

SC90 B47d  
CSL-6308  
#6649

110182

**Rapport final**  
**Démonstration de l'aquanettoyage**  
**chez Chatel votre nettoyeur Inc.**

---

**CENTRE DE DOCUMENTATION CSL**  
105, McGill, 2ième étage  
Montréal (Québec) H2Y 2E7  
Tél: (514) 283-2762  
Fax: (514) 283-7166

Préparé pour la

Section du développement technologique  
Direction de la protection de l'environnement  
Environnement Canada - Région du Québec

et

Chatel votre nettoyeur Inc.  
Brossard, Québec

*Présenté par:*

*Luc Bergeron*  
*Consultant en environnement*  
*10155, rue Verville*  
*Montréal, Québec*  
*H3L 3E4*

Mars 1997

Projet no: 4954 - 15/ B-2

11/12/98

CSL DOCUMENTATION  
The stage  
doc) HSY SET  
Fax: (914) 583-7169  
583-5785

## AVANT-PROPOS

La mention des marques de commerce n'est fournie qu'à titre d'information et ne constitue pas un endossement de la part d'Environnement Canada. Ce rapport ne reflète pas nécessairement les politiques d'Environnement Canada.

Faire parvenir tout commentaire sur le contenu à :

Lucie Olivier  
Direction de la protection de l'environnement  
Environnement Canada - région du Québec  
105 rue McGill, 4<sup>e</sup> étage  
Montréal (Québec)  
Canada H2Y 2E7  
Tél : (514) 496-2272  
Fax : (514) 496-2901  
Courrier électronique : [lucie.olivier.gc.ca](mailto:lucie.olivier.gc.ca)

## RÉSUMÉ

Le projet a été réalisé dans le cadre d'une démonstration de l'aquanettoyage comme complément à l'utilisation des solvants chlorés dans l'industrie du nettoyage à sec. Le système proposé est l'AQUA CLEAN 50/30 de marque Wascomat, entièrement contrôlé par microprocesseur, qui utilise de l'eau et des détergents pour nettoyer les vêtements habituellement nettoyés à sec.

En 1995 Environnement Canada, Chatel votre nettoyeur Inc., Les Équipements Planiform Inc. et Wascomat of Canada ont réalisé un projet dont les objectifs visaient à :

- démontrer à l'ensemble de l'industrie du nettoyage à sec au Québec et au public l'efficacité d'une nouvelle technologie pour le nettoyage des vêtements;
- évaluer la qualité de l'effluent;
- comparer les coûts d'opération de l'aquanettoyage avec ceux du nettoyage à sec;
- comparer la qualité du nettoyage et la satisfaction des consommateurs.

Ce rapport présente les résultats de ce projet. Il décrit l'aquanettoyage, discute de la qualité de l'effluent liquide d'un équipement utilisant ce procédé, compare la qualité du nettoyage et les coûts de l'aquanettoyage et d'un équipement moderne de nettoyage à sec, et évalue le niveau de satisfaction des consommateurs face à ce nouveau procédé.

Les déchets d'un système de nettoyage à l'eau se retrouvent principalement dans l'effluent évacué à l'égout à la fin des cycles de lavage et de rinçage. Les concentrations mesurées dans l'effluent ne dépassent pas les normes du *Règlement relatif aux rejets des eaux usées dans les réseaux d'égouts et les cours d'eau* (règlement 87) de la Communauté urbaine de Montréal. Les concentrations de métaux sont toujours très basses et sont majoritairement situées sous les limites de détection de l'appareil de mesure. Les huiles et graisses présentes dans les saletés, sueur, taches et autres souillures des vêtements de même que les composés de l'azote contribuent, dans une certaine mesure, à augmenter la DBO<sub>5</sub> et la DCO. De plus, les substances organiques telles que les pigments des teintures et les fibres naturelles contribuent également à augmenter ces valeurs.

Le sondage effectué auprès des consommateurs indique que les vêtements nettoyés par aquanettoyage sont considérés propres, sans tache ni saleté, ayant une bonne odeur et une belle apparence dans 94% des cas.

L'analyse comparative des coûts d'opération d'équipements d'aquanettoyage et de nettoyage à sec (équipement de quatrième génération) est partielle. Cependant, au cours d'une période de neuf semaines, l'aquanettoyage a consommé environ le tiers de l'électricité et 18 fois moins d'eau que l'équipement de nettoyage à sec. Le coût des produits nettoyants utilisés en aquanettoyage est d'environ 20 % moins élevé. D'autre part, la restauration de certains vêtements tels que manteaux, pantalons et tailleurs prend plus de temps lorsque les vêtements sont nettoyés à l'eau mais les coûts associés n'ont pu être définis. Chatel estime que l'aquanettoyage a généré

## Démonstration de l'aquanettoyage

une économie, pour la durée du projet, de l'ordre de 6 % des coûts de nettoyage. Ce projet n'a pas permis de tracer un portrait comparatif complet des coûts de l'aquanettoyage et du nettoyage à sec.

La diffusion d'information et les présentations faites aux nettoyeurs à sec ont aussi permis d'informer la presque totalité des nettoyeurs du Québec sur ce procédé, de leur présenter ses avantages et ses limites et de les sensibiliser à la possibilité de réduire leur consommation de perchloroéthylène.

L'aquanettoyage est intéressant aux plans environnemental et économique; il permet entre autres, de réduire l'utilisation du perchloroéthylène. Quoiqu'entièrement contrôlé par microprocesseur, il requiert une très bonne connaissance des diverses fibres et de leur réaction à l'immersion dans l'eau, et un soin particulier lors de la sélection et du nettoyage des vêtements. Il requiert aussi une formation de base spécifique au procédé.

L'aquanettoyage permet de nettoyer certains vêtements trop délicats qui ne peuvent être nettoyés à sec. Cependant, il ne permettra pas de nettoyer tous les vêtements confiés au nettoyeur.

## SUMMARY

This project was carried out as part of a demonstration study of wet cleaning process, a complement to dry cleaning technologies that use chlorinated solvents. The Wascomat Aqua Clean System 50/30, which was chosen for the study, is entirely controlled by microprocessor and uses water and detergent to clean garments usually dry cleaned.

In 1995, Environment Canada, Chatel votre nettoyeur Inc., Les Équipements Planiform Inc. and Wascomat of Canada have realised a project with the following objectives:

- To present a new, effective garment cleaning technology to the consumers and to the operators of dry cleaning plants;
- To evaluate the quality of wet cleaning effluents;
- To compare the operating costs of water-based and dry cleaning processes;
- To compare the quality of cleaning and customer satisfaction.

This report presents the results of this project. It describes the wet cleaning process in general, discusses the quality of liquid effluent, compares the cleaning quality and the profitability of wet cleaning systems with modern dry cleaning systems and evaluates customer-satisfaction with this new process.

The waste of a wet cleaning systems is evacuated with the effluent released into sewers at the end of wash and rinse cycles. Analysis results of the effluent show that chemical concentrations do not exceed the norms stated in Article 10 of the Montreal Urban Community's *By-law respecting waste water disposal in sewer systems and waterways* (Regulation 87). Metals concentration are always very low and are below detectable levels of the measure apparatus in most cases. Oil and grease present in dirt, sweat, stains and other forms of filth found on clothes as well as nitrogen compounds somewhat increase the concentrations of BOD<sub>5</sub> and COD. Furthermore, organic substances like dye pigments and the natural fibres also increase these readings.

A survey has shown that 94% of customers who used wet cleaning services found their clothes to be clean, stainless, fresh-smelling, neat-looking and well-finished.

A partial comparative analysis of operation costs between wet cleaning and fourth generation dry cleaning systems was realised. However, over a nine-week period, the wet cleaning system consumed a third of electricity and 18 times less water than the dry cleaning system. Costs of detergents used in wet cleaning are 20% lower than those used in dry cleaning. But the restoration of garments such as coats, pants, blazers and others which have been wet cleaned is more time consuming. Chatel estimates that during the project's time span, the wet cleaning process made it possible to reduce costs by 6%. It was impossible to produce a detailed comparative cost analysis during the Chatel study.

Information diffusion and wet cleaning presentations provided a good opportunity for almost all

cleaners in Quebec to learn more about this alternative cleaning process, its advantages, and its limitations. Business operators were also made aware of the need to reduce the use of perchloroethylene.

Water-based cleaning, or wet cleaning, is a good alternative for reducing the use of perchloroethylene used in dry cleaning. It is also more environmentally friendly and less costly. Although the process is entirely controlled by microprocessor, it does require knowledge of diverse kinds of fabrics and the way they react when immersed in water. It needs also a particular care in the selection and cleaning of clothes. Special training must be given to employees in order to ensure the quality of the final product.

Wet cleaning makes it possible to clean garments too delicate for dry cleaning. However, this technology can't clean all the clothes brought to the cleaners.

