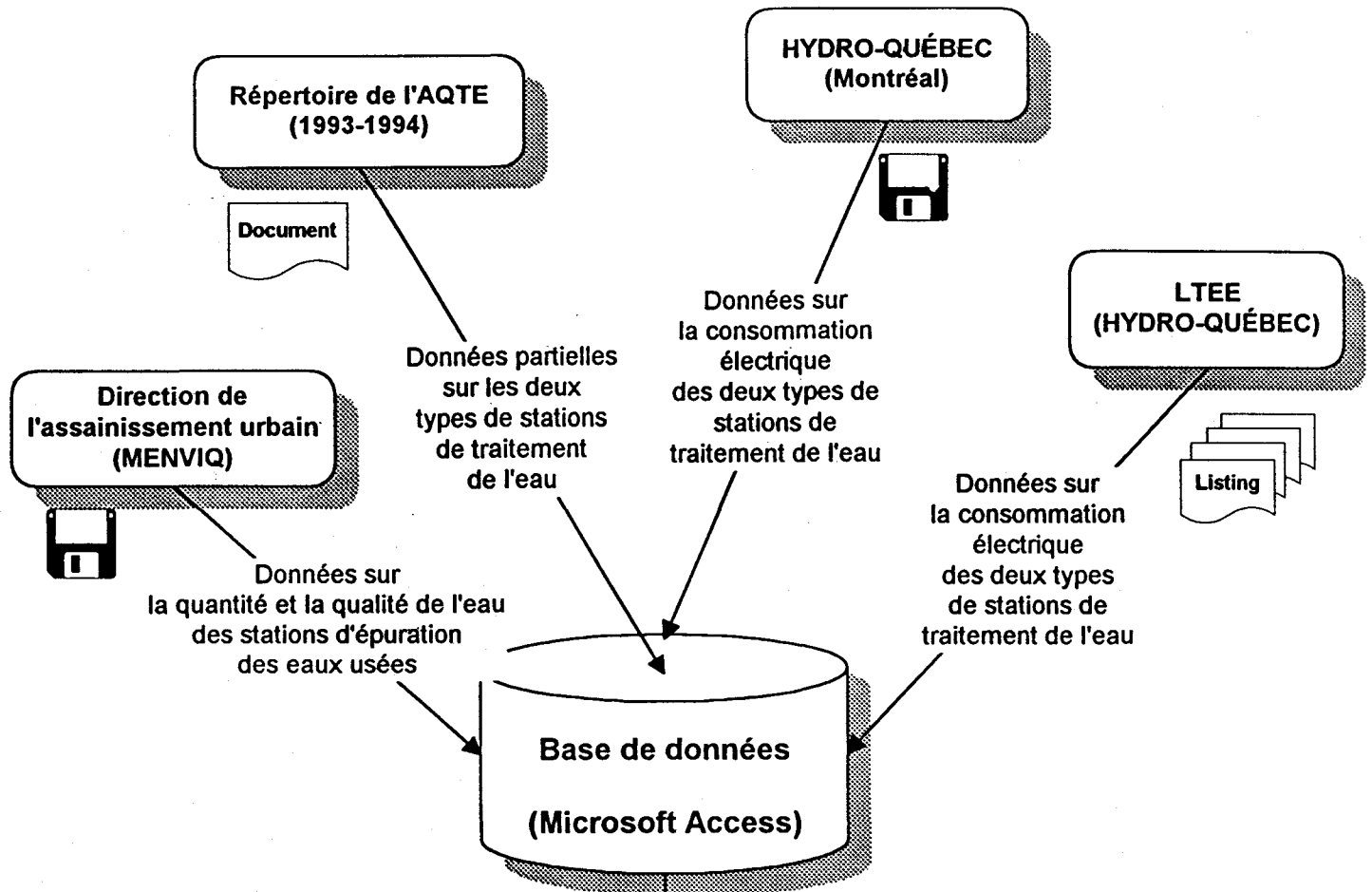
3 types de programmes:

- spécifique. Ex: Aération (HQ)
- général applicable. Ex: Pumping profit (BCHydro)
- ouvert. Ex: MEET (Ontario Ministry of Energy)

Aussi, en gestation ou potentiel. Ex: Minnesota Power, Ontario-Hydro

## **ANNEXE 3 - Présentation de K. Mamouny**

Base de données



**Traitements**

- Vérification et validation.
- Programmation des requêtes
- Création des rapports (états).
- etc.

↓

**Exemple de résultats**  
voir page suivante

Type de station	Identifiées	Débit et/ou Qualité	consommation kWh (kWh/mois, nb jours, etc.)	Débit, qualité et Consommation kW. (moyennes)
Eaux usées	359	295	326	196
Eau potable	127	127	87	57



**Toutes les stations**

	No abonné	Population	(m <sup>3</sup> /j)	kWh/j	kWh/m <sup>3</sup> (J)
<b>Total</b>	196	2965947	3075368	773202	
<b>Min</b>		70	66	5	0.01
<b>Moy</b>		15132	15691	3945	0.52
<b>Max</b>		1200000	1706000	345592	1.77
<b>Écart-Type</b>		90529	123525	25151	0.30

RIMOUSKI	07570-1	810851132003	30200	33981	5434	0.16
WINDSOR	35480-1	691281409926	4814	5220	823	0.16
NOTRE-DAME-DE-L'ILE-PERROT	72130-1	311643146005	3379	1724	39	0.02
ALMA-1	93480-1	921373330007	22216	20000	263	0.01

**Étangs aérés**

<b>Total</b>	150	497542	401978	143333	
<b>%</b>	76.53%	16.78%	13.07%	18.54%	
<b>Min</b>		80	145	39	0.01
<b>Moy</b>		3317	2680	956	0.51
<b>Max</b>		30200	33981	5511	1.77
<b>Écart-Type</b>		4522	4283	1132	0.28

Municipalité	No	No abonné	Population	(m <sup>3</sup> /j)	kWh/j	kWh/m <sup>3</sup> (J)
LAVAL (FABREVILLE)	64500-1	503902001604	35000	21300	5647	0.27
CUM	00065-1	243092441613	1200000	1706000	345592	0.20

**Physico-chimique**

<b>Total</b>	2	1235000	1727300	351239	
<b>%</b>	1.02%	41.64%	56.17%	45.43%	
<b>Min</b>		35000	21300	5647	0.20
<b>Moy</b>		617500	863650	175619	0.23
<b>Max</b>		1200000	1706000	345592	0.27
<b>Écart-Type</b>		823779	1191263	240377	0.04

**ANNEXE 4 - Présentation de J. Lareau**

**Volume 1 - Programmes administratifs**

# **HYDRO-QUÉBEC**

*Programme d'efficacité énergétique électrique*

## **Les mesures d'efficacité énergétiques électriques dans le secteur de l'eau**

### ***Volume 1 Les programmes administratifs***

*par : J. Lareau, J.L. Sasseville et coll.*

**INRS-Eau**

# **Plan de présentation**

## **Introduction**

### **1. Les programmes de gestion de la demande**

1.1 Historique

1.2 Définition de programme de gestion de la demande

1.3 Objectifs des programmes de gestion de la demande

1.4 Type de programmes de gestion de la demande existants et leurs objectifs de modification de charge

1.5 Descriptifs utilisés pour les programmes de gestion de la demande

### **2. Programmes administratifs dans le secteur de l'eau**

2.1 Canada

2.2 États-Unis

### **3. Programmes administratifs généraux pouvant s'appliquer au secteur de l'eau**

3.1 Canada

3.2 États-Unis

3.3 Europe

### **4. Synthèse des éléments applicables dans le secteur de l'eau au Québec**

4.1 Éléments applicables des programmes administratifs dans le secteur de l'eau

4.2 Éléments applicables des programmes administratifs généraux

## **5 Conclusion**

## **Introduction**

### ***La méthodologie: portes d'entrées utilisées***

- 1) Identification des contacts potentiels via les ambassades, les consulats et les répertoires (Canadian Environmental Directory);*
  
- 2) Contacts potentiels via le devis d'Hydro-Québec;*
  
- 3) Listes bibliographiques d'Hydro-Québec et du CERI (Canadian Energy Research Institute);*
  
- 4) Recherche bibliographique effectuée sur la banque de données européenne PASCAL et la banque américaine contenant les publications de l'EPRI (Electric Power Research Institute)*

### ***Organisation de l'information dans le volume 1***

*Informations pertinentes sur les programmes: appendice A (tableau descriptif)*

*Télécommunications: appendice B (tableau synthèse)*

# 1. Les programmes de gestion de la demande

## 1.1 Historique

*(section inspirée de MacRae, 1989 et Baker et Battle, 1992)*

- **Début aux États-Unis (1970) suite à la crise du pétrole.**  
(gouvernement fédéral américain)
- **Ensuite, compagnies d'électricité des États font leurs propres programmes de gestion de la demande**

### ***Le pourquoi des programmes***

- 1) *éviter les coûts élevés*
- 2) *difficultés liées à la réglementation (construction nouvelle).*

- **Autre facteur: augmentation de la demande (voir figure 1)**

### ***Les conséquences***

- 1) *envisager l'ajout d'installation*
- 2) *faire des investissements majeurs risqués (...)*
- 3) *compagnies se tournent vers l'amélioration de l'efficacité électrique*

- **Début décennie: programmes poussés de façon agressive**

### ***Raison de cette promotion***

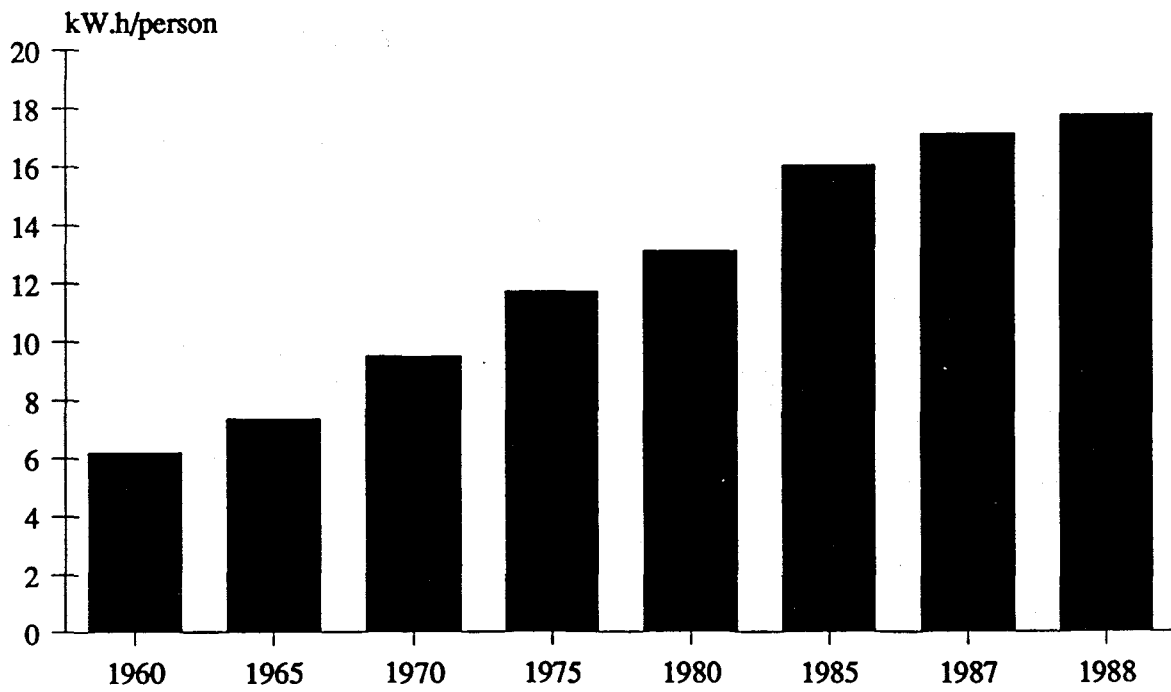
- 1) *considérations environnementales*
- 2) *réductions de coûts*

### ***Les conséquences***

- 1) *augmentation impressionnante des budgets pour programmes (É.U)*
- 2) *500 compagnies d'électricité ont des programmes aux É-U*  
*(1000 résidentiels et 400 programmes commerciaux et industriels)*
- 3) *Canada, malgré intérêt plus récent qu'aux É-U.,*  
*15 fournisseurs ont ou développent des programmes*  
*totalise 100 programmes.*

