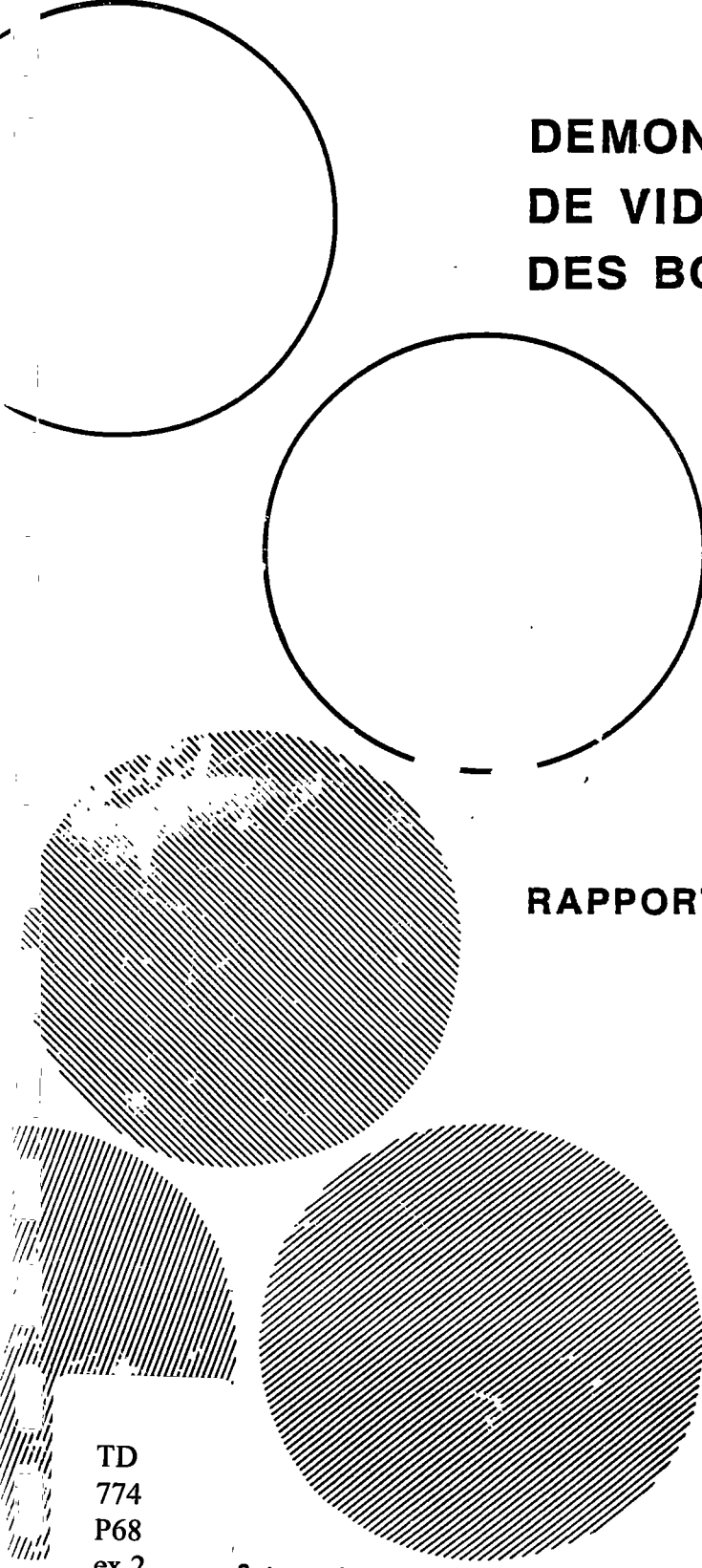




DEMONSTRATION D'UN SYSTEME DE VIDANGE ET DE TRAITEMENT DES BOUES DE FOSSES SEPTIQUES

RAPPORT SYNTHÈSE DE 1983 à 1989



TD
774
P68
ex.2

241876

FOSSETIC INC.

SERVICES D'ASSAINISSEMENT ET DE RECYCLAGE
C.P.215, Ste-Agathe-Des-Monts (Que) J8C 3A3
Tel.: 1-819-326-3100

323505
P68d

DÉMONSTRATION D'UN SYSTÈME DE VIDANGE ET DE TRAITEMENT DES BOUES DE FOSSES SEPTIQUES

HZ # 241876

1D

774

1.1.1

4.2

Par:
Maurice Poulin Ing.
Fossette Inc.
Mars 1990

**VERSION FINALE
OCTOBRE 1990**

pour: ENVIRONNEMENT CANADA
Développement Technologique
Services Techniques

12ième étage
351 boul. St-Joseph,
Hull, P.Q., K1A 0H3

Att: M. S. Adrien Ross

Ce rapport n'a pas fait l'objet d'une révision détaillée par la Direction de la protection de l'Environnement et il ne reflète pas nécessairement les positions et les politiques d'Environnement Canada. La mention de marques de commerce ou de noms de produits commerciaux ne sanctionne pas leur utilisation.

Ce projet a été réalisé en vertu du Programme de création et de démonstration de technique de conservation des ressources et de l'énergie. DOSSIER: 47SSKE145-3-0263

ENVIRONNEMENT CANADA
CONTRAT KE144-9-6416

DIRECT



TABLE DES MATIERES

-SOMMAIRE

-LISTE DES TABLEAUX ET FIGURES

1.0	INTRODUCTION	1
2.0	BREF RAPPEL HISTORIQUE	2
3.0	L'ENTRETIEN DES FOSSES SEPTIQUES	6
3.1	La fosse septique normalisée	6
3.2	Définition et critères d'évaluation	6
3.3	Accumulation des boues	8
3.4	Fréquence de nettoyage	8
3.5	Méthode d'entretien	9
	3.5.1 Cas des vieux systèmes sanitaires	9
	3.5.2 Cas des fosses normalisées (après 1981)	10
4.0	LA VIDANGE SELECTIVE	12
4.1	Concept théorique	12
	4.1.1 Essais et prototype	13
	4.1.2 Méthode de travail	13
	4.1.3 Recherche et choix d'équipement	15

4.1.3.1	Pompe à vide	17
4.1.3.2	Pompe à haute pression	18
4.1.3.3	Coûts de construction: unité #1	19
4.1.3.4	Coûts de construction: unité #2	19
4.2	Mise en marché de la VIDANGE SÉLECTIVE	21
4.2.1	Dans le milieu des entrepreneurs	21
4.2.2	Dans le public en général	22
4.3	Rendement économique	24
4.3.1	Exemple de rendement sur unités de type résidentiel	24
4.3.2	Exemple de rendement sur unités de type commercial	29
4.3.3	Rendement global	31
4.3.4	Disparités régionales	34
4.4	Avantages environnementaux	36
4.4.1	Sur le volume de déchets en circulation	36
4.4.2	Economie en carburant	39
5.0	TRAITEMENT DES BOUES	40
5.1	Les options	40
5.2	Caractéristiques des boues	40
5.3	Notre choix: Le compostage	41
5.4	Les boues obtenues par la VIDANGE SÉLECTIVE	43
5.5	Boues provenant des puisards et des vieilles fosses	43

5.5.1	Filtration et essorage	44
5.5.2	Lagunage	46
5.5.3	Coût du traitement	47
6.0	LE COMPOSTAGE	49
6.1	Méthode de compostage	49
6.1.1	Mélange et homogénéisation	51
6.1.2	Température et Ph	53
6.1.3	Maturation	54
6.1.4	Entreposage	56
6.1.5	Coûts de production	56
6.1.6	Valeur agronomique du compost	57
7.0	MISE EN MARCHÉ DU COMPOST	60
7.1	Réutilisation en vrac	60
7.2	Vente au détail	60
7.3	Possibilités futures	61
8.0	EXPANSION PAR LE BIAIS DE LICENCE	63
9.0	AMÉLIORATIONS APPORTÉES AU PROCÉDÉ, DE 1986 À 1990	65
9.1	VIDANGE SÉLECTIVE des fosses de grand volume	65
9.2	Opérations hivernales	67

10.0	SUIVI ANALYTIQUE	71
10.1	Sur le compostage	71
10.2	Sur les eaux souterraines en périphérie du site	71
10.2.1	Paramètres mesurés	72
10.2.2	Sommaire des observations	72
10.2.3	Analyse des résultats	75
11.0	DIFFUSION ET COMMERCIALISATION	78
12.0	CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS	80
12.1	Conception des fosses septiques	80
12.2	Formation des opérateurs	81
12.3	Informations aux usagés de fosses septiques	82
12.4	La gestion de l'entretien des fosses septiques	82
12.5	Le compost et ses possibilités futures	84
12.6	Les réalités de la "VIDANGE SÉLECTIVE"	86

ANNEXE 1 Document technique vulgarisé pour
diffusion dans le public

ANNEXE 2 Statistiques sur les volumes des unités
résidentielles et commerciales

ANNEXE 3 Liste des principales références

L I S T E D E S T A B L E A U X E T F I G U R E S

Figure 1 - Coupe-type d'une fosse septique en opération	7
Figure 2 - Principe de la VIDANGE SÉLECTIVE	15
Figure 3 - Principe de la VIDANGE SÉLECTIVE	15
Figure 4 - Coupe-type, citerne adaptée pour la VIDANGE SÉLECTIVE.	18
Figure 5 - Coupe-type, filtre bio-masse en tranchée	46
Figure 6 - Nettoyage d'un filtre bio-masse	46
Figure 7 - Coupe-type de 3 sortes de filtres	46
Figure 8 - Granulométrie des sables filtrants	47
Figure 9 - Vue générale du site de traitement	47
-TABLEAU 1. Caractéristiques des boues	41
-TABLEAU 3. Rendement d'un filtre bio-masse	
-TABLEAU 4. en début et en fin de cycle	47

- NOTE: Le tableau 2 contenant des données sur les caractéristiques des boues publiées par Environnement Québec a été retiré de la version finale pour éviter la duplication des résultats et la confusion possible avec les données présentées au tableau 1.

DEMONSTRATION D'UN SYSTEME DE VIDANGE ET DE
TRAITEMENT DES BOUES DE FOSSES SEPTIQUES

Par Maurice Poulin, ing. Fossetic inc.

OCTOBRE 1990

- SOMMAIRE -

A l'origine d'un projet de recherche et de développement réalisé de 1983 à 1986, la faisabilité de la "VIDANGE SÉLECTIVE" fut ensuite démontrée, pour finalement être commercialisée avec succès de 1986 à 1990.

Ce procédé met en oeuvre un équipement de pompage et une citerne compartimentée permettant de réduire de 70% à la source le volume des déchets générés par l'entretien des fosses septiques.

Face à la pratique établie de vidange totale, ce procédé offre de plus l'avantage d'obtenir des boues concentrées qui se prêtent bien au recyclage par compostage sans traitement préalable.

Un camion-pompe adapté pour la "VIDANGE SÉLECTIVE" offre un rendement de 2 à 3 fois supérieur à celui d'un camion conventionnel.

Dans le cadre de ce projet, différentes techniques d'essorage des boues furent expérimentées particulièrement dans le traitement des eaux usées provenant des puisards et des fosses septiques en mauvais états où la "VIDANGE SÉLECTIVE" ne peut être appliquée.

Des filtres très efficaces furent développés pour récupérer les boues de ces eaux usées. Ces filtres pourraient avoir une applicabilité élargie et l'effluent qu'on en obtient pourrait être traité en usine d'épuration dans les régions où les sols sont impropres au traitement final par infiltration.

De plus, ce projet démontre la faisabilité d'une technique de compostage économique et simple pouvant être facilement mise en oeuvre avec peu d'équipement et une main-d'oeuvre non spécialisée.

L'application de cette technologie en milieu rural et touristique permettrait de réduire au minimum le nombre de sites de même que leurs dimensions, tout en assurant le recyclage global des boues de fosses septiques et en minimisant le transport relié à cette activité nécessaire d'entretien périodique des fosses septiques résidentielles, commerciales et communautaires.

C'est donc un projet de recherche qui se solde par un succès technique et commercial et qui, de plus, offre de nombreux avantages sur le plan environnemental.

1.0 INTRODUCTION

Le présent rapport constitue l'actualisation du projet "Fossetic" réalisé sous le programme "DRECT" de 1983 à 1986 (contrat de recherche #KE145-3-0263.

Comme les technologies élaborées au cours de ce programme s'avérèrent utilisables et rentables, l'entreprise Fossetic inc. qui les a développées a poursuivi ses opérations sur une base permanente.

Dans les trois années qui suivirent la fin de ce projet, certaines modifications furent apportées pour améliorer la technologie de base et ce, tant au niveau de l'équipement que de certaines méthodes de travail. D'autre part, certains aspects qui n'avaient pu être étudiés ou approfondis dans le programme initial ont fait l'objet d'une attention plus particulière de telle sorte que nous pouvons maintenant tirer des conclusions plus définitives sur l'ensemble des éléments en cause.

On est donc en mesure d'établir maintenant un bilan économique et environnemental assez précis pour guider de façon efficace l'utilisateur éventuel de ces techniques de cueillette et de traitement des boues organiques, lesquelles offrent une application particulièrement intéressante dans les milieux ruraux et touristiques, secteurs où en général les installations sophistiquées de traitement de boues sont peu nombreuses ou tellement distancées les unes des autres que les coûts de transport deviennent prohibitifs.

Nous ferons donc une revue des énoncés de base de manière à ce que le lecteur n'ayant pas pris connaissance du rapport de 1986 puisse se situer facilement dans le contexte.

Ce rapport présente aussi une mise à jour des statistiques et de toutes les données qui supportent les calculs et projections composant les conclusions de ce document.

L'expansion de l'entreprise par le biais de licence a connu un certain succès dans les trois dernières années. Nous exposerons la méthode utilisée et nous envisagerons les perspectives actuelles d'expansion future.

2.0 BREF RAPPEL HISTORIQUE

Le système de traitement des eaux usées par fosse septique et champ d'infiltration pour les résidences isolées (non desservies par un réseau d'égout) a fait son apparition au Québec dans les années 1970.

Antérieurement, ces résidences étaient équipées de "puisards," terme qui désigne une cavité dans le sol où les solides s'accumulent alors que l'eau s'infiltré dans le sol par les parois. Et dans bien des cas, les résidences construites à proximité des cours d'eau à fort débit, rejetaient directement leur égout en rivière sans aucun traitement, tout comme le modèle municipal encore en usage dans plusieurs localités.

La volonté de dépolluer les lacs et cours d'eaux a généré des actions d'ordre technique et d'ordre économique tant dans le domaine municipal et résidentiel.

1) Des usines de traitement sur les grands réseaux collecteurs municipaux.

Au Québec, un programme de \$8 milliards financé à 95% par l'état.

2) Des fosses septiques avec champs d'épuration pour les résidences isolées.

20% de la population du Québec n'est pas desservie par des réseaux d'égout. Ceci représente près de 400,000 résidences en 1990. Une dépense qui atteindrait ± 1,2 milliard si chacune d'elle devait être équipée adéquatement.

Au total près de \$10 milliards seront donc dépensés d'ici l'an 2000 pour achever ce programme de dépollution et ce sans compter le traitement des rejets industriels et agricoles.

2.0 BREF RAPPEL HISTORIQUE (suite)

Il aura fallu près de 10 ans pour que les spécialistes en génie sanitaire soient suffisants en nombre et en compétence pour en arriver à une certaine forme de normalisation des systèmes. Dans le cas des fosses septiques, ce n'est qu'en 1981 qu'un véritable guide de conception jette les bases de design de systèmes fonctionnels adaptés aux différentes conditions de sols, de topographie et d'hydrographie.

Avant même que ces programmes ne soient complétés, émerge déjà un problème aigu qui avait échappé aux analyses des initiateurs de ces programmes, celui de l'entretien de ces systèmes et de l'élimination des boues.

Le traitement des eaux usées, tant dans une usine municipale que dans une fosse septique, génère des boues. Pour maintenir l'efficacité d'un traitement, il faut périodiquement extraire les boues excédentaires. A défaut de pouvoir éliminer adéquatement ces boues, leur retour en pleine nature nous ramène à la case "départ" sur le plan environnemental.

Le simple cas des fosses septiques au Québec donne une bonne idée de cet immense problème. La vidange des 400,000 unités pour fin d'entretien va générer 330 millions de gallons au total. De façon régulière, on peut parler de 110 millions de gallons de boues qui devront être transportées et déposées quelque part chaque année. Or, il n'y a que peu de sites aptes à recycler ces boues et pour le moment, l'intérêt économique à le faire est à peu près inexistant. La solution à court terme favorise donc leur enfouissement. Les usines municipales sont pour la plupart dotées d'équipement pour essorer les boues et les rendre acceptables pour les sites d'enfouissement classiques.

La vidange des fosses septiques par contre, produit des boues très diluées (liquides) impropres à l'enfouissement. Où vont-elles?

2.0 BREF RAPPEL HISTORIQUE (suite)

Devant le manque d'installations capables de traiter et/ou de recycler ces boues, la majorité des municipalités hésitent à réglementer l'entretien des fosses septiques bien qu'en contrepartie, elles se fassent tous un devoir d'exiger leur installation selon les normes les plus sévères disponibles.

Sachant que la protection de l'environnement à ce niveau ne réside pas dans la simple installation de fosses septiques mais dans l'assurance de leur entretien périodique, on peut facilement déduire qu'à ce rythme ces systèmes seront engorgés et inefficaces après quelques années d'utilisation.

A défaut d'une gestion adéquate de l'entretien préventif des fosses, on aura à moyen terme des sources de pollution tout aussi nuisibles que le furent les anciens puits et alors, non seulement l'objectif initial de ce programme ne serait-il pas atteint mais encore faudrait-il tout reprendre presque à zéro après plus de trente années d'effort.

Heureusement, plusieurs propriétaires ont compris qu'il y va de leur intérêt de faire nettoyer périodiquement leur fosse septique sans attendre qu'un règlement municipal ne leur impose. Par contre, les gens en général fiers de leurs préoccupations environnementales, insistent pour que ces boues soient transportées le plus loin possible de leur secteur. Là aussi, le syndrome du "pas dans ma cour" existe bel et bien.

