



# ENVIRONNEMENT

## Innovation technologique

### RÉSUMÉ

Afin de faciliter l'entretien et le lavage des équipements lourds et de rendre ces opérations plus économique et écologique, la compagnie Sani-Terre a développé une technologie efficace de lavage de la machinerie directement sur le site des opérations (ex. : site forestier, minier, etc.).

L'unité mobile, avec son procédé breveté, se distingue par :

- Une méthode novatrice de lavage sous pression à l'eau chaude qui permet le nettoyage en hiver comme en été
- Un système de tapis breveté à rebord gonflé permettant de récupérer les eaux usées
- Un système de pompage et une unité de traitement des eaux usées permettant de séparer et de recueillir les huiles, graisses et autres contaminants contenus dans les eaux de lavage pour une disposition ultérieure
- Une réutilisation de l'eau traitée

Entièrement automatisée, l'unité mobile contribue à réduire les risques environnementaux reliés aux hydrocarbures pétroliers et aux métaux lourds ainsi que les risques d'incendies forestiers. Elle permet aussi de maintenir la valeur économique de la machinerie par entretien préventif.



EAUX USÉES

### UNITÉ MOBILE DE LAVAGE ET D'ENTRETIEN ÉCOLOGIQUE D'ÉQUIPEMENTS LOURDS



### POINTS SAILLANTS

#### Technologie

- Unité mobile munie d'un élévateur à nacelle et d'un système de tapis pour la récupération des eaux de lavage
- Système de production d'eau chaude jumelé à un système de pompage et de traitement des eaux de lavage

#### Environnement

- Récupération sécuritaire des eaux de lavage contaminées aux hydrocarbures et aux métaux lourds
- Réduction significative de la consommation d'eau par la réutilisation de l'eau traitée
- Diminution des risques d'incendies de forêt
- Réduction des émissions de gaz à effet de serre (60 tonnes de CO<sub>2</sub> éq / unité / an)

#### Économie

- Permet un lavage rapide et efficace à l'eau chaude
- Permet le nettoyage en été comme en hiver
- Facilite le renouvellement des assurances
- Maintien de la valeur économique de la machinerie par un entretien préventif
- Diminue les coûts associés aux bris occasionnés par la surchauffe de certaines composantes.

# OBJECTIFS DU PROJET / PHASES

La compagnie Sani-Terre a été fondée en 1998 afin de développer une unité mobile qui effectue le lavage de machineries forestières directement sur le site d'exploitation et récupère les eaux de lavage contaminées qui sont habituellement déversées sans traitement à même le sol.

En 2000, un groupe de 35 machines forestières de la région du Saguenay-Lac-Saint-Jean est utilisé pour effectuer une évaluation de la technologie proposée. Les essais en forêt du premier prototype démontrent la viabilité du concept, son potentiel d'application ainsi que l'intérêt de l'industrie forestière.

Lors de la conception du deuxième prototype, Sani-Terre perfectionne l'unité de traitement. Il s'intéresse également à la diminution de la consommation de combustible de l'unité mobile et à la diminution des émissions de gaz à effet de serre associées. À l'hiver 2002, cette unité de traitement est utilisée pour le lavage de 90 machines forestières sur le territoire du Saguenay-Lac-St-Jean. Les tests démontrent que la qualité de la filtration rencontre maintenant les normes permettant la réutilisation des eaux traitées. Dans le cadre de ces essais, Sani-Terre a aussi procédé à des lavages hivernaux afin de confirmer les améliorations apportées et de fixer les orientations stratégiques de développement et de commercialisation de la technologie.

Sani-Terre envisage maintenant de mettre en place un banc d'essais dans le nord du Saguenay-Lac-St-Jean et d'évaluer le potentiel d'application de la technologie dans les domaines ferroviaire, minier, maritime et du génie civil.