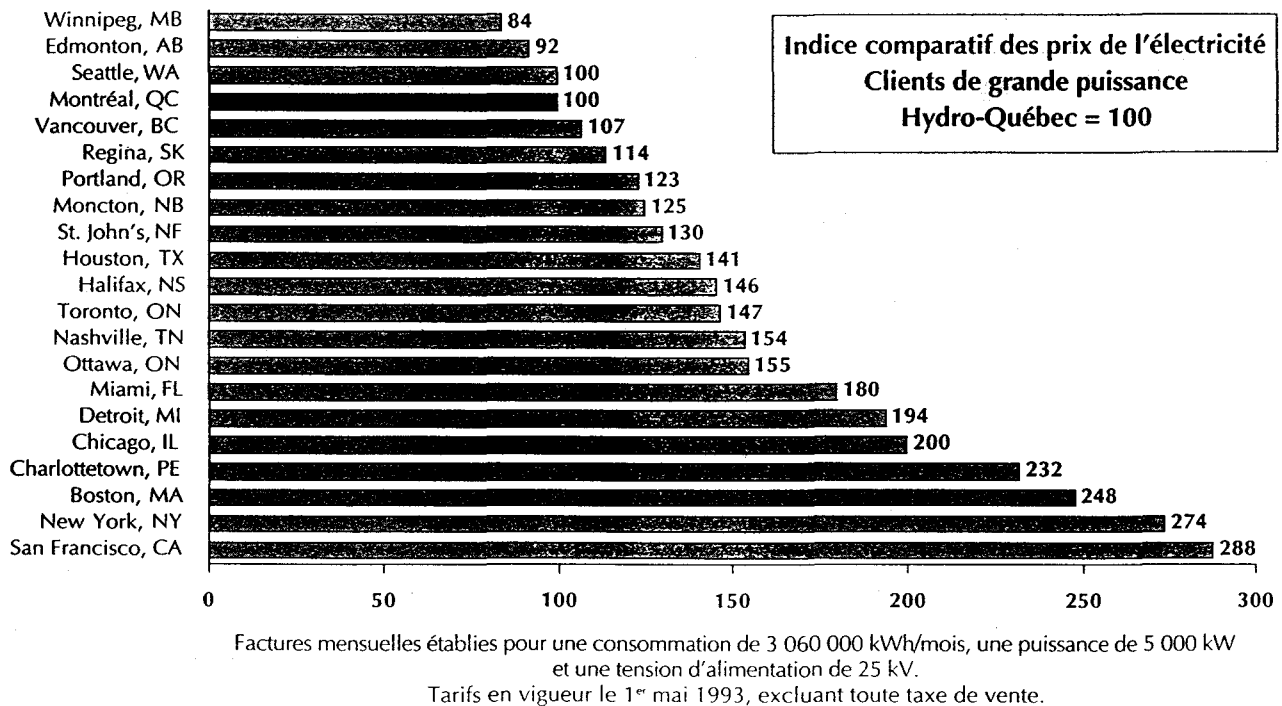
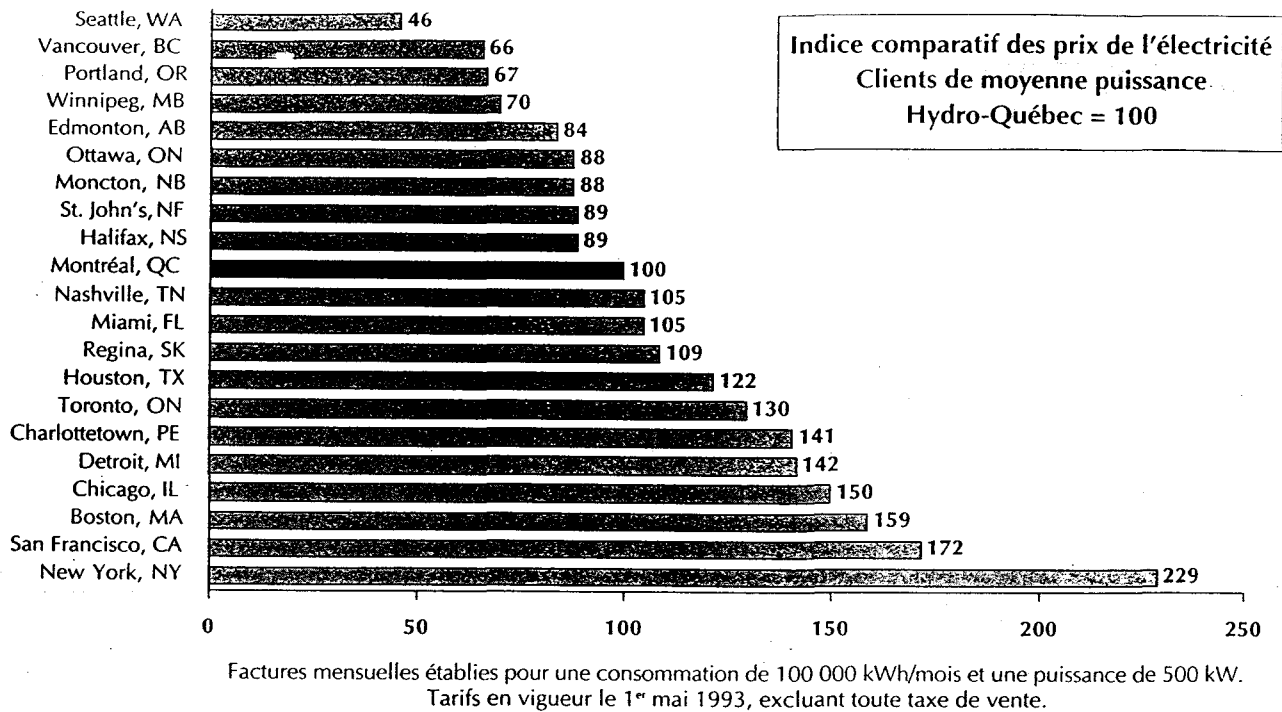
- **Raison pour expliquer l'intérêt plus récent du Canada**  
**bas prix de l'électricité au Canada vs É.U. (voir figure 2)**

**Figure 2.1**  
**Per Capita Electricity Consumption**  
**Canada, 1960-1988**



SOURCE: Electric Power in Canada,  
EMR Canada, 1989.

**Figure 1. Consommation électrique per capita au Canada, 1960-1988.**  
*Source: Electric Power in Canada, EMR Canada, 1988 dans MacRae, 1989*



**Figure 2. Indice comparatif des prix de l'électricité**  
Haut de figure représente catégorie de la moyenne des stations au Québec  
Bas de figure représente catégorie de la station de la C.U.M.

Source: figures tirées de *Comparaison des prix de l'électricité dans les grandes villes Canadiennes et américaines* (Hydro-Québec, 1993)



## **1.2 Définition de programme de gestion de la demande**

*(section inspirée en partie de Baker et Battle, 1992)*

**Programme habituellement mis sur pied par les fournisseurs d'électricité, qui utilise des options qui altèrent le volume et le patron de demande d'électricité consommée dans le but de maximiser l'efficacité de la production d'électricité et la performance du système.**

**Quelles options?** *mesures d'efficacité énergétique et/ou la modification des structures de tarification.*

**Définition plus simple:** *Programme habituellement mis sur pied par les fournisseurs d'électricité, qui utilise toutes activités qui altèrent la demande d'électricité tout en réduisant les coûts.*

**Quelles activités?** *-standard d'efficacité énergétique  
-taxes et subventions incitatives,  
-encouragement par la réglementation  
-mécanismes de marché plus efficace  
-éducation auprès du public, etc.*

**Expressions utilisées pour les décrire:**

**Terme équivalent américain et Canadien anglais:** *"Demand-Side management (DSM) program"*

**Terme français:** *"programme pour la maîtrise de la demande d'électricité (MDE)"*

**Au Québec:** *"programme en efficacité énergétique"  
ou "programme de gestion de la demande".*



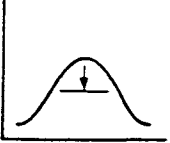
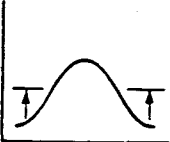
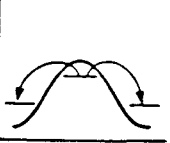

### 1.3 Objectifs des programmes de gestion de la demande (inspirée de MacRae, 1989 et Baker et Battle, 1992)

- 1) **Croissance stratégique de la charge** (*strategic load growth*): Il s'agit d'une augmentation des ventes d'électricité excluant celle causée par le remplissage des périodes creuses. Pour se faire, on peut augmenter la part du marché que l'électricité partage avec les autres sources d'énergie ou simplement en faisant du développement économique.
  
- 2) **Conservation stratégique** (*strategic conservation*): signifie: diminution de la consommation totale d'électricité en modifiant les patrons de consommation habituels. L'amélioration de l'efficacité des appareils électro-ménagers de même que les programmes d'isolation sont des exemples de conservation stratégique.
  
- 3) **Gestion de la charge:**
  - a) **Écrêtage des pics** (*peak clipping*): représente une réduction de la charge en période de pointe qui se fait par contrôle direct. Les méthodes habituellement utilisées sont de diminuer la charge nécessaire au fonctionnement de certains appareils électriques ou de restreindre l'utilisation de certains appareils durant les périodes de pointe.
  
  - b) **Remplissage des périodes creuses** (*valley filling*): il s'agit d'orienter certains marchés de consommation de façon à ce qu'ils utilisent la charge disponible aux périodes creuses. Ainsi, les coûts moyens d'électricité se trouvent réduits pour tous les consommateurs puisqu'on améliore le rapport entre la demande moyenne d'électricité et la demande maximale.
  
  - c) **Étalement de la période de pointe** (*load shifting*): consiste à transférer la charge de pointe vers les périodes creuses sans nécessairement modifier la consommation totale d'électricité. Mentionnons par exemple, l'emmagasiner d'eau chaude durant les périodes creuses.
  
- 4) **Configuration variable de la charge** (*flexible load shape*): signifie qu'une compagnie d'électricité est autorisée à modifier la configuration de la charge afin d'éviter une surcharge de son réseau. La façon de faire est d'offrir des incitatifs financiers à des clients en échange d'une réduction de service. Les services interruptibles en sont un exemple.

**Stratégique vs naturel**

**Objectif le plus courant: conservation stratégique (↓ de kW ou de kWh)**

**FIGURE 1.1**  
**LOAD-SHAPE OBJECTIVES**

Objective	Load Shape
<b>1. Strategic Load Growth</b>	
<b>2. Strategic Conservation</b>	
<b>3. Load Management</b> Peak Clipping	
Valley Filling	
Load Shifting	
<b>4. Flexible Load Shape</b>	

SOURCE: Electric Power Research Institute, *Impact of Demand-Side Management On Future Customer Electricity Demand*, Project 2381-4 (Palo Alto, California, October 1986), p. 1-4.

**Figure 3. Objectifs de configuration de la demande d'électricité**

Source: EPRI. *Impact of DSM on future customer electricity demand*, projet 2381-4 (Palo Alto, Californie, octobre 1986) p. 1-4, dans Baker et Battle, 1992.

## 1.4 Type de programmes de gestion de la demande existants et leurs objectifs de modification de charge

**Source d'information:** enquête sur les programmes de gestion de la demande dans le secteur industriel réalisée par l'EPRI en 1990 auprès des compagnies d'électricité américaines (Batelle, 1991).

**400 programmes industriels inventoriés auprès d'environ 150 compagnies: aucun dans le secteur de l'eau.**

**Tableau 1. Pourcentage relatif des programmes industriels américains**

Type de programme	Pourcentage relatif (%)
Analyse énergétique et construction	10.3
Chauffage, ventilation et air climatisée	1.4
Contrôle de charge	4.8
Développement économique	9.5
Éclairage	8.6
Électrotechnologie	10.8
Emmagasinage thermique	6.5
Moteur efficace et à vitesse variable	4.6
Production d'énergie par le consommateur	4.0
Qualité de l'énergie	3.6
Tarifification spéciale	25.0
Technologies multiples	11.0

Source: données pour le calcul des pourcentages tirées de Batelle, 1991.

### Quels objectifs sont associés aux programmes?

Objectif conservation stratégique dans plus de 75% des programmes suivants:

- moteur efficace-vitesse variable
- analyse énergétique-construction
- programmes d'éclairage

Objectif d'écrêtage des pointes dans plus de 70% des programmes suivants:

- chauffage-ventilation-air climatisée
- contrôle de charge
- production d'énergie par le consommateur

Réfère aux objectifs de remplissage des périodes creuses et d'étalement de la période de pointe: programmes d'emmagasinage thermique.

Totalité des programmes de développement économique = objectif de croissance stratégique.

## 1.5 Descriptifs utilisés pour les programmes de gestion de la demande

*Nom du programme:*

**Organisme responsable et localisation:**

Personne ressource et no. de tél.:

<b>Description</b>	
Objectifs généraux:	
Objectifs en terme d'économie (\$ ou KWh):	
Domaines d'application:	
Limite géographique d'application:	
Durée:	
Budget:	
Montant en subvention:	
Produits subventionnés:	
<b>Modalités d'application</b>	
Clientèle cible:	
Critères d'admissibilité	
Type d'équipements visé:	
Étape de mise sur pied:	
Temps de mise sur pied:	
Plan de marketing et de commercialisation:	
Assistance et encadrement technique:	
Méthode de suivi et d'évaluation:	
<b>Bilan et recommandations</b>	
Taux de réussite:	
Difficultés rencontrées:	
Recommandations:	

Nom du programme (suite):

Documentation disponible	
Documentation administrative:	<ul style="list-style-type: none"><li>• Souvent présenté sous forme de cote maison qui l'on retrouve dans les référence bibliographiques.</li></ul>
Documentation technique:	<ul style="list-style-type: none"><li>• Souvent présenté sous forme de cote maison qui l'on retrouve dans les référence bibliographiques.</li></ul>
Relation avec le secteur de l'eau	
Intérêt:	<ul style="list-style-type: none"><li>• Pour les programmes qui ne touche pas spécifiquement au secteur de l'eau, on parle de l'intérêt qu'il pourrait y avoir pour le secteur de l'eau.</li></ul>
Applicabilité:	<ul style="list-style-type: none"><li>• Pour les programmes qui ne touche pas spécifiquement au secteur de l'eau, on parle de leur applicabilité dans le secteur de l'eau.</li></ul>

## **2. Programmes administratifs dans le secteur de l'eau**

### **2.1 Canada**

#### **2.1.1 BC Hydro**

*Pomping profit*

#### **2.1.2 Hydro-Ontario**

*Étude pour cibler les opportunités en efficacité énergétique dans le secteur de l'eau.*

#### **2.1.3 West Kootenay Power Ltd**

*Courant interruptible dans une usine d'épuration pour diminuer les périodes de pointe.*

#### **2.1.4 Hydro-Québec**

*Système d'aération dans le traitement des effluents industriels et municipaux.*

*Projet sur le suivi de 5 usines d'épuration municipales.*

#### **2.1.5 Bureau d'efficacité énergétique (BEE) de charlesbourg**

*Programme de gestion de l'énergie à la station d'épuration des eaux usées de la CUM.*

### **2.2 États-Unis**

*Projets de Myron Jones de l'EPRI qui avec trois fournisseurs d'électricité différents, évalue les opportunités en efficacité énergétique dans le secteur de l'eau.*

### **3. Programmes administratifs généraux pouvant s'appliquer au secteur de l'eau**

#### **3.1 Canada**

##### **3.1.1 Programmes de moteur efficace**

*(BC Hydro, Hydro-Ontario, Hydro-Québec, TransAtla, Alberta Power, West Kootenay Power Ltd)*

##### **3.1.2 Programmes d'analyse énergétique (Audits)**

*(Hydro-Ontario, Hydro-Québec, SaskPower)*

##### **3.1.3 Programmes pour aider les initiatives en efficacité énergétique**

*(Hydro-Ontario, BC Hydro, Hydro-Québec)*

#### **3.2 États-Unis**

*Programmes où des usines d'épuration et d'assainissement ont participées (environ 10 programmes recensés dans "1990 Survey of Industrial-sector, DSM programs").*

#### **3.3 Europe**

*Compte rendu par P.Hosatte.*

### **4. Synthèse des éléments applicables dans le secteur de l'eau au Québec**

#### **4.1 Éléments applicables des programmes administratifs dans le secteur de l'eau**

#### **4.2 Éléments applicables des programmes administratifs généraux**

### **5 Conclusion**



## Modèle de tableau synthèse des télécommunications

<b>Pays:</b>			
<b>Organisme et localisation:</b>	<b>Personne ressource:</b>	<b>No. tél:</b>	<b>Résultats globaux (1):</b>
<b>Explications:</b>			
<b>Documentation écrite (titre ou cote):</b>			
<b>Pistes nouvelles:</b>			
<b>Organisme et localisation:</b>	<b>Personne ressource:</b>	<b>No. tél:</b>	<b>Résultats globaux (1):</b>
<b>Explications:</b>			
<b>Documentation écrite (titre ou cote):</b>			
<b>Pistes nouvelles:</b>			
<b>Organisme et localisation:</b>	<b>Personne ressource:</b>	<b>No. tél:</b>	<b>Résultats globaux (1):</b>
<b>Explications:</b>			
<b>Documentation écrite (titre ou cote):</b>			
<b>Pistes nouvelles:</b>			

- (1) **Résultats globaux (légende):**
- +** ou **-** (Résultats positifs ou négatifs dans l'ensemble)
  - I** (Informatoin par téléphone ou par FAX)
  - D** (Documentation écrite envoyé ou référence fournit)
  - P** (Pistes nouvelles)

**ANNEXE 5 - Présentation de P. Hosatte**

**Volume 1 - Programmes administratifs**

# **Efficacité énergétique électrique dans le domaine du traitement et de l'épuration des eaux.**

Étude réalisée pour HYDRO-QUÉBEC.