C'est donc dans ce contexte que les projets "Fossetic" et Fossetic inc. sont nés en 1982. Après huit années d'effort, on constate que les municipalités environnantes qui étaient au début réticentes à notre projet sont aujourd'hui fières d'avoir un système efficace de traitement des boues dans leur région.

2.0 BREF RAPPEL HISTORIQUE (suite)

Si notre contribution à la solution de ce problème sur le plan régional trouve quelques applications ailleurs, nous aurons pleinement rempli notre mandat et les fonds de recherche consacrés à ce projet seront totalement justifiés ne serait-ce que pour avoir démontré la faisabilité technique du procédé et l'intégration d'un site de traitement des boues en tant qu'activité normale et essentielle sur un territoire donné.

3.0 L'ENTRETIEN DES FOSSES SEPTIQUES

3.1 La fosse septique normalisée

La fosse septique normalisée est un réservoir d'acier, de béton, de polyéthylène et/ou de fibre de verre qui comprend deux (2) compartiments opérant selon le principe des vases communicants.

La géométrie de ces réservoirs est conçue de telle sorte que les solides et les écumes soient captés dans le compartiment primaire qui forme les deux tiers du volume total. Le compartiment secondaire reçoit donc des liquides décantés et sert aussi à l'accumulation des boues fines provenant d'une deuxième décantation. Les standards de fabrication de ces réservoirs sont exposés dans la norme #3680 du bureau de normalisation du Québec.

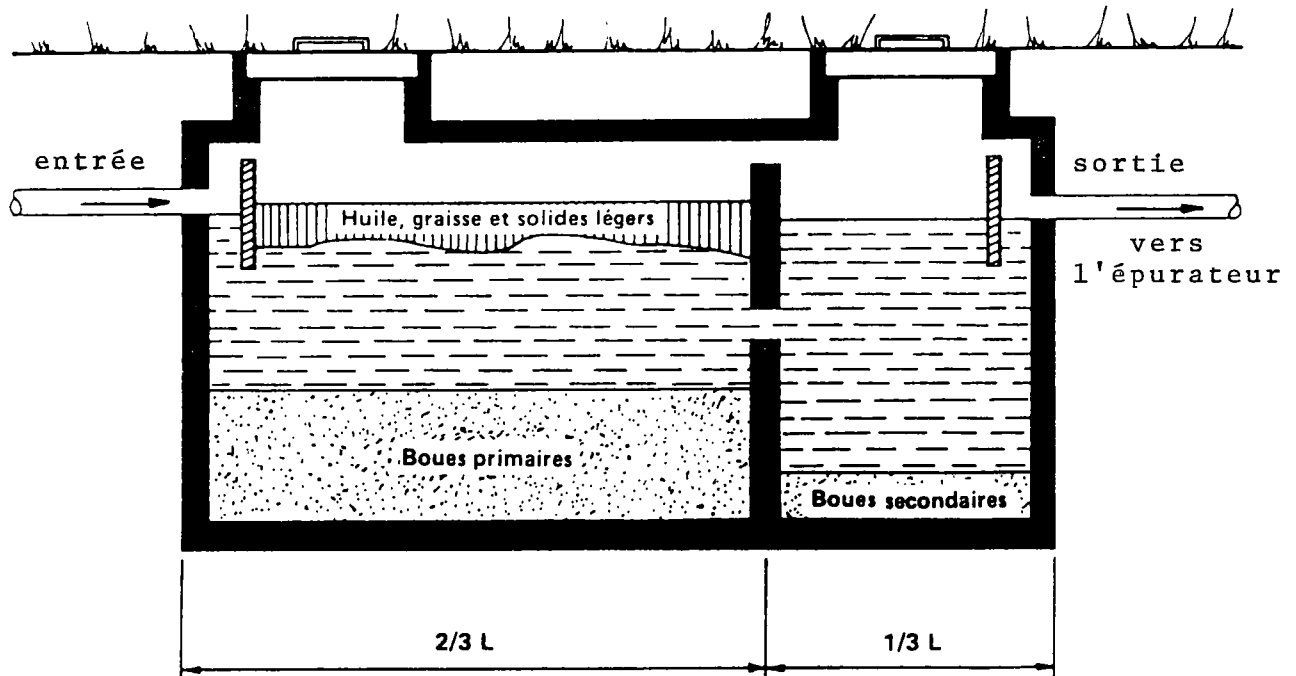
La figure 1 de la page suivante montre la coupe-type d'un tel réservoir de même que son contenu après 2 à 4 ans d'opération normale.

3.2 Définition et critères d'évaluation

L'entretien préventif d'une fosse septique et le but poursuivi par cette opération pourraient se définir comme étant "le prélèvement des boues excédentaires et des écumes, aussi souvent que nécessaire, afin que la qualité de l'effluent demeure acceptable, c'est-à-dire non générateur d'engorgement et/ou de colmatage".

Comme il n'y a pas de normes précises sur la qualité de ce genre d'effluent, il est donc impossible, sauf de façon empirique, de préciser à quel moment un effluent de fosse septique devient inacceptable ou trop chargé et donc susceptible de favoriser le colmatage accéléré du champ d'infiltration. Afin d'établir une certaine base de comparaison, nous avons échantillonné des effluents de fosses septi-

RESERVOIR SEPTIQUE EN OPERATION



TAUX D'ACCUMULATION DES BOUES:

L'accumulation des déchets dans la fosse peut atteindre ± 50 gallons imp. (225 litres)/personne/année. Pour résidences équipées d'un lave-vaisselle et d'un broyeur à déchets, l'accumulation peut dépasser 100 gallons imp. (450 litres)/personne /année.

COUPE-TYPE D'UN RESERVOIR NORMALISE SELON LE BNQ #3680
(bureau de normalisation du Québec)

3.2 Définition et critères d'évaluation (suite)

ques soumises à une charge et un entretien normal (bâtiment occupé à temps plein dont le réservoir fut nettoyé à la fréquence recommandée par Environnement Québec).

<u>PARAMETRES MESURES</u> (en mg/l)	<u>MOYENNE</u>	<u>ECART</u>
Matières solides totales	357	295 à 665
Matières solides en suspension	200	165 à 580
Matières solides en solution	300	220 à 395
DBO ₅	280	210 à 390

Le nombre d'échantillons étant réduit (5), il ne faut pas prendre ces résultats pour établir des critères définitifs de comparaison ou des standard de contrôle. Ils ne servent qu'à donner un aperçu de la charge organique de l'effluent d'une fosse septique utilisée dans des conditions normales pour une occupation résidentielle.

Le design des fosses septiques est essentiellement basé sur un temps de rétention de 24 heures qui doit permettre le dépôt des solides et assurer un effluent qualifié "d'eau clarifiée". De ce critère de design, il découle que lorsque le volume de boue est tel que la rétention de 24 heures n'est plus assurée, la fosse devrait être nettoyée de telle sorte que l'excédent de boues soit enlevé.

3.3 Accumulation des boues

Certains auteurs américains (Brandes⁴ et Kolega³) citent des taux d'accumulation de boues variant de 158 à 212 litres/personne/an. Nos observations sur des unités dont le taux d'occupation est régulier, démontrent un taux de l'ordre de 250 litres/personne/an. Pour les résidences à caractère touristique, les chalets et résidences secondaires occupés sur base occasionnelle, on observe des taux d'accumulation variant de 100 à 150 litres/personne/an. Les volumes que nous avons estimés comprennent les boues de fond et les écumes. On peut donc conclure que, en moyenne, les taux de production de boues observés sont similaires à ceux que l'on retrouve dans les études citées en annexe de ce rapport.

3.4 Fréquence de nettoyage

La fréquence de nettoyage prescrite par règlement (décret 1886-81 de Environnement Québec est de:

- 2 ans pour les résidences occupées de façon permanente
- 4 ans pour les résidences occupées de façon saisonnière.

Ce règlement vise les fosses septiques normalisées conformes aux normes B.N.Q. (Bureau de normalisation du Québec).

Ces fréquences sont réalistes car dans tous les cas observés, de 1983 à 1989 pour des systèmes utilisés normalement, le volume des boues dans les fosses excède rarement 30% et la moyenne oscille autour de 20%. On peut donc conclure qu'à l'exception des résidences équipées de broyeur à déchets, le délai de nettoyage établi est sécuritaire et permet d'éviter un engorgement du système sanitaire. Le broyeur à déchet génère, lui, un volume important de solides non bio-dégradables.

3.4 Fréquence de nettoyage (suite)

Cet appareil ménager est donc à proscrire lorsque la résidence est desservie par une fosse septique puisqu'il engendre un grand volume de déchets solides et qu'il peut, comme nous l'avons constaté dans certains cas, provoquer un colmatage complet de l'installation à très court terme (moins d'un an).

3.5 Méthode d'entretien

3.5.1 Cas des vieux systèmes sanitaires

Les puisards et fosses de confection artisanale étaient vidés au besoin, c'est-à-dire lorsqu'il y avait des signes de résurgence ou un colmatage total provoquant ~~en~~ des refoulements.

Le nettoyage périodique de ces vieux systèmes n'est soumis à aucune réglementation au Québec.

Les entrepreneurs oeuvrant dans le pompage utilisent donc en général des équipements peu sophistiqués à peine capables de pomper des boues sur une dénivellation de plus de 4 à 5 mètres. Les plus consciencieux, après avoir pompé l'eau, procédaient à un retour du liquide dans le puisard ou la fosse pour démêler un peu les boues de fond (backwash) et on repompait le tout en espérant ainsi récupérer le plus de boues possible. L'entrepreneur disposait des boues dans un terrain vague ou sur une terre agricole dans le rayon le plus court possible. Les moins scrupuleux se débarrassaient de leur chargement dans un fossé le long d'une route peu achalandée ou encore dans une rivière ou un réseau d'égout municipal, ce qui équivalait à ce moment et même encore aujourd'hui à un déversement direct en cours d'eau. Ce travail étant peu lucratif, la majorité de ces entrepreneurs le pratiquaient sur la base d'une activité secondaire artificiellement rentable en

3.5.1 Cas des vieux systèmes sanitaires (suite)

raison du peu de pièces justificatives exigées (facture) et d'un paiement des services rendus en argent liquide. L'apparition des fosses septiques et de la technologie des épurateurs n'ont rien changé à cette méthode de vidange. Fosses septiques ou puisards, la recette demeurerait la même: pomper tant bien que mal le contenu de la fosse et s'en débarrasser le plus près possible au moindre coût possible.

3.5.2 Cas des fosses normalisées (après 1981)

L'arrivée des nouvelles fosses normalisées à deux compartiments avec séparateur à graisses n'a pas impressionné les "pseudo-spécialistes" du pompage. Pomper uniquement le compartiment secondaire est encore une pratique bien courante. Sachant que dans ce cas on ne retire que de l'eau et que les boues et écumes vont demeurer sur place, on comprend facilement que ce travail de nettoyage ne donne aucun résultat. Comme les clients sont peu enclins à mettre le nez dans leur fosse pour s'assurer que les boues ont été enlevées, les entrepreneurs, volontairement ou par ignorance, réalisent dans de tels cas un travail facile et rentable au détriment du propriétaire qui, lui, pense à coup sûr avoir payé pour sauvegarder son système et son environnement.

L'absence d'opérateurs et de gestionnaires qualifiés fait en sorte que règne encore une certaine anarchie dans le domaine de la vidange des fosses septiques.

Alors même que des groupes environnementalistes commençaient déjà à soulever le problème de l'élimination de ces boues, la question cruciale de la "méthode d'entretien" des fosses n'avait même pas été posée.

3.5.2 Cas des fosses normalisées (après 1981) (suite)

Le besoin de clarifier cette situation était donc évident tant au Québec qu'ailleurs et notre recherche a débuté sur cette question de base:

-Quelle serait la méthode de nettoyage la plus efficace?

Il n'y a donc pas encore de "méthodes standardisées" pour l'entretien des fosses septiques, la seule référence que nous ayons trouvée sur ce point étant le manuel d'information EPS6-QR-79IF intitulé "Fonctionnement et entretien des installations septiques" publié par Environnement Canada en août 1977.

Cette directive mentionne "qu'il est souhaitable de ne pas vidanger totalement et de laisser un pouce de boues au fond de la fosse afin de permettre une ré-activation rapide du milieu bactériologique".

On retrouve là un des avantages fondamentaux de la "TECHNIQUE DE LA VIDANGE SÉLECTIVE" mise au point dans le présent projet.

4.0 LA VIDANGE SELECTIVE

4.1 Concept théorique

Un système de nettoyage qui permettrait d'extraire seulement les boues et les écumes serait idéal car il permettrait de réaliser simultanément deux objectifs primordiaux soit:

- 1) Assurer l'élimination des boues en excès tout en maintenant l'activité biologique dans la fosse.*
- 2) Minimiser le volume de déchets qu'il faut transporter afin de s'en débarrasser.*

La stratification observable dans une fosse septique (voir figure 1) permet de déduire facilement que si on pompe en vrac le contenu d'une fosse, on obtiendra non pas des boues mais un mélange de boues et d'eau dans des proportions de l'ordre de 3:10 donc, des boues diluées par un facteur supérieur à 3, ce qui correspond à une eau usée très chargée.

En évitant cette dilution on réduit de 70% le volume des déchets dont on doit se débarrasser et, ce qui est encore plus important, on ne soutire de la fosse que les boues, lesquelles constituent un produit plus facilement traitable, qu'il soit destiné à l'enfouissement, au compostage ou à la valorisation agricole.

D'autre part, si on laisse le volume liquide dans la fosse, le milieu bactérien qui assure la digestion des déchets (transformation en boues) demeure en place et ces eaux "conditionnées" font en sorte que la réaction de type anaérobie déjà en activité dans cette fosse se poursuivra sans interruption.

La vidange totale d'une fosse septique entraîne souvent des problèmes d'odeurs émanant des cheminées d'accès et/ou de la ventilation de plomberie. Tout

4.1 Concept théorique (suite)

comme à la mise en service d'une nouvelle fosse ceci est dû au fait qu'il y a une putréfaction des déchets plutôt qu'une digestion normale anaérobique. Il faut souvent plusieurs semaines avant que le milieu bactérien se crée pour pallier ce problème. En laissant le volume liquide en place on évite cette situation.

Nous avons baptisé ce concept de nettoyage "LA VIDANGE SÉLECTIVE".

4.1.1 Essais et prototype

Les premiers essais remontent à 1982. Ils furent réalisés avec un vieux camion citerne muni d'une pompe centrifuge conventionnelle (pompe standard d'assèchement de type centrifuge).

Cet équipement, bien qu'inapte à une production soutenue en raison du piètre rendement de la pompe, a permis néanmoins de démontrer que le concept était réalisable.

Le type de pompe utilisé étant similaire à celui employé par plusieurs entreprises oeuvrant dans le domaine, les rendements observés permettent sérieusement de douter de la qualité du travail réalisable avec ce matériel puisque ces pompes sont totalement inaptes à ne soutirer que les boues.

4.1.2 Méthode de travail

La méthode idéale pour pratiquer la "VIDANGE SÉLECTIVE" se résume en trois étapes:

4.1.2 Méthode de travail (suite)

- 1) Aspirer le volume liquide en évitant d'entrer en contact avec les boues. Ce liquide est stocké dans une cuve de transfert.
- 2) Extraire les boues de fond et les écumes. Comme on doit éviter toute dilution, cela suppose des équipements assez puissants capables d'aspirer des boues épaisses avec une tête de pompage allant jusqu'à 8m.
- 3) Remettre le liquide dans la fosse.

Au besoin, il faut disloquer les écumes pour les rendre pompables. Cette croûte qui se forme à la surface des boues primaires a souvent une consistance très raide, similaire à une masse de papier mâché en train de faire prise.

Nous avons essayé le dislocage mécanique à l'aide d'un vibreur à béton. L'opération s'est révélée efficace mais comme l'accès à la fosse est restreint (cheminées d'accès étroites et souvent profondes) cela demeure une opération difficile et assez laborieuse.