## TABLE DES MATIÈRES

Avant-propos.....	III
Résumé.....	IV
Summary .....	VI
Liste des tableaux .....	X
<b>1.0 Introduction .....</b>	<b>1</b>
<b>2.0 Partenaires du projet.....</b>	<b>2</b>
2.1 Promoteur .....	2
2.2 Collaborateurs .....	2
<b>3.0 L'aquanettoyage .....</b>	<b>3</b>
3.1 Définition.....	3
3.2 Particularités de l'aquanettoyage.....	3
3.3 Sensibilité des fibres.....	4
<b>4.0 Équipement .....</b>	<b>6</b>
4.1 Caractéristiques de la laveuse.....	6
4.1.1 Produits de nettoyage.....	6
4.1.2 Équipements de support.....	7
4.1.3 Adoucisseur d'eau .....	7
4.2 Caractéristiques de la sècheuse.....	8
<b>5.0 Qualité de l'effluent liquide .....</b>	<b>9</b>
5.1 Objectifs.....	9
5.2 Méthodologie.....	9
5.2.1 Choix des vêtements.....	10
5.3 Résultats d'analyse .....	10
5.3.1 Résultat de la caractérisation du 7 mai 1996 .....	11
5.3.2 Résultat de la caractérisation du 26 juin 1996.....	13
5.3.3 Résultat de la caractérisation du 5 novembre 1996 .....	13
5.3.4 Résultats des échantillons composés des eaux de lavage et de rinçage.....	14
5.4 Interprétation des résultats.....	15
<b>6.0 Analyse comparative du nettoyage à sec et de l'aquanettoyage.....</b>	<b>17</b>
6.1 Résultats du sondage auprès des consommateurs.....	17
6.2 Analyse des coûts .....	17

6.2.1	Identification des coûts.....	17
6.2.2	Collecte des données.....	18
6.2.3	Consommation d'électricité.....	19
6.2.4	Consommation d'eau.....	20
6.2.5	Coûts des produits nettoyants.....	20
6.2.6	Coûts des équipements.....	20
6.2.7	Coût de la main d'oeuvre.....	20
6.2.8	Comparaison globale.....	21
<b>7.0</b>	<b>Répercussions environnementales.....</b>	<b>22</b>
<b>8.0</b>	<b>Formation du personnel.....</b>	<b>23</b>
<b>9.0</b>	<b>Activités de promotion.....</b>	<b>24</b>
9.1	Couverture médiatique.....	24
9.2	Promotion du procédé auprès des nettoyeurs et du public.....	24
9.3	Un début d'implantation.....	24
<b>10.0</b>	<b>Conclusion.....</b>	<b>26</b>
	<b>Références.....</b>	<b>27</b>
	<b>Annexe 1 Fiches signalétiques des caractéristiques chimiques et physiques des détergents et des produits de finition.....</b>	<b>28</b>
	<b>Annexe 2 Sondage remis à la clientèle de Chatel votre nettoyeur inc.....</b>	<b>35</b>

## LISTE DES TABLEAUX

1	Sensibilité des fibres à divers paramètres.....	5
2	Spécifications techniques de l'équipement de support.....	7
3	Résultats d'analyse de l'effluent (échantillonnage du 7 mai 1996). ....	12
4	Résultats d'analyse de l'effluent (échantillonnage du 26 juin 1996) .....	13
5	Résultats d'analyse de l'effluent (échantillonnage du 5 novembre 1996) .....	14
6	Résultats d'analyse d'échantillons composés formés des eaux de lavage et de rinçage....	15
7	Résultats comparatifs des effluents de Chatel et du projet Green Clean.....	16
8	Résultats du sondage .....	17
9	Coûts comparatifs estimés des ressources utilisées par procédé.....	19

## 1.0 INTRODUCTION

En 1992, le Conseil Canadien des Ministres de l'Environnement (CCME) a publié un code des pratiques environnementales directement liées à l'industrie du nettoyage à sec. L'objectif visait la réduction des émissions dans l'environnement des composés organiques volatiles (COV) provenant des ateliers de nettoyage à sec qui utilisent le perchloroéthylène (PERC) comme produit nettoyant. Ce document propose des critères de performance pour la fabrication et l'entretien de nouveaux équipements de nettoyage à sec ainsi que des méthodes sécuritaires pour disposer des résidus. Il renferme plusieurs recommandations concernant, entre autres, la formation du personnel et la consommation des solvants utilisés.

Le Québec compte 1000 des 3500 ateliers de nettoyage à sec au Canada. De ce nombre 95 % utilisent du perchloroéthylène comme solvant, ce qui représente environ 33 % du PERC utilisé au Canada. Parmi les équipements existants au Québec, 50 à 70 % sont des machines à transfert, où le nettoyage et le séchage se font dans des cuves séparées. Ces équipements devront être remplacés suite à la mise en application de la version révisée du *Règlement sur la qualité de l'atmosphère*, dont l'entrée en vigueur est prévue en 1997.

Devant les exigences de réduction du PERC et des autres solvants non-aqueux, il existe quelques alternatives de remplacement pour les systèmes de nettoyage à sec à transfert. Parmi les équipements de rechange disponibles, soulignons les nouveaux systèmes de nettoyage à sec en circuit fermé réfrigérés qui assurent une récupération maximale du perchloroéthylène, et les équipements à base d'eau utilisant des détergeants biodégradables.

En 1995 Environnement Canada, Chatel votre nettoyeur Inc., Les Équipements Planiform Inc. et Wascomat of Canada ont réalisé un projet dont les objectifs visaient à:

- démontrer à l'ensemble de l'industrie du nettoyage à sec au Québec et au public l'efficacité d'une nouvelle technologie pour le nettoyage des vêtements;
- évaluer la qualité de l'effluent;
- comparer les coûts d'opération avec ceux du nettoyage à sec;
- comparer la qualité du nettoyage et la satisfaction des consommateurs.

Ce rapport présente les résultats de ce projet. Il décrit l'aquanettoyage, discute de la qualité de l'effluent liquide d'un équipement utilisant ce procédé, compare la qualité du nettoyage et les coûts de l'aquanettoyage et d'un équipement moderne de nettoyage à sec, et évalue le niveau de satisfaction des consommateurs face à ce nouveau procédé.

## **2.0 PARTENAIRES DU PROJET**

En décembre 1995, Environnement Canada et Chatel votre nettoyeur Inc. ont signé une entente de contribution pour la démonstration de l'aquanettoyage.

### **2.1 Promoteur**

Le promoteur, Chatel votre nettoyeur Inc., est une corporation qui oeuvre dans le domaine du nettoyage à sec depuis plus de 40 ans. Cette entreprise se compose de 6 magasins corporatifs et de 85 franchises au Québec. Le siège social est localisé à l'adresse suivante:

Chatel votre nettoyeur Inc.  
1200, boulevard Rome  
Brossard (Québec)  
J4W 3H3  
Responsable du projet: Rock Pothier, vice-président

### **2.2 Collaborateurs**

Outre Environnement Canada et Chatel, deux collaborateurs ont participé au projet. Il s'agit de l'entreprise "Les Équipements Planiform Inc" et de la compagnie Wascomat of Canada, région du Québec. Planiform a effectué l'installation des équipements et assure la supervision technique pour la durée du projet. Wascomat of Canada fournit l'expertise et dispense la formation aux employés de Chatel votre nettoyeur. Les sièges sociaux sont localisés aux adresses suivantes:

Les équipements Planiform Inc.  
14 839 Riendeau  
Pierrefonds (Québec)  
H1V 3R1  
Responsable du projet: Paul Langevin

et

Wascomat of Canada  
215 De Lalande  
Rosemère (Québec)  
J7A 4J1  
Responsable du projet: Frank Guido

### **3.0 L'AQUANETTOYAGE**

Depuis quelques années les équipements utilisés dans l'industrie du nettoyage des vêtements ont évolué pour des considérations économiques et environnementales. L'industrie propose maintenant :

- des équipements de nettoyage à sec qui récupèrent et recyclent la presque totalité du solvant utilisé. Ils sont conçus pour réduire la consommation du perchloroéthylène et des solvants à base de pétrole;
- des équipements pour l'aquanettoyage utilisant l'eau et des détergents biodégradables au lieu des solvants non aqueux conventionnels.

#### **3.1 Définition**

Peu connu au Québec, un nouveau procédé, l'aquanettoyage, s'offre à l'industrie du nettoyage des vêtements. L'aquanettoyage se définit comme un ensemble de procédés à base d'eau et de pratiques permettant la réduction de solvant non aqueux.

Nous avons regroupé sous deux catégories les quatre différentes techniques de nettoyage à l'eau disponibles :

##### **1. Nettoyage à la vapeur :**

- a) Exposition à la vapeur extensive, vaporisation, détachage, séchage par culbutage et pressage; ou
- b) Lavage à la main ou immersion partielle et exposition à la vapeur extensive, vaporisation, détachage, séchage par culbutage et pressage.

##### **2. Nettoyage à l'eau (aquanettoyage) :**

- a) Immersion totale dans une solution d'eau et de détergent et lavage délicat à la main; ou
- b) Immersion totale des vêtements dans de l'eau et du détergent et lavage à l'aide d'un équipement programmable. Ce dernier procédé répond aux exigences des ateliers de nettoyage des vêtements.

#### **3.2 Particularités de l'aquanettoyage**

Certains principes doivent être respectés pour maximiser la qualité de l'aquanettoyage. Afin de nettoyer adéquatement les vêtements sans les endommager, il est important de bien connaître les caractéristiques des diverses fibres et leur réaction à l'eau.

## **Démonstration de l'aquanettoyage**

---

Il est très important de connaître les principes suivants :

- l'eau aura un impact sur les tissus;
- l'action mécanique lors du lavage et du rinçage, le temps et la vitesse de brassage, la vitesse et la durée de l'essorage auront des impacts sur les tissus;
- la chaleur de l'eau, lors du lavage et du rinçage, ainsi que l'action combinée de la température et de l'humidité résiduelle lors du séchage peuvent altérer les tissus;
- la durée du lavage, du séchage et de la finition ont des effets cumulatifs sur tous les tissus;
- tout nouveau tissu ou toute nouvelle garniture d'un vêtement est susceptible d'être altéré par l'aquanettoyage et doit être préalablement testé;
- devant un vêtement composé d'un mélange de tissus, l'opérateur doit toujours le nettoyer en fonction du tissu le plus fragile.

Ces propriétés font en sorte que certains vêtements seront plus susceptibles d'être altérés par l'aquanettoyage. Les vêtements nécessiteront une attention très particulière lors du tri et du nettoyage. Ce procédé ne convient pas à tous les vêtements.