Rapport d'étape n°1

## **Les programmes administratifs**

### **RÉSUMÉ**

Présentation du:

23 février 1994

INRS - Eau & Environnement, Ste-Foy, Québec

par: Pierre Hosatte,

**TN conseil, Conseillers en technologie de l'environnement inc.**  
180, L.J. Lafortune, Boucherville, Qc, J4B 6R5  
Tel: (514) 449 3095 Fax: (514) 449 7208

## CONTEXTE DU TRAVAIL EFFECTUÉ PAR TN CONSEIL

Le mandat de TN conseil comprend essentiellement 2 volets:

**Volet 1:** Contribution à la recherche de programmes administratifs intégrant de telles mesures, plus particulièrement dans les pays suivants:

Union Européenne  
France  
Allemagne  
Suisse  
Hollande - Belgique

**Volet 2:** Analyse technique et économique de mesures en efficacité énergétique (méthodes d'évaluation d'impact)

**En plus:** Contacts avec la commission des Communautés Européennes = des résultats concernant le **Royaume-Uni**

Difficulté de trouver des résultats positifs =  
Consultation de la banque de données de CADDET de l'AIE

Le volet n°2 comprend également:

Suggestions d'activités de R-D & D:

- couplage minicentrale de cogénération de pointe / réseau de distribution d'eau
- récupération de chaleur sur les eaux grises
- etc...

Intervention théoriquement limitée à une charge de travail équivalente à 80 heures.

**CONTRIBUTION AU VOLUME 1: LES PROGRAMMES ADMINISTRATIFS.**

**Commentaires sur les résultats obtenus.**

- Pas de programme visant directement la promotion et l'implantation de MEEE.
- Plutôt programmes du type Développement-Démonstration avec dissémination d'information et promotion technologique.

**Pourquoi cette situation?**

- Contexte administratif différent entre l'Europe et le Québec
- Problèmes de gestion de l'eau encore si importants que l'analyse et l'optimisation énergétiques viennent en deuxième priorité
- Adoption des meilleures technologies disponibles et économiquement viables, plutôt que des technologies connues et éprouvées
- Les programmes d'efficacité énergétique électrique dans le secteur de l'eau sont en phase de conception plutôt que d'implantation (ex. étude d'EPRI remise par Hydro-Québec)
- Recoupements nécessaires avec d'autres programmes soit d'efficacité énergétique, soit de gestion de l'eau.
- **Les dépenses énergétiques ne sont qu'une composante des frais d'opération d'une station de pompage ou d'une usine de traitement des eaux.**

**Résultats obtenus au niveau des Communautés Européennes:**

DG XI Environnement  
 DG XII Science, Recherche et Développement  
 DG XVII Énergie

R&D responsabilité de la DG XII (exemple: programme STEP-REWARD)

Développement et démonstration sur sites réels par la DG XVII (programme THERMIE)

En cas de succès, dissémination de l'information, publicité, développement de stratégies de pénétration du marché, etc. par le réseau OPET (Organismes de Promotion des Technologies de l'Énergie)

Possibilité d'un OPET en Amérique du Nord. Hydro-Québec intéressée?

Les programmes de la DG XVII (Énergie):

Programme THERMIE  
 Plusieurs projets (fiches): Récupération d'énergie  
 Méthanisation  
 Récupération de polluants à valeur ajoutée

Les programmes de la DG XI (Environnement):

Rien touchant l'énergie

Les programmes de la DG XII (Science, Recherche et Développement):

Publication d'un manuel: "Advanced Design and Operation of Municipal Waste Water Treatment Plants" (FMCT: food mass control technology).

**EXEMPLE DES MEILLEURS RÉSULTATS OBTENUS AVEC FMCT (contrat EV4V-0073-E(A))**

Pour la meilleure configuration en hiver	Conv.	FMCT	Red.(%)
Consommation totale (kWh/m <sup>3</sup> )	0.45	0.27	-40%
Consommation du procédé d'aération (kWh/m <sup>3</sup> )	0.37	0.22	-40%
Consommation totale (kWh/kgBOD <sub>5</sub> )	3.13	1.66	-47%
Consommation du procédé d'aération (kWh/kgBOD <sub>5</sub> )	2.55	1.37	-46%
Consommation d'air (m <sup>3</sup> d'air / kg BOD ôté)	116.13	59.62	-48%

d'après tableau 5.17, p. 62

### Résultats obtenus pour la France:

- Pas de programme

#### **EDF**

- EDF a confirmé par écrit n'avoir aucune politique de DSM
- Programme de promotion de la compétitivité des usages concurrentiels de l'électricité
- Service "Applications de l'Électricité et Environnement"  
électrotechnologies basées sur les membranes:  
microfiltration tangentielle (MFT),  
ultrafiltration (UF),  
osmose inverse (OI),  
électrodialyse (ED),  
pervaporation (PV).

Récupération ou revalorisation d'effluents polluants ayant une valeur intrinsèque

#### **ADEME, Agences de l'eau**

- Pas de programme de MEEE
- Énergie = une composante des frais d'opération
- Politique de réglementation et principe du pollueur-payeur

#### **Industrie privée**

- Brochures publicitaires: peu mention de l'énergie
- Procédés extensifs plus énergivores préférés aux procédés intégrés  
meilleur contrôle et automatisation

Ne pourrait-on recréer des emplois de surveillants de telles installations qui pourraient se financer sur les économies d'énergie? (à Hydro-Québec...)

### Résultats obtenus pour la République Fédérale Allemande:

- Pas de programmes
- Recyclage maximum de l'eau dans les procédés

Procédés étudiés: traitement de l'eau à l'ozone, microfiltration, pompage efficace, élimination des graisses

Application: Lave-autos avec recyclage maximal d'eau pour moins de 10 kWh/jour (d'autant plus intéressant au Québec car l'eau doit être chauffée)

### Résultats obtenus pour la Suisse:

- Initiative privée importante
- Pas de programmes de financement ou d'aide à l'implantation de MEEE
- Les compagnies d'électricité, comme EDF, ne semblent pas intéressées par DSM.
- Projets de cogénération et de méthanisation des boues
- Au niveau du gouvernement fédéral: Programme ENERGIE 2000
- Ville de Zürich motivée par les projets d'efficacité énergétique:
  - un projet de récupération de chaleur sur les eaux usées d'un complexe de plus de 1 000 appartements qui seront chauffés par pompe à chaleur.
  - une étude vient d'être tout juste terminée sur l'optimisation de l'opération des usines d'épuration des eaux usées de la municipalité



### Résultats obtenus pour la Belgique et les Pays-Bas:

- Bruxelles, siège des Communautés Européennes, ville de 1,5 million d'habitants, ne possède encore aucun système d'épuration des eaux usées en 1994.
- Hollande = grande expertise
- Pas de programmes incitatifs de MEEE applicables au traitement ou à l'épuration de l'eau.
- Pays-Bas très actifs en R&D: NOVEM, participation à l'AIE

### Résultats obtenus pour le Royaume-Uni:

- Industrie de l'eau partagée entre 12 compagnies principales
- Domaines d'intervention en efficacité énergétique bien identifiés mais ne suscitant pas un grand intérêt.
- Un programme du Bureau de l'Efficacité Énergétique (EEO) , Division de Soutien des Technologies de l'Énergie (ETSU), Ministère de l'Environnement.

"Best Practice Programme" à différents paliers d'interventions:

- "Energy Consumption Guides" (données consommation)
  - "Good Practice" (démonstration, évaluation, dissémination, promotion)
  - "New Practice" (monitoring et analyse détaillée de projets innovateurs)
  - "Future Practice: R&D" (financement de projets de R&D multipartites)
- Fiches de dissémination de projets qui concernent le secteur de l'eau:  
(surtout projets de méthanisation des boues, aération, contrôle débit)

AGENCE INTERNATIONALE DE L'ÉNERGIE

**Résultats obtenus dans la banque de données CADDET:**

- Mots-clefs: Waste Water, Sewage, Pumping, Water Treatment, Energy Efficiency
- 24 projets

Type de mesure	Nombre	% des projets
1 • Intégration dans un procédé industriel.	1	4%
2 • Récupération de chaleur.	13	54%
3 • Méthanisation des boues.	11	46%
4 • Cogénération chaleur / force motrice ou électricité.	3	12%
5 • Aération performante.	5	21%
6 • Pompage performant.	1	4%
7 • Système de contrôle.	3	12%
8 • Incinération.	1	4%
9 • Plantes hydroponiques.	1	4%

- 2 articles de la revue "IEA Heat Pump Newsletter":
  - "Optimum Use of Waste Heat and Low Cost Electricity for Space-Heating in Austria"
  - "Sewage-source Heat Pumps in Cold Regions (Alaska)"
- 1 article de CADDET Newsletter
  - "High Efficiency aerators for pulp and paper effluents"

## IMPACT DE PROGRAMMES DE MEEE SUR LA DEMANDE D'ÉLECTRICITÉ.

Rappel sur le contexte du secteur de l'eau:

- **Intégration technologique: Collecte-Pompage-Interception-Traitement**
- **Intégration économique: Énergie-Réactifs-Main d'oeuvre-Investissement**
- **Contexte: Climat froid, profondeur des égouts, infiltrations et conséquences...**

Problématique de la gestion de la demande pour un fournisseur d'électricité

Les étapes d'un programme de MEEE dans le secteur de l'eau:

### 1. Potentiel technique.

Mesures de catégorie 1: efficacité énergétique intrinsèque  
 Mesures de catégorie 2: Contrôle d'un procédé, modification du comportement humain, mesures dépendantes de l'évolution de l'utilisation des équipements  
 Notion de pérennité d'un plan de mesures en efficacité énergétique

### 2. Potentiel technico-économique:

Coûts évités d'une MEEE

Coût marginal de l'électricité pour différents facteurs de charge

Heures de plus forte demande électrique	Coût de l'énergie c/kWh	Coût en puissance c/kWh	Total c/kWh
1 - 300	6	54	60
301 - 1500	4	2	6
1501 - 8760	4	0	4
Moyenne	-	-	6

Nécessité d'une très bonne connaissance:

- du mode d'opération (ou de l'usage) des équipements ou procédés étudiés
- du nombre et des caractéristiques de ces équipements:
  - évaluation du parc ou du stock existant,
  - durée de vie,
  - nécessité ou non d'un entretien et son influence sur les performances
  - contexte d'application qui peut modifier les performances attendues  
(exemple de thermostats très performants insérés dans un mur où il peut y avoir des infiltrations d'air froid qui faussent la lecture)
- de l'évolution ou des tendances du marché (accroissement de la demande pour l'usage identifié mais aussi, évolution de la consommation unitaire des équipements répondant à cette demande).

**Situation énergétique de référence**

### **3. Le potentiel commercial.**

Combattre:

- les habitudes acquises
- la perception négative toujours associée à l'efficacité énergétique
- les tarifs peu élevés qui démotivent la clientèle
- les temps de retour sur investissement assez longs (> 2 ans)
- le réseau de distribution, de service après-vente
- le soutien technique à l'implantation et à l'utilisation

### **4. L'évaluation.**

"Si on n'avait pas implanté ce programme, quelle serait la situation énergétique de ce secteur?"

"Les investissements réalisés donnent-ils un retour acceptable?"

## **ANNEXE 6 - Présentation d'Opti-Conseil**

Contribution dans le volume 4 - Approvisionnement et  
épuration des eaux industrielles

**OPTI - CONSEIL INC**

**SECTEUR INDUSTRIEL**

**SYSTÈMES D'APPROVISIONNEMENT ET DE TRAITEMENT**

- PÂTES ET PAPIERS
- MINES
- MÉTALLURGIE
- AGRO-ALIMENTAIRE
- TEXTILE
- CHIMIE
- TRAITEMENT DE SURFACE

## **OPTI - CONSEIL INC**

### **SECTEUR INDUSTRIEL**

#### **PRINCIPALES DIFFICULTÉS RENCONTRÉES**

- FAIBLES COOPÉRATION DES ENTREPRISES EN GÉNÉRALES
  
- FAIBLES COOPÉRATION DES ASSOCIATIONS MANUFACTURIÈRES EN GÉNÉRALES
  
- FAIBLE DEGRÉ D'AVANCEMENT DES SYSTÈMES D'ASSAINISSEMENT INDUSTRIELS AU QUÉBEC
  
- MAUVAISES CONNAISSANCES DES AVANTAGES RELIÉES AUX MEEE PAR LES INTERVENANTS INDUSTRIELS (surtout pour les systèmes d'eau)

## Modèle de tableau synthèse des télécommunications

Pays:			
<b>Organisme et localisation:</b>	<b>Personne ressource:</b>	<b>No. tél:</b>	<b>Résultats globaux (1):</b>
<b>Explications:</b>			
<b>Documentation écrite (titre ou cote):</b>			
<b>Pistes nouvelles:</b>			
<b>Organisme et localisation:</b>	<b>Personne ressource:</b>	<b>No. tél:</b>	<b>Résultats globaux (1):</b>
<b>Explications:</b>			
<b>Documentation écrite (titre ou cote):</b>			
<b>Pistes nouvelles:</b>			
<b>Organisme et localisation:</b>	<b>Personne ressource:</b>	<b>No. tél:</b>	<b>Résultats globaux (1):</b>
<b>Explications:</b>			
<b>Documentation écrite (titre ou cote):</b>			
<b>Pistes nouvelles:</b>			

- (1) Résultats globaux (légende):
- + ou - (Résultats positifs ou négatifs dans l'ensemble)
  - I (Informatoin par téléphone ou par FAX)
  - D (Documentation écrite envoyé ou référence fournit)
  - P (Pistes nouvelles)