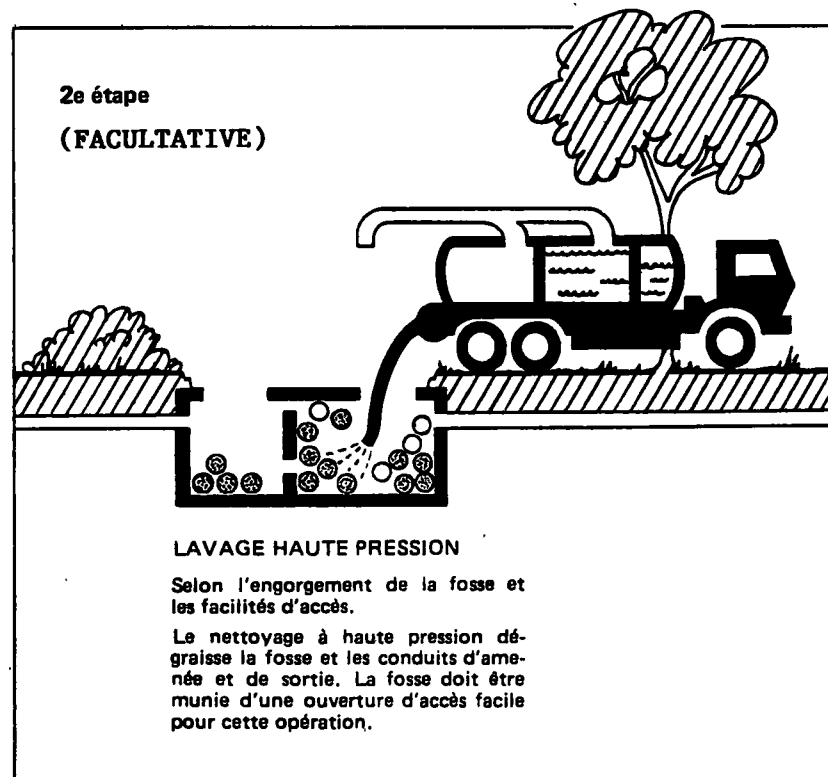
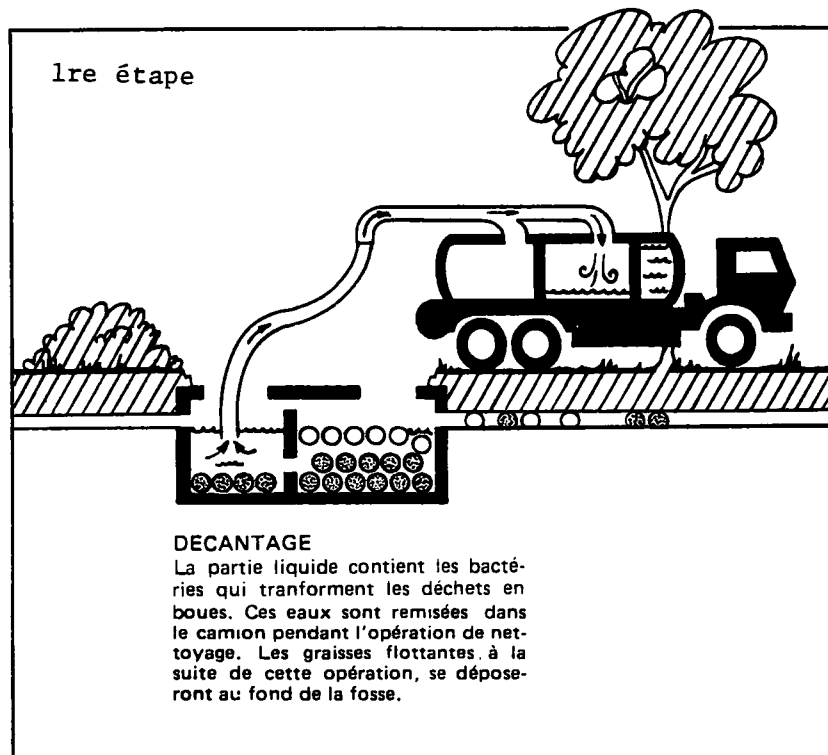
Le système idéal consiste à utiliser un pistolet de lavage alimenté par une pompe à haute pression (50 à 100 bars).

Ce type de pompe avec un débit de l'ordre de 60 à 130 litres/min fournit assez d'énergie pour remanier cette croûte avec un minimum de dilution. (30 à 50 litres d'eau).

On facilite ainsi le pompage ce qui diminue appréciablement le temps de l'opération.

Ces différentes étapes sont illustrées aux croquis des figures 2 et 3.

PRINCIPE DE LA VIDANGE SELECTIVE



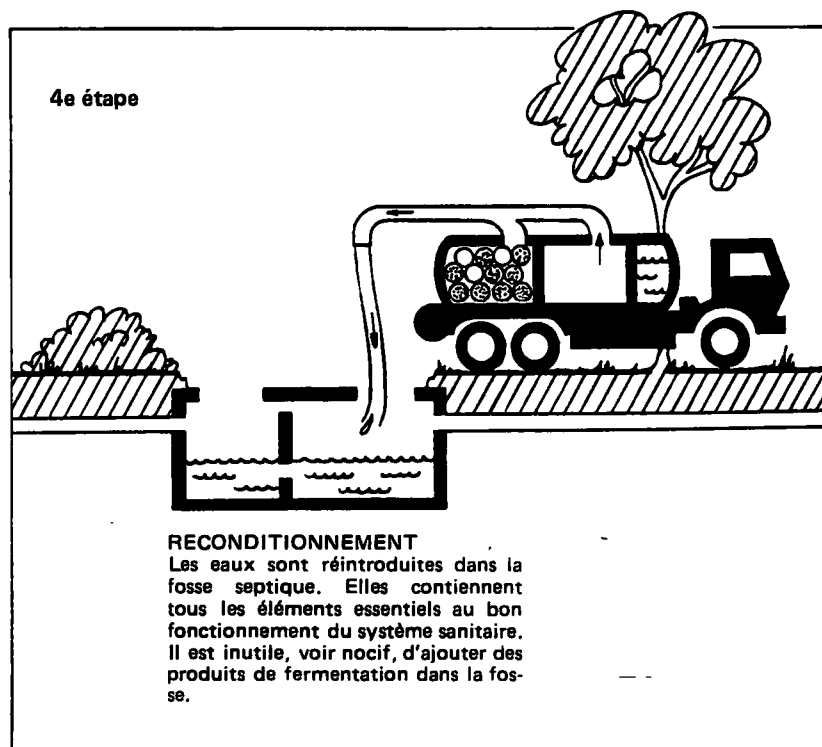
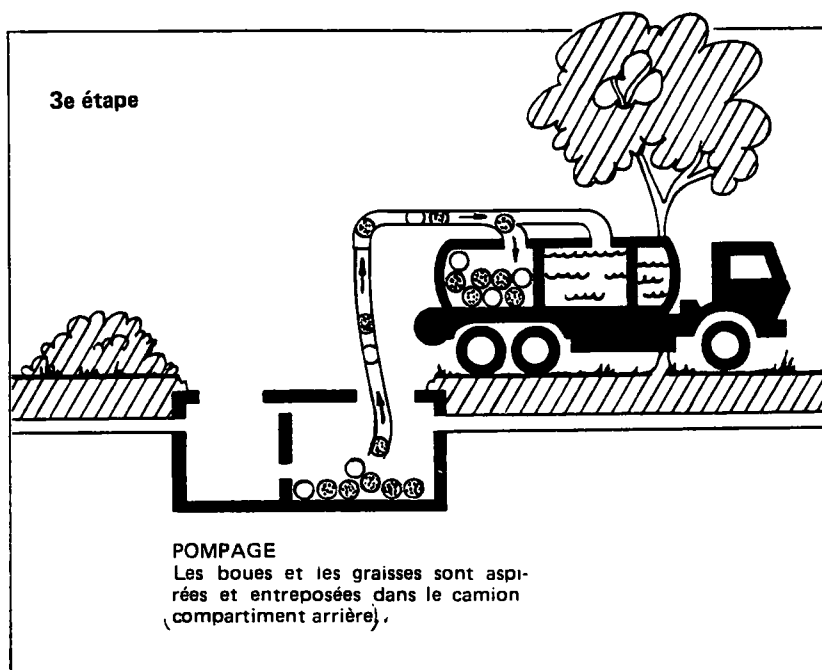
PATENTED USA 4.525.177
BREVET CAN. 1.201.035

- huiles, graisses et solides légers
- déchets décomposés (boues)



Figure 2

PRINCIPE DE LA VIDANGE SELECTIVE



PATENTED USA 4.525.277
BREVET CAN. 1.201.035

- huiles, graisses et solides légers
- déchets décomposés (boues)



Figure 3

4.1.2 Méthode de travail (suite)

Au cours des six dernières années plusieurs petits trucs furent développés qui permettent à la fois d'augmenter la vitesse d'exécution et de maximiser le transfert de liquide. Ce know-how contribue à valoriser le procédé et fait partie des secrets du métier qui sont transmis aux entrepreneurs qui acquièrent une licence les autorisant à utiliser le procédé, celui-ci étant maintenant protégé par un brevet canadien.

4.1.3 Recherche et choix d'équipement

Après avoir fait l'inventaire des types de citernes et de pompes à vide disponibles au Canada, aux Etats-Unis et en Europe, nous avons fixé notre choix sur une cuve et une pompe de fabrication française de marque **Huwer**.

Cette compagnie avait mis au point une cuve dotée d'une cloison mobile étanche qui permet de varier à souhait le volume des deux compartiments formés par cette cloison.

L'intérêt de ce système réside dans le fait qu'on peut aussi maximiser le volume du compartiment servant au transfert du liquide. Dans le cas de fosses septiques de type commercial (2000 à 4000 gal. en général), il faut stoker de 1500 à 3000 gallons imp. d'eau avant d'extraire les boues. A défaut d'avoir ce système, il faudrait utiliser deux ou plusieurs camions-citernes pour pratiquer la VIDANGE SÉLECTIVE dans ces grosses unités.

Cet équipement avait fait ses preuves dans le traitement des résidus pétroliers. Le coût du pétrole en Europe justifiait l'opération de décantage des boues des réservoirs de stockage de carburant. La cloison mobile de type **Huwer** assurait l'étanchéité nécessaire pour que

4.1.3 Recherche et choix d'équipement (suite)

les boues et les liquides ne soient pas remêlés.

Ce système était aussi fort apprécié pour le nettoyage des conduites sous pression. La citerne peut en effet être remplie d'eau en amont de la cloison. Au fur et à mesure qu'on extrait des résidus par lavage, ceux-ci sont pompés en aval de la cloison.

Comme le volume d'eau diminue et que celui des résidus pompés augmente, la cloison est déplacée progressivement vers l'amont.

Une seule unité peut donc accomplir ce travail avec une productivité accrue. La méthode classique comprend un camion avec l'équipement de lavage haute pression et un camion vacuum pour les résidus. Le taux horaire de ces équipements variait de 120\$ à 135\$ en 1989.

Le coût de revient en lavage de conduite d'égout avec une unité de type Huwer est de 20 à 35% inférieur à la méthode classique (taux horaire moyen 100.00\$).

L'étude de ce matériel démontrait qu'il était possible avec des modifications mineures de l'adapter à nos besoins pour réaliser le procédé de VIDANGE SÉLECTIVE.

C'est donc en 1983 qu'une première de ces cuves fut montée sur un camion canadien et modifiée selon nos spécifications. L'assemblage fut réalisé à Montréal et cette première unité fut mise en service en octobre 1983.

4.1.3 Recherche et choix d'équipement (suite)

La figure 4 qui suit illustre une coupe de cette cuve et de ses différentes composantes périphériques et internes.

4.1.3.1 Pompe à vide

La pompe à vide est un modèle HU 1000 qui développe un débit efficace de 1000m³/h. C'est une pompe de type sèche à palette et rotor. Elle permet de former un vide de 0,95 bar et de le maintenir à 0,75 avec une bouche de succion de 90mmØ.

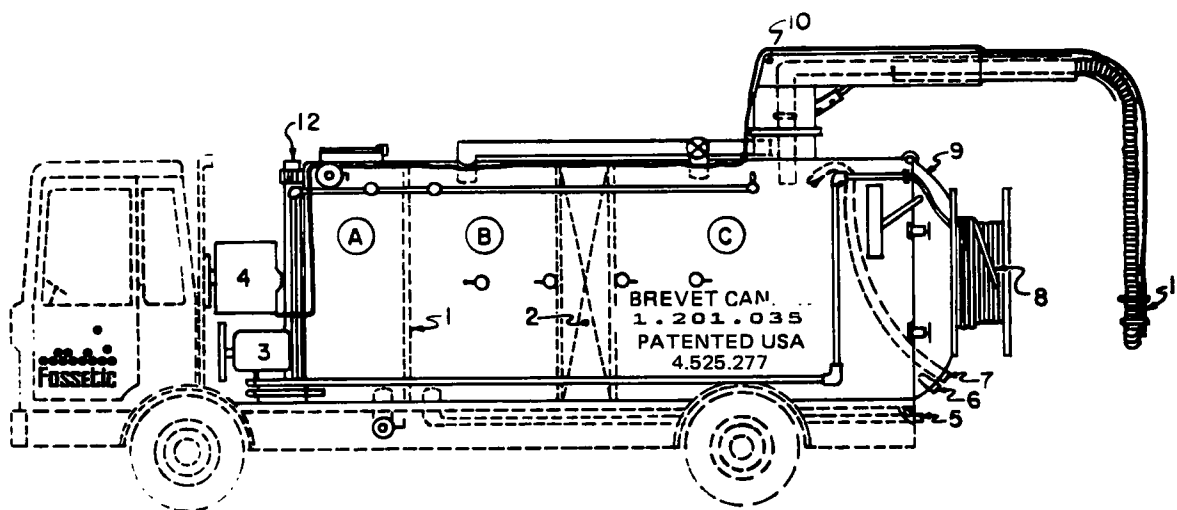
On peut donc aspirer des boues avec un rendement efficace sur un dénivelé n'excédant pas 8 mètres.

Les boyaux d'aspiration choisis, sont de type flexible en polyuréthane avec des raccords symétriques à diamètre constant (identique au boyau). Ceux-ci permettent de réduire au maximum la perte de charge.

En pression, cette pompe développe 0,6 bar et est contrôlée par des soupapes de sécurité. Cette pression maximale est imposée pour garder un facteur de sécurité raisonnable sur le design de la cuve et des boyaux. (Risque d'éclatement).

On peut donc chasser des liquides de la cuve et les refouler au besoin à une hauteur de près de 5 mètres. Ce détail est important car en régions montagneuses il est fréquent que les fosses septiques

ELEMENTS ESSENTIELS D'UNE CITERNE ADAPTEE POUR LA VIDANGE SELECTIVE



PRINCIPALES COMPOSANTES DE LA CITERNE CONSTRUITE

MINIMUM RECOMMANDABLE

A Compartiment à eau propre (volume: 2500 L.)	500 L.
B Compartiment de transfert (volume: 1000 à 12000 L.)	3200 L. *
C Compartiment des boues (volume: 1000 à 12000 L.)	4500 L. *

* cas d'une cloison fixe

1- Cloison fixe

2- Cloison mobile

3- Pompe haute pression (130 litres/min. à 150 bars)

60 L./min. à 50 bars

4- Pompe à vide (débit effectif: 1000m³/hr)
vide: 0.95 bar pression 0.6 bar

600m³/hr

5- Bouche d'aspiration et de vidange (gravitaire ou pression)
du compartiment B

—
—

6- Bouche de vidange (gravitaire ou pression) du compartiment C

—

7- Bouche d'aspiration du compartiment C

—

8- Enrouleur hydraulique pour buse de lavage
(capacité de 150m, boyau de 1 po. ø)

50m

9- Porte arrière hydraulique

optionnel

10- Tourelle hydraulique orientable pour aspiration des boues
(applications particulières aux installations municipales)

optionnel

11- Vibreur haute fréquence (10000 cycles/min.)
pour liquéfaction des boues

optionnel

12- Vérin hydraulique de bennage

optionnel

Figure 4

4.1.3.1 Pompe à vide (suite)

soient placées en amont des routes d'accès. Dans ces cas, la VIDANGE SELECTIVE s'avérerait impossible si la citerne n'était pas pourvue d'une pompe pouvant développer une pression de 0,6 bar dans la cuve.

4.1.3.2 Pompe à haute pression

Nous avons opté en 1983 pour une pompe à piston de trois stages de type PLATZ (allemande) avec embrayage pneumatique.

Cette pompe débite un maximum de 130 litres/min à une pression de 150 bars. Cela est amplement suffisant pour le travail de dislocage des boues et écumes de fosses septiques. Elle permet aussi de faire l'hydrocurage des conduites d'égout pour des diamètres inférieurs à 600mm, ce qui est le cas pour la plupart des municipalités dans notre secteur.

Ce système nous assurait donc l'accès au marché de l'hydrocurage de conduites et nous permettait ainsi d'augmenter nos chances de rentabiliser cet équipement tout en le rendant à la fois plus multidisciplinaire.

Notre choix de pompe aurait pu se porter sur des modèles canadiens ou américains mais en 1983 le taux de change du franc français faisait du modèle PLATZ le meilleur rapport qualité/prix. En 1990, la situation ayant changée, cette composante du système pourrait être achetée au Canada avec un rapport qualité/prix acceptable (pompes de marque MEYER ou équivalent).

4.1.3.3 Coûts de construction unité #1

Les coûts de l'équipement illustré à la figure 4 se partagent comme suit:

- cuve de 15.5m³ avec
pompe à vide, pompe à haute
pression et accessoires 80 000,00 \$
- assemblage 20 000,00 \$
- Total 100 000,00 \$
- unité portante 65 000,00 \$
1 camion Ford 1981
- Grand total: 165 000,00 \$

Reconstruire une unité similaire en 1990 représenterait des coûts de l'ordre 215,000.00 \$.

Si l'on pouvait trouver au Canada un manufacturier capable de fabriquer des cuves de précision avec une cloison mobile étanche, le prix serait sans doute équivalent en raison du taux de change actuel du franc français.

4.1.3.4 Coûts de construction unité #2

En 1986, nous avons monté une deuxième unité avec une cuve identique (marque Huwer) de même volume.

Cette cuve fut montée sur une remorque spéciale à profil surbaissé.

Cette fois, nous l'avons munie d'une pompe à vide de 2000m³/h actionnée par un moteur diesel stationnaire.

4.1.3.4 Coûts de construction unité #2 (suite)

Cette pompe peut maintenir un vide de 0,9 bar avec une bouche d'aspiration de 110 mm.

Elle permet donc d'aspirer des boues épaisses avec un dénivelé de près de 9m.

Nous destinons cette unité aux gros travaux, comme par exemple la vidange sélective de grosses fosses septiques, mais surtout aux travaux de pompage difficiles sur le plan municipal (stations de pompage, usines de traitement, étangs aérés etc...). Face aux difficultés que posaient les opérations effectuées en période d'hiver avec l'unité #1, nous avons installé sur la deuxième unité un système de chauffage alimenté par les gaz d'échappement du moteur stationnaire. En effet, le transport des boues et leur pompage à des températures de -15°C et moins, devient vite un cauchemar (gel des conduits et valves, gel des résidus à la base de la cuve causant l'impossibilité de la vidanger).

Nous pensions résoudre ces problèmes en chauffant le ventre de la cuve avec les gaz d'échappement. L'idée était de conserver aux boues et aux liquides une température de l'ordre de 1 à 2 °C. Les essais ont démontré que ce système était insuffisant. Le gel se produit quand même aux points critiques que constituent les valves d'aspiration et de vidange de la cuve. (voir 5, 6 et 7 à la figure 4).