### **3.3 Sensibilité des fibres**

Depuis la fin de la deuxième guerre mondiale, l'industrie du textile a utilisé un grand nombre de fibres provenant de diverses origines et a aussi créé de nouvelles fibres. Les ateliers de nettoyage de vêtements doivent nettoyer ces fibres tant naturelles qu'industrielles. Les fibres naturelles sont constituées de cellulose (coton, lin ou jute), de caoutchouc, de minéraux (amiante) ou de protéines (laine, angora et soie). Les fibres industrielles regroupent l'ensemble des fibres dites synthétiques telles que la rayonne, l'acétate, le nylon, l'acrylique et le polyester.

Les caractéristiques des diverses fibres font en sorte qu'elles réagissent différemment au contact de l'eau, en présence de chaleur et sous l'action mécanique de l'équipement de nettoyage. Le tableau 1 présente la réponse des fibres à diverses contraintes. Malgré la sensibilité des fibres au nettoyage à l'eau, les résultats du projet Green Clean en Ontario (Environnement Canada, 1995b) démontrent qu'environ 70 % des vêtements traités par l'aquanettoyage pourront y être nettoyés de façon sécuritaire.

**Tableau 1** Sensibilité des fibres à divers paramètres

Fibres naturelles	Eau	Chaleur	Action mécanique
<b>Coton</b>	Peu affecté	Modérément affecté	Peu sensible
<b>Lin</b>	Modérément affecté	Modérément affecté	Modérément affecté
<b>Laine</b>	Modérément affecté	Modérément affecté	Très sensible
<b>Cachemire</b>	Très sensible	Très sensible	Très sensible
<b>Mohair</b>	Modérément affecté	Très sensible	Très sensible
<b>Soie</b>	Très sensible	Modérément affecté	Modérément affecté
<b>Fibres industrielles</b>			
<b>Rayonne</b>	Très sensible	Très sensible	Très sensible
<b>Acrilique</b>	Peu affecté	Très sensible	Très sensible
<b>Polyester</b>	Peu affecté	Très sensible	Modérément affecté
<b>Acétate</b>	Modérément affecté	Très sensible	Très sensible

Source: Environnement Canada (1996b)

### 4.0 ÉQUIPEMENT

La technologie utilisée pour le présent projet est employé en Europe et aux États-Unis depuis quelques années par un grand nombre d'ateliers de nettoyage des vêtements. L'implantation de cette technologie est récente au Canada; les premiers équipements ont fait leur apparition en Ontario en 1994. La corporation Chatel votre nettoyeur Inc., une entreprise pionnière au Québec, offre l'aquanettoye à son atelier de nettoyage à sec situé au 8245 boulevard Taschereau ouest à Brossard depuis mars 1996. L'Équipement comprend une laveuse et une sécheuse.

#### 4.1 Caractéristiques de la laveuse

La capacité et le volume de vêtements à nettoyer ont déterminé le choix de la laveuse, soit le système Aqua Clean système 50 de marque Wascomat, modèle FLE220FC, d'une capacité de 22 kilogrammes. Cette laveuse est dotée d'un microprocesseur qui possède 23 programmes contrôlant le temps de lavage, le mouvement, la température et la vitesse d'essorage.

Son moteur à fréquence contrôlée permet de réduire la vitesse de culbutage jusqu'à un minimum d'environ 5 à 10 tours/minute. Les fonctions programmables de lavage assurent un brassage faible (ex. une seconde de marche et 60 secondes d'arrêt). Le contrôle du mouvement du tambour permet d'obtenir des vitesses modérées et de contrôler l'essorage en fonction de divers types de vêtements et de tissus. La vitesse d'essorage varie de 200 tours/minute à 740 tours/minute.

Cette laveuse assure l'efficacité du procédé au point de vue du temps, des ressources utilisées et des manipulations réalisées. Une régulation précise des quantités d'eau et de la température (maximum de 30° C) ainsi que de l'injection des détergents et des autres agents nettoyants rend la qualité du nettoyage plus uniforme.

Les principaux avantages d'un tel équipement sont:

- de permettre de nettoyer à l'eau un plus grand nombre de vêtements qui seraient autrement nettoyés au perchloroéthylène;
- de limiter les erreurs attribuées à l'opérateur;
- d'utiliser une quantité moindre d'eau et de consommer moins d'électricité qu'au nettoyage à sec.

##### 4.1.1 Produits de nettoyage

La quantité de détergents, d'agents de finition et de détachant requise à l'intérieur d'un cycle complet de lavage est déterminée par le programme sélectionné. Les fiches signalétiques de l'annexe 1 décrivent les caractéristiques chimiques et physiques de ces produits spécialement adaptés aux besoins de l'aquanettoyage.

### 4.1.2 Équipement de support

La capacité des équipements disponibles au site de démonstration tels que le chauffe-eau, la pompe à vide et le compresseur n'était pas suffisante pour les besoins supplémentaires de l'aquanettoyage; elle a dû être augmentée. Les besoins spécifiques de l'aquanettoyage ont également nécessité l'ajout d'un adoucisseur d'eau, d'un réservoir d'accumulation des eaux usées de la laveuse et d'une chaudière à l'huile. Le tableau 2 résume les spécifications techniques de l'équipement de support.

**Tableau 2 Spécifications techniques de l'équipement de support**

<i>Équipement</i>	<i>Fournisseur</i>	<i>Modèle</i>	<i>Capacité</i>	<i>Énergie</i>
<i>Chauffe-eau</i>	Fulton	454,6 litres	455 litres	Électricité
<i>Chaudière</i>	Fulton	FB 020A	20 HP	Huile
<i>Réservoir d'huile</i>			1136.5 litres	
<i>Compresseur</i>	Ingersol Rand	T-30	5 HP	Électricité
<i>Pompe à vide</i>	Rama Dri-vac corp.	RP 5		Électricité
<i>Réserveoir d'accumulation</i>			160 litres	
<i>Adoucisseur d'eau</i>	Brisk	2500 mg/L	90 litres	Électricité

### 4.1.3 Adoucisseur d'eau

La dureté moyenne de l'eau d'alimentation domestique à Brossard est de 120 mg/L. Cette valeur répond aux normes de consommation d'eau potable plutôt qu'aux besoins de l'industrie du nettoyage des vêtements; elle est trop élevée pour l'aquanettoyage. Elle contrevient aux recommandations du fabricant du système car elle diminue la capacité de l'eau à faire mousser le détergent et entraîne, par le fait même, une surconsommation de détergent.

Afin d'utiliser un minimum de détergent pour obtenir un maximum d'efficacité, Chatel réduit la dureté de l'eau. Pour ce faire, l'eau circule dans un adoucisseur d'eau contenant un sel ionique avant d'arriver au système. L'eau acquiert alors une dureté située entre 16 et 50 mg/L tel que suggéré par le fabricant.

#### 4.2 Caractéristiques de la sècheuse

La sècheuse à tambour de modèle TT270RMC de marque Aqua Clean 30S, d'une capacité de 13 kilogrammes est dotée de cycles de séchage programmables et d'un système de régulation automatique de l'humidité et de la température. Le contrôle de l'humidité résiduelle permet de sécher les vêtements jusqu'à une teneur en eau idéale pour optimiser le temps de finition et éviter que les vêtements ne rétrécissent. Les tissus et les fils d'un vêtement sont plus susceptibles de rétrécir au cours du retrait des derniers 10 % d'humidité.

Le contrôle de l'humidité est fait par des hygromètres. Ces capteurs électroniques sont posés sur les nervures du tambour et permettent, lorsque les vêtements entrent en contact avec les parois de la sècheuse, d'en évaluer leur teneur en eau. Le séchage s'arrête automatiquement dès que l'humidité est abaissée à 6 %. Ce contrôle rend le séchage moins dommageable pour les vêtements. La température de séchage est fonction des tissus; elle varie entre 39 °C et 82 °C.

## 5.0 QUALITÉ DE L'EFFLUENT LIQUIDE

### 5.1 Objectifs

Les eaux de lavage sont directement rejetées à l'égout sanitaire municipal. L'évaluation de la qualité de l'effluent liquide du système poursuit deux objectifs. Le premier vise à connaître les concentrations de diverses substances contenues dans les eaux évacuées lors des lavages et des rinçages, et à évaluer les variations de qualité entre les divers cycles. Le second vise à vérifier la conformité de l'effluent liquide aux normes de l'article 10 du règlement 87 de la Communauté Urbaine de Montréal (CUM) (*Règlement relatif aux rejets des eaux usées dans les réseaux d'égout et les cours d'eau*).

### 5.2 Méthodologie

Le cycle complet de nettoyage comprend un lavage et deux rinçages. Dans le but de connaître la qualité des eaux évacuées à la fin de chaque cycle, trois échantillons ont été recueillis, soit un pour chaque vidange des eaux de lavage et de rinçage. Des échantillons composés au tiers des eaux de chaque cycle ont été prélevés au cours des deux dernières campagnes d'échantillonnage. Les échantillonnages ont eu lieu les 7 mai, 26 juin et 5 novembre 1996. Les échantillons ont été prélevés à l'arrière de la laveuse, avant le rejet de l'effluent à la conduite d'égout.

Le volume d'eau utilisé dans un cycle de lavage ne permettait pas de récupérer la quantité d'effluent requise pour effectuer toutes les analyses prévues. Aussi, afin d'obtenir la quantité nécessaire à chaque campagne d'échantillonnage, les prélèvements qui ont formé les échantillons sont issus de deux cycles de lavage. De plus des échantillons composés ont été formés des eaux de lavage et de rinçage lors des deux dernières campagnes d'échantillonnage. Un volume total de 30 litres d'eau a été requis pour l'analyse des trente et une substances spécifiées pour la première série d'analyses et seulement huit litres d'eau furent nécessaires pour procéder à l'analyse des dix substances retenues pour les deux autres séries d'analyses.