### **3. Programmes administratifs généraux pouvant s'appliquer au secteur de l'eau**

#### **3.1 Canada**

##### **3.1.1 Programmes de moteur efficace**

*(BC Hydro, Hydro-Ontario, Hydro-Québec, TransAtla, Alberta Power, West Kootenay Power Ltd)*

##### **3.1.2 Programmes d'analyse énergétique (Audits)**

*(Hydro-Ontario, Hydro-Québec, SaskPower)*

##### **3.1.3 Programmes pour aider les initiatives en efficacité énergétique**

*(Hydro-Ontario, BC Hydro, Hydro-Québec)*

#### **3.2 États-Unis**

*Programmes où des usines d'épuration et d'assainissement ont participées (environ 10 programmes recensés dans "1990 Survey of Industrial-sector, DSM programs").*

#### **3.3 Europe**

*Compte rendu par P.Hosatte.*

### **4. Synthèse des éléments applicables dans le secteur de l'eau au Québec**

#### **4.1 Éléments applicables des programmes administratifs dans le secteur de l'eau**

#### **4.2 Éléments applicables des programmes administratifs généraux**

### **5 Conclusion**

## **2. Programmes administratifs dans le secteur de l'eau**

### **2.1 Canada**

#### **2.1.1 BC Hydro**

*Pomping profit*

#### **2.1.2 Hydro-Ontario**

*Étude pour cibler les opportunités en efficacité énergétique dans le secteur de l'eau.*

#### **2.1.3 West Kootenay Power Ltd**

*Courant interruptible dans une usine d'épuration pour diminuer les périodes de pointe.*

#### **2.1.4 Hydro-Québec**

*Système d'aération dans le traitement des effluents industriels et municipaux.*

*Projet sur le suivi de 5 usines d'épuration municipales.*

#### **2.1.5 Bureau d'efficacité énergétique (BEE) de charlesbourg**

*Programme de gestion de l'énergie à la station d'épuration des eaux usées de la CUM.*

### **2.2 États-Unis**

*Projets de Myron Jones de l'EPRI qui avec trois fournisseurs d'électricité différents, évalue les opportunités en efficacité énergétique dans le secteur de l'eau.*

## DEGRÉ D'AVANCEMENT DES TRAVAUX OPTI-CONSEIL INC

TÂCHE	SECTEUR	P & P	MINES	AGRO-ALIM.	MÉTALLURGIE	TEXTILE	CHIMIE	TRAIT. DE SURF.
<b>1 - Schémas</b>		X		X	X	X	X	X
<b>2 - Texte</b>	. intro générale	X	X		X		X	X
	. intro	X	X		X		X	X
	. méthodologie	X	X	X				
<b>3 - Caract. consom.</b>	. actuelle	X		X	X			X
	jour	X		X	X			X
	hebdo	X		X	X			X
	annu	X		X	X			X
	. future	X		X				X
<b>4 - MEEE</b>		X	X		X	X	X	X
<b>5 - Données</b>		X	X		½ X		½ X	½ X

**OPTI - CONSEIL INC**  
**SECTEUR INDUSTRIEL**

**POUR LA FIN DU MOIS DE FÉVRIER**

- COMPLÉTION DE L'ENQUÊTE  
(informations manquantes)
  
- VERSION PRÉLIMINAIRE CORRIGÉE DE  
L'ENSEMBLE DU DOCUMENT

**POUR LE DÉBUT DU MOIS DE MARS**

- DÉPÔT DE LA VERSION FINALE À L'INRS-EAU

# COMPTE RENDU DES TRAVAUX SYTÈMES D'EAUX INDUSTRIELS

Activité	1994		
	Jan	Feb	Mar
MANDAT	▲		
PÂTES ET PAPIERS	■		
MÉTALLURGIE	■ (Jan-Feb) ▨ (Mar)		
MINES	■ (Jan-Feb) ▨ (Mar)		
AGRO-ALIMENTAIRE	■ (Jan-Feb) ▨ (Mar)		
TEXTILE	■ (Jan-Feb) ▨ (Mar)		
CHIMIE	■ (Jan-Feb) ▨ (Mar)		
TRAITEMENT DE SURFACE	■ (Jan-Feb) ▨ (Mar)		
DÉPÔT DU DOCUMENT FINAL	△		

OPTI-CONSEIL INC  
22 FÉVRIER 1994

Milestone △ Summary ■

## **ANNEXE 7 - Présentation de R. Lebcir**

Volume 2 - Traitement et distribution d'eau potable

---

# **Efficacité Énergétique**

**Secteur d'eau potable**

**R. LEBCIR, ing, Ph.D.**

## **INTRODUCTION:**

### **MESURES POUR RÉDUIRE LA CONSOMMATION ÉLECTRIQUE**

1. Changement de la tarification électrique
2. Installations des compteurs d'eau
  - Réseau principale
  - Réseau d'habitation
3. Contrôle des fuites
4. Remplacement des appareils sanitaires
5. Remplacement de vieilles installations (pompes, conduites)
6. Meilleure compréhension de la gestion de demande en eau
  - Cas des petite municipalités
- 7 Réservoir de stockage
8. Moteurs Électriques
9. Télécommande

### **STRATÉGIES D'IMPLANTATION**



# 1. CHANGEMENT DE LA TARIFICATION ÉLECTRIQUE

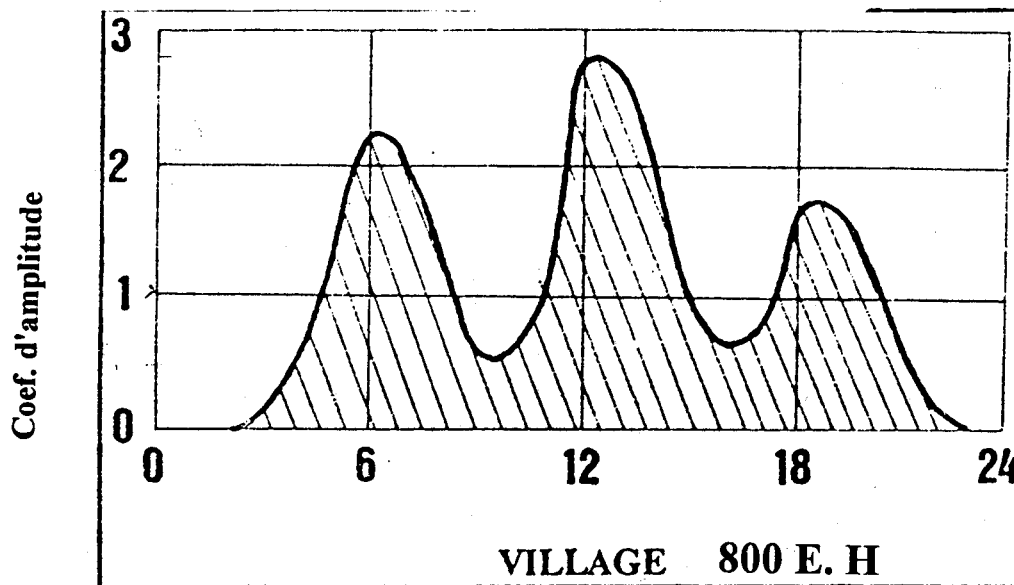


Diagramme n° 1.

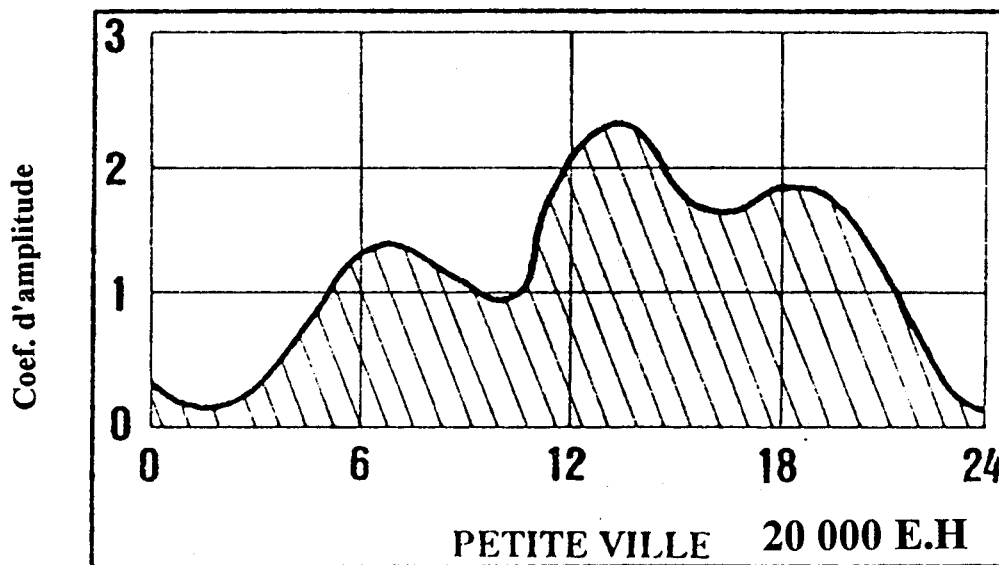


Diagramme n° 2.

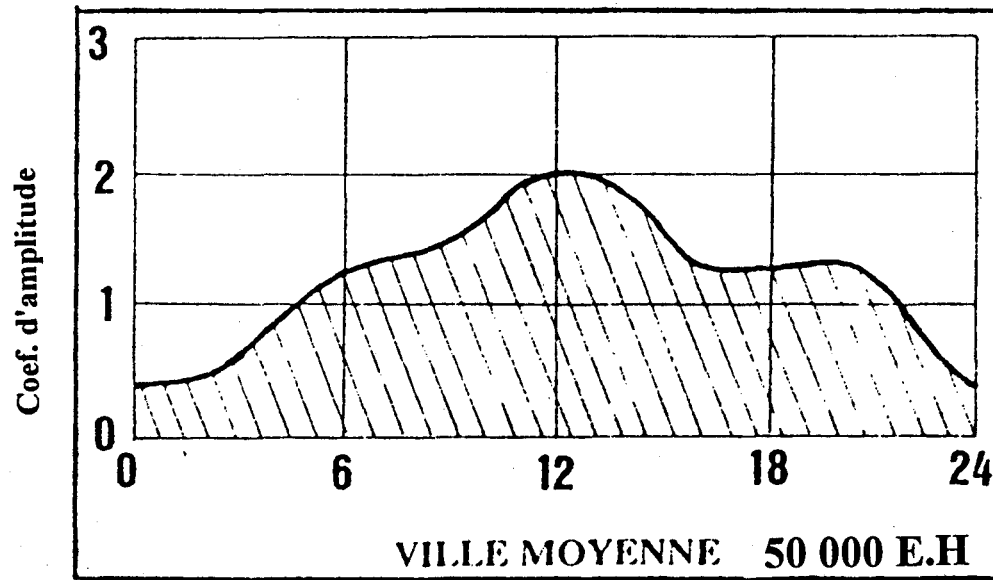


Diagramme n° 3.

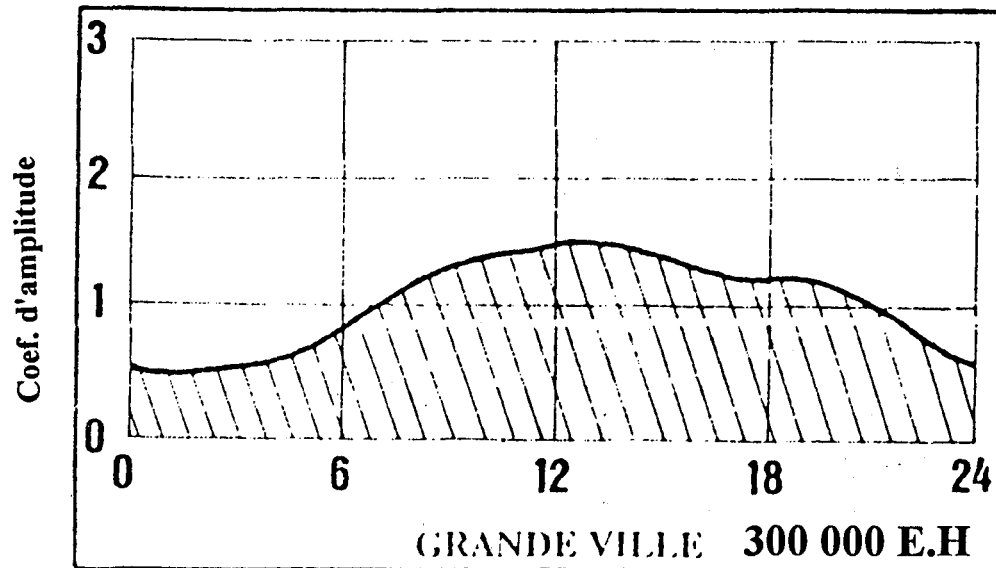


Diagramme n° 4.

## **2. INSTALLATIONS DES COMPTEURS D'EAU**

**Réseau principale**

**Réseau d'habitation**

### 3. CONTRÔLE DES FUITES CAS DE QUÉBEC, LONDRES, NEW YORK

#### Niveau de fuites pour quelques municipalités du Québec

	Population	Fuites Évaluées (% Prod.)	Fuites localisées (% Prod.)	Fuites réparées (% Prod.)
Laval	240 000	51	-	10
Québec	200 000	40	-	26
Sillery	12 000	40	35	35
Sainte-Foy	70 000	40	-	-
Québec Metro	500 000	34	-	-
Hull	89 000		-	31
Aylmer	26 000		21	-
Courville	6 500	50	45	45

## 4. REMPLACEMENT DES APPAREILS SANITAIRES

### Réservoirs de Chasse:

- Conventionnel (de non-conservation) = 5.5 gal/chasse.
- Ultra basse chasse "Ultra low flash toilet" = 1,6 gal/chasse (6 l)
- Économies de: 73%

Selon l'AQTE, au Québec on consomme 5 à 7.13 gal (19 à 27 litres ).

### Solution:

Utilisation d'Ultra-flash,

### Économies:

- Réduction de la demande de 3.12 à 4.46 fois, 68 à 77.6%.