Le frasil qui se forme dans les bouches d'air de la pompe à vide et des filtres obstrue très vite les conduits et bloque l'ensemble du système rapidement. Il faut donc limiter le transport à un très court rayon et ramener l'unité en un lieu chauffé à intervalles réguliers.

4.1.3.4 Coûts de construction unité #2 (suite)

A -25°C et moins, il devient impossible d'opérer adéquatement.

Cette unité qui a coûté près de 200,000.00\$ nous a permis de réaliser de gros travaux et de développer une expertise unique dans l'entretien des fosses septiques de gros volumes (15,000 litres et plus).

Par contre, les opérations hivernales sont demeurées aussi problématiques qu'avant. Cependant, une autre solution fut essayée en 1989 et a donné de bons résultats. Nous en traiterons ultérieurement.

4.2 Mise en marché de la VIDANGE SÉLECTIVE

4.2.1 Dans le milieu des entrepreneurs

Bien que nous ayons prouvé que le concept de la VIDANGE SÉLECTIVE était logique et réalisable et que celui-ci ait été accepté par Environnement Québec, la mise en marché de cette méthode de nettoyage souleva d'énormes difficultés.

Il y eut d'abord une réaction assez violente dans les milieux concernés. En bouleversant la pratique établie, les entrepreneurs de la région ont fait montre, non seulement d'une grande réticence au changement, mais ils se sont aussi empressés de dénigrer cette méthode sous prétexte qu'une vidange partielle des fosses septiques était ridicule et constituerait presque une fraude face aux consommateurs. Comme ce groupe d'entrepreneurs furent les premiers visés pour vendre cette technologie, notre tentative de mise en marché dans ce milieu s'est soldé par un échec total.

4.2.1 Dans le milieu des entrepreneurs (suite)

Ce projet de recherche a donc passé à deux cheveux de se conclure comme suit: "la méthode est valable et rentable, l'équipement est au point, mais personne ne veut en entendre parler".

4.2.2 Dans le public en général

A défaut de pouvoir céder le fruit de ces expériences aux gens impliqués dans cette activité, nous avons décidé vers la fin de notre période d'expérimentation (1985-1986) de poursuivre les activités sur une base commerciale à titre d'entrepreneur.

En nous adressant directement au client, c'est-à-dire à celui qui paie pour nettoyer sa fosse septique, nous devions convaincre cette personne que notre procédé était le meilleur, tout en offrant un haut rendement économique et environnemental. Comme nous disposions d'un site accrédité pour le traitement des boues par compostage, cet argument était souvent déterminant pour qu'un client nous choisisse car à ce moment, heureuse coïncidence, les journaux locaux faisaient état de plusieurs déversements sauvages de boues impliquant divers entrepreneurs de la région.

Les multiples contacts avec des associations de propriétaires et des dirigeants municipaux désireux de mettre en place un système de gestion du nettoyage des fosses et de l'élimination des boues nous ont permis de constater qu'en général tous ces gens ignoraient l'ABC du fonctionnement d'une fosse septique. En conséquence, ils ne comprenaient pas ou mal les avantages ou inconvénients d'une méthode de nettoyage ni, encore moins, ses implications sur une grande échelle.

4.2.2 Dans le public en général (suite)

Diverses démonstrations, rencontres, conférences, explications sur maquettes et finalement la production d'un document explicatif vulgarisé nous ont permis de cerner une clientèle cible intéressée et désireuse de s'en remettre à des professionnels pour résoudre ce problème. Il aura fallu quatre années d'efforts dans le milieu pour développer une clientèle fidèle et assurer ainsi la rentabilité de ce projet.

Le marketing de ce procédé passe donc avant tout par la diffusion d'une information cohérente et suffisamment vulgarisée pour être accessible aux non-initiés dans le domaine du pourquoi et du comment des fosses septiques. L'image que projette l'entreprise est également primordiale. Des équipements propres, un personnel qualifié et courtois, sûr de son discours et habillé de façon convenable, constituent des atouts considérables. Il n'est pas facile de faire de l'éboueur un personnage respecté et respectable. Les candidats à cette fonction ne sont pas faciles à recruter et à motiver. Au-delà de la technique et de tous les calculs théoriques, le succès de notre mise en marché repose largement sur la qualité du personnel en liaison directe avec le client.

Nous présentons en annexe 1 le document d'information qui fut la base de notre publicité auprès des propriétaires de fosses septiques. Cette version améliorée 1989 fut largement diffusée par la voie des circulaires postales et dans les bureaux d'information des municipalités.

La mise en marché du procédé requiert donc les éléments essentiels suivants:

4.2.2 Dans le public en général (suite)

- 1) des équipements adéquats ayant une puissance de pompage effective supérieure à 600m³/h.
- 2) un personnel ayant reçu une formation technique adéquate et capable d'établir une communication sérieuse avec le client.
- 3) une information technique vulgarisée accessible à l'ensemble des intervenants et surtout aux clients.

4.3 Rendement économique

La meilleure façon de quantifier le rendement économique du procédé de VIDANGE SÉLECTIVE consiste à comparer les coûts pour un travail donné avec ceux de la méthode conventionnelle (vidange totale).

4.3.1 Exemple de rendement sur unités de type résidentiel

Travaux à exécuter:

Nettoyer 8 fosses septiques de type résidentiel d'une capacité de 1000 gal.imp. chacune et situées dans un même voisinage)

Hypothèses: -Distance de transport au site d'élimination des boues: 30km

-Coût d'élimination de boues: 0,04 \$/gal.

-Valeur des équipements neufs

Unité vidange sélective: 165 000,00\$

Unité standard 110 000,00\$

-Valeur du contrat: 880,00\$

(110.00\$/unité)

4.3.1 Exemple de rendement sur unités de type résidentiel
(suite)

-Amortissement des équipements: 20%/année

-Capacité des citernes sur camion 10 roues: 3200 gal.imp.

-Taux horaire des équipements (moyenne du marché 1989):

Camion #1 (vidange sélective) avec 1 opérateur et aide:
85,00\$/h

Camion #2 (vidange totale conventionnelle) avec un opérateur: 60,00\$/h

Le tableau qui suit illustre les différentes étapes de travail et les prix coûtants facturables selon le marché de 1989 pour notre région (coûts basés sur différentes soumissions en 1989).

O P E R A T I O N S	Camion #1 vidange sélective	Camion #2 vidange totale
Pompage et remise en eau des fosses 0,6h x 8 unités = 4,8h x 85,00\$ Pompage total des fosses 0,5h x 8 unités = 4,0h x 60,00\$ Transport des boues: -Vidange sélective: 8000 gal. x 30%=2400gal. 0,6h x 85,00\$ (1 seul voyage 30km) -Vidange totale <u>8000 gal.</u> = 2,5 voyages gal./voyage donc: 3 transports de 1,2h chacun soit: 3,6 h x 60,00\$ Mobilisation de l'équipement 0,5h.	408,00 \$ 51,00 \$ 42,50 \$	240,00\$ 216,00\$ 30,00\$
-Coût total des travaux de pompage et transport	501,50 \$	486,00\$
-Temps de travail total -Réduction du temps de transport camion #1 -Facteur de rendement temps d'exécution	5,4h 29% 1,4	7,6h 1,0
Coût d'élimination des boues camion 1: 2400 gal. x 0,04\$ camion 2: 8000 gal. x 0,04\$	96,00 \$	320,00\$
Coût total des travaux Valeur commerciale du contrat Ecart	597,50 \$ 880,00 \$ <u>282,50 \$</u>	806,00\$ 880,00\$ <u>74,00\$</u>

4.3.1 Exemple de rendement sur unités de type résidentiel
(suite)

La rentabilité sur ces travaux s'établit comme suit:

	<u>VIDANGE SELECTIVE</u>	<u>VIDANGE CLASSIQUE</u>
1) Profits bruts usuels sur les travaux de pompage et de transports (moyenne 15%)	75,23\$	72,90\$
2) Ecart incluant les frais de d'élimination des déchets	<u>282,50\$</u>	<u>74,00\$</u>
Total:	357,73\$	146,90\$
Marge bénéficiaire sur la valeur commerciale du contrat (880,00\$)	40,6%	16,7%
Facteur de rendement	<u>2,42</u>	<u>1,00</u>

Dans des conditions idéales, c'est à dire lorsque le travail consiste à nettoyer plusieurs fosses septiques situées dans un même voisinage, le rendement maximal que nous avons obtenu fut de 17 unités sur un quart de 8 heures à une distance de transport de 25 kilomètres.

Dans des conditions de travail similaires, le camion équipé pour la VIDANGE SÉLECTIVE peut donc en moyenne surclasser le rendement de la méthode classique par un facteur de 2 à 3.

Le marché faisant en sorte qu'il y a encore de nombreux cas isolés (vidange d'une seule fosse à la fois avec transport de 15 à 40 km entre chaque client), le rendement réel sur une base saisonnière est de l'ordre de 1.8 à 2.0 pour la période de mai à novembre (saison de pointe dans notre région).

4.3.1 Exemple de rendement sur unités de type résidentiel (suite)

Durant la saison hivernale les appels pour des vidanges de fosses et/ou puisards sont des appels d'urgence. Il s'agit alors de systèmes colmatés qui provoquent des refoulements. Il est donc hors de question de pratiquer de la VIDANGE SÉLECTIVE dans ces cas que ce soit en hiver ou en d'autres temps.

Les coûts d'opération en hiver sont très élevés de même que les risques d'accidents et de bris mécaniques. Il faut ajuster la tarification en appliquant un facteur minimum de 1.5.

4.3.2 Exemple de rendement sur unités de type commercial

Avec les mêmes hypothèses que celles de l'exemple 1.

Travaux à exécuter: Nettoyer une fosse septique de 4,000 gal.imp.
(fosse de 2 ou 3 compartiments)

O P E R A T I O N S	Camion #1 Vidange sélective	Camion #2 Vidange classique
-Pompage et remise en eau de la fosse 1,0h x 85,00\$	85,00\$	
-Pompage classique 0,8h x 60,00\$		48,00\$
-Mobilisation 0,5h	42,50\$	30,00\$
-Transport des boues: Vidange sélective 4000 x 30%=1200 gal. soit: 0,6h x 85,00\$	51,00\$	
-Vidange totale 4000 gal. 2 voyages min. 1,2h x 60,00\$		72,00\$
COUT TOTAL DU TEMPS DE POMPAGE ET TRANSPORT	178,50\$	150,00\$
Temps de travail	2,1 h	2,5 h
Réduction du temps de transport camion #1	16%	
Facteur de rendement temps d'exécution	1,2	1,0
COUTS D'ELIMINATION DES BOUES Vidange sélective: 1200 gal. x 0,04\$ Vidange totale: 4000 gal. x 0,04\$	48,00\$	160,00\$
Coût total des travaux	226,50\$	310,00\$
Valeur commerciale du contrat	350,00\$	350,00\$
Ecart	123,50\$	40,00\$

4.3.2 Exemple de rendement sur unités de type commercial (suite)

La rentabilité du contrat sera la suivante:

	Camion #1 Vidange sélective	Camion #2 Vidange classique
1) Profits bruts usuels sur les travaux de pompage et de trans- port 15%	26,78\$	22,50\$
2) Ecart incluant les frais d'élimination des déchets	123,50\$	40,00\$
Total:	150,28\$	62,50\$
Marge bénéficiaire sur la valeur commerciale du contrat (350.00\$)	43%	18%
Facteur de rendement économique	2,4	1,0

Si on reprenait cet exemple avec une distance de transport supérieure à 85km., l'entrepreneur travaillant en vidange totale réaliserait ce contrat avec un profit nul alors qu'en VIDANGE SÉLECTIVE la marge bénéficiaire serait encore de 19%.

On réalise donc que la VIDANGE SÉLECTIVE est avant toute chose rentable, en raison des économies sur les coûts de transport et sur ceux reliés à l'élimination ou au traitement des boues.

Face à la compétition d'un entrepreneur qui pratique la méthode classique de vidange totale, l'unité équipée pour la VIDANGE SÉLECTIVE peut avoir UN RAYON D'ACTION BEAUCOUP PLUS GRAND tout en conservant une bonne marge de profit sur des valeurs de contrat identique.

4.3.2 Exemple de rendement sur unités de type commercial (suite)

Dans les régions à faible densité d'habitations réparties sur un grand territoire, cette économie de transport devient vite un facteur prédominant. Malgré le coût plus élevé de l'équipement, le fait d'avoir un plus grand rayon d'action donne une force de compétition accrue. En effet, ce plus grand rayon d'action combiné au facteur de rendement du temps d'exécution (1,2 à 1,4) font que l'amortissement des coûts d'investissement dans un tel véhicule est de 1,8 à 2 fois moindre que dans le cas d'un véhicule conventionnel.

Il faut évidemment se placer dans un contexte où les entrepreneurs procèdent à l'élimination des boues dans des lieux autorisés et ont à défrayer des coûts unitaires similaires.

4.3.3 Rendement global

Pour pouvoir évaluer, dans notre région, le rendement global sur une base annuelle, il faut tenir compte des faits suivants:

- 1) Les fosses septiques normalisées en bon état sur lesquelles on peut pratiquer la VIDANGE SÉLECTIVE ne représentent que 36% du marché. Ce nombre a augmenté de 5% de 1986 à 1989. Et puisque les programmes de restauration des installations sanitaires se poursuivent toujours dans la plupart des municipalités environnantes, d'ici l'an 2000, les fosses normalisées devraient former au moins 50% du marché (voir statistiques en annexe 2).
- 2) Pour optimiser les coûts de transport, il faudrait que l'entretien des fosses soit programmé de telle sorte que le véhicule ne se déplace

4.3.3 Rendement global (suite)

- 2) pas pour moins de 3 à 5 unités dans un même secteur. Comme actuellement c'est le propriétaire qui décide du temps de la vidange de sa fosse septique, il n'est pas facile de minimiser les coûts de transport et les pertes de temps.

Une seule municipalité dans notre région (Ville d'Estérel) fait la gestion totale de l'entretien des fosses septiques. Une telle organisation permet aux citoyens de cette ville de bénéficier d'une réduction de 20% sur les tarifs normaux.

Lorsque l'entretien des fosses est programmé par groupe de 10 unités et plus dans un même voisinage, l'entrepreneur qui pratique des vidanges totales n'est plus compétitif sauf s'il parvient à se débarrasser des boues à peu de frais et/ou à payer des salaires inférieurs au marché.

- 3) En hiver, une entreprise qui veut conserver son marché et sa réputation doit assurer un service d'urgence.

Les véhicules doivent être garés dans un garage chauffé et il faut assurer un service de réceptionniste. En région montagneuse, les routes sont périlleuses et les véhicules doivent être munis de pneus neufs, ou presque, et parfois même de chaînes à glace.

Le maintien de ce service génère une perte qui vient diminuer le rendement de la saison forte.

4.3.3 Rendement global (suite)

- 3) Pour maintenir une marge bénéficiaire annuelle de 15 à 20%, il faut atteindre des bénéfices de 40% durant la saison forte, soit de mai à novembre.

Un autre facteur qui hypothèque le rendement global est la période du dégel. Pendant 5 à 7 semaines en général (avril-mai) la loi du transport sur les routes nous oblige à ne pas dépasser un maximum de 60% de la charge normale possible. Il faut donc dans notre région, en fonction de ces différentes contraintes adapter les services et les horaires de travail suivants:

<u>De mai à novembre</u>	-Service 7 jours/semaine de 7.30h à 21.00h
<u>Décembre à avril</u>	-Service d'urgence seulement (Tarif standard x 1.5)
<u>Avril-mai (dégel)</u>	-Service d'urgence et régulier (tarif standard x 1.25)

Ce genre de services que ce soit en VIDANGE SÉLECTIVE ou totale, oblige aussi l'entreprise à trouver du personnel disposé à travailler intensivement pendant 8 mois et à être chômeur, ou presque, le reste de l'année.

C'est pourquoi, la plupart des entreprises qui offrent ce service en font une activité secondaire d'appoint ou bien se résument en de petites entreprises de type familial pouvant opérer avec des coûts de gestion minimes et n'ayant aucun objectif d'expansion et de continuité à long terme.

4.3.3 Rendement global (suite)

3) Malgré le fait que la technologie développée dans le cadre de ce programme soit excellente et très rentable sur plusieurs plans, il demeurera impossible qu'elle génère une grande activité économique tant que les municipalités n'auront pas complété leur programme de gestion des déchets. Ici dans les Laurentides, la politique de gestion intégrée des déchets est à l'ordre du jour depuis plus de 10 ans. Dans l'ordre des priorités établies, les boues de fosses septiques viennent au 3e rang après les déchets solides et toxiques.

Le rendement global sur le plan économique de la méthode de vidange sélective est donc réel mais latant puisque directement lié à une action politique qui seule peut créer le marché de masse essentiel à l'amorce d'une expansion structurée.

4.3.4 Disparités régionales

Pour aider le lecteur à mieux comprendre l'espèce de non-sens qui fait qu'une bonne technologie soit si difficile à actualiser, il faut examiner les écarts de tarification dans différentes régions et "expliquer" les raisons de base qui permettent de telles pratiques.

Comme membre de l'association des entrepreneurs en service sanitaires du Québec (A.E.S.S.Q.) nous savons que les tarifs pratiqués par plusieurs entrepreneurs membres s'établissent comme suit dans les régions indiquées:

4.3.4 Disparités régionales (suite)

Coût pour une vidange de fosse septique (1989)

Régions

-Laurentides	100,00 \$ à 135,00 \$
-Périphérie de Québec	50,00 \$ à 65,00 \$
-Périphérie de Montréal	140,00 \$ à 200,00 \$ (depuis 1988) 60,00 \$ à 100,00 \$ (avant 1988)
-Zone rurale à forte activité agricole	40,00 \$ à 60,00 \$

Dans les zones rurales à vocation agricole les boues des fosses septiques sont répandues sur les terres. Lorsque les terres sont inaccessibles, les boues sont déversées dans des fosses à purin et/ou dans des dépotoirs clandestins.