Le laboratoire d'environnement S.M. Inc. de Longueuil a été mandaté pour échantillonner l'effluent et pour procéder à l'analyse des échantillons. Les analyses ont été faites en triplicata afin d'évaluer la variabilité des réponses. Pour fins de comparaison aux normes de la CUM, les échantillons ont été analysés selon les méthodes décrites dans la 16<sup>e</sup> édition de l'ouvrage intitulé "Standard Method for the Examination of Water and Wastewater", conformément aux exigences du règlement 87 de la CUM. Les huiles et les graisses ont été analysées avec la méthode gravimétrique.

La température de l'eau n'a pas été mesurée à la sortie de la laveuse car le centre de nettoyage Chatel est doté d'un réservoir d'accumulation des eaux usées. Ce réservoir permet

## **Démonstration de l'aquanettoyage**

---

d'emmagasiner les eaux de lavage et de diminuer la température sous la norme de 65 °C avant de procéder à la vidange des eaux usées dans le réseau d'égout sanitaires. La capacité de ce réservoir est de 160 litres.

Le lot de vêtements constituant chaque brassée a été pesé avant le début de chaque cycle de nettoyage à l'eau. Les normes du fabricant recommandent de charger la laveuse au deux tiers de la capacité totale de l'équipement afin d'optimiser la qualité du lavage. Les quantités de produits nettoyants requises par chaque lot de vêtements sont directement contrôlées par les programmes intégrés à l'équipement. La laveuse Aqua Clean 50 utilise 142 grammes de détergent par lavage, indépendamment du type de fibres à laver. Pour fins de comparaison, la même procédure de pesée a été appliquée aux vêtements nettoyés à sec.

### **5.2.1 Choix des vêtements**

Plusieurs facteurs influencent la qualité de l'effluent liquide, dont la nature et l'importance des souillures ainsi que la nature des fibres des vêtements. Le choix des vêtements s'est fait en fonction de la disponibilité de ceux-ci lors du démarrage d'un cycle. Lors de la première campagne d'échantillonnage, le premier cycle était composé de lingerie fine constituée essentiellement de fibres de lin, de laine et de soie. Le second cycle était constitué de literie confectionnée de fibres de polyester-coton.

Lors de la deuxième campagne d'échantillonnage, les vêtements disponibles pour le premier et le second lavage étaient très variés. Il y avait un veston, des pantalons, des blouses et un manteau. Ces vêtements étaient confectionnés de coton-polyester, de viscose, d'acétone, de rayonne et de laine. À la troisième campagne d'échantillonnage, le lavage était constitué d'un coupe-vent, de pantalons et d'un manteau.

### **5.3 Résultats d'analyse**

Les résultats des trois séries d'analyses ainsi que les normes édictées à l'article 10 du règlement 87 de la CUM sont fournis aux tableaux 3 à 7 (voir plus loin). Les normes de rejet d'eaux usées dictent la concentration maximale acceptable à l'effluent pour les substances identifiées dans le règlement. Cependant, il y a absence de normes pour plusieurs substances mesurées dans l'effluent de Chatel.

Le nombre de substances analysées lors des 2<sup>e</sup> et 3<sup>e</sup> campagne d'échantillonnage a été réduit en raison des faibles concentrations mesurées dans les eaux usées lors de la première campagne de caractérisation. Plusieurs substances mesurées lors de la première série d'analyses présentaient des concentrations près ou sous les seuils de détection analytique ; il n'a pas été jugé nécessaire d'en répéter l'analyse

Pour les trois caractérisations, les concentrations des substances normées sont inférieures aux normes du règlement 87 de la CUM. La température de l'eau de la laveuse peut varier entre 23 °C et 29.5 °C. Lors des campagnes d'échantillonnage, la température de l'eau était à 23 °C.

### **5.3.1 Résultat de la caractérisation du 7 mai 1996**

Le tableau 3 présente les résultats pour les 31 substances physico-chimiques analysées à la suite de la première campagne d'échantillonnage. Les résultats indiquent que les concentrations des substances mesurées sont largement inférieures aux normes de rejet des eaux usées édictées par le règlement 87 de la CUM. Les teneurs dans les eaux de rinçage sont, pour toutes les substances, inférieures à celles des eaux de lavage.

Les eaux usées ont un pH neutre et ont de faibles concentrations de matières en suspension. Les concentrations de métaux sont majoritairement sous les limites de détection de l'appareil de mesure. L'absence de coliformes fécaux est probablement attribuable à la présence de chlore dans l'effluent. Les concentrations d'huiles et graisses animales et végétales dans les eaux de lavage sont légèrement inférieures à celles des eaux de rinçage. Par contre, les concentrations d'huiles et graisses minérales dans les eaux de lavage sont 66 % plus élevées que dans les eaux de rinçage. La présence d'huiles et de graisses dans cet effluent peut être due aux souillures et aux taches, ainsi qu'à la présence de sueur et d'autres saletés sur les vêtements.

La DBO<sub>5</sub> et la DCO des eaux de lavage sont respectivement 220 et 535 mg O<sub>2</sub>/L. Les huiles et graisses ainsi que les substances organiques (azote, sulfates) présentes dans cet effluent contribuent à ces valeurs.

## Démonstration de l'aquanettoyage

Tableau 3 Résultats d'analyse de l'effluent (échantillonnage du 7 mai 1996)

<i>Paramètres</i>	<i>Unités</i>	<i>Normes<sup>1</sup> CUM</i>	<i>Eau de lavage</i>	<i>Premier rinçage</i>	<i>Rinçage final</i>
<i>pH</i>	-	6 - 10,5	7,4	7,1	7,1
<i>Température</i>	degré C	65	-	-	-
<i>Couleur vraie diluée 5 fois</i>	UCV	-	6	2	3
<i>Matières en suspension</i>	mg/L	-	8	5	5
<i>Arsenic</i>	mg/L	1	<0,001	<0,001	<0,001
<i>Azote total Kjeldahl</i>	mg N/L	-	11,2	3,82	3,69
<i>Baryum</i>	mg/L	-	<0,05	<0,05	<0,05
<i>Cadmium</i>	mg/L	2	<0,05	<0,05	<0,05
<i>Chlore total</i>	mg Cl <sub>2</sub> /L	-	0,55	0,61	0,61
<i>Chlorures</i>	mg/L	-	20	19	20
<i>Chrome</i>	mg/L	5	<0,05	<0,05	<0,05
<i>Cuivre</i>	mg/L	5	0,19	0,12	0,11
<i>Cyanures totaux</i>	mg/L	10	<0,02	<0,02	<0,02
<i>Étain</i>	mg/L	5	<0,05	<0,05	<0,05
<i>Fer</i>	mg/L	-	0,34	0,11	0,12
<i>Fluorures</i>	mg/L	-	0,14	0,15	0,15
<i>Mercure</i>	mg/L	0,05	0,00024	0,00033	0,00033
<i>Nickel</i>	mg/L	5	<0,05	<0,05	<0,05
<i>Phénols</i>	mg/L	1	0,032	0,005	<0,002
<i>Phosphore total</i>	mg/L	-	<0,25	<0,25	<0,25
<i>Plomb</i>	mg/L	2	0,08	<0,05	<0,05
<i>Sulfures</i>	mg S/L	5	0,032	<0,02	<0,02
<i>Sulfates</i>	mg/L	-	86	51	49
<i>Zinc</i>	mg/L	10	1,37	0,15	0,15
<i>Huiles et graisses animales et végétales</i>	mg/L	-	12	14	15
<i>Huiles et graisses minérales</i>	mg/L	-	18	6	5
<i>Huiles et graisses totales</i>	mg/L	250	30	20	21
<i>Coliformes fécaux</i>	UFC/100 ml	-	0	0	0
<i>Coliformes totaux</i>	UFC/100 ml	-	0	0	0
<i>DBO<sub>5</sub></i>	mg O <sub>2</sub> /L	-	220	47	38
<i>DCO</i>	mg O <sub>2</sub> /L	-	535	208	224

<sup>1</sup> Article 10 du Règlement relatif aux rejets des eaux usées dans les réseaux d'égout et les cours d'eau de la Communauté urbaine de Montréal.

### 5.3.2 Résultat de la caractérisation du 26 juin 1996

Les teneurs mesurées au cours de la seconde caractérisation sont présentées au tableau 4. Le pH, la couleur et les concentrations de matières en suspension sont comparables aux résultats de la caractérisation précédente. Les concentrations de plusieurs paramètres sont plus élevées que celles de la première campagne d'échantillonnage. Il en va ainsi pour l'azote total Kjeldahl, les huiles et graisses animales et végétales, la DBO<sub>5</sub> et la DCO.

Tableau 4 Résultats d'analyse de l'effluent (échantillonnage du 26 juin 1996)

Paramètres	Unités	Normes <sup>2</sup> CUM	Eau de lavage	Premier rinçage	Rinçage final
pH	-	6 - 10,5	6,8	6,9	6,9
Couleur vraie diluée 5 fois	UCV	-	6	<2	<2
Matières en suspension	mg/L	-	19	3	4
Azote total Kjeldahl	mg N/L	-	68,6	14,8	21,4
Chlore total	mgCl <sub>2</sub> /L	-	0,4	0,59	0,08
Huiles et graisses animales et végétales	mg/L	-	68	13	18
Huiles et graisses minérales	mg/L	-	9	6	6
Huiles et graisses totales	mg/L	250	77	19	24
DBO <sub>5</sub>	mg O <sub>2</sub> /L	-	400	70	180
DCO	mg O <sub>2</sub> /L	-	2500	324	606

Plusieurs facteurs ont pu contribuer à augmenter ces concentrations. La présence d'huiles et graisses de même que les composés de l'azote présents dans les saletés, la sueur, les taches et autre souillures des vêtements ont pu contribuer à augmenter la DBO<sub>5</sub> et la DCO. La nature des fibres des vêtements est un autre facteur qui a probablement participé à ce résultat.