# PROBLÉMATIQUE

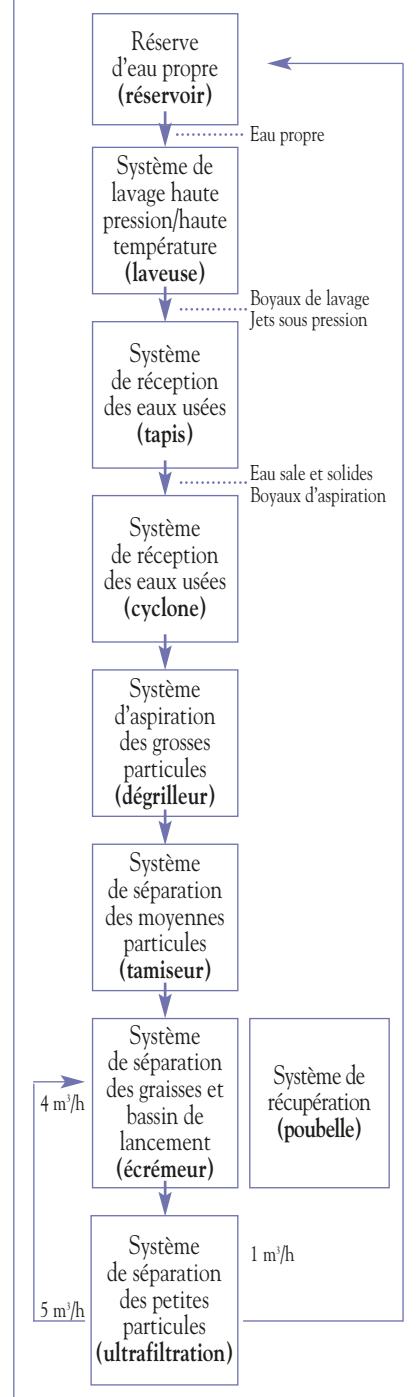
La machinerie forestière utilisée pour les opérations de coupe et de transport de bois en forêt doit être nettoyée régulièrement afin de déloger les huiles et graisses qui s'accumulent graduellement et qui finissent par provoquer une surchauffe des diverses composantes. Le nettoyage est également exigé par la plupart des sociétés d'assurance afin d'éviter que les surchauffes ne soient à l'origine d'un incendie d'équipements pouvant entraîner un incendie de forêts.

Actuellement, les opérations de nettoyage se font de façon sporadique par les opérateurs de machines. Ils ont généralement recours à une pompe à incendie ou à une laveuse à pression portative et puisent de l'eau d'un ruisseau ou d'un lac à laquelle ils ajoutent parfois certains produits dégraissants. Les résidus d'huile et de graisses (4 à 8 litres par lavage) ainsi que les eaux de lavage contaminées par les hydrocarbures sont ensuite évacués à même le sol forestier. Ce type de lavage nécessite également une grande quantité d'eau et est très difficile en période hivernale.

# TECHNOLOGIE

La technologie développée par Sani-Terre est une unité mobile capable de se rendre sur les différents sites d'exploitation (forestier ou autre) afin de procéder au lavage de la machinerie. Le fonctionnement de l'unité repose sur un système qui permet le déploiement d'un bassin composé d'une grande base imperméable et de parois de confinement. La machinerie lourde est nettoyée à l'intérieur du bassin à l'aide de jets d'eau chaude à haute pression. Les eaux usées sont récupérées dans le bassin et pompées vers un système de traitement qui sépare l'eau et l'huile. L'eau traitée est ensuite pompée vers un réservoir pour éventuellement être réutilisée lors du prochain nettoyage. L'unité devient donc entièrement indépendante (système en boucle fermée). Les huiles et les déchets contaminés récupérés sont par ailleurs remis à une entreprise spécialisée pour une élimination sécuritaire.

## SCHÉMA DE PROCÉDÉ



## CARACTÉRISTIQUES DU PROCÉDÉ SANI-TERRE

Volume du réservoir de l'eau	Débit de la laveuse	Température de l'eau	Pression	Génératrice	Temps de lavage <sup>1</sup>
2 m <sup>3</sup>	11 L/min/laveuse	80° C	195 bar	250 kW	40-60 minutes

<sup>1</sup> Le temps de lavage varie selon les saisons et le type de machinerie.

# RÉSULTATS

Au plan technologique, les études réalisées par l'Institut canadien de recherche en génie forestier (FERIC) ont démontré que le système de filtration Sani-Terre est très performant. Les analyses des échantillons d'eau ont démontré que le système de filtration maintient la concentration des hydrocarbures pétroliers et des métaux lourds en dessous des niveaux acceptés par les municipalités pour le rejet des eaux dans les égouts.

En 2002, des échantillons d'eau sale et d'eau filtrée ont été prélevés à chaque lavage. La performance du

procédé Sani-Terre a été évaluée sur la base des rendements globaux d'enlèvement des hydrocarbures pétroliers C<sub>10</sub>C<sub>50</sub> et des métaux lourds tels que le cadmium (Cd), le chrome (Cr), le cuivre (Cu), le nickel (Ni), le plomb (Pb) et le zinc (Zn). Les échantillons ont été analysés par un laboratoire accrédité.

Au total, 33 lavages ont été observés : 4 en hiver, 5 au printemps et 24 en été. La qualité de l'eau filtrée s'est révélée excellente. La quantité d'hydrocarbures pétroliers C<sub>10</sub>C<sub>50</sub> s'est maintenue en dessous de 1 partie par million (ppm) avec une

moyenne de 0,24 ppm et les métaux lourds se sont maintenus en dessous de 0,26 ppm, sauf pour le zinc.

Le zinc est le seul métal qui échappait partiellement au système de filtration et ne rencontrait pas les normes permises (teneur supérieure à 5 ppm). Des ajustements ont donc été apportés au système de filtration. À la suite de ces modifications, des analyses supplémentaires ont montré une quantité de zinc inférieure à la norme, confirmant ainsi l'efficacité du traitement de l'unité mobile Sani-Terre pour les eaux de lavage des équipements lourds.