Dans le secteur de la ville de Québec, comme dans plusieurs autres, les entrepreneurs déversent les boues dans le réseau d'égout (donc en cours d'eau via les collecteurs) puisque ces villes n'ont pas d'usine de traitement. C'était le cas aussi autour de Montréal. Depuis la mise en service de l'usine de traitement, les entrepreneurs doivent payer 0,06\$/gal. lorsqu'ils déversent dans le réseau.

Dans les régions plus au nord (Val d'Or, Amos...) les tarifs sont élevés en raison des grandes distances de transport. Comme il n'y a aucun site autorisé, les boues vont donc en dépotoirs clandestins et/ou sont additionnées aux résidus miniers.

4.3.4 Disparités régionales (suite)

A l'exception de la périphérie de Montréal où les tarifs ont augmenté depuis 1988, il n'y avait que les régions touristiques de moyenne densité telles les Laurentides où le marché se prêtait à l'implantation de la VIDANGE SÉLECTIVE.

A un tarif inférieur à 115.00\$/unité (1989) il est impossible de faire travailler un équipement de cette valeur de façon rentable.
Le tarif moyen de 110.00 \$ pratiqué en 1989 a résulté en une opération permettant à peine de dépasser le seuil de la rentabilité.

4.4 Avantages environnementaux

4.4.1 Sur le volume de déchets en circulation

Comme on a pu le voir antérieurement, l'avantage majeur du procédé de VIDANGE SÉLECTIVE est de laisser sur place (dans la fosse) le volume liquide qui en général représente 60 à 80% du volume total.

On réduit donc en moyenne de 70% le volume de déchets en circulation en comparaison avec la méthode traditionnelle (vidange totale).

D'autre part, les boues obtenues par ce procédé nécessitent des équipements de traitement moins coûteux et moins complexes que les boues diluées provenant d'un pompage classique.

Si on quantifie cette réduction de volume au niveau local en se référant aux travaux de Fossetic inc. de 1983 à 1989, on obtient le résultat suivant:

4.4.1 Sur le volume de déchets en circulation

-Nombre de fosses vidangées
(système en bon état de type
BNQ. Voir annexe 2) 1175 unités

-Volume moyen 826 gal.imp.

Volume transporté
vidange sélective

Volume que l'on
aurait transporté en
vidange traditionnelle

290,000 gal.

970,000 gal.

DIFFERENCE: 680,000 GALLONS

Si nous avons exécuté ces travaux de nettoyage avec un équipement conventionnel, le transport de ces 680,000 gal. additionnels aurait nécessité 227 voyages supplémentaires de camion (citerne de 3000 gal).

Avec une distance moyenne de 50km par voyage, nous avons roulé 11 350km de moins qu'un entrepreneur faisant du pompage classique aurait fait pour effectuer le même travail.

En considérant une vitesse moyenne de 50km/h, notre camion a travaillé 230 heures de moins qu'une citerne conventionnelle pour la partie du travail qui concerne le transport des déchets.

Faisons maintenant une projection pour l'ensemble de la province de Québec.

4.4.1 Sur le volume de déchets en circulation (suite)

-Nombre total estimé de fosses septiques:	400,000/unités
-Nombre de fosses septiques vidangées annuellement ($\pm 33\%$)	$\pm 132,000$ /unités
-Volume moyen/unité	825 gal.
-Volume généré en vidange traditionnelle:	108,9 millions gal.imp.

L'application du procédé de VIDANGE SÉLECTIVE au niveau du Québec réduirait donc le volume des déchets en circulation de l'ordre de 76 millions de gal.imp. par année.

Le tarif moyen actuel pour l'élimination des boues de fosses septiques est de $\pm 40\$/1000$ gal. dans notre région.

L'économie annuelle possible sur les coûts de traitement serait donc de l'ordre de $3\,000\,000,00\%$ (76 millions de gallons en moins à $0,04\$/gal.$)

Il va sans dire que dans la périphérie de Montréal où les coûts de traitement sont actuellement de $60\$/1000gal.$ l'entrepreneur utilisant ce procédé s'assurerait très rapidement d'un avantage concurrentiel énorme.

Lorsque l'on parle du coût de l'assainissement de l'environnement, il est plutôt rare qu'un procédé offre à la fois les avantages multiples d'une réduction importante des volumes à transporter et à traiter en même temps qu'une diminution des coûts par rapport à des méthodes conventionnelles ou anciennes qui ont toutes la réputation d'être économiques en raison du contexte social des décennies antérieures. C'est pourtant le cas de ce procédé de VIDANGE SÉLECTIVE et ce seront beaucoup plus les avantages économiques qui en découleront que son intérêt environnemental qui faciliteront sa mise en marché dans les prochaines années.

4.4.2 Economie en carburant

A l'origine des travaux de recherche qui ont permis de développer ce procédé, le programme DIRECT d'Environnement Canada était un programme orienté sur les économies d'énergie dans le contexte de la crise pétrolière du début des années 80.

L'économie nette en carburant reliée à l'usage de ce procédé doit être établie selon la réduction du volume transporté comme suit:

Au niveau local

Il fut établi en 4.4.1 que les opérations de "Fossetic" en VIDANGE SÉLECTIVE pour nettoyer 1175 unités de fosses septiques ont résulté en une diminution de 11 350 km à parcourir en raison de la réduction du volume de déchets. Nous avons eu un coût moyen de 0,15\$/km pour les conditions routières de notre secteur et le type de véhicule considéré. Notre économie en carburant se chiffre à $\pm 1\,700,00\$$ soit une moyenne de 1,45\$/unité.

Si l'on projette au niveau provincial avec l'hypothèse de 132,000 unités à nettoyer par année, le procédé permettrait une économie de carburant de l'ordre de 190,000.00 \$ soit $\pm 365,000$ litres de diesel de moins par année.

A l'économie globale d'énergie engendrée par l'utilisation du procédé de VIDANGE SÉLECTIVE devrait aussi s'ajouter l'économie de carburant et d'électricité reliée à l'absence de transport et de traitement d'énormes quantités de déchets qui sont actuellement transportés et, dans certains cas, traités inutilement.

5.0 TRAITEMENT DES BOUES

5.1 Les options

De par la réglementation actuelle de Environnement Québec sous forme de directives techniques, les possibilités de disposition des boues septiques sont les suivantes:

1-Valorisation agricole

2-Enfouissement

3-Incinération

Dans tous les cas, les boues doivent subir des traitements de déshydratation et de stabilisation pour satisfaire aux critères d'acceptation de ces trois destinations finales.

Sur une petite échelle, en milieu rural et touristique il est impossible de rentabiliser des installations mécanisées pour traiter ces boues.

5.2 Caractéristiques des boues

Les caractéristiques des boues sur le plan physico-chimique sont présentées au tableau 1 (voir page suivante). Il s'agit là des résultats des différents échantillonnages que nous avons faits depuis 1982. Ces résultats sont donc typiques pour les boues de la région des Laurentides.

Pour fins de comparaison, il s'agit là des boues obtenues par vidange totale. Pour des boues non diluées on aurait donc des concentrations plus élevées.

On constate que malgré des écarts très grands sur les valeurs minimales et maximales, l'ensemble des valeurs moyennes tend à démontrer que les boues de fosses septiques sont similaires, à peu de chose près, pour les différentes régions concernées du globe.

CARACTÉRISTIQUES DES BOUES

TABLEAU COMPARATIF

PARAMÈTRES AUTEURS	VALEURS MOYENNES (mg/l)						ÉTENDUE * DES RÉSULTATS
	FOSSETIC 1983 - 84	USEPA ¹ 1979	SEGALL ²	KOLEGA ³	BRANDES ⁴	MENVIG 1981	
MST MST _v	29 300 20 500	38 000 25 300	11 600 8 200	22 400 15 200	15 510 —	— —	3 600 à 106 000 1 200 à 85 800
MS MS _v	22 000 16 500	13 000 8 700	9 500 7 700	— —	— —	11 100 —	3 400 à 38 000 900 à 28 000
SD SD _v	7 300 4 000	— —	— —	— —	— —	— —	1 000 à 16 000 0 à 11 000
DBO ₅ DBO _F	13 200 810	5 000 —	5 900 —	4 800 —	5 400 —	3 800 —	100 à 22 000 600 à 940
DCOT DCO _F	31 000 1 300	42 900 —	19 500 —	21 200 —	15 500 —	23 100 —	240 à 190 000 1 200 à 1 400
AZOTE TOTAL KJELDAHL	1 200	680	410	—	630	920	70 à 2 400
AZOTE AMMONIACAL	190	160	100	72	60	73	6 à 385
PHOSPHORE TOTAL	5,7	2 53	190	—	—	360	2 à 1 000
PHOSPHORE INORGANIQUE	3,3	—	—	—	—	—	1,6 à 4,9
CARBONE ORGANIQUE TOTAL	5 600	9 900	—	—	1 700	—	1 300 à 18 400
GRAISSES	11 900	9 100	3 900	—	—	—	430 à 23 500
PHÉNOLS	0,37	—	—	—	—	0,61	0,37 à 0,87
pH	6,1	6,9	6,5	—	—	6,7	6 à 8,8
SOUFRE	76,9	—	—	—	—	—	8,6 à 140
CALCIUM	624	—	—	—	—	—	300 à 810
ALUMINIUM	164	48	—	—	—	—	2 à 247
FER	1010	205	—	—	—	567	3 à 2 600
CHROME	0,63	1,07	0,60	—	—	1,17	0,14 à 6,00
CUIVRE	17,6	6,4	87,0	—	—	11,0	0,3 à 87,0
NICKEL	0,61	0,90	0,40	—	—	1,53	0,12 à 11,60
PLOMB	2,91	8,40	2,00	—	—	6,57	0,87 à 60,00
CADMIUM	0,22	0,71	0,10	—	—	0,11	0,04 à 10,80
ZINC	45,9	49,0	9,7	—	2,6	27,3	0,8 à 153,0
MERCURE	0,006	0,28	—	—	—	—	0,0002 à 4,0
MAGNÉSIUM	23,1	—	—	—	—	174,0	13,0 à 690,0
MANGANESE	5,1	5,0	—	—	—	6,8	0,4 à 32,0

* POUR L'ENSEMBLE DES AUTEURS

5.2 Caractéristiques des boues (suite)

Au niveau bactériologique, ces boues contiennent un nombre important d'organismes pathogènes en provenance des êtres humains qui sont infectés ou porteurs d'une maladie particulière. Ces organismes excrétés par les humains peuvent provoquer des maladies par voies gastro-intestinales telles que: fièvre typhoïde et paratyphoïde, diarrhée, choléra et dysenterie.

Le tableau qui suit montre les résultats d'une étude effectuée par la "NORWEGIAN INSTITUTE FOR WATER RESEARCH" et publiée en 1983.

Concentration des pathogènes/100ml de boues.

<u>Type de boues</u>	<u>Coliformes Totaux</u>	<u>Coliformes Fécaux</u>	<u>Streptocoques Fécaux</u>
<u>Fosse septique</u>	3,5 x 10 ⁷	3,9 x 10 ⁶	4,7 x 10 ³
<u>Boues primaires</u>			
(station d'épuration)	5,6 x 10 ⁷	2,0 x 10 ⁷	1,1 x 10 ⁶

Ces boues sont susceptibles de contenir bon nombre de virus tels que ceux de la polyomyélite, de l'hépatite A et autres. Il est donc essentiel dans le traitement des boues de tenir compte des risques sanitaires inhérents et de prévoir des méthodes de manutention adéquates de même qu'un contrôle d'accès aux sites d'entreposage.

5.3 Notre choix: Le compostage

L'étude des différentes options de traitement a démontré que dans le contexte régional, le compostage offrait des avantages importants:

5.3 Notre choix: Le compostage (suite)

- 1 - Le recyclage complet des boues
- 2 - Un minimum de manutention et de transport
- 3 - La possibilité de faire le traitement sur une base saisonnière (à cause des conditions climatiques locales) et ce avec de la main-d'oeuvre non spécialisée.
- 4 - Une meilleure crédibilité de l'entreprise dans le milieu municipal et dans la population en général.

Le compostage consiste essentiellement à stabiliser la matière organique par une réaction de décomposition faisant appel à des micro-organismes de type aérobique. C'est une réaction de type exothermique qui peut être amorcée facilement avec un minimum d'énergie. Cette réaction permet une destruction efficace des organismes pathogènes contenus dans les boues.

La façon la plus simple de réaliser le compostage consiste à ajouter un support carboné aux boues tel que sciure de bois et/ou copeaux. Le foin, la paille et les feuilles mortes peuvent aussi être utilisés.

Comme notre région est riche en résidus de bois (particulièrement la sciure) de par sa vocation forestière du début du siècle, la matière première nécessaire pour composter les boues s'y trouve en abondance.

Cette méthode offrait donc dès le départ une solution plus qu'intéressante du fait qu'elle permet aussi le recyclage des nombreuses piles de sciures abandonnées un peu partout sur le territoire par les anciens moulins de sciage.

5.4 Les boues obtenues par la VIDANGE SÉLECTIVE

Ces boues ne nécessitent aucun traitement préliminaire au compostage proprement dit. Elles sont de consistance "crémeuse" et peuvent être déposées directement sur les lits de sciures de bois. Après quelques jours, l'eau excédentaire étant absorbée par la sciure, on peut procéder au mélange et la réaction de compostage s'amorce alors d'elle-même.

C'est là un autre avantage majeur du procédé de "VIDANGE SÉLECTIVE". En saison estivale et automnale, les chargements provenant uniquement de "VIDANGE SÉLECTIVE" sont compostés directement sans autre traitement. La méthode de réception et de mélange sera traitée plus en détail à la section 6.

5.5 Boues provenant des puisards et des vieilles fosses

La vidange totale des puisards et des vieux réservoirs à monocompartiment produit des eaux usées contenant de 5 à 40% de boues.

Comme on peut le constater dans les statistiques, des types d'unités résidentiels (voir annexe 2) 64% des vidanges effectuées ont amené plus de 1.7 millions de gallons imp. dans les 7 dernières années à notre site de traitement.

Ces boues diluées dans un rapport de 3 à 4 ne sont pas compostables. Il faut d'abord extraire l'eau en excès qui représente en moyenne 75% du volume.

Deux (2) techniques furent expérimentées:

- 1 - L'essorage sur lits de sable
- 2 - Le lagunage

5.5.1 Filtration et essorage

L'essorage des boues sur des lits de sable est une technique simple mais qui doit être limitée à de faibles volumes. De plus, elle ne peut être pratiquée qu'en saison estivale.

Là où le sol se prête bien à l'infiltration d'eaux usées selon les critères usuels pour l'effluent des fosses septiques on peut recourir à cette méthode si on traite de 15 à 20,000 gal/semaine soit $\pm$ 300,000 gal.imp. par saison. Il faudra aussi pouvoir disposer de sable filtrant à bon prix pour régénérer les filtres périodiquement.

Tel qu'expliqué en détails au rapport de 1986, la méthode classique d'utilisation des filtres à sable comporte un tas d'inconvénients et un coût d'opération assez élevé. Le handicap majeur de cette méthode est évidemment la dépendance directe des conditions météorologiques.

On se limitera donc ici à donner ce qui nous apparaît être le meilleur système de filtration et d'essorage associé au compostage des boues au niveau de la destination finale.

Le filtre bio-masse

Ce filtre est constitué d'une couche de sable filtrant de 20 à 30 cm d'épaisseur sur laquelle on épand de 30 à 50 cm de sciure ou de copeaux de bois. La superficie du filtre peut se calculer en termes de capacité par cycle i.e. par nombre de gallons d'eaux usées qu'on pourra y traiter entre chaque nettoyage.

15 gal.imp./pied carré de filtre.

Cette surface filtrante peut être aménagée à même le sol dans une tranchée peu profonde et assez large pour en permettre le nettoyage avec un chargeur pneumatique conventionnel ou un simple tracteur de ferme.

5.5.1 Filtration et essorage (suite)

La coupe-type présentée à la figure 5 qui suit montre ce genre de filtre rudimentaire mais peu coûteux.

La figure 6 illustre l'opération de nettoyage de ce filtre.

Lors du nettoyage, on enlève les boues accumulées en surface de même que les 10-15 premiers centimètres de sciure de bois. Ces boues mélangées à la sciure sont alors mises en piles et vont se composter tel quel avec une aération périodique. Une fois le nettoyage du filtre terminé, on y rajoute de 10 à 15 cm de sciure fraîche et il redevient prêt pour un nouveau cycle.

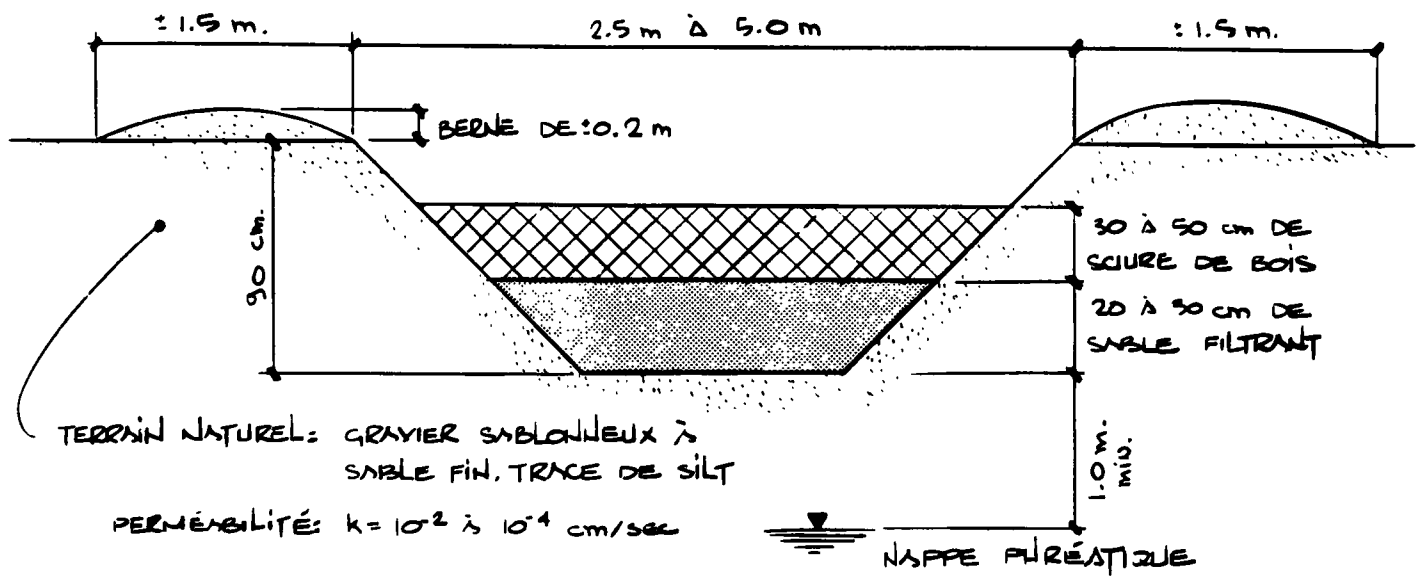
Des filtres plus sophistiqués avec parois de béton et système de récupération de l'effluent sont illustrés à la figure 7 qui suit. Ces différents types de filtres furent expérimentés au cours du projet.