### 5.3.3 Résultat de la caractérisation du 5 novembre 1996

Les résultats de la troisième série d'analyses de l'effluent (tableau 5) concordent avec les résultats précédents. Le pH de l'eau demeure près de la neutralité (entre 6,9 et 7,5) et respecte les normes. Plusieurs paramètres sont du même ordre de grandeur que lors des campagnes précédentes : il s'agit de la couleur vraie, des matières en suspension, des huiles et graisses totales, de la DBO<sub>5</sub> et de la DCO. Les huiles et graisses minérales sont moins abondantes que

<sup>2</sup>Article 10 du Règlement relatif aux rejets des eaux usées dans les réseaux d'égout et les cours d'eau de la Communauté urbaine de Montréal.

## Démonstration de l'aquanettoyage

précédemment. La concentration mesurée de ces substances est probablement liée à la nature des vêtements et de leurs souillures.

**Tableau 5 Résultats d'analyse de l'effluent (échantillonnage du 5 novembre 1996)**

<i>Paramètres</i>	<i>Unités</i>	<i>Normes<sup>3</sup> CUM</i>	<i>Eau de lavage</i>	<i>Premier rinçage</i>	<i>Rinçage final</i>
<i>pH</i>	-	6 - 10,5	7,3	7,5	7,5
<i>Couleur vraie diluée 5 fois</i>	UCV	-	8	< 5	< 5
<i>Matières en suspension</i>	mg/L	-	29	5	4
<i>Azote total Kjeldahl</i>	mg N/L	-	34,5	9,71	28,8
<i>Chlore total</i>	mgCl <sub>2</sub> /L	-			
<i>Huiles et graisses animales et végétales</i>	mg/L	-	31	10	32
<i>Huiles et graisses minérales</i>	mg/L	-	< 5	< 5	< 5
<i>Huiles et graisses totales</i>	mg/L	250	31	10	32
<i>DBO<sub>5</sub></i>	mg O <sub>2</sub> /L	-	320	34	260
<i>DCO</i>	mg O <sub>2</sub> /L	-	913	289	586

Une constatation se dégage des tableaux 4 et 5 : les concentrations d'azote Kjeldahl, d'huiles et graisses totales, la DBO<sub>5</sub> et la DCO des eaux du premier rinçage sont inférieures à celles du rinçage final. Le rinçage final s'est donc avéré plus efficace que le premier rinçage pour déloger les saletés et souillures et peut-être aussi une partie des substances organiques qui composent les tissus.

### 5.3.4 Résultat des échantillons composés des eaux de lavage et de rinçage

Deux échantillons composés ont été préparés, soit un premier avec les eaux de lavage et de rinçage du 26 juin et un deuxième avec celles du 5 novembre. Ce mélange est composé d'un volume égal d'eau de lavage et d'eau de chacun des deux rinçages. L'analyse de ces composés visait uniquement à connaître les concentrations moyennes d'huiles et graisses rejetées au réseau d'égout.

Au tableau 6, les résultats indiquent que les concentrations moyennes d'huiles et graisses totales retrouvées dans le réservoir d'accumulation et éventuellement à l'égout demeurent largement sous la norme.

<sup>3</sup> Article 10 du Règlement relatif aux rejets des eaux usées dans les réseaux d'égout et les cours d'eau de la Communauté urbaine de Montréal.

**Tableau 6 Résultats d'analyse d'échantillons composés formés des eaux de lavage et de rinçage**

<i>Paramètres</i>	<i>Unités</i>	<i>Normes<sup>4</sup> CUM</i>	<i>Échantillons composés (26 juin)</i>	<i>Échantillons composés (5 novembre)</i>
<i>Huiles et graisses animales et végétales</i>	mg/L	-	21	11
<i>Huiles et graisses minérales</i>	mg/L	-	34	< 5
<i>Huiles et graisses totales</i>	mg/L	250	55	55

#### 5.4 Interprétation des résultats

La principale voie d'évacuation des déchets d'un système de nettoyage à l'eau est l'effluent déversé à l'égout à la fin des cycles de lavage et de rinçage. Il ressort des trois campagnes de caractérisation que les contaminants qui y sont présents n'y dépassent pas les normes du règlement 87 de la CUM.

Avant d'être acheminé au réseau d'égouts municipal, l'effluent est dirigé vers un réservoir d'accumulation, dont la grande capacité permet de recueillir les eaux de plusieurs cycles de nettoyage (lavage et rinçages). Suite au mélange dans le réservoir, l'effluent rejeté à l'égout municipal est de qualité plus uniforme que les échantillons ponctuels. Les résultats du tableau 6 constituent une représentation plus fidèle de la qualité de l'effluent déversé à l'égout en ce qui concerne les huiles et graisses que ceux des tableaux précédents et la qualité de l'effluent final rejeté à l'égout est supérieure à celle mesurée dans les échantillons offrant la plus faible qualité.

À titre de comparaison, le tableau 7 présente les concentrations moyennes obtenues de l'effluent liquide de deux systèmes d'aquanettoyage, soit celui de Chatel votre nettoyeur et celui du Projet Green Clean en Ontario. Il n'y a pas de différence majeure entre les valeurs moyennes obtenues pour les deux effluents; les concentrations moyennes des paramètres mesurés sont comparables. De plus, la qualité de l'effluent liquide du système d'aquanettoyage chez Chatel est conforme aux normes de la CUM et à celles du MOE.

Les concentrations moyennes provenant de chez Chatel, montrent une légère variation d'une campagne d'échantillonnage à l'autre. Les différences peuvent être attribuables, entre autres, à la saleté des vêtements, à la nature des fibres et aux teintures appliquées.

<sup>4</sup> Article 10 du *Règlement relatif aux rejets des eaux usées dans les réseaux d'égout et les cours d'eau* de la Communauté urbaine de Montréal.

Tableau 7 Résultats comparatifs des effluents de Chatel et du projet Green Clean

Paramètres	Unités	Normes <sup>5</sup> CUM	Normes <sup>6</sup> MOE	Valeurs moyennes 7 mai	Valeurs moyennes 26 juin	Valeurs moyennes 5 nov.	Valeurs moyennes Green Clean
<i>pH</i>	-	6 - 10,5	5,5-9,5	7,2	6,9	7,5	7,3
<i>Azote total Kjeldahl</i>	mg/L	-	100	6,23	34,9	24,3	24,7
<i>Matières en suspension</i>	mg/L	-	350	6	8	12,6	75,3
<i>DBO<sub>5</sub></i>	mg O <sub>2</sub> /L	-	300	101	216	204,6	168,3
<i>Huiles et graisses animales et végétales</i>	mg/L	-	150	13,6	33	24,3	23,7
<i>Huiles et graisses minérales</i>	mg/L	-	15	9,6	7	< 5	4,7

<sup>5</sup> Article 10 du Règlement relatif aux rejets des eaux usées dans les réseaux d'égout et les cours d'eau de la Communauté urbaine de Montréal.

<sup>6</sup> Le règlement du Ministère de l'Environnement de l'Ontario relatif aux rejets à l'égout.

## 6.0 ANALYSE COMPARATIVE DU NETTOYAGE À SEC ET DE L'AQUA-NETTOYAGE

### 6.1 Résultats du sondage auprès des consommateurs

L'un des objectifs poursuivis par Chatel était de déterminer la satisfaction des consommateurs face à l'aquanettoyage. Puisque ces derniers sont les juges ultimes de la qualité du nettoyage de leurs vêtements, une fiche d'évaluation a été remise à chaque client pour connaître son appréciation. Un exemplaire du questionnaire remis à la clientèle est présenté à l'annexe 2.

Ces fiches ont été distribuées d'octobre à décembre 1996 avec chaque vêtement nettoyé à l'eau. Le centre a reçu 68 fiches complétées et 17 fiches retournées avec la mention **Satisfait** sur un total de 100 fiches distribuées. Les réponses sont présentées au tableau 8. Dans l'ensemble, les consommateurs estiment que leurs vêtements sont propres, sans tache ni saleté, avec une bonne odeur et une belle finition.

À la question "Êtes-vous satisfait?" les réponses des consommateurs étaient très positives. L'aquanettoyage leur avait donné satisfaction dans 94 % des cas.

**Tableau 8 Résultats du sondage**

Paramètres	Médiocre	Acceptable	Bon	Très bon	Total
Propreté des vêtements	0	1	4	12	17
Taches/ saletés enlevées	0	1	10	5	16
Odeurs	0	1	11	6	18
Apparence/ forme du vêtement	0	1	10	6	17
<b>Total</b>	0	4	35	29	68

### 6.2 Analyse des coûts

#### 6.2.1 Identification des coûts

Les coûts du nettoyage à sec sont plus élevés que ceux de l'aquanettoyage aux niveaux suivants :

- coûts d'achat de produits nettoyants;
- coûts de disposition des déchets dangereux;
- consommation d'électricité;
- consommation de vapeur;
- permis d'opération exigé uniquement pour le nettoyage à sec;

## Démonstration de l'aquanettoyage

---

- entretien des équipements.

Les coûts d'opération de l'aquanettoyage, excluant la main d'œuvre, se résument comme suit :

- achat de produits nettoyants;
- consommation d'électricité pour la laveuse et la sécheuse;
- consommation d'eau et de vapeur.