### Douches:

- Pommeau de non conservation = 8 gal/min.
- Pommeau à faible débit de 3 gal/min

### Économies:

- Réduction de la demande de 62.5%

## **5. REMPLACEMENT DE VEILLES INSTALLATIONS (POMPES, CONDUITES)**

## **6. MEILLEURS GESTION ET CHOIX DES POMPES**

<b>Pompe de faible débit</b>	<b>Pompe de fort débit</b>
<b>1</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>1</b>
<b>3</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>2</b>
<b>3</b>	<b>2</b>
<b>3</b>	<b>3</b>

## 7. MOTEURS ÉLECTRIQUES

**Moteur à vitesse où fréquence variable**

**Loi de similitude:**

$$\frac{P_1}{P_2} = \frac{n_1^3}{n_2^3}$$

$$\frac{Q_1}{Q_2} = \frac{n_1^2}{n_2^2}$$

## Réduction de diamètre de l'hélice

$$\frac{P_1}{P_2} = \frac{D_1^3}{D_2^3}$$

$$\frac{Q_1}{Q_2} = \frac{D_1^2}{D_2^2}$$

## 8. Télécommande

Gestion par ordinateur



# **STRATÉGIES D'IMPLANTATION**

- Études technico-économiques
- Projets pilotes
- Bonne coordination avec les municipalités

## **ANNEXE 8 - Présentation de J-F. Blais**

Volume 3 - Épuration des eaux usées municipales

# HYDRO-QUÉBEC

Programme d'efficacité énergétique électrique

## Volume 3

*Les mesures d'efficacité énergétique pour  
l'épuration des eaux usées dans le domaine  
municipal*

### Plan de présentation

- ✓ Plan du rapport
- ✓ Avancement des travaux
- ✓ Travaux à réaliser

## Table des matières

Sommaire.....	iii
Table des matières.....	v
Liste des Tableaux.....	vii
Liste des Figures .....	ix
Liste des Schémas .....	xi
Introduction.....	1
1. Description générale des ouvrages d'assainissement des eaux usées municipales .....	5
1.1 Pré-traitement.....	5
1.2 Traitement primaire .....	6
1.3 Traitement secondaire.....	6
1.3.1 Boues activées.....	6
Boues activées conventionnelles.....	7
Boues activées à aération prolongée .....	10
Boues activées à l'oxygène .....	11
1.3.2 Biodisques.....	11
1.3.3 Biofiltration .....	14
Lit bactérien .....	14
Biofiltration aérobie.....	14
1.3.4 Lagunage.....	18
Bassins de stabilisation (étangs non-aérés) .....	18
Étangs aérés .....	18
1.3.5 Procédés physico-chimiques .....	19
1.4 Traitement tertiaire .....	22
1.5 Traitement et élimination des boues .....	22
1.5.1 Épaississement .....	22
1.5.2 Stabilisation des boues.....	22
Digestion aérobie .....	23
Digestion anaérobie .....	23
Stabilisation chimique.....	24
1.5.3 Conditionnement et déshydratation .....	24
Conditionnement .....	24
Déshydratation .....	24
1.5.4 Disposition finale des boues .....	26

2. État actuel du parc de stations d'épuration des eaux usées municipales au Québec .....	27
3. Performance épuratoire des stations d'épuration.....	41
4. Profil de consommation énergétique .....	49
4.1 Demande actuelle et projection.....	49
4.2 Fluctuation de la demande .....	51
4.2.1 Profil diurne de la consommation électrique.....	52
4.2.2 Profil quotidien de la consommation électrique .....	55
4.2.3 Profil hebdomadaire de la consommation électrique.....	58
4.2.4 Profil mensuel ou saisonnier de la consommation électrique .....	60
5. Efficacité énergétique épuratoire des ouvrages d'assainissement .....	63
5.1 Boues activées.....	63
5.2 Biodisques.....	64
5.3 Biofiltration .....	65
5.4 Étangs aérés .....	67
5.5 Procédés physico-chimiques .....	68
6. Configuration des procédés et des équipements électriques.....	70
6.1 Boues activées.....	72
6.2 Biodisques.....	75
6.3 Biofiltration .....	75
6.4 Étangs aérés .....	77
6.5 Étangs non-aérés .....	77
6.6 Procédés physico-chimiques .....	77
7. Opportunités d'économie d'énergie.....	78
Conclusion .....	80

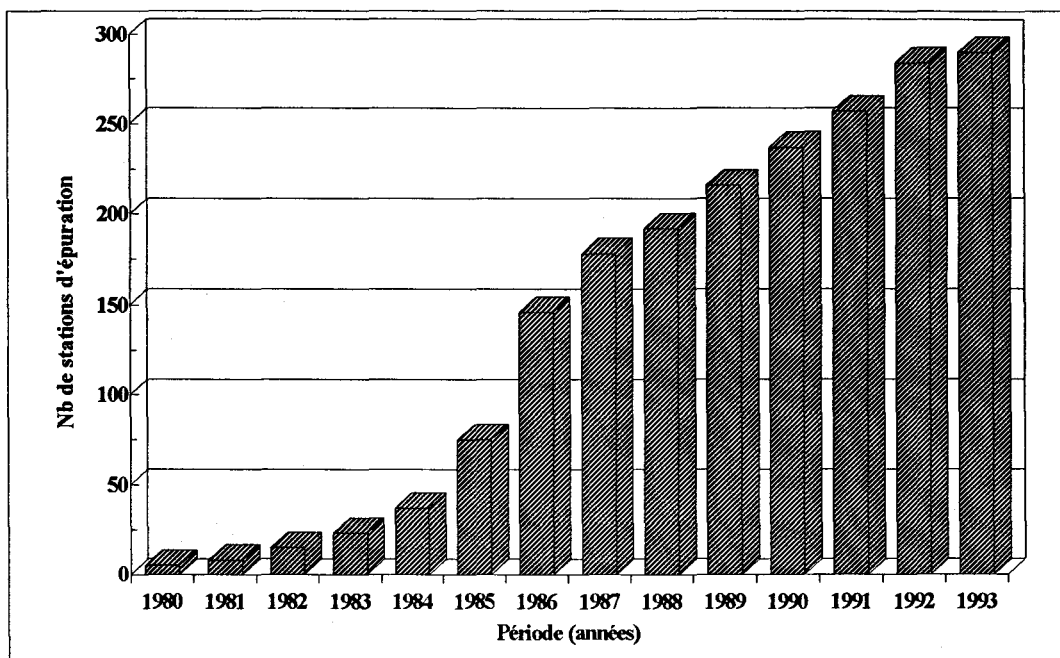


Figure 1. Évolution du nombre d'ouvrages d'assainissement des eaux usées en opération au Québec.

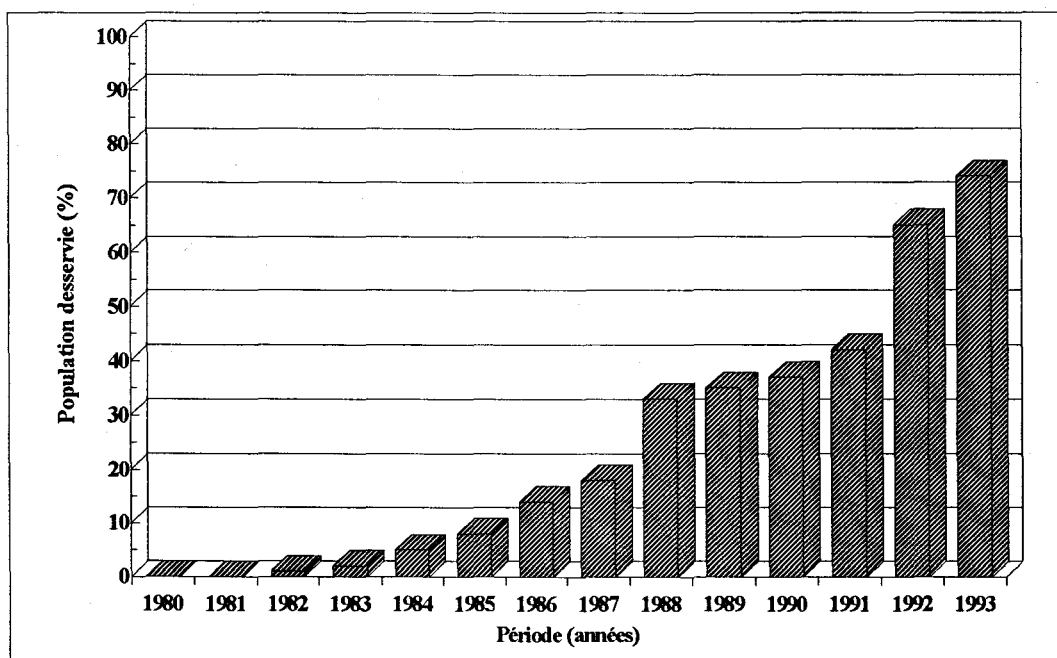


Figure 2. Évolution de la population desservie par des d'ouvrages d'assainissement des eaux usées au Québec.

**Tableau 1 Répartition du nombre d'ouvrages d'assainissement selon les types de traitement et les procédés employés**

Type de traitement	Total	Déphos- phoration	Désinfection	Filtration
Boues activées (BA)	36	27	8	5
Biodisques (BD)	14	6	1	0
Biofiltration (BF)	14	5	4	0
Étangs aérés (EA)	179	113	179	1
Étangs non-aérés (ENA)	20	10	20	1
Fosses septiques (FS)	24	0	0	0
Physico-chimiques (PC)	2	2	0	0
<b>Total</b>	<b>289</b>	<b>163</b>	<b>212</b>	<b>7</b>

**Tableau 2 Répartition de la capacité de traitement (x 1000 m<sup>3</sup>/d) selon les types de traitement et les procédés employés**

Type de traitement	Total	Déphos- phoration	Désinfection	Filtration
Boues activées (BA)	621.2	424.9	69.9	66.8
Biodisques (BD)	6.8	3.2	0.7	0.0
Biofiltration (BF)	647.3	505.7	417.1	0.0
Étangs aérés (EA)	525.1	274.0	525.1	0.7
Étangs non-aérés (ENA)	7.7	2.0	7.7	0.4
Fosses septiques (FS)	2.1	0.0	0.0	0.0
Physico-chimiques (PC)	1727.3	1727.3	0.0	0.0
<b>Total</b>	<b>3537.5</b>	<b>2937.1</b>	<b>1020.5</b>	<b>67.9</b>

**Tableau 3 Répartition de la population desservie (x 1000 personnes) selon les types de traitement et les procédés employés**

Type de traitement	Total	Déphas- phoration	Désinfection	Filtration
Boues activées (BA)	733.1	520.0	77.2	75.3
Biodisques (BD)	10.1	5.5	0.5	0.0
Biofiltration (BF)	800.8	644.4	552.7	0.0
Étangs aérés (EA)	634.0	330.3	634.0	1.5
Étangs non-aérés (ENA)	10.8	3.8	10.8	0.4
Fosses septiques (FS)	5.3	0.0	0.0	0.0
Physico-chimiques (PC)	1235.0	1235.0	0.0	0.0
<b>Total</b>	<b>3429.1</b>	<b>2739.0</b>	<b>1275.2</b>	<b>77.2</b>

**Tableau 4 Population et capacité de traitement moyennes par station d'épuration**

Type de traitement	Débit moyen (m <sup>3</sup> /d)	Population desservie moyenne	Débit /Population (m <sup>3</sup> /d/pers.)
Boues activées (BA)	17 257	20 365	0.847
Biodisques (BD)	485	721	0.673
Biofiltration (BF)	46 237	57 199	0.808
Étangs aérés (EA)	2 933	3 542	0.828
Étangs non-aérés (ENA)	385	540	0.713
Fosses septiques (FS)	89	219	0.406
Physico-chimiques (PC)	863 650	617 500	1.399
<b>Total</b>	<b>12 241</b>	<b>11 865</b>	<b>1.032</b>



- Catégorie 1 :  $< 750 \text{ m}^3/\text{d}$
- Catégorie 2 :  $750 - 4\,999 \text{ m}^3/\text{d}$
- Catégorie 3 :  $5\,000 - 24\,999 \text{ m}^3/\text{d}$
- Catégorie 4 :  $25\,000 - 99\,999 \text{ m}^3/\text{d}$
- Catégorie 5 :  $> 100\,000 \text{ m}^3/\text{d}$

**Tableau 5 Répartition du nombre d'ouvrages d'assainissement selon les types de traitement et le débit d'eaux usées à traiter**

Type de traitement	Total	Catégorie				
		1	2	3	4	5
Boues activées (BA)	36	3	10	16	6	1
Biodisques (BD)	14	11	3	0	0	0
Biofiltration (BF)	14	0	1	7	4	2
Étangs aérés (EA)	179	66	87	23	3	0
Étangs non-aérés (ENA)	20	18	2	0	0	0
Fosses septiques (FS)	24	24	0	0	0	0
Physico-chimiques (PC)	2	0	0	1	0	1
<b>Total</b>	<b>289</b>	<b>122</b>	<b>103</b>	<b>47</b>	<b>13</b>	<b>4</b>

**Tableau 6 Répartition de la capacité de traitement (x 1000 m<sup>3</sup>/d) selon les types de traitement et le débit d'eaux usées à traiter**

Type de traitement	Total	Catégorie				
		1	2	3	4	5
Boues activées (BA)	621.2	1.9	20.5	190.0	272.5	136.3
Biodisques (BD)	6.8	3.8	3.0	0.0	0.0	0.0
Biofiltration (BF)	647.3	0.0	0.8	89.7	168.8	388.0
Étangs aérés (EA)	525.1	29.5	165.4	216.1	114.1	0.0
Étangs non-aérés (ENA)	7.7	3.9	3.8	0.0	0.0	0.0
Fosses septiques (FS)	2.1	2.1	0.0	0.0	0.0	0.0
Physico-chimiques (PC)	1727.3	0.0	0.0	21.3	0.0	1706.0
<b>Total</b>	<b>3537.5</b>	<b>41.2</b>	<b>193.5</b>	<b>517.1</b>	<b>555.4</b>	<b>2230.3</b>

**Tableau 7 Répartition de la population desservie (x 1000 personnes) selon les types de traitement et le débit d'eaux usées à traiter**

Type de traitement	Total	Catégorie				
		1	2	3	4	5
Boues activées (BA)	733.1	3.8	29.4	202.2	267.7	230.0
Biodisques (BD)	10.1	7.6	2.5	0.0	0.0	0.0
Biofiltration (BF)	800.8	0.0	2.6	117.2	174.0	507.0
Étangs aérés (EA)	634.0	51.8	224.2	241.7	116.3	0.0
Étangs non-aérés (ENA)	10.8	7.4	3.4	0.0	0.0	0.0
Fosses septiques (FS)	5.3	5.3	0.0	0.0	0.0	0.0
Physico-chimiques (PC)	1235.0	0.0	0.0	35.0	0.0	1200.0
<b>Total</b>	<b>3429.1</b>	<b>75.9</b>	<b>262.1</b>	<b>596.1</b>	<b>558.0</b>	<b>1937.0</b>