Le meilleur rendement fut obtenu avec la coupe-type illustrée à la figure 7-A. Ce filtre s'adapte bien à une application simple en tranchée (voir figure 5).

Le sable filtrant à la base du filtre doit rencontrer les normes granulométriques données à la figure 8.

En respectant les conditions énoncées antérieurement, le rendement de ces filtres sera sensiblement celui présenté aux tableaux 3 et 4 qui suivent.

Ce sont des rendements excellents et l'effluent de ces filtres est une eau clarifiée qui peut sans risque être évacuée par infiltration dans le terrain naturel. C'est un effluent beaucoup moins chargé que celui d'une fosse septique. En milieu urbain, l'effluent de ce filtre pourrait être incorporé aux eaux usées d'un réseau d'égout.

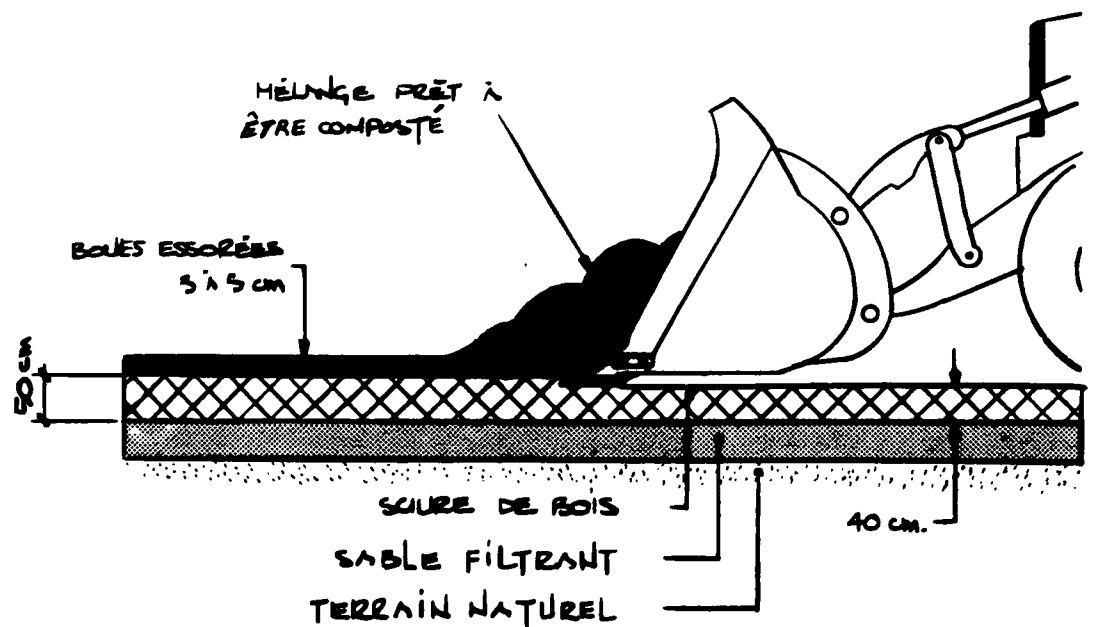


FILTRE BIO-MASSE CONSTRUIT EN TRANCHEE

COUPE TYPE

AUCUNE ECHELLE

FIGURE 5



NETTOYAGE D'UN FILTRE BIO-MASSE

FIGURE 6

COUPE-TYPE DES FILTRES

FILTRE ETANCHE #1 (PREMIER ESSAI)

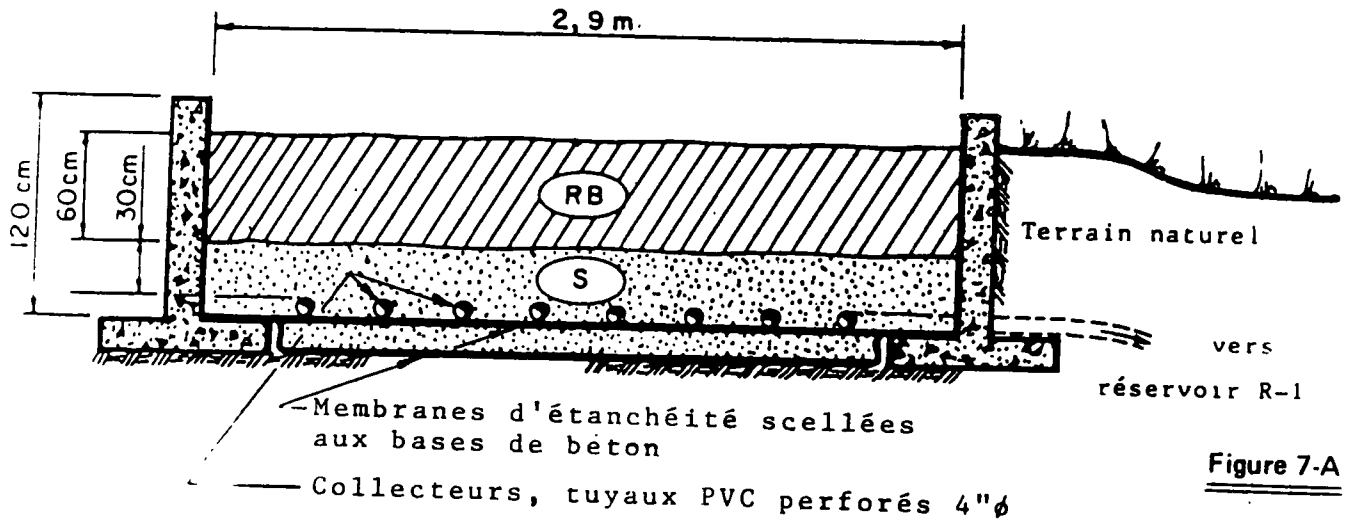


Figure 7-A

FILTRE ETANCHE #1 (DEUXIEME ESSAI)

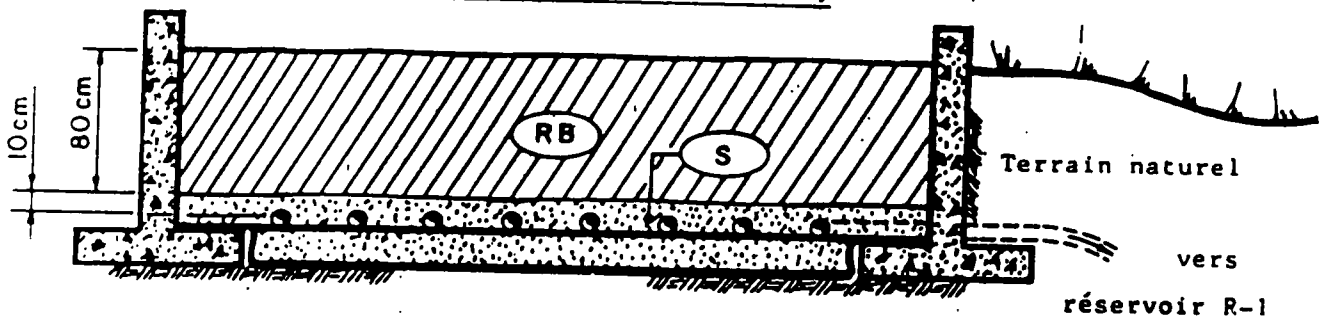


Figure 7-B

FILTRE NON SCELLE #2

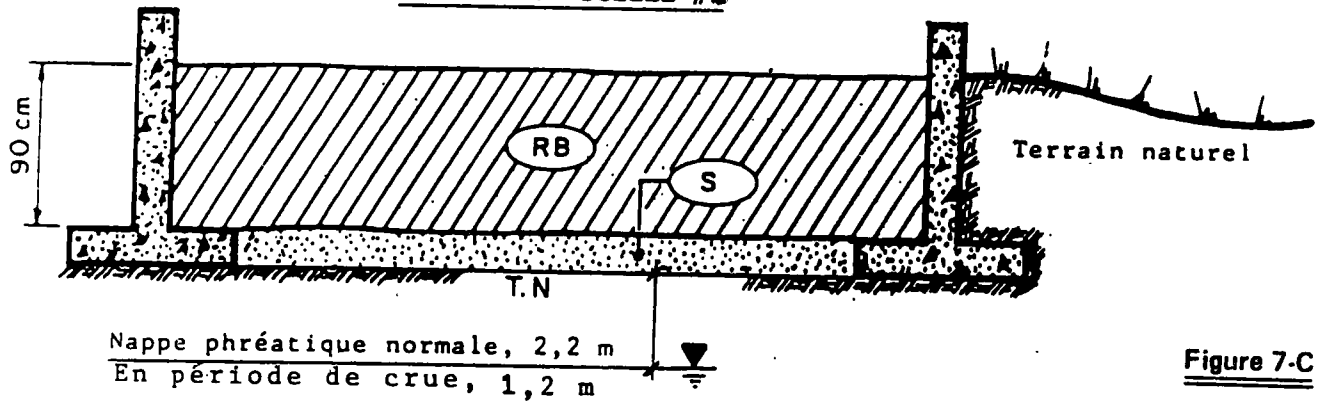


Figure 7-C

- RB Résidus de bio-masse. Sciures de bois et copeaux de planage
- S Sable sélectionné (voir granulométrie à la figure 8)
- T.N. Voir granulométrie à la figure 9

COURBE GRANULOMETRIQUE

FILTRE #1 MATERIAUX TYPES: **S**

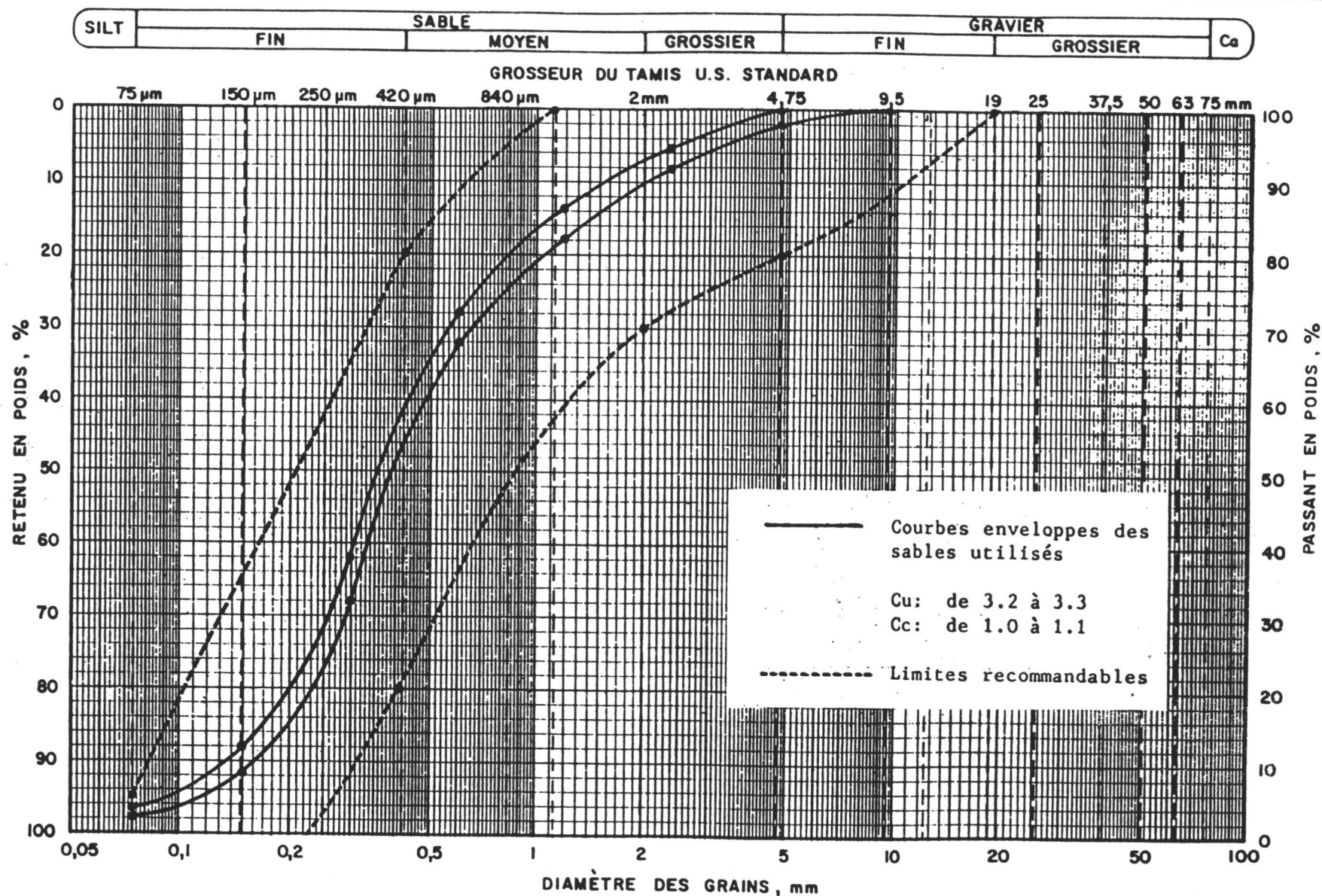


Figure 8

RENDEMENT DU FILTRE AU DÉBUT

ESSAIS DE 1983-FILTRE SELON COUPE-TYPE 7a (FIG.7)

PARAMÈTRES	VALEURS MOYENNES (mg/l)		RÉDUCTION %
	ENTRÉE (BOUES BRUTES)	SORTIE	
MST	43 000	370	99
MSTv	29 000	150	99,5
MS	38 000	6,4	99,9
MSv	28 000	6	99,9
SD	5 000	364	92,4
SDv	1 000	144	85,6
DBO5	23 000	420	98
DCO	30 000	2 300	92
AZOTE TOTAL KJELDHAL	—	48	—
AZOTE AMMONIACAL	—	48	—
PHOSPHORE TOTAL	—	0,89	—
PHOSPHORE INORGANIQUE	—	0,18	—
CARBONE ORGANIQUE TOTAL	—	150	—
GRAISSES	430	7,2	98
PHÉNOLS	—	0,29	—
pH	—	—	—
SOUFRE	140	<0,2	100
CALCIUM	762	8,0	99
ALUMINIUM	247	0,85	99,7
FER	1 330	2,98	99,8
CHROME	1,27	<0,05	100
CUIVRE	14,8	<0,025	100
NICKEL	0,92	<0,05	100
PLOMB	6,25	<0,02	100
CADMIUM	0,202	<0,025	100
ZINC	88,6	0,443	99,5
MERCURE	0,2 ppb	1,7ppb	—
MAGNÉSIUM	31,2	1,7	94,6
MANGANÈSE	6,55	2,51	61,6

RENDEMENT DU FILTRE À LA FIN

ESSAIS DE 1984-FILTRE SELON COUPE-TYPE 7a (FIG.7)

PARAMÈTRES	VALEURS MOYENNES (mg/l)		RÉDUCTION %
	ENTRÉE (BOUES BRUTES)	SORTIE	
MST	22 500	1 550	93
MST _v	16 250	1 100	93
MS	14 000	450	97
MS _v	10 750	355	97
SD	16 000	1 095	93
SD _v	11 000	745	93
DBO ₅	8 700	1 700	80
DCO	31 500	1 550	95
AZOTE TOTAL KJELDHAL	1 200	140	88
AZOTE AMMONIACAL	190	88	54
PHOSPHORE TOTAL	5,7	0,22	96
PHOSPHORE INORGANIQUE	3,3	0,19	94
CARBONE ORGANIQUE TOTAL	5 550	335	94
GRAISSES	17 600	9,2	99,9
PHÉNOLS	0,37	0,82	+ 122
pH	6,1	6,1	—
SOUFRE	45,3	<0,2	100
CALCIUM	555,0	24,5	95
ALUMINIUM	122,5	1,6	98,7
FER	850	99	88
CHROME	0,31	0,07	77
CUIVRE	19	0,31	98
NICKEL	0,45	<0,02	100
PLOMB	1,24	<0,02	100
CADMIUM	0,24	<0,01	100
ZINC	24,5	0,81	96,7
MERCURE	0,001	0,0004	60
MAGNÉSIUM	19	16,5	13
MANGANÈSE	4,4	10	+ 127

5.5.1 Filtration et essorage (suite)

La figure 7-B montre un filtre modifié qui nécessite moins de sable filtrant tout en donnant un rendement acceptable.

La figure 7-C fait voir que lorsque le terrain naturel est constitué de sable de granulométrie acceptable, le filtre se résume alors à une couche de sciure de bois.

5.5.2 Lagunage

Le lagunage est une forme de stabilisation anaérobique qui permet aux boues de sédimenter. La partie liquide est soutirée de l'étang primaire où se déposent les boues et elle est traitée par infiltration dans le sol.

Au point de vue pratique et économique, le système de lagunage constitue le système idéal de filtration puisqu'il permet le traitement de très grandes quantités de boues (plus de 300 000 gal./an) en plus de pouvoir être utilisé même pendant la saison hivernale.