Dans le présent rapport, on ne présente que les coûts associés à la consommation d'électricité, de produits nettoyants et d'eau. Les coûts relatifs à la consommation de vapeur et à la main d'œuvre ont été exclus. En ce qui concerne la consommation de vapeur, on ne pouvait déterminer le volume de vapeur requis pour les opérations de détachage et de finition des vêtements. D'autre part, on a considéré que les coûts de main d'œuvre sont équivalents pour les deux procédés, puisque ces derniers nécessitent tous deux une personne dédiée spécifiquement au procédé.

### 6.2.2 Collecte des données

L'atelier de nettoyage Chatel possède deux types d'équipements pour le nettoyage des vêtements. Une laveuse et une sécheuse de marque Aqua Clean 50 pour l'aquanettoyage, et un équipement de nettoyage à sec en circuit fermé de quatrième génération de marque *Boewe Passat* de 22 kilos. Ce dernier possède un condensateur réfrigéré et un détecteur de vapeur de perchloroéthylène.

Les coûts d'exploitation du procédé de nettoyage à sec ont été déterminés en utilisant les spécifications techniques du fabricant. L'équipement de nettoyage à sec ne possède pas de système de recyclage de l'eau utilisée pour le refroidissement indirect du perchloroéthylène. Une abondante quantité d'eau, soit 2751 litres, est requise à chaque cycle de nettoyage.

Un opérateur a relevé à chaque semaine les compteurs d'eau et d'électricité de l'équipement d'aquanettoyage et de nettoyage à sec, de juillet à septembre 1996. Le poids des vêtements et les quantités de détergent utilisés par les deux procédés ont été notés à chaque nettoyage.

Des différences méthodologiques se sont produites lors de la saisie des données. Ces différences sont attribuables au changement d'opérateur pendant les vacances et la formation de la personne attitrée à l'aquanettoyage. Cependant le poids des vêtements et la consommation d'eau et d'électricité ont été notés de façon rigoureuse et fiable pendant toute la période de mesure.

Les informations recueillies sur une base hebdomadaire pendant neuf semaines sont le nombre de lavages, le poids des vêtements lavés, le volume d'eau utilisé et la consommation d'électricité. En moyenne pour nettoyer 5 kg de vêtements par aquanettoyage, 155 litres d'eau et 1,75 kW d'électricité ont été consommés.

## Démonstration de l'aquanettoyage

Le tableau 9 présente les coûts estimés en électricité, en eau et en produits nettoyants pour 5 kg de vêtements nettoyés par les deux procédés. L'évaluation des coûts des produits nettoyants est basée sur les spécifications techniques de chaque système.

**Tableau 9 Coûts comparatifs estimés des ressources utilisées par procédé (21 juillet - 21 septembre 1996)**

Ressources	Nettoyage à sec		Aquanettoyage	
	Consommation par 5 kg de vêtements nettoyés	Coût	Consommation par 5 kg de vêtements nettoyés	Coût
Électricité	4,9 kW	\$0.25	1,75 kW	\$0.09
Eau	2751 litres	n/a	155 litres	n/a
Sous total		\$0.25		\$0.09
Produits nettoyants		Coût		Coût
Perchloroéthylène		\$0.52		\$0.00
Disposition du perchloroéthylène		\$0.21		\$0.00
Détergents		\$0.70		\$0.60
Agent de finition		\$0.00		\$0.54
Détachants		\$0.03		\$0.03
Sous total		\$1.46		\$1.17
Grand total		\$1.71		\$1.26

La comparaison entre les coûts de l'aquanettoyage et ceux du nettoyage à sec, pour la période retenue, indique qu'il y a une économie pour l'aquanettoyage, de la consommation d'eau, d'électricité et de produits nettoyants.

### 6.2.3 Consommation d'électricité

La consommation d'électricité est près de trois fois plus élevée pour le nettoyage à sec que pour l'aquanettoyage. Cette consommation est attribuée dans une large mesure à la demande

## **Démonstration de l'aquanettoyage**

---

d'électricité pour chauffer et refroidir le perchloroéthylène en phase de recyclage, et pour en capter les vapeurs.

### **6.2.4 Consommation d'eau**

La différence entre la consommation d'eau pour les deux procédés de nettoyage est énorme : l'aquanettoyage utilise 18 fois moins d'eau que le nettoyage à sec. Toute l'eau utilisée par le nettoyage à sec sert à condenser le perchloroéthylène par refroidissement indirect. Cette eau n'est jamais en contact avec le solvant et est directement déversée à l'égout municipal après utilisation.

### **6.2.5 Coûts des produits nettoyants**

Le coût d'achat et de disposition des produits nettoyants utilisés en aquanettoyage est 20 % moins élevé que celui du perchloroéthylène utilisé pour le nettoyage à sec. L'aquanettoyage n'utilise pas de solvants chlorés et ne produit pas de déchets dangereux. Il nécessite cependant l'usage d'agents de finition pour prévenir le rétrécissement et la décoloration, et améliorer l'apparence du vêtement.

### **6.2.6 Coûts des équipements**

L'implantation d'un atelier d'aquanettoyage a nécessité l'agrandissement du local de Chatel, une augmentation de la puissance des équipements ainsi que l'embauche et la formation du personnel attiré au système.

Les coûts en capital sont moins importants pour l'aquanettoyage que pour le nettoyage à sec. À titre de comparaison, un équipement d'aquanettoyage de 22,7 kg coûte environ 36,000\$ comparativement à environ 54,000\$ pour une machine de capacité équivalente au perchloroéthylène de 4<sup>ième</sup> génération. La différence de coût est de l'ordre de 33 %.

### **6.2.7 Coût de la main d'oeuvre**

Certaines fibres réagissent plus fortement que d'autres lorsqu'elles sont nettoyées à l'eau. L'apparence finale des vêtements en est altérée, ce qui occasionne des efforts de restauration lors du pressage et de la finition, et qui se traduit par des coûts supplémentaires. Les coûts de pressage et de finition n'ont pu être directement évalués. De façon générale, le temps requis pour la finition d'un vêtement nettoyé à l'eau est un peu plus long que lorsqu'il est nettoyé à sec. Il peut être significativement plus long pour les vêtements confectionnés de tissus épais (certains pantalons, manteaux et vestons de laine entre autres). Le coût de la main d'oeuvre a néanmoins

été estimé équivalent pour la démonstration, compte tenu qu'une personne était assignée à temps plein à chacun des deux procédés.

### **6.2.8 Comparaison globale**

Au cours du projet, la proportion des vêtements nettoyés à l'eau est passée de 5 % en mars à 30 % en décembre . Cette lente progression dans le taux d'aquanettoyage a permis à l'opérateur d'acquérir l'expérience nécessaire avec de nouvelles fibres et de minimiser les dommages aux vêtements.

Chatel estime que l'aquanettoyage a généré une économie au niveau des coûts d'opération de l'ordre de 6 %. Cette économie est surtout associée à la réduction de la consommation de perchloroéthylène, d'électricité et des coûts liés à la disposition des déchets dangereux.

## **7.0 RÉPERCUSSIONS ENVIRONNEMENTALES**

L'aquanettoyage offre plusieurs avantages pour l'environnement. Il utilise des détergents non toxiques et biodégradables au lieu du perchloroéthylène qui est déclaré toxique pour l'environnement. De plus, les eaux usées peuvent être vidangées dans le réseau d'égout municipal et la disposition des résidus de l'aquanettoyage se fait sans problème, contrairement aux résidus solides de perchloroéthylène qui doivent être récupérés de façon sécuritaire par une entreprise spécialisée. L'utilisation de détergents biodégradables, non toxiques et non volatiles prévient la détérioration de la qualité de l'air à l'intérieur des ateliers de nettoyage et réduit les risques inhérents à la manipulation et à la disposition non sécuritaire de solvants chlorés.

Les impacts négatifs associés au nettoyage à sec résultent d'une exposition aux vapeurs de perchloroéthylène et à la présence de ce solvant dans toutes les composantes de l'écosystème canadien (eau, air, sol, eaux souterraines). La disposition des déchets issus de ce procédé exige la prise de précautions que ne nécessite pas l'aquanettoyage. De plus, les vapeurs de perchloroéthylène doivent être récupérées et le solvant recyclé, ce qui exige des précautions et l'utilisation d'équipement d'une complexité supérieure à celle des équipements utilisés en aquanettoyage. Les nouvelles générations d'équipement de nettoyage à sec répondent aux exigences environnementales en matière de consommation de perchloroéthylène; ils récupèrent la presque totalité du perchloroéthylène utilisé.

## 8.0 FORMATION DU PERSONNEL

La formation du personnel a porté sur le fonctionnement de l'équipement d'aquanettoyage et l'utilisation des produits nettoyants et détachants. Durant les périodes de formation, les employés ont procédé à plusieurs essais de nettoyage avec une grande variété de tissus et des correctifs ont été apportés aux problèmes qui sont survenus.

Des ajustements ont aussi été apportés à La formation de l'équipe de travail Dans un premier temps, cinq personnes de Chatel ont reçu une formation des compagnies Équipements Planiform Inc. et Wascomat of Canada. Cette formation s'est avérée insuffisante pour permettre à chacun d'acquérir rapidement une connaissance adéquate de la sensibilité des fibres et du procédé, qui s'avère plus difficile à opérer que le nettoyage à sec.

Face à cette difficulté, Chatel votre nettoyeur Inc. a embauché en juin 1996 une personne assignée uniquement aux opérations de l'équipement d'aquanettoyage. Cette employée a reçu une formation plus poussée que le personnel assigné au nettoyage à sec; elle a participé à des séminaires et à des ateliers de perfectionnement dans les locaux de la compagnie Aqua Clean System Inc. à New-York. De plus, afin de maintenir une excellente qualité de l'aquanettoyage, une formation continue a été organisée jusqu'en décembre 1996.