Tableau 8 Dénombrement des divers procédés biologiques  
d'épuration des eaux usées employés aux États-Unis

Procédés	Nb de stations en 1988	Nb de stations prévues	Hausse	% de hausse
Boues activées (totales)	3591	4284	693	19
BA-aération prolongée	2082	2858	776	37
BA-fossés d'oxydation	937	1353	416	44
BA-nitrification biol.	1007	2053	1046	104
BA-dénitrification biol.	49	85	36	73
BA-enlèvement. biol. du P	28	37	9	32
BA-RBS	1	2	1	100
Étangs aérés	1575	2367	792	50
Étangs non-aérés	6032	7466	1434	24
Lit bactérien (biofiltration)	2260	2365	105	5
Biodisques	448	725	277	62
Épandage sur les terres	985	1445	460	47
Autres traitements biologiques	44	86	42	95

Tableau 9 Dénombrement des divers procédés de traitement des boues d'épuration employés aux États-Unis

Procédés	Nb de stations en 1988	Nb de stations prévues	Hausse	% de hausse
Épaississement gravitaire	1246	1556	310	25
Digestion aérobie	3710	4800	1090	29
Digestion anaérobie	3628	4072	444	12
Traitement thermique	143	163	20	14
Déshydratation mécanique	1718	2123	405	24
Séchage à l'air	6037	7241	1204	20
Compostage	77	126	49	64
Fossés d'oxydation	688	822	134	19
Stabilisation chimique	139	189	50	36
Incinération	341	392	51	15
Récupération des gaz et de la chaleur	246	288	42	17
Autres traitements	574	774	200	35

**Tableau 10 Charges moyennes (mg/L) des affluents et effluents pour les divers types de traitement des eaux usées utilisés au Québec**

Type de traitement	Nombre	Affluent			Effluent		
		DBO <sub>5</sub>	MES	P	DBO <sub>5</sub>	MES	P
Boues activées (BA)	27 (22)*	109	129	3.5	8.8	10.9	0.79
Biodisques (BD)	10 (5)	88	91	4.0	15.1	17.8	0.66
Étangs aérés (EA)	127 (78)	100	102	3.7	12.3	12.9	1.10
Physico-chimiques (PC)	1	--	62	2.4	--	23.4	0.88
Total	165 (105)	105	115	3.5	10.3	12.2	0.90

\* Le nombre en parenthèses indique le nombre de stations pour lesquelles les teneurs en phosphore ont été évaluées (stations avec déphosphoration)

**Tableau 11 Rendements annuels moyens (%) des stations d'épuration pour les divers types de traitement des eaux usées utilisés au Québec**

Type de traitement	Rendement (%)		
	DBO <sub>5</sub>	MES	P
Boues activées (BA)	92	92	77
Biodisques (BD)	83	81	84
Étangs aérés (EA)	88	87	70
Physico-chimiques (PC)	--	62	63
CUM (Nord) (PC)	55*	81	74
Total (excluant la CUM)	90	89	74

\* Estimation

**Tableau 12 Bilan électrique global de l'épuration des eaux usées municipales au Québec**

Type de traitement	Nombre de stations	Population desservie	Débit hydraulique (m <sup>3</sup> /d)	CE (KWh/d)	EEH (KWh/m <sup>3</sup> )
Boues activées	31	660 920	512 740	169 322	0.33
Biodisques	5	4 710	3 510	2 630	0.75
Biofiltration	5	567 100	429 530	106 500	0.25
Étangs aérés	150	497 550	402 000	143 400	0.36
Fosses septiques	3	669	309	177	0.57
Physico-chimiques	2	1 235 000	1 727 300	351 238	0.20
<b>Total</b>	<b>196</b>	<b>2 965 947</b>	<b>3 075 436</b>	<b>773 220</b>	<b>0.26</b>

**Tableau 13 Bilan électrique global de l'épuration des eaux usées municipales aux États-Unis**

Niveau de traitement	Débit hydraul. 1988 (m <sup>3</sup> /d)	Débit hydraul. 2010 (m <sup>3</sup> /d)	CE 1988 (KWh/d)	CE 2010 (KWh/d)	EEH (KWh/m <sup>3</sup> )
< secondaire	14 538 000	1 458 000	2 538 200	254 500	0.175
Secondaire	46 500 000	71 896 000	14 885 800	23 015 900	0.320
> secondaire (actuel)	44 769 000	-	18 659 900	-	0.417
> secondaire (prévu)	-	87 521 000	-	39 900 000	0.456
Aucun rejet	2 987 000	6 697 000	315 600	707 600	0.106
Autre	-	30 000	-	3 200	0.106
<b>Total (actuel)</b>	<b>108 794 000</b>	<b>-</b>	<b>36 399 500</b>	<b>-</b>	<b>0.335</b>
<b>Total (prévu)</b>	<b>-</b>	<b>167 602 000</b>	<b>-</b>	<b>63 881 200</b>	<b>0.381</b>

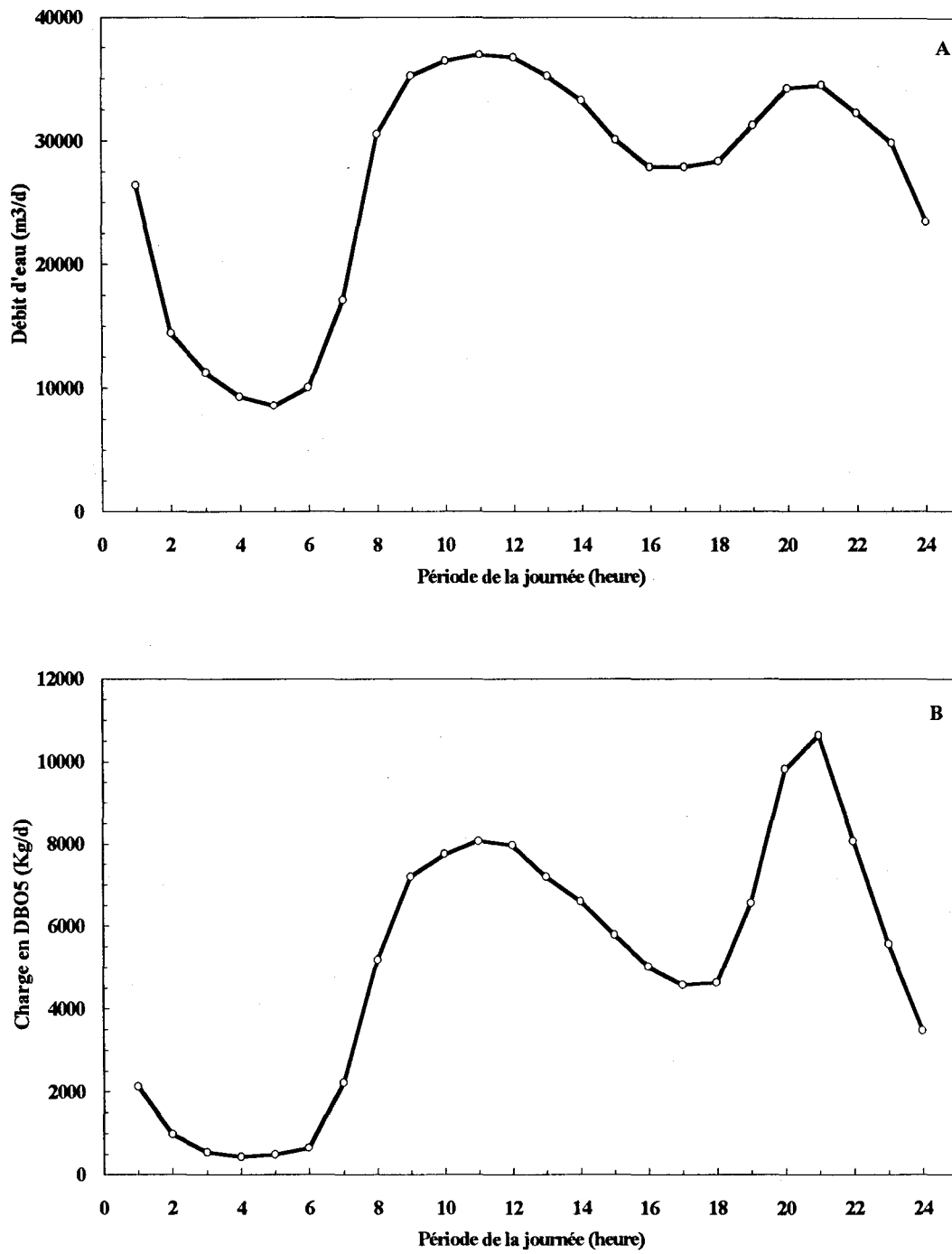


Figure 3. Profils diurnes des charges hydraulique (A) et organique (B) traitées par une station d'épuration américaine type.

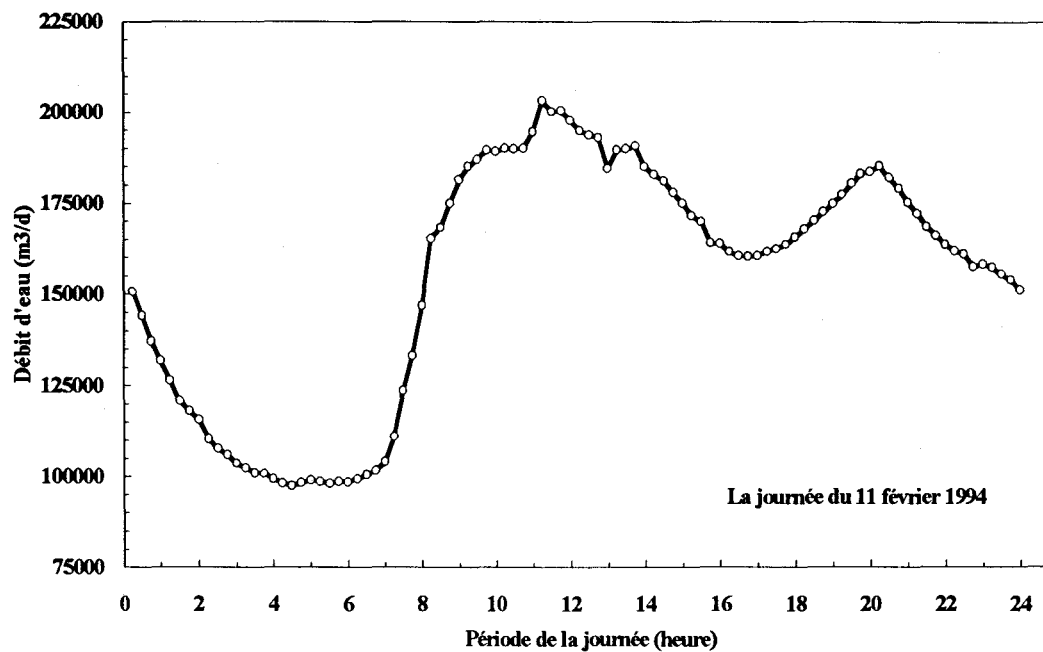


Figure 4. Profil diurne typique pour une journée sans précipitation de la charge hydraulique traitée à l'usine de la CUQ-Est.



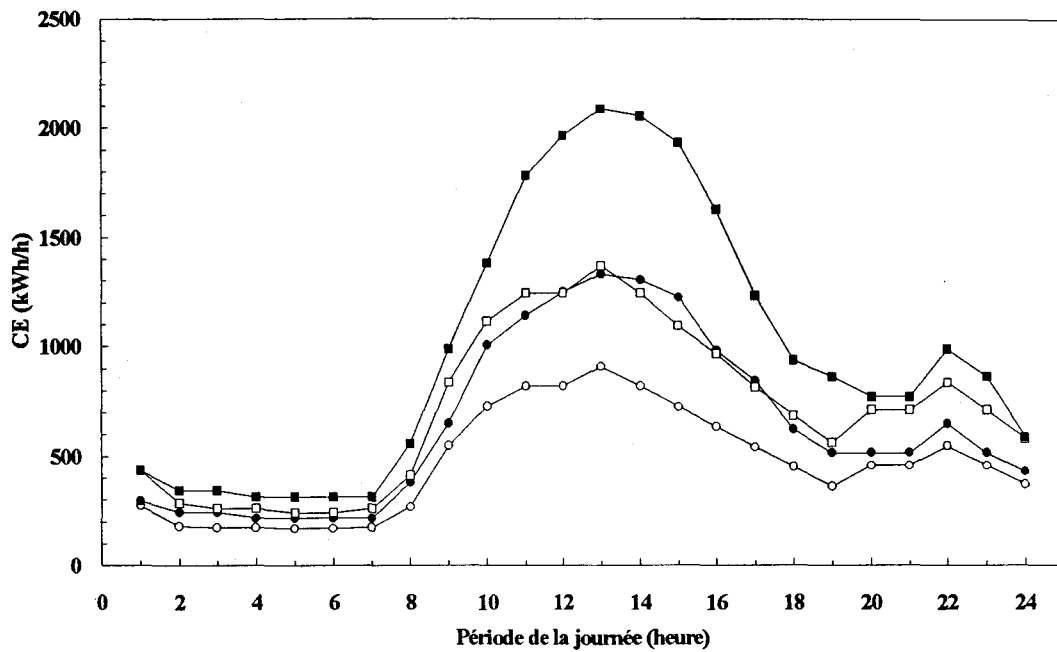


Figure 5. Profil diurne de la consommation électrique pour une usine de boues activées. Symboles: (O) B. A. conventionnelles - débit moyen; (●) B.A. conventionnelles - débit variable; (□) B.A. avancées avec nitrification - débit moyen; (■) B.A. avancées avec nitrification - débit variable.