Le système de lagunage que nous utilisons est basé sur les critères de design suivants:

- Un étang primaire ayant un volume équivalant au double du volume mensuel maximum estimé en période de pointe.
- Un deuxième étang de sédimentation équivalant à peu près au volume du débit mensuel de pointe.
- Un étang tertiaire d'infiltration offrant une surface d'une capacité d'absorption d'au moins 1 gal./pi²/jour (0,05, ³/m²/jour). La surface totale d'infiltration devrait être calculée comme suit:

$$\frac{\text{Débit de pointe mensuel (gal.)}}{20j \times \text{taux d'absorption gal/pi}^2/\text{jour}}$$

5.5.2 Lagunage (suite)

Ce système permet d'avoir un temps de rétention suffisant pour assurer une bonne déposition des boues et ce, même en période de pointe.

Comme il faut extraire les boues des lagunes 1 fois/l'an, si on opère au débit de design, il faut idéalement 2 systèmes de lagunage fonctionnant parallèlement.

Lorsqu'il y a un volume de boues de 60% dans la lagune primaire, le système atteint le stade où il doit être nettoyé. Au-delà de cette quantité, l'effluent du secondaire deviendra assez chargé pour colmater rapidement la lagune ou les tranchées d'absorption, ce qui obligera alors les utilisateurs à procéder au nettoyage complet du système.

Le système que nous utilisons est illustré schématiquement au croquis de la figure 9 (voir page suivante).

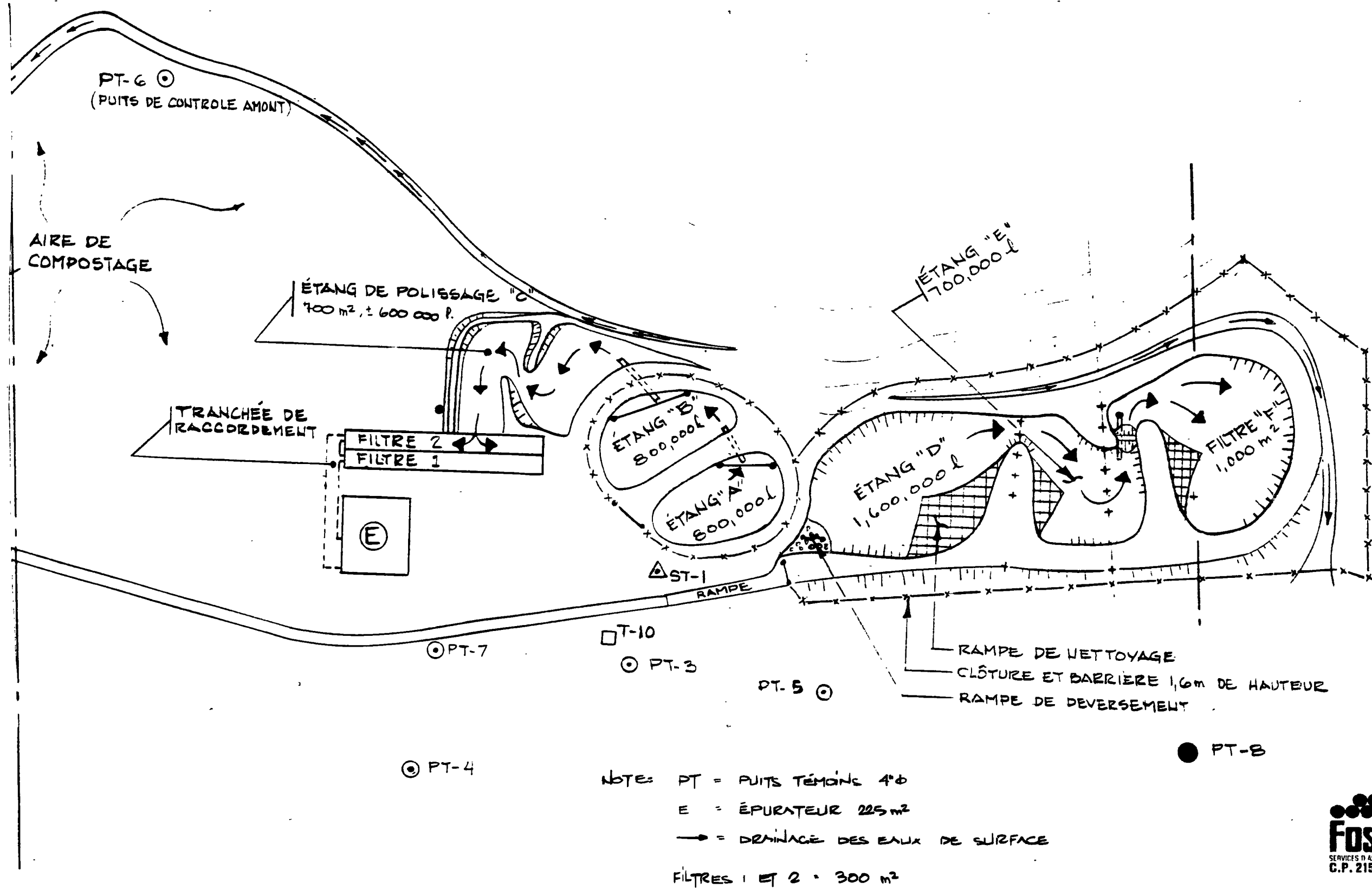
5.5.3 Coût du traitement

Le système proposé pour de petits volumes (moins de 300,000 gal/an) avec des filtres bio-masse représente un coût moyen de traitement (1989) de 0,045\$/gal. et ce, en considérant les frais fixes suivants:

1 - Loyer du terrain	1 500,00\$/an
2 - Taxes et assurances	1 000,00\$/an
3 - Amortissement	Ø

Cette évaluation des coûts est calculée sur le volume total reçu des eaux de puisards et de vieilles fosses. Il comprend donc le volume d'eau infiltré dans le sol.

FIGURE 9



5.5.3 Coût du traitement (suite)

Il comprend aussi le brassage des boues avec la sciure pour amorcer le compostage.

Pour le lagunage, en considérant des frais fixes identiques et un amortissement égal à 1/20 du coût de construction, le prix de revient du traitement oscille entre 0,03\$ et 0,035\$/gal. pour des quantités annuelles variant de 0,6 à 1,2 millions de gallons.

6.0 LE COMPOSTAGE

6.1 Méthode de compostage

Il y a maintes façons de composter des boues et des résidus organiques biodégradables. Des méthodes les plus artisanales au digesteur hautement mécanisé, on peut imaginer une gamme étendue de procédés, lesquels seront fonction avant toute chose du volume à traiter et des conditions ambiantes d'un secteur donné. Evidemment, le choix du procédé est aussi fonction du marché d'écoulement du compost résultant de ce traitement.

Entre ces extrêmes, on peut retenir deux méthodes utilisables pour les boues de fosses septiques et qui sont facilement réalisables à des coûts réalistes dans le contexte actuel et pour des volumes qui n'excéderaient pas 2 à 3 millions de gallons/an.

Compostage par pile retournée ou culbutée

Le mélange est simplement culbuté périodiquement soit par un chargeur frontal ou une pelle mécanique. On reproche en général à cette méthode d'être peu efficace, le mélange étant peu homogène et l'aération n'étant pas uniforme, la destruction des pathogènes et virus peut s'avérer incomplète.

Compostage par pile aérée

Il s'agit d'une pile statique dans laquelle on va injecter de l'air à l'aide d'une soufflante mécanique. La pile peut être recouverte d'une bâche pour la protéger des pluies et on arrive ainsi à déshydrater le mélange en abaissant substantiellement la teneur en eau. Cette méthode est censée assurer une meilleure répartition des températures et maximiser le travail des micro-organismes.

6.1 Méthode de compostage (suite)

Compostage mécanique

Il s'agit d'un digesteur ou réacteur qui fonctionne sans arrêt. Le mélange est soit remué mécaniquement ou aéré par injection ou les deux.

Il nécessite donc des équipements assez coûteux et énergivores qui ne peuvent se justifier que pour de gros volumes. Populaires en Europe surtout, ces systèmes sont en général exploités par l'Etat et leurs coûts d'exploitation sont couverts par une taxe indirecte, la simple revente du compost généré ne pouvant assurer la rentabilité de l'exploitation.

Après diverses expériences avec les deux premières méthodes énoncées, nous avons opté pour le compostage par pile retournée et ce pour deux raisons.

- 1- Coût moins élevé
- 2- Absence d'un marché intéressant pour le compost

C'est une méthode lente qui permet d'avoir un compost adéquat en 2 ans comparativement à $\pm$ 6 mois avec les piles aérées. Par contre, lorsque l'on dispose d'espaces pour l'entreposer à peu de frais, rien ne sert de le produire à la hâte à des coûts plus élevés pour rester coincé avec. Après 2 ans, on a donc un compost mature mais qui contiendra encore de 2 à 5% de détritrus non dégradables tels que: lames de rasoir, capsules de plastic, condoms, coton hydrophile (Q-Tips), seringues, et toutes sortes d'objets que les "enfants" de 1 à 100 ans sont capables de jeter dans les toilettes: ustensiles, colliers, bagues, dentiers, pièces de monnaie, etc... A cela, il faut ajouter les détritrus qu'on trouve dans les résidus du bois servant de base au compostage: boîtes de conserve et autres contenants, pièces de métal, etc...

6.1 Méthode de compostage (suite)

Ce compost mature demeure donc un produit semi-fini qui nécessite un tamisage par trémie assez fine pour éliminer tous ces solides indésirables. Les rejets de tamisage peuvent être évacués vers un site d'enfouissement sanitaire.

Par contre, ce compost peut trouver, tel quel, de multiples usages, là où l'on a besoin d'une sous-couche organique: production de tourbe (pelouse), pépinière (croissance d'arbres et arbustes), restauration des résidus miniers, gravières, terrassements paysagers, etc...

Le tamisage sur trémie de 1/2" à 3/4") permet d'éliminer facilement les résidus les plus grossiers et nous donne ainsi un produit acceptable pour des utilisations en vrac.

Pour tamiser à moins de 1/2" (3/8" pour éliminer tous les résidus) le compost doit d'abord être asséché à moins de 40% de teneur en eau, sinon les trémies se colmatent très vite et le pourcentage de rejet devient inacceptable.

6.1.1 Mélange et homogénéisation

Pour obtenir un mélange homogène, nous avons finalement retenu la méthode suivante.

Mise en pile initiale

Les boues sont d'abord placées sur un lit de sciure de bois entouré d'une digue de sciure (géométrie d'une pâte à tarte). On laisse ensuite reposer ces boues de 24 à 48 heures. Le volume des boues est limité à 1/3 du volume de la sciure en place. (3 parties de sciure pour 1 partie de boue). Cette "galette" est ensuite culbutée et mise en pile. Le volume minimal recommandé est de 50m³. Après quelques jours, la température interne atteindra 45 à 50 °C. On culbute alors ce mélange avec un chargeur frontal en prenant

6.1.1 Mélange et homogénéisation (suite)

soin non pas de simplement pousser la pile, mais bien de soulever chaque godet et de le laisser tomber lentement d'une hauteur de 2 à 3m pour l'aérer au maximum.

Aération régulière

Ce brassage doit être fait à intervalle de 7 à 10 jours à au moins 5 reprises. On constate alors que la température interne atteint 60 à 65 °C et que le taux d'humidité diminue rapidement. Par temps sec et ensoleillé il est souhaitable d'étendre la pile en couche de 30 à 50 cm d'épaisseur. On la laisse ainsi pendant 2 à 3 heures et on reforme ensuite l'andain ou la pile. Cette façon de procéder assure une meilleure oxygénation.

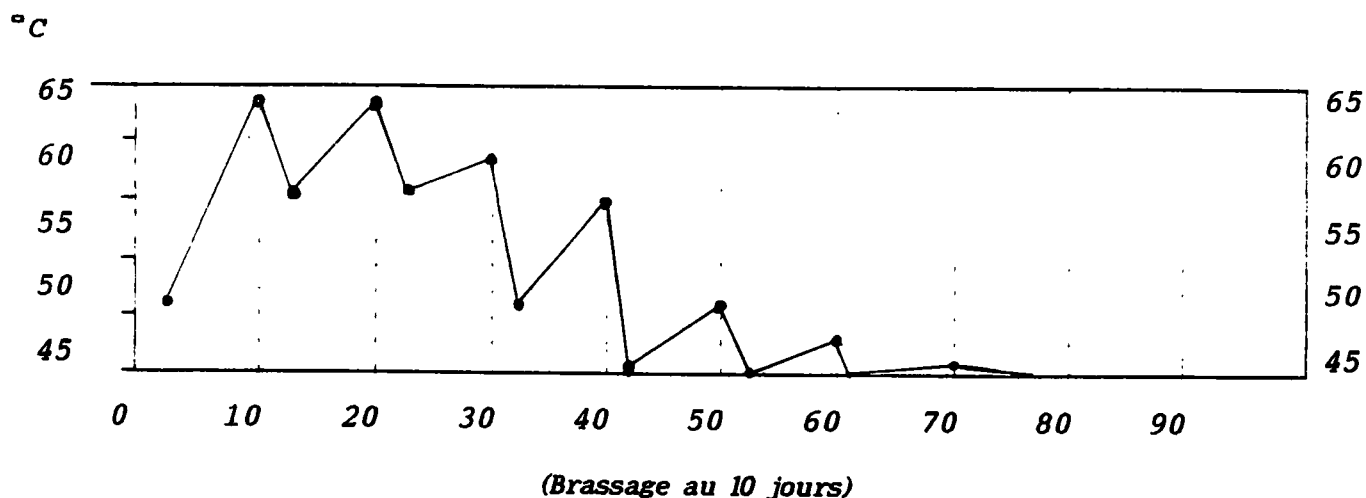
Durant ce laps de temps de 5 à 8 semaines, il est important que le culbutage soit fait à intervalles réguliers sinon la réaction se fera au ralenti et le seuil des 55 °C nécessaires à la destruction des pathogènes ne pourra pas être atteint.

Le compostage à basse température 45 °C et moins (phase mésophylique) est inadéquat pour la destruction des pathogènes. C'est là le problème qui fait qu'en général la méthode par piles retournées a été souvent rejetée. Le problème à notre avis, c'est que la formule de culbutage était inadéquate.

Pour que les organismes de type "thermophyliques" puissent se développer et s'activer, il faut donc maintenir une température supérieure à 45 °C par un brassage à intervalles réguliers n'excédant pas 10 jours.

6.1.2 Température et Ph

Lors de l'utilisation de la méthode de brassage décrite antérieurement, nous avons mesuré la température dans différentes piles à l'aide de thermocouples. Le profil typique qui a été obtenu est le suivant:



Nous n'avons que peu de mesures du Ph au cours du processus de compostage.

Nous savons que les boues ont un Ph moyen de 6,1 à la réception, avec des variations de 5,7 à 6,9. Sur les composts de 1 à 4 ans d'âge, nous avons observé des variations de 5,2 à 5,9 (moyenne 5,6)

Les piles protégées par des bâches imperméables (compost de 3 à 5 ans d'âge) montrent des variations de 6 à 6,7 (moyenne de 6,25. Analyses de 1989). La réaction de compostage produit généralement une augmentation du Ph. Par contre, lorsque les piles demeurent exposées aux pluies pour la maturation froide, on constate que les pluies acides de la région réduisent progressivement le Ph de $\pm 0,6$ unité sur un intervalle de 2 à 3 ans.

6.1.3 Maturation

Le temps de maturation du compost pourrait se définir comme étant la période nécessaire pour que l'azote devienne suffisamment disponible afin d'assurer la croissance normale d'une plante ou d'un légume sans autre support organique.

C'est donc la quantité d'azote libre disponible pour la croissance d'une plante qui demeure le critère par excellence pour pouvoir conclure qu'un compost a atteint sa maturité.

La méthode la plus simple et la plus économique de maturation consiste à recouvrir la pile d'une toile imperméable et opaque après la période de ± 90 jours qui suit le brassage périodique du 1er cycle (voir 6.1.2).

Cette maturation appelée "maturation froide" peut s'étendre sur une période de 6 à 8 mois.

La température interne de la pile va passer de $\pm 45^{\circ}\text{C}$ à $\pm 37^{\circ}\text{C}$ sur un intervalle de 2 à 3 mois.

Après cette période d'attente, on ajoute au compost une nouvelle charge de boues. (1 partie de boue pour ± 5 parties de compost). La pile est alors mélangée à nouveau et il y a un nouveau compostage à haute température suivant le cycle défini en 6.1.2. Une nouvelle période de "maturation froide" de 6 à 8 mois complète le cycle.

On a donc une maturation complète sur un intervalle variant de 16 à 22 mois.

La période de "maturation froide" se fait idéalement entre octobre et mai.

6.1.3 Maturation (suite)

Des piles de 200 à 300m³ sont souhaitables pour éviter un gel en profondeur. Sur des piles importantes (200m³ et plus) il se forme une croûte de gel de 10 à 15 cm en périphérie alors que le sommet ne gèle pas.

Il y a plusieurs tests qui permettent d'évaluer la maturité d'un compost.

- Essais en laboratoire: -Teneur en cellulose
 ou lignite
- Rapport carbone/azote
- Essais de croissance: -Semis de fleurs ou de
 légumes à croissance
 rapide.

Une méthode simple, économique et rapide est celle d'un semis de radis.

En moins de 20 jours on peut évaluer facilement si le compost a atteint une bonne maturité.

Si le compost est trop "jeune" on obtiendra une tige chétive et le légume ne croîtra pas.

Il faut que le rapport carbone/azote C/N diminue à au moins 35 pour avoir un compost "productif".

Dans le mélange initial on a un rapport C/N variant de 80 à 120. Après un premier cycle il oscille entre 45 et 60. Il faut compter 2 ans avec cette méthode de compostage pour avoir un rapport C/N inférieur à 35.

Avec la méthode de la pile aérée (avec soufflerie), on pourrait sans doute produire un bon compost sur un cycle d'une année avec une maturation froide de 4 à 6 mois. Le coût de production serait évidemment plus élevé.