### 9.0 ACTIVITÉS DE PROMOTION

#### 9.1 Couverture médiatique

L'aquanettoyage a suscité beaucoup d'intérêt de la part des médias d'information. *Le Journal de Québec*, *Le Journal de Montréal*, *The Gazette*, la revue "La fleur de l'âge", l'émission télévisée *Newswatch* de la télévision anglaise de la Société Radio Canada, une émission de la station radiophonique *CFGL* et l'émission radiophonique "Tout compte fait" de Radio Canada ont diffusé de l'information sur le procédé. Une capsule éclair a aussi été télédiffusée une trentaine de fois par Météomédia.

L'aquanettoyage y a été présenté comme un procédé complémentaire au nettoyage à sec, qui réduit l'utilisation du perchloroéthylène dont on cherche à réduire la consommation de 70 % d'ici l'an 2000.

#### 9.2 Promotion du procédé auprès des nettoyeurs et du public

Un feuillet d'information sur l'aquanettoyage a été envoyé à plus de 900 nettoyeurs à sec du Québec. En complément à cette information, Chatel votre nettoyeur Inc. a organisé trois journées portes ouvertes les 28 août, 3 septembre et 7 septembre à son centre de démonstration de l'aquanettoyage. Les objectifs de ces journées destinées aux nettoyeurs à sec visaient, dans un premier temps, à présenter l'aquanettoyage et discuter de l'expérience acquises par Chatel votre nettoyeur Inc. Dans un deuxième temps, ils visaient à permettre aux nettoyeurs de se familiariser avec le procédé et d'observer, sur place, les résultats obtenus avec cette technologie.

Des présentations privées ont aussi été faites, de septembre à décembre, aux nettoyeurs à sec qui en ont fait la demande. Par le biais d'activités promotionnelles, on a également cherché à permettre à un plus grand nombre de consommateurs d'avoir accès à ce procédé pour le nettoyage de leurs vêtements.

Deux présentations sur ce thème ont été réalisées à Montréal : la première dans le cadre d'un atelier sur le nettoyage des vêtements organisé par le groupe Saint-Laurent - Grands Lacs Unis en novembre 1996 et la seconde dans le cadre d'Américana 97, un salon international des technologies environnementales.

#### 9.3 Un début d'implantation

Le projet pilote réalisé chez Chatel votre nettoyeur Inc a permis de démontrer les performances de l'aquanettoyage et de démarrer l'implantation de cette technologie au Québec et dans l'est du

## Démonstration de l'aquanettoyage

Canada. Au cours de 1996, d'autres ateliers de nettoyage à sec ont commencé à pratiquer l'aquanettoyage et se sont munis de l'équipement approprié. Ce sont :

- Nettoyeur Miss Brown à Lachine;
- Nettoyeur Vert à Saint-Léonard;
- Roops Dry Cleaners à New-Glasgow, Nouvelle-Écosse;
- Parker Clean à Ottawa, Ontario.

On prévoit que douze autres ateliers de nettoyage devraient acquérir un équipement d'aquanettoyage au cours de l'année 1997.

### 10.0 CONCLUSION

L'aquanettoyage est un procédé intéressant permettant la réduction du perchloroéthylène dans l'industrie du nettoyage à sec; il présente également des avantages au plan économique. Ce procédé, quoiqu'entièrement contrôlé par des microprocesseurs, requiert une bonne connaissance des diverses fibres et de leur réaction au contact de l'eau, ainsi qu'une formation appropriée pour s'assurer d'un service de qualité.

L'aquanettoyage permet aussi de nettoyer certains vêtements trop délicats qui ne peuvent être nettoyés à sec. Cependant, ce procédé ne pourra probablement pas nettoyer tous les vêtements confiés au nettoyeur étant donné la sensibilité à l'eau de certaines fibres. La faible rentabilité de plusieurs ateliers de nettoyage à sec ne permettra sans doute pas d'implanter partout un équipement d'aquanettoyage.

La démonstration réalisée à l'atelier de Chatel votre nettoyeur Inc. a permis de vérifier :

- que ce procédé génère un effluent dont la qualité répond aux normes édictées au *Règlement relatif aux rejets des eaux usées dans les réseaux d'égout et les cours d'eau de la Communauté urbaine de Montréal*;
- qu'il a permis de réaliser en neuf semaines des économies de 64 % en électricité, de 20 % en produits nettoyants et qu'il consomme 18 fois moins d'eau;
- qu'un temps de finition supplémentaire peut être nécessaire pour restaurer certains vêtements tels que les manteaux, les vestons et les habits de laine;
- que ce procédé a permis d'économiser globalement quelque 6 % des coûts de nettoyage;
- qu'après une période de familiarisation il a été possible de nettoyer à l'eau 30 % des vêtements reçus à l'atelier de nettoyage Chatel et ce, en toute sécurité;
- que les consommateurs, dans la très grande majorité des cas, se sont montrés satisfaits de la propreté, de l'odeur et de la finition des vêtements;
- que l'aquanettoyage exige une formation particulière du personnel qui y est assigné ainsi qu'un soin particulier lors du tri des vêtements et de leur nettoyage.

Le projet n'a pas permis de tracer un portrait comparatif complet des coûts à long terme de l'aquanettoyage et du nettoyage à sec.

La diffusion d'information et les présentations lors de journées portes ouvertes ont aussi informé la presque totalité des nettoyeurs du Québec sur ce procédé, présenté ses avantages et ses limites et les a sensibilisé à la nécessité de réduire l'utilisation du perchloroéthylène.

En 1996, quatre ateliers de nettoyage à sec localisés dans l'est du Canada ont fait l'acquisition d'un système d'aquanettoyage. On prévoit qu'environ douze autres ateliers de nettoyage à sec devraient en acquérir un au cours de 1997.

## RÉFÉRENCES

- Balckler C., Denbow R., Levelin W., Nemsick K., Plok R. 1995 *A comparative analysis of prec dry cleaning and an alternative wet cleaning process*. School of Natural Resource and Environnement. University of Michigan-Ann Arbor.
- Environnement Canada 1996a. *Nettoyage des vêtements. Prévention de la pollution par l'aquanettoyage*. Direction de la protection, région du Québec. 35 pages.
- Environnement Canada et participants au projet Green Clean<sup>MD</sup> 1996b *The Ontario Green cleaners's manual: water based fabricare for professional cleaners*. Centre de prévention de la pollution des Grands Lacs. 79 pages.
- Environnement Canada 1995a *The Canadian Dry Cleaning Sector, Part II*. Environment Canada, Commerce Chemicals Division, Environmental Protection Branch. 85 pages.
- Environnement Canada et participants au projet Green Clean<sup>MD</sup> 1995b *Rapport final du projet Green Clean<sup>MD</sup>*. Centre de prévention de la pollution des Grands Lacs. 79 pages.

## **Annexe 1**

### **Fiches signalétiques des caractéristiques chimiques et physiques des détergents et des produits de finition**



# Aqua Clean System™

Aqua Clean Systems, Inc. 469 Doughty Boulevard, P.O. Box 960338, Inwood, NY 11096-0338  
Sales: (516) 371-4513 • Service: (516) 371-0700 • Parts: (516) 371-2000  
Sales Fax: (516) 371-4204 • Parts/Service Fax: (516) 371-4029

## MSDS - MATERIAL SAFETY DATA SHEET PREFINISH SIZING

**1.1. CHEMICAL CHARACTERIZATION** Combination of active detergents, glycol ether, and proprietary anti-shrinkage agent, dissolved in water.

**1.2. FORM** liquid

**1.3. COLOUR** yellow

**1.4. ODOUR** perfumed

### **2. PHYSICAL DATA AND SAFETY DATA**

#### **TEST METHOD**

#### **2.1. CHANGE IN PHYSICAL STATE**

**2.2. DENSITY** AT 20 °C 1.05 g/ccm DIN

**2.3. VAPOUR PRESSURE** AT 20 °C 17.5 mbar DIN

**2.4. VISCOSITY** AT 20 °C 12 DIN-CUP 4mm

**2.5. SOLUBILITY IN WATER** miscible g/l DIN

**2.6. pH VALUE** AT 20 °C 3.0 - 3.5 DIN

**2.7. FLASH POINT** >100 °C DIN

**2.8. IGNITION TEMPERATURE** 228 °C DIN

**2.9. EXPLOSION LIMITS** LOWER 0.7 UPPER 5.3

**2.10. THERMAL DECOMPOSITION** --

**2.11. HAZARDOUS DECOMPOSITION PRODUCTS** none

**2.12. HAZARDOUS REACTIONS** none

**2.13. FURTHER INFORMATION**

### **3. TRANSPORT**

GGVS / GGVE / ADR / RID: Class	Number		
Technical Name :			
Packing Group :			
GGVSee / IMDG Code: Class	UN-No.	Page	English
Technical Name :			
Packing Group :	EmS No.		MFAG No.
IATA : Class	UN-NO.		Packing Group
Technical Name :			

### **4. REGULATIONS**

No coding required under the Hazardous Substance Regulations (status June 1991). Not regulated by the Environmental Protection Agency.

---

**5. PROTECTIVE MEASURES, STORAGE AND HANDLING**

5.1. TECHNICAL PROTECTIVE MEASURES not necessary

5.2. PERSONAL PROTECTIVE EQUIPMENT

- RESPIRATORY PROTECTION not necessary
- EYE PROTECTION not necessary
- HAND PROTECTION not necessary
- OTHER

5.3. INDUSTRIAL HYGIENE

5.4. PROTECTION AGAINST FIRE AND EXPLOSION not necessary

5.5. DISPOSAL After dilution can be passed to a biological wastewater purification plant through the sanitary sewer system.