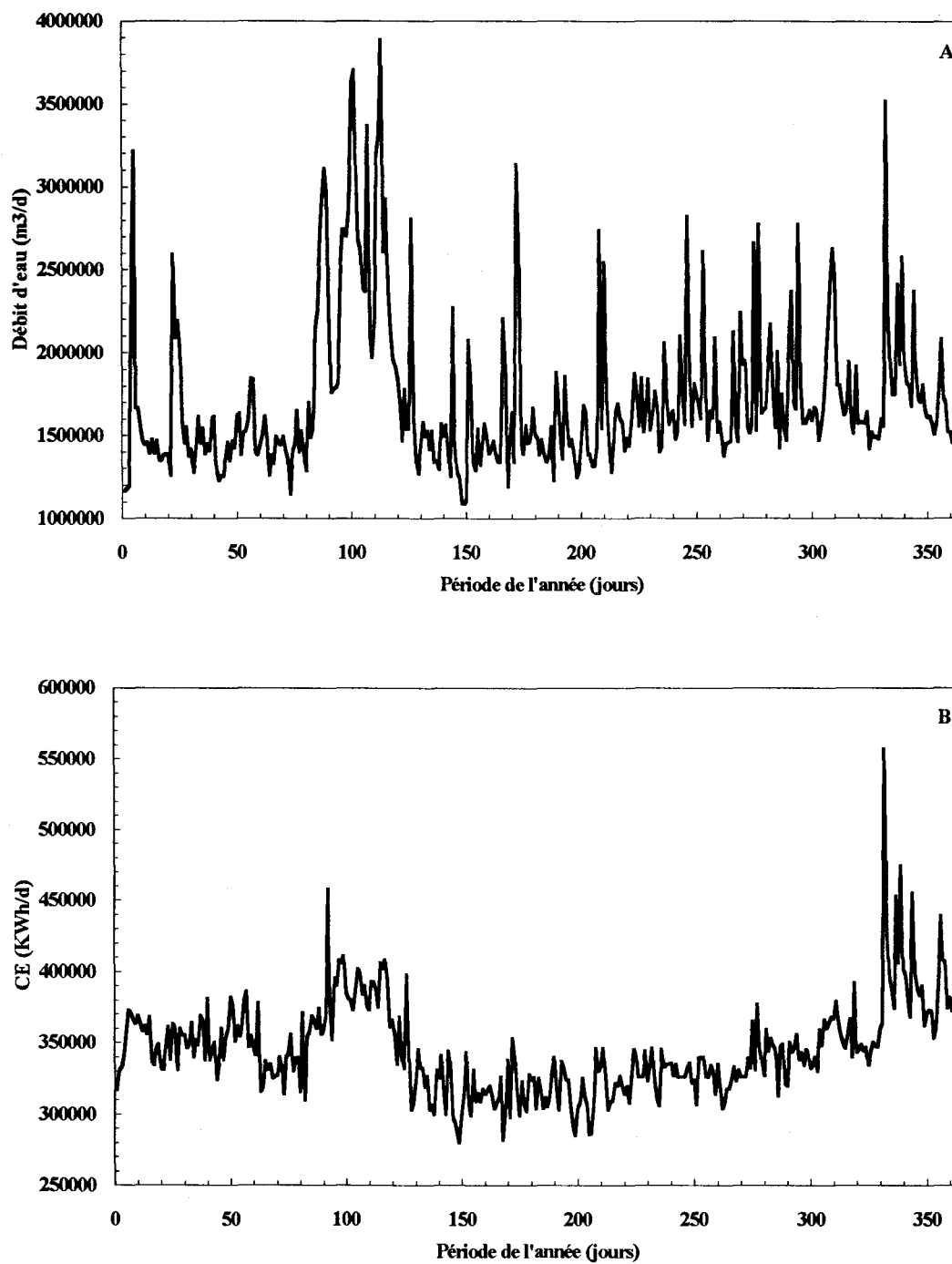


Figure 6. Variations de la charge hydraulique (A) et de la consommation électrique (B) au cours de l'année 1993 à la station d'épuration de la CUM.

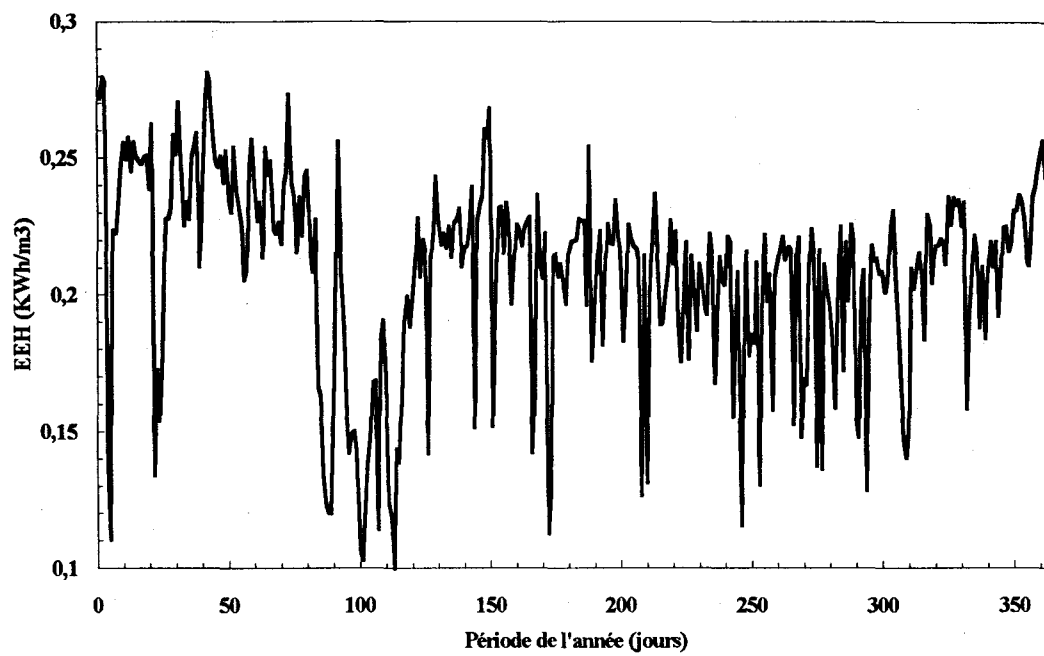


Figure 7. Fluctuations de l'efficacité énergétique hydraulique au cours de l'année 1993 à la station d'épuration de la CUM.

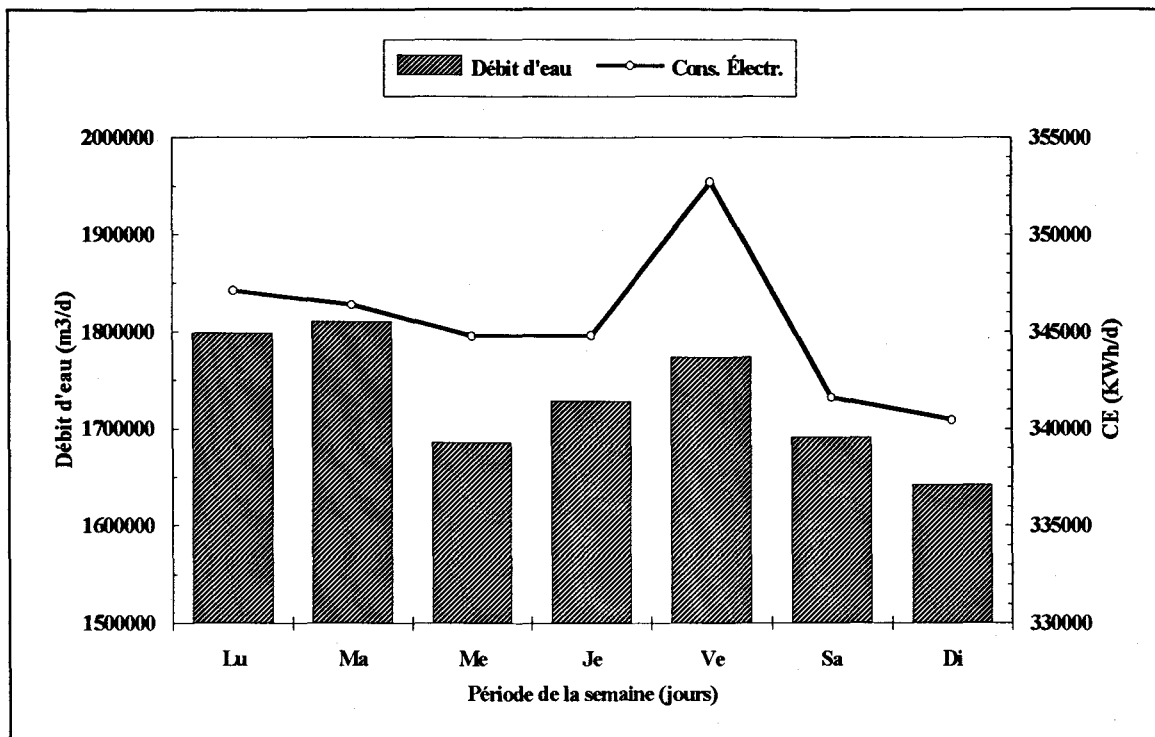


Figure 8. Variation hebdomadaire de la charge hydraulique et de la consommation électrique à la station d'épuration de la CUM.

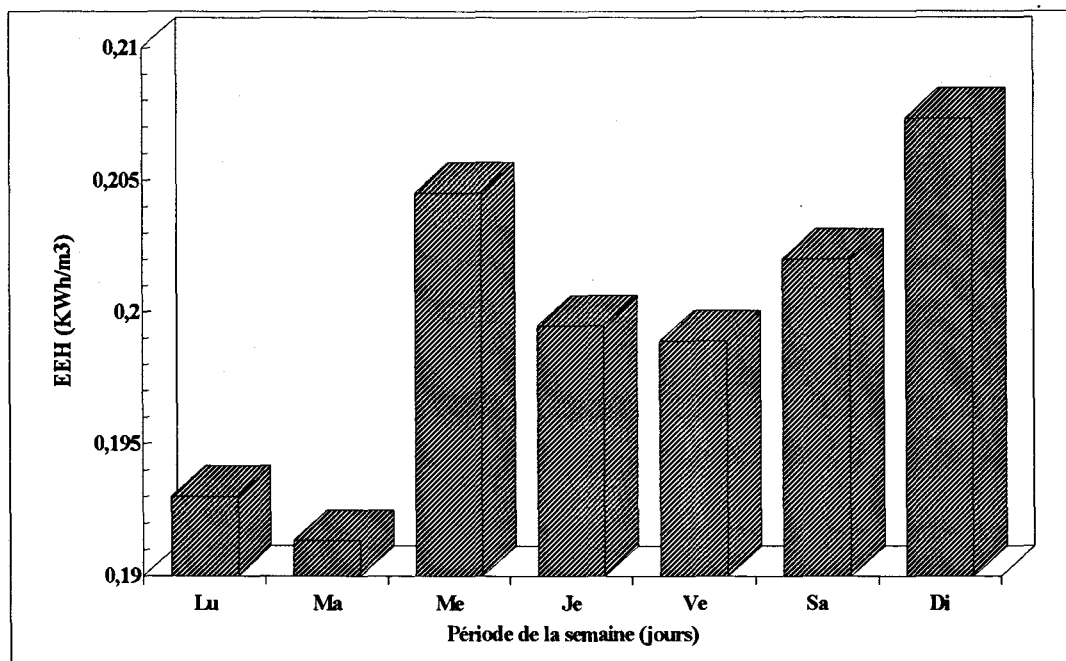


Figure 9. Fluctuation hebdomadaire de l'efficacité énergétique hydraulique à la station d'épuration de la CUM.

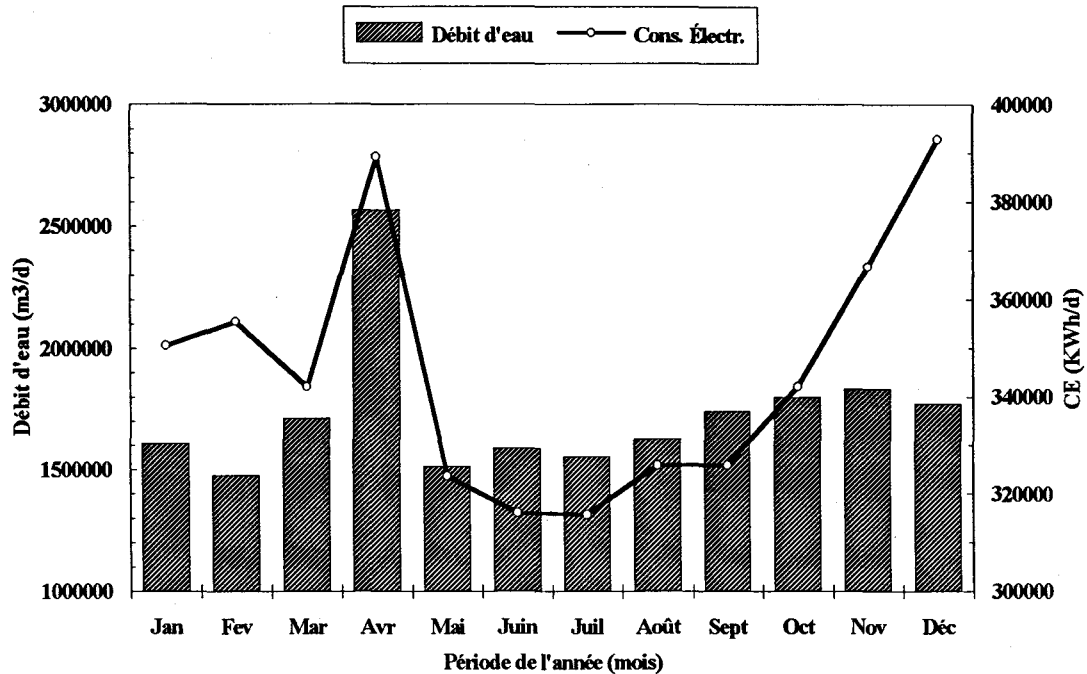


Figure 10. Variation mensuelle de la charge hydraulique et de la consommation électrique à la station d'épuration de la CUM.

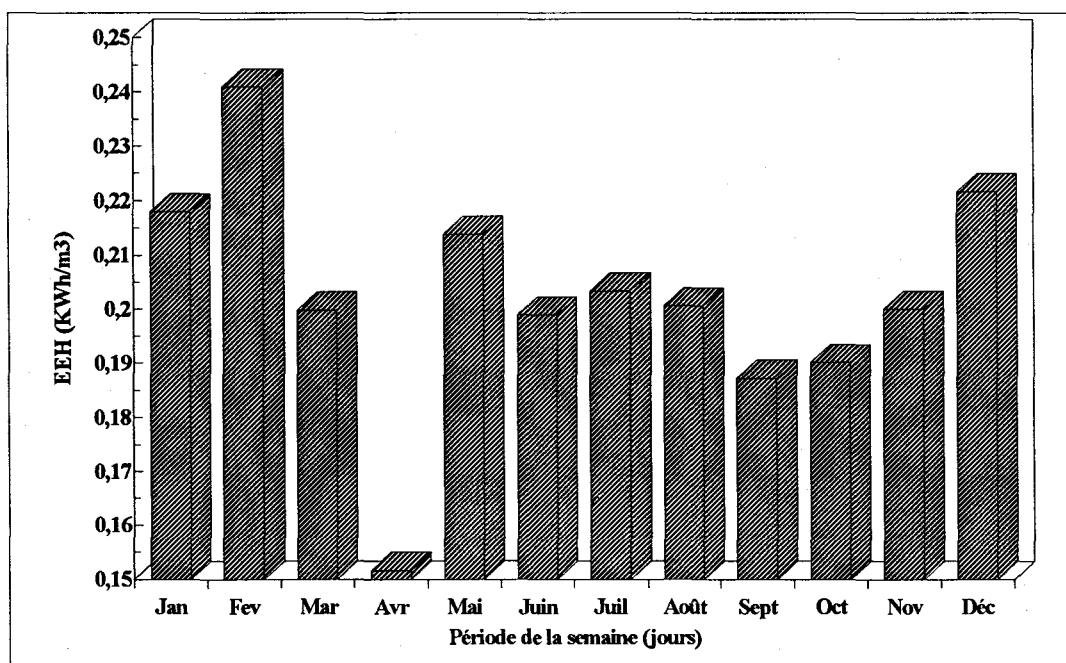


Figure 11. Fluctuation mensuelle de l'efficacité énergétique hydraulique à la station d'épuration de la CUM.