## RENDEMENTS D'ENLÈVEMENT DES HYDROCARBURES C<sub>10</sub>C<sub>50</sub> ET DES MÉTAUX LOURDS

PARAMÈTRE (ppm)	HIVER		PRINTEMPS		ÉTÉ		Limite admise (ppm)	
	ES	EF	ES	EF	ES	EF	égout unitaire	égout pluvial
C <sub>10</sub> C <sub>50</sub>	1758	0,53	2181	0,18	670	0,16	30	15
Cd	0,01	0	0,06	0,04	0,03	0,02	2	0,1
Cr	0,51	0,01	0,13	0	0,06	0,01	2	0,1
Cu	2,25	0,01	0,84	0,03	1,57	0,04	5	1
Ni	0,18	0,03	0,12	0,03	0,08	0,06	10	1
Pb	0,49	0,05	0,25	0,04	1,45	0,25	5	1
Zn	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	4,3	0,07	5	1
<b>Total métaux</b>	-	-	-	-	<b>7,49</b>	<b>0,45</b>	<b>10</b>	<b>n.d.</b>

ES : eau sale

EF : eau filtrée

## POTENTIEL ET LIMITES

### Potentiel

En février 2002, on estimait à environ 1 800 le nombre de machines forestières au Québec et à 7 200 pour le Canada. Le marché potentiel des États-Unis est d'environ 17 600.

Le potentiel de cette technologie repose sur :

- La possibilité d'offrir des services de lavage et d'entretien en toute saison, à même le site d'exploitation
- La récupération et le traitement des eaux usées
- La réduction de la consommation d'eau

- La possibilité d'adapter la technologie à d'autres secteurs tels que les mines, le transport ferroviaire et le transport maritime

### Limites

Le recours à cette technologie représente évidemment des coûts supplémentaires pour les exploitants de machineries. Les avantages qui en découlent tels que la réduction des risques de bris et d'incendies, le maintien de la valeur économique par un entretien préventif de l'équipement et une plus grande facilité à assurer la machinerie sont cependant non négligeables.

### Lauréats

À l'occasion du Gala des Phénix de l'Environnement du Québec, le 22 mai 2003, la compagnie Sani-Terre a été honorée dans la catégorie « savoir faire en matière de développement durable ».

## INFORMATION

Cette fiche a été rédigée à partir des résultats d'études réalisées pour Sani-Terre par l'Institut canadien de recherches en génie forestier (FERIC). Le projet a notamment reçu l'appui technique d'Environnement Canada et l'appui financier de Développement économique Canada, du Conseil national de recherches Canada, du ministère du Développement économique régional du Québec, du ministère des Ressources naturelles du Québec et du Fonds d'action québécois en développement durable.

Pour de plus amples renseignements, s'adresser à :

#### Sani-terre

Christian Mathieu, Président  
Tél. : (418) 274-8107  
Courriel : [info@saniterre.com](mailto:info@saniterre.com)  
Site Internet :  
<http://www.saniterre.com>

#### Environnement Canada

Innovation, suivi et secteurs industriels  
Mihaela Andronescu, ing., M.Sc.A.  
Tél. : (514) 496-5509  
Courriel :  
[mihaela.andronescu@ec.gc.ca](mailto:mihaela.andronescu@ec.gc.ca)

#### FERIC

Luc Desrochers, ing.f  
Tél. : (514) 694-1140  
Courriel : [luc-d@mtl.feric.ca](mailto:luc-d@mtl.feric.ca)  
Site Internet :  
<http://www.feric.ca/>

Les fiches d'information Innovation technologique, produites par Environnement Canada, sont destinées aux entreprises, industries, organismes et personnes qui s'intéressent aux nouvelles technologies environnementales. Elles servent à diffuser les résultats obtenus lors de projets de développement et de démonstration technologiques réalisés dans les secteurs suivants : eaux usées, émissions atmosphériques, sols contaminés, matières résiduelles, déchets dangereux, agro-environnement, et outil et procédé novateur.

Vous pouvez obtenir les fiches en vous adressant à :  
Environnement Canada  
Section innovation, suivi et secteurs industriels  
105, rue McGill, 4<sup>e</sup> étage  
Montréal (Québec) H2Y 2E7  
Tél. : 1 800 463-4311

Publications disponibles sur le site d'Environnement Canada sous la rubrique Publications :  
<http://www.qc.ec.gc.ca/dpe>

Production :  
Julie Leduc

Rédaction :  
Christian Mathieu  
Mihaela Andronescu

Révision du texte :  
Jean-René Michaud  
Luc Desrochers  
Gérard Poulin

Mise en page :  
Lacroix O'Connor Lacroix

Impression :  
Les Impressions IntraMédia

Publié avec l'autorisation du ministre de l'Environnement © Sa Majesté la Reine du chef du Canada, 2004  
N° de cat. : En53-113/54-2004F  
ISSN : 1712-0225  
ISBN : 0-662-78032-9

Octobre 2004

Also available in English under the title: Mobile unit for ecological washing and maintenance of heavy equipment

Canada 