---

**6. MEASURES IN CASE OF ACCIDENTS AND FIRE**

6.1. AFTER SPILLAGE/  
LEAKAGE/  
GAS LEAKAGE Flush away with water

6.2. EXTINGUISHING MEDIA

- SUITABLE foam, powder, water, CO2
- NOT TO BE USED

6.3. FIRST AID

- SKIN CONTACT Rinse off with water
- EYE CONTACT Rinse for a long time with lots of water if necessary consult an ophthalmologist
- SWALLOWED Consult a doctor
- INHALATION

6.4. FURTHER INFORMATION

---

**7. INFORMATION ON TOXICITY not tested**

No effects harmful to health have become known to us so far.

---

**8. INFORMATION ON ECOLOGICAL EFFECTS**

According to experience gained so far causes no malfunctions in wastewater treatment plants when used properly.

---

**9. FURTHER INFORMATION**

Water hazard class: 2 (self classification)

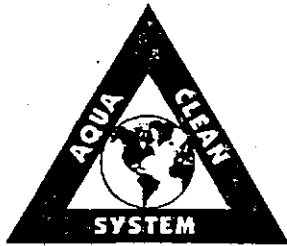
---

The instructions are based on our present information and knowledge. The safety data sheet describes products with relation to safety requirements. The instructions do not assure absolute properties.

---

**AQUA CLEAN SYSTEMS**

NM:lp  
(msds-asd)



# Aqua Clean System™

Aqua Clean Systems, Inc. 469 Doughty Boulevard, P.O. Box 960338, Inwood, NY 11096-0338  
Sales: (516) 371-4513 • Service: (516) 371-0700 • Parts: (516) 371-2000  
Sales Fax: (516) 371-4204 • Parts/Service Fax: (516) 371-4029

## MSDS - MATERIAL SAFETY DATA SHEET SUEDESOF

1.1. **CHEMICAL CHARACTERIZATION** Mixture of washing-active substances dissolved in paraffin oil, emulsified in water, for restoring suppleness and handle to suede and leather.

1.2. **FORM** liquid      1.3. **COLOUR** milky      1.4. **ODOUR** uncharacterized

2. PHYSICAL DATA AND SAFETY DATA		TEST METHOD	
2.1. CHANGE IN PHYSICAL STATE			
2.2. DENSITY	AT 20 °C	0.93	g/ccm      DIN
2.3. VAPOUR PRESSURE	AT 20 °C	approx. 10	mbar      DIN
2.4. VISCOSITY	AT 20 °C	15	DIN-CUP      4mm
2.5. SOLUBILITY IN WATER		miscible	g/l      DIN
2.6. pH VALUE	AT 20 °C	7	DIN
2.7. FLASH POINT		>190	°C      DIN
2.8. IGNITION TEMPERATURE			°C      DIN
2.9. EXPLOSION LIMITS	LOWER		UPPER
2.10. THERMAL DECOMPOSITION			
2.11. HAZARDOUS DECOMPOSITION PRODUCTS		none	
2.12. HAZARDOUS REACTIONS		none	
2.13. FURTHER INFORMATION			

3. TRANSPORT		Class		Number	
GGVS / GGVE / ADR / RID:	Technical Name	:			
	Packing Group	:			
GGVSee / IMDG Code:	Class	UN-No.	Page	English	
	Technical Name	:			
	Packing Group	:	EmS No.	MFAG No.	
IATA	Class	UN-NO.	Packing Group		
	Technical Name	:			

4. **REGULATIONS**  
No coding required under the Hazardous Substance Regulations of 15.06.1991. Not regulated by the Environmental Protection Agency.

---

**5. PROTECTIVE MEASURES, STORAGE AND HANDLING**

5.1. TECHNICAL PROTECTIVE MEASURES not necessary

5.2. PERSONAL PROTECTIVE EQUIPMENT

- RESPIRATORY PROTECTION not necessary
- EYE PROTECTION not necessary
- HAND PROTECTION not necessary
- OTHER

5.3. INDUSTRIAL HYGIENE

5.4. PROTECTION AGAINST FIRE AND EXPLOSION not necessary.

5.5. DISPOSAL After dilution can be passed to a biological wastewater purification plant through the sanitary sewer system.

---

**6. MEASURES IN CASE OF ACCIDENTS AND FIRE**

6.1. AFTER SPILLAGE/  
LEAKAGE/  
GAS LEAKAGE Flush away with water

6.2. EXTINGUISHING MEDIA

- SUITABLE foam, powder, water, CO2
- NOT TO BE USED

6.3. FIRST AID

- SKIN CONTACT Rinse off with water
- EYE CONTACT Rinse for a long time with lots of water if necessary consult an ophthalmologist
- SWALLOWED Consult a doctor
- INHALATION

6.4. FURTHER INFORMATION

---

**7. INFORMATION ON TOXICITY not tested**

No effects harmful to health have become known to us so far.

---

**8. INFORMATION ON ECOLOGICAL EFFECTS**

According to experience gained so far causes no malfunctions in wastewater treatment plants when used properly.

---

**9. FURTHER INFORMATION**

Water hazard class: 2 (self classification)

---

The instructions are based on our present information and knowledge. The safety data sheet describes products with relation to safety requirements. The instructions do not assure absolute properties.

---

AQUA CLEAN SYSTEMS

NM:lp  
(msds-ps)



# Aqua Clean System™

Aqua Clean Systems, Inc. 469 Doughty Boulevard, P.O. Box 960338, Inwood, NY 11096-0338  
Sales: (516) 371-4513 • Service: (516) 371-0700 • Parts: (516) 371-2000  
Sales Fax: (516) 371-4204 • Parts/Service Fax: (516) 371-4029

## MSDS - MATERIAL SAFETY DATA SHEET AQUASAFE DETERGENT

1.1. **CHEMICAL CHARACTERIZATION** Combination of active detergents, glycol ether, proprietary anti-shrinkage agents, and alcohol dissolved in water.

1.2. FORM liquid

1.3. COLOUR yellow

1.4. ODOUR perfumed

### 2. PHYSICAL DATA AND SAFETY DATA

#### TEST METHOD

#### 2.1. CHANGE IN PHYSICAL STATE

2.2. DENSITY AT 20 °C 1.02 g/ccm DIN

2.3. VAPOUR PRESSURE AT 20 °C 20 mbar DIN

2.4. VISCOSITY AT 20 °C 20 DIN-CUP 4mm

2.5. SOLUBILITY IN WATER miscible g/l DIN

2.6. pH VALUE AT 20 °C 5.0 - 5.5 DIN

2.7. FLASH POINT >100 °C DIN

2.8. IGNITION TEMPERATURE 330 °C DIN

2.9. EXPLOSION LIMITS LOWER 3.4 UPPER 15.00

2.10. THERMAL DECOMPOSITION --

2.11. HAZARDOUS DECOMPOSITION PRODUCTS none

2.12. HAZARDOUS REACTIONS none

2.13. FURTHER INFORMATION

### 3. TRANSPORT

GGVS / GGVE / ADR / RID: Class Number

Technical Name :

Packing Group :

GGVSee / IMDG Code: Class UN-No. Page English

Technical Name :

Packing Group : EMS No. MFAG No.

IATA : Class UN-NO. Packing Group

Technical Name :

### 4. REGULATIONS

No coding required under the Hazardous Substance Regulations (status June 1991). Not regulated by the Environmental Protection Agency.

---

**5. PROTECTIVE MEASURES, STORAGE AND HANDLING**

5.1. TECHNICAL PROTECTIVE MEASURES not necessary

5.2. PERSONAL PROTECTIVE EQUIPMENT

- RESPIRATORY PROTECTION Not necessary
- EYE PROTECTION Not necessary
- HAND PROTECTION Not necessary
- OTHER Not necessary

5.3. INDUSTRIAL HYGIENE Observe the usual precautionary measures and hygiene rules for handling chemicals.

5.4. PROTECTION AGAINST FIRE AND EXPLOSION Cool endangered containers.

5.5. DISPOSAL Pass on for incineration.

---

**6. MEASURES IN CASE OF ACCIDENTS AND FIRE**

6.1. AFTER SPILLAGE/  
LEAKAGE/  
GAS LEAKAGE Take up with suitable absorbent agents and pass on for incineration.

6.2. EXTINGUISHING MEDIA

- SUITABLE CO2, powder, halon, CO2
- NOT TO BE USED Water jet

6.3. FIRST AID

- SKIN CONTACT Not necessary
- EYE CONTACT Rinse out with water
- SWALLOWED Consult a doctor
- INHALATION

6.4. FURTHER INFORMATION

---

7. INFORMATION ON TOXICITY not tested  
LD50 >15000 mg/kg rat

---

**8. INFORMATION ON ECOLOGICAL EFFECTS**

Water Hazard Class 0

---

**9. FURTHER INFORMATION**

Not necessary

---

The instructions are based on our present information and knowledge. The safety data sheet describes products with relation to safety requirements. The instructions do not assure absolute properties.

---

AQUA CLEAN SYSTEMS

NM:lp  
(msds-sft)

**Annexe 2**  
**Sondage remis à la clientèle de Chatel votre nettoyeur Inc**

**AQUANETTOYAGE**

**Important sondage sur un nouveau procédé de nettoyage à l'eau.**

**Fiche de sondage**

Date: \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ / 1996

Nom du client:

Téléphone:

	Médiocre	Acceptable	Bon	Très bon
Propreté du vêtement	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Taches/ saletés enlevées	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Odeur	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Apparence/ forme du vêtement	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Etes-vous satisfait?	<input type="checkbox"/> oui	<input type="checkbox"/> non		

Commentez si possible:

---

---

*Chatel votre nettoyeur vous remercie de votre collaboration.*