Tableau 14 Bilan de la consommation électrique pour les stations d'épuration de type boues activées

	Population desservie	Débit hydraulique (m <sup>3</sup> /d)	CE (KWh/d)	EEH (KWh/m <sup>3</sup> )
Minimum	700	511	436	0.18
Maximum	230 000	136 275	29 453	1.06
Moyenne	21 320	16 540	5 462	0.33
Total	660 920	512 740	169 322	-

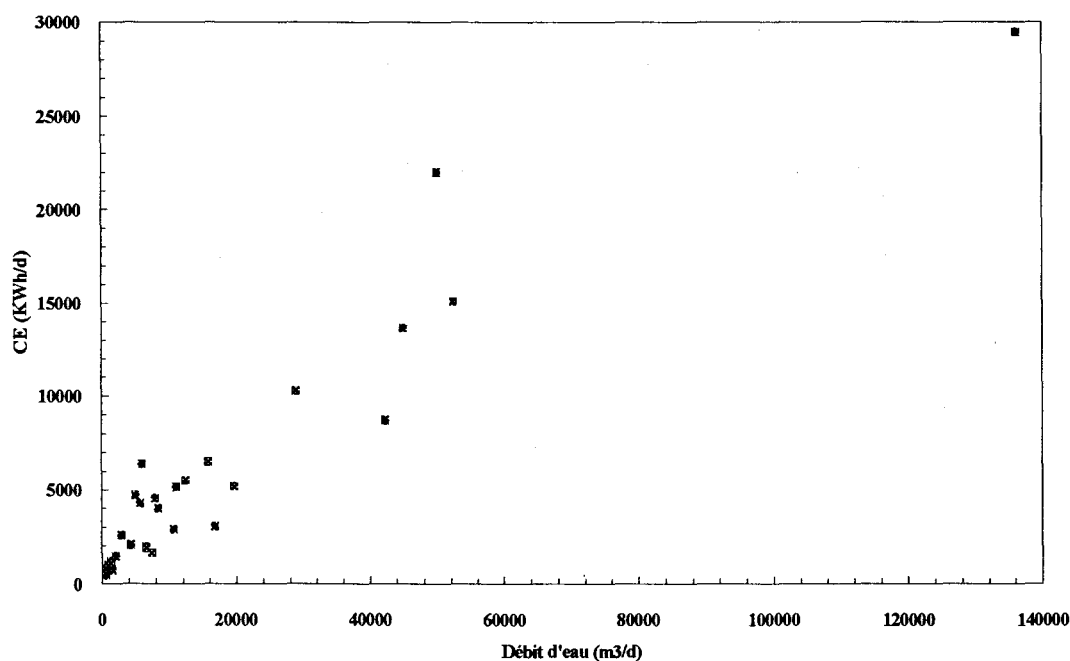
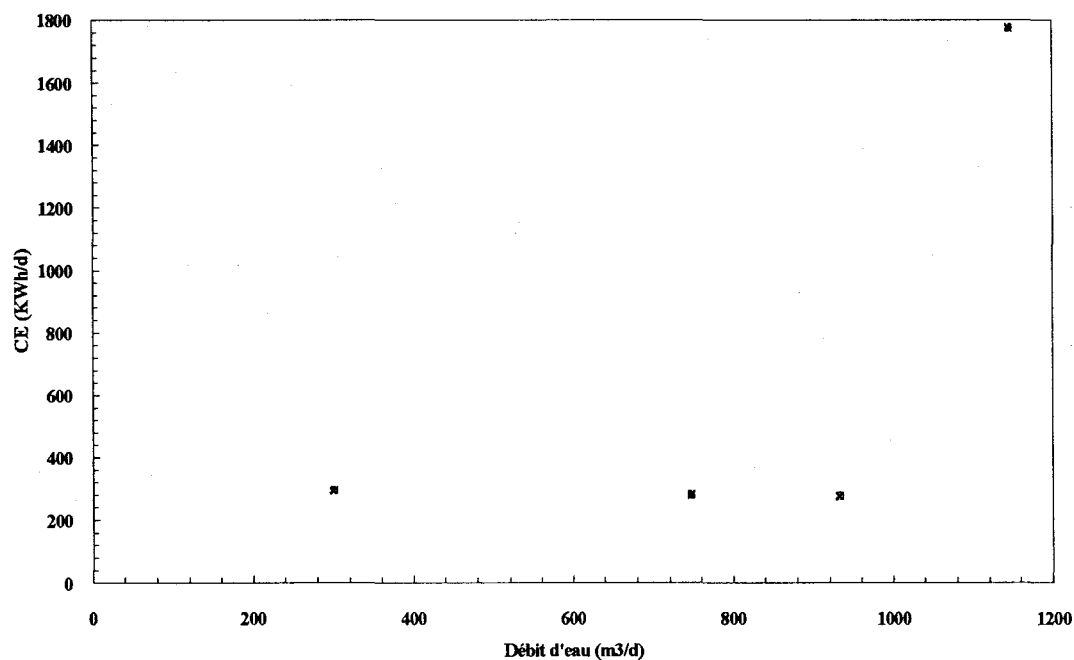


Figure 12. Profil de la consommation électrique des stations québécoises de type boues activées en fonction de la charge hydraulique.

**Tableau 15 Bilan de la consommation électrique pour les stations d'épuration de type biodisques**

	Population desservie	Débit hydraulique (m <sup>3</sup> /d)	CE (KWh/d)	EEH (KWh/m <sup>3</sup> )
Minimum	425	300	277	0.30
Maximum	1 750	1 146	1 775	1.55
Moyenne	942	702	526	0.75
Total	4 710	3 510	2 630	-



**Figure 13.** Profil de la consommation électrique des stations québécoises de type biodisques en fonction de la charge hydraulique.

Tableau 16 Bilan de la consommation électrique pour les stations d'épuration de type biofiltration

	Population desservie	Débit hydraulique (m <sup>3</sup> /d)	CE (KWh/d)	EEH (KWh/m <sup>3</sup> )
Minimum	7 700	5 675	3 032	0.23
Maximum	270 000	231 000	52 093	0.53
Moyenne	113 420	85 906	21 300	0.25
Total	567 100	429 530	106 500	-

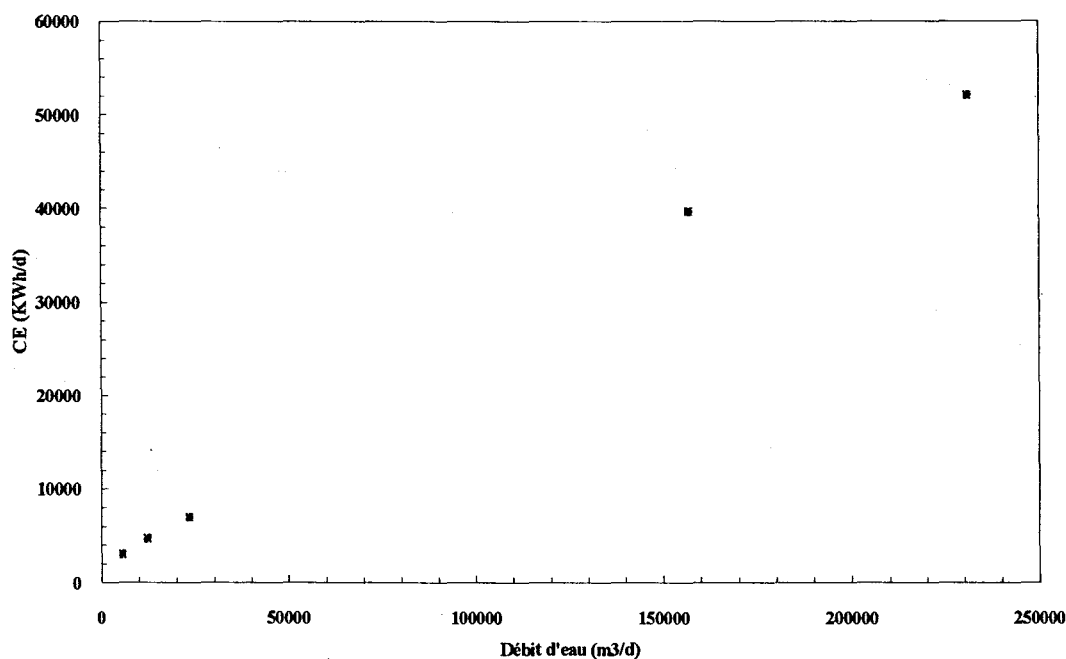


Figure 14. Profil de la consommation électrique des stations québécoises de type biofiltration en fonction de la charge hydraulique.



Tableau 17 Bilan de la consommation électrique pour les stations d'épuration de type étangs aérés

	Population desservie	Débit hydraulique (m <sup>3</sup> /d)	CE (KWh/d)	EEH (KWh/m <sup>3</sup> )
Minimum	80	145	121	0.16
Maximum	30 200	33 981	5 511	1.77
Moyenne	3 317	2 680	956	0.36
Total	497 550	402 000	143 400	-

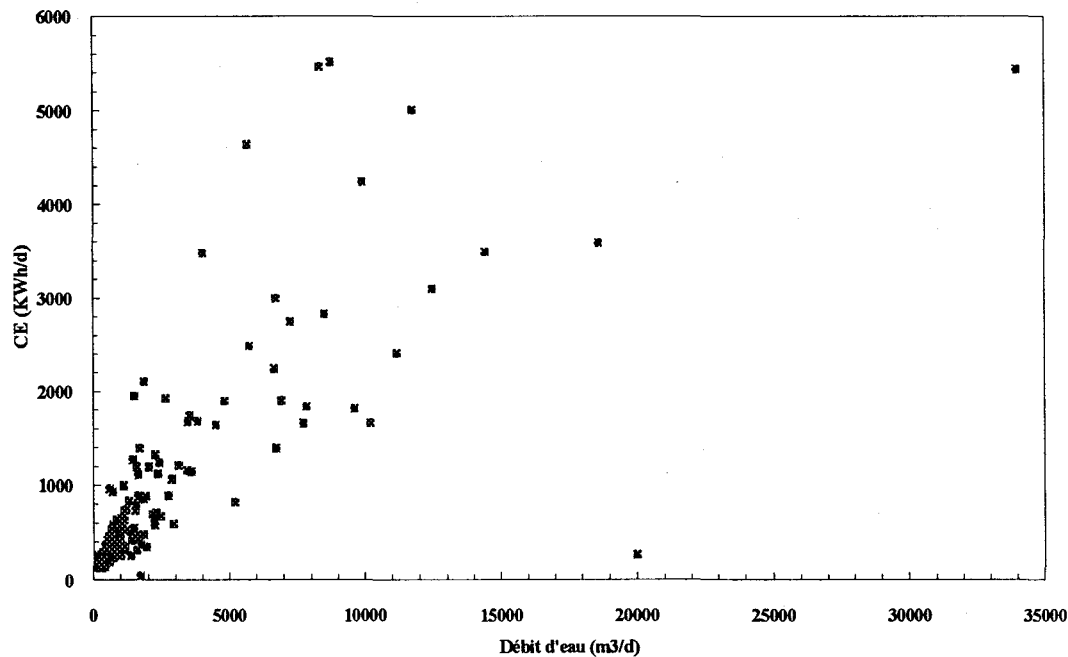


Figure 15. Profil de la consommation électrique des stations québécoises de type étangs aérés en fonction de la charge hydraulique.

Tableau 18 Bilan de la consommation électrique pour les stations d'épuration de type physico-chimique

	Population desservie	Débit hydraulique (m <sup>3</sup> /d)	CE (KWh/d)	EEH (KWh/m <sup>3</sup> )
Minimum	35 000	21 300	5 647	0.20
Maximum	1 200 000	1 706 000	345 592	0.27
Moyenne	617 500	863 650	175 619	0.20
Total	1 235 000	1 727 300	351 238	-

Tableau 19 Consommation électrique pour les stations d'épuration de type boues activées conventionnelles (EPRI, 1993)

Étape de traitement	Capacité (m <sup>3</sup> /d)					
	3786	18931	37862	75723	189308	378616
Pompage des eaux usées	171	716	1402	2559	6030	11818
Dégrillage	2	2	2	3	6	11
Dessablage (à air comprimé)	49	87	134	250	600	1200
Décantation primaire	15	78	155	310	776	1551
Aération des boues activées	532	2660	5320	10640	26600	53200
Pompage de retour des boues	45	213	423	724	1627	3131
Décantation secondaire	15	78	155	310	776	1551
Épaississement gravitaire	6	15	25	37	75	138
Flottation à l'air dissous	N/A	N/A	1805	2918	6257	11819
Digestion aérobie	1200	2400	N/A	N/A	N/A	N/A
Digestion anaérobie	N/A	N/A	1400	2700	6500	13000
Déshydratation (filtres à bandes)	N/A	192	384	579	1164	2139
Chloration des eaux épurées	1	5	27	53	133	266
Éclairage et chauffage des bâtiments	200	400	800	1200	2000	3000
Total (kWh/d)	2236	6846	12032	22284	52544	102824
Énergie utilisée (kWh/m <sup>3</sup> )	0.591	0.362	0.318	0.294	0.278	0.272

N/A non-applicable

## Travaux à venir

- Analyse de l'efficacité énergétique épuratoire des stations d'épuration (KWh/kg DBO<sub>5</sub> enlevé).
- Détermination de la demande de puissance moyenne et de pointe par type de traitement et globale pour le Québec.
- Préparation des bilans électriques et analyse des divers équipements électriques:
  - étangs aérés (un cas type + étude des surpresseurs et aérateurs);
  - boues activées (Pincourt + étude des surpresseurs et aérateurs);
  - biofiltration (CUQ);
  - physico-chimique (CUM)
- Conclusions et recommandations.