6.1.4 Entreposage

Plus le compost vieillit plus il s'améliore en ce qui a trait à l'azote disponible. Son entreposage est donc important surtout pour éviter l'érosion.

Les piles doivent être placées sur un sol bien drainé et on doit le garder recouvert de bâches opaques et imperméables. Les membranes de polyéthylène noire d'une épaisseur de 0,006 pouce sont facilement disponibles à des coûts raisonnables et offrent une protection adéquate. Les membranes doivent être lestées afin qu'elles se maintiennent bien en place.

6.1.5 Coûts de production

Pour des piles de 200m^3 , le coût de production est évalué comme suit:

-Brassage avec chargeur pneumatique de 2.5m^3
2 cycles complets - 20h/cycle.

Total: $40\text{h} \times 50,00\$ \ast = 2\,000,00\$$

* Montant incluant: -Main d'oeuvre
-Carburant
-Assurance
-Amortissement de l'équipement

-Coût d'utilisation du terrain
 $150,00\$/\text{an}/\text{pile}$ $300,00\$$

-Total: $2\,300,00\$$

-Coût/ $\text{m}^3 = 11,50\$$

6.1.5 Coûts de production (suite)

Le coût du support carboné (sciure de bois) est inclus dans le coût de traitement des boues. Voir 5.5.3. Le prix de revient pour quelqu'un qui ferait uniquement du compostage de boues serait de \$16.50/m³, la sciure coûtant de ± 5,00\$/m³ (transport dans un rayon de 30km).

Dans notre cas, le coût de la sciure de bois fait partie du traitement des boues et les frais indirectement facturés au client qui fait nettoyer sa fosse septique. Il est donc juste dans notre cas de considérer un prix de revient de 11,50\$/m³. Nous vendons le compost au prix de 15,00\$/m³, soit une marge bénéficiaire de 25%.

6.1.6 Valeur agronomique du compost

Les composts de boues à base de sciure de bois ont une valeur fertilisante assez faible en comparaison de ceux fabriqués à partir du lisier de porcs, de bovins ou de volailles.

Leur principale valeur vient du fait qu'ils constituent un excellent conditionneur de sols.

Ils sont excellents pour améliorer la texture d'un sol c'est-à-dire augmenter sa porosité et sa capacité de rétention en eau. En allégeant le sol, le compost permet une meilleure pénétration des racines.

L'apport en matières organiques du compost n'est pas négligeable non plus. Ce sera donc un bon produit pour améliorer des sols pauvres.

L'application la plus intéressante qui découle de ces caractéristiques est l'utilisation du compost mélangé avec de la terre végétale.

6.1.6 Valeur agronomique du compost (suite)

On obtient aussi un terreau de bonne qualité comme couche de base pour le gazon.

Les quelques expériences réalisées en 1988 et 1989 avec des gazons cultivés et des semis démontrent que ce mélange supporte bien le gazon et lui assure une apparence excellente ainsi qu'une très bonne résistance en période de sécheresse. Le compost permet aux racines de pénétrer facilement et comme il retient beaucoup d'eau, (même après plusieurs semaines très sèches), le gazon ne montre aucun signe de dépérissement. C'est là une des applications intéressantes qui permet de recycler ce produit sans avoir à lui faire subir d'autres traitements de conditionnement.

Les différentes analyses disponibles sur nos composts sont présentées au tableau de la page suivante.

6.1.6 Valeur agronomique du compost (suite)

L'évolution de ces paramètres dans le temps pour des mélanges de 2 à 2,5: 1 fut la suivante:

** Valeurs exprimées en kg/tonne.*

AGE	Ph	N*	P*	K*	C%	Ca*	Mg*
1 AN	5.9	1.74	0.12	0.09	--	0.86	0.05
2 ANS	5.6	1.83	0.13	0.09	--	0.83	0.05
3 ANS	5.9	2.6	1.5	0.4	8.3	2.8	1.4
4 ANS	6.0	4.3	1.5	0.3	11.0	3.7	1.0

Légende:

N: Azote total

P: Phosphore total

K: Potassium

C : Carbone

Ca: Calcium

Mg: Magnesium

La teneur en matières organiques varie de 23 à 48%, la moyenne se situant aux environs de 37%.

La teneur en eau des piles protégées par des bâches se stabilise aux environs de 75% après 1 an.

7.0 MISE EN MARCHE DU COMPOST

Nous avons étudié différentes possibilités de mise en marché de ces composts. L'étude de Choinière-Gangbazo réalisée en 1982 pour le compte du Ministère de l'agriculture du Québec donne un bon aperçu des conditions qui prévalent encore aujourd'hui au Québec pour ce qui est de la vente au détail (compost ensaché).

Au-delà de cette étude de références, nous avons examiné d'autres avenues possibles au niveau régional.

7.1 Réutilisation en vrac

Le compost pourrait très bien être utilisé tel quel pour régénérer des surfaces décapées telles que: sablières, dépôt de rejets miniers, etc...mais bien qu'il y ait un potentiel de ce côté, la demande est actuellement inexistante étant donné que les propriétaires de ces sites actifs ou abandonnés ne sont pas encore tenus de restaurer ces surfaces.

Il nous semble donc que la vente en vrac destinée à ce marché soit impensable pour le moment.

7.2 Vente au détail

La vente au détail du compost ensaché suppose que celui-ci ait d'abord été tamisé afin qu'il devienne attrayant pour l'acheteur mais surtout pour qu'il puisse être présenté sans aucune trace de résidus solides obligatoirement présents dans les boues, i.e. lames de rasoir, capsules de plastique, pièces de monnaie, etc. Pour ce faire, il faudrait qu'il soit soumis à un tamisage fin ($\pm 3/8"$) pour lequel il faudrait faire appel à un appareillage plutôt sophistiqué de l'ordre de quelque 125 000,00\$ puisqu'il s'agit de traitement de compost à forte teneur en humidité. Il est évident qu'avec un investissement initial d'une telle envergure, un

7.2 Vente au détail (suite)

site opérationnel qui ne peut gérer plus de deux millions de gallons de boues par année ne peut prétendre accéder au seuil de la rentabilité.

En d'autres termes, il faudrait pouvoir envisager une vente annuelle de 80 à 100 000 sacs de compost par année alors qu'un site comme le nôtre pourrait difficilement dépasser une production de 30 000 sacs par an.

En ce qui concerne l'avenir immédiat d'un tel commerce, la conclusion est plutôt facile à tirer.

7.3 Possibilités futures

Depuis 2 ans, nous avons vendu le compost en vrac à des entreprises de terrassement paysager. Ces entrepreneurs l'utilisent comme couche de base pour les gazons et les plantations d'arbres et arbustes.

Certains vont mélanger le compost avec des terres végétales pour ensuite tamiser ce mélange qui servira à l'empotage de fleurs et d'arbustes.

Au niveau régional, c'est le meilleur moyen de vendre le compost et de rentabiliser le traitement des boues.

Nous croyons que d'ici quelques années la production de terreau (50% compost et 50% de terre végétale) sera la formule idéale pour la vente de ce produit sur le marché local.

Il est à prévoir que les pépiniéristes, les préposés à l'entretien des terrains de golf, ainsi que les entrepreneurs en terrassements paysagers constitueront, dans les années à venir, le noyau central des acheteurs de compost.

Comme la terre végétale se vend actuellement de 12 à 20 dollars le mètre cube, un terreau mis sur le marché à 15 dollars le mètre cube pourrait avoir beaucoup de chances de succès.

7.3 Possibilités futures (suite)

Mais si nous ne devions pas pouvoir réunir les ressources économiques et les compétences nécessaires à la mise en marché de compost, nous pouvons prévoir que l'exploitation du compostage pourra difficilement devenir, à court terme, une activité rentable dans notre région.

Notre seul avantage pour le moment est donc de disposer d'espaces à peu de frais pour l'entreposage d'un produit dont on découvrira peut-être un jour la valeur réelle.

Pour l'instant, nous nous consolons à la pensée que la vente en vrac d'une partie (15 à 30%) de notre production annuelle nous permet de maintenir nos opérations sans pertes financières, ce qui nous empêche évidemment pas de rêver en un avenir meilleur.

8.0 EXPANSION PAR LE BIAIS DE LICENCE

Malgré une grande réticence au changement dans le milieu des entrepreneurs, nous avons quand même établi des relations commerciales fructueuses avec trois entreprises. Il s'agit de jeunes entrepreneurs qui mettaient sur pied des entreprises et qui étaient plus réceptifs à l'idée d'une méthode de travail nouvelle. L'aspect traitement des boues est aussi plus important dans leur esprit et un procédé qui réduit les quantités de déchets les intéressent tant sur le rendement économique qu'environnemental.

En 1986, une première licence de brevet fut cédée à l'entreprise "Recyclage Jorg inc". Cette firme est située à Nominique et couvre le territoire allant de Labelle à Mont-Laurier dans l'axe de la route 117. Un contrat type de cession de licence de brevet et de transfert de know-how a été établi par le biais d'une firme d'avocats spécialisés. Cette première transaction a nécessité près d'une année complète de négociations.

Nous avons assisté le licencié dans son étude de marché de même que dans toutes les démarches requises pour l'obtention d'un certificat d'autorisation de Environnement Québec pour l'opération d'un site de compostage.

Un camion usagé équipé d'une citerne de 3000 gal. que possédait le licencié fut modifié pour le rendre apte à pratiquer la VIDANGE SÉLECTIVE. Ces modifications ont coûté 6 000,00\$. Le camion avait une valeur marchande de 48 000,00 \$ ce qui fait un coût total de 54 000,00 \$ pour un véhicule standard usagé adapté à la pratique de la VIDANGE SÉLECTIVE.

Cette licence fut cédée pour un montant de 20 000,00 \$ et qui comprend:

- L'assistance technique pour modification du camion
- Le matériel publicitaire et système de facturation détaillé
- L'assistance technique pour l'opération d'un site de compostage
- L'exclusivité du procédé sur le territoire du licencié

8.0 EXPANSION PAR LE BIAIS DE LICENCE (suite)

Ce montant fut calculé à partir de l'étude de marché qui démontrait un potentiel de 16 000 unités sur le territoire visé, soit un coût unitaire de 1,25\$ par fosse septique. D'autre part, les calculs sur l'économie en transport et en traitement de déchets reliés à l'usage du procédé démontraient qu'en fonction du volume de clientèle et des distances moyennes, l'entrepreneur pouvait récupérer son investissement en moins de 5 ans.

Le brevet sur la vidange sélective se terminera en l'an 2003. Avec la refonte de la loi des brevets il est possible qu'il se prolonge jusqu'en l'an 2006. Nous n'avons pas encore reçu de confirmation à ce sujet.

Depuis 1986 donc, Recyclage Jorg inc. opère selon le procédé de la VIDANGE SÉLECTIVE et tout fonctionne bien. Le procédé lui a permis de prendre une sérieuse avance sur ses compétiteurs et sa part de marché s'est accrue au-delà des projections établies au départ en 1986.

L'entrepreneur, en plus de son versement initial, verse une redevance de 1/4¢/gallon pour les quantités traitées à son site de compostage et ce pour la durée du brevet. Dans ce cas précis, les redevances sont de l'ordre de 800,00 \$ à 1 300,00 \$/année. Pour ce calibre d'entreprise il s'agit d'une charge monétaire très acceptable qui représente moins de 1% de ses ventes.

Cette première vente de licence avec cette formule fonctionne donc très bien.

*En 1989, une deuxième entente de licence fut signée avec deux autres entrepreneurs: "Fosses Septiques Desjardins" de Saint-Jovite
et
"Pompage Sanitaire Laurentides" de Saint-Sauveur*

9.0 AMELIORATIONS APPORTEES AU PROCEDE DE 1986 A 1990

9.1 Vidange sélective des fosses de grand volume

Par fosses de grand volume on entend celles qui dépassent 15 000 litres de capacité effective.

La plupart des gros systèmes avec fosse septique (15 000 à 100 000 litres) sont constitués de fosses à 3 compartiments et comprennent généralement une station de pompage d'un volume pouvant varier entre 10 et 15% du volume de la fosse.

Dans plusieurs cas c'est aussi un système de fosses jumelées (ex: 2 x 30 000 litres, etc...).

Afin de maximiser le stockage de liquide on peut avantageusement utiliser chacun des compartiments de la fosse et dans certains cas la station de pompage pour emmagasiner du liquide.

EXEMPLE

Cas d'une fosse de 40 000 litres à 3 compartiments

Primaire: 20 000

Secondaire: 12 000

Tertiaire: 8 000

et une station de pompage d'un volume de 4 000 litres. Les orifices de transfert des liquides d'un compartiment à l'autre sont en général situés au 2/3 de la hauteur liquide dans la fosse.

Chacun des compartiments a donc une capacité de rétention de l'ordre de 60% de son volume nominal avant d'atteindre le niveau où le système opère en vase communicant.

Dans l'exemple cité on pourrait donc stocker les volumes suivants:

Primaire: 13 000 l.

Secondaire: 8 000 l.

Tertiaire: 5 000 l.

Total: 26 000 l.

Pour abaisser le niveau dans la fosse à la hauteur des orifices de transfert on devra pomper 40 000 litres moins 26 000 litres, c'est-à-dire 14 000 litres.

9.1 Vidange sélective des fosses de grand volume (suite)

La première opération consistera donc à stocker 4 000 litres d'eau dans la station de pompage une fois le système de pompe débranché. On pompera ensuite 10 000 litres dans le compartiment B (voir figure 4).

Avec un 2^e camion, on procédera ensuite au nettoyage des compartiments tertiaire et secondaire (VIDANGE SÉLECTIVE tout comme sur une fosse résidentielle). Une fois terminé, on aura dans le 2^e camion un volume de boues de l'ordre de 4 000 litres. ($\pm 20\%$ de la capacité normale) dans le compartiment C et 8 000 litres d'eau dans le compartiment B. Pour assécher ces deux compartiments il aura fallu au préalable pomper 1 000 litres dans le compartiment C du camion #1.

Les 11 000 litres d'eau stockés dans le camion #1 seront alors remis dans les compartiments secondaire et tertiaire de même que 2 000 litres en provenance du camion #2.

Restera alors le compartiment primaire à nettoyer. Celui-ci contiendra au moins 30% de boues soit $\pm 6\ 000$ litres.

Pour commencer on devra extraire 2 000 litres d'eau et les stocker dans le compartiment B du camion #2. Il y aura alors 11 000 litres résiduels dans le primaire. Le camion #1 étant vide, on pourra compléter ce nettoyage par VIDANGE SÉLECTIVE. Cette opération terminée, les liquides sont remis dans la fosse de même que ceux qui furent stockés initialement dans la station de pompage. Les camions quitteront donc le site avec $\pm 10\ 000$ litres de boues.

Avec 2 unités de 12 000 litres on a donc pu réaliser la vidange sélective sur une fosse de 40 000 litres.

En 1987, nous avons aussi monté un réservoir simple de 27 000 litres sur une remorque. Avec cette simple citerne qui ne sert qu'à entreposer l'eau, on

9.1 Vidange sélective des fosses de grand volume (suite)

peut pratiquer la vidange sélective sur une fosse ou un ensemble de fosses ayant un volume total de plus de 60 000 litres.

Dans le cas des systèmes à plusieurs fosses septiques, on a intérêt à utiliser les fosses mêmes comme réservoir de stockage temporaire.

Pour les installations de grands volumes, il est en général possible d'obtenir les plans du système. De là on peut facilement élaborer un plan de travail qui permet de définir la séquence des opérations et le nombre de camions nécessaires pour optimiser l'opération.

L'application de la VIDANGE SÉLECTIVE aux gros réservoirs donne un facteur de rendement qui croît avec le volume.

L'économie générée par ce procédé au niveau du transport et de l'élimination des déchets nous a permis de prendre 90% du marché des fosses de gros volumes dans notre territoire.

9.2 Opérations hivernales

Tel que discuté antérieurement à la section 4.1.3.4 l'idée de chauffer la cuve avec les gaz d'échappement n'a pas résolu les problèmes de gel.

Bien qu'en théorie l'idée de chauffer la cuve soit valable, l'expérience a démontré que les points sensibles sont les valves d'aspiration 5, 6 et 7 (voir figure 4).

A défaut d'un apport de chaleur important le gel des valves d'aspiration et de vidange est inévitable après 1,5 à 2 heures à une température extérieure inférieure à -15 °C.

9.2 Opérations hivernales (suite)

D'autre part, si on chauffe les liquides de la cuve, la condensation augmente rapidement dans les canalisations d'air de la pompe à vide. A brève échéance on a donc un blocage complet sur le réseau de conduites et de filtres qui sert à la mise sous vide de la cuve.

La solution la plus simple et la plus fonctionnelle consiste à procéder comme suit:

- 1) Ne pas chauffer la cuve*
- 2) Maintenir les valves d'aspiration chaudes à l'aide de câbles chauffants alimentés par une génératrice.*

Equipement:

a) Câbles chauffants

Les câbles chauffants sont de type domestique, identiques à ceux vendus pour les toitures. On peut trouver ces câbles dans la plupart des quincailleries. Ils sont disponibles en longueur de 2, 3, 5, 7, 10 et 15m.

Un câble de 5 à 7m est suffisant pour une valve. Une fois enroulé autour de la valve et du col de raccord à la cuve, ce câble est recouvert avec un isolant à tuyau de type auto-collant. (3 à 4 épaisseurs d'isolant sont suffisants).

Pour protéger cette gaine chauffante, on recouvre le tout d'un ruban adhésif solide. (Ruban standard pour emballage)

- b) Nous avons installé sur le châssis du camion une génératrice portative de marque Robin avec moteur à essence d'une capacité nominale de 1 000 watts à 110 volts A.C.*

Equipement: (suite)

Les câbles chauffants sur chacune des valves consomment 250 watts. Un total de 750 watts soit 75% de la capacité maximale de la génératrice.

Ce type de génératrice consomme en moyenne 0,75 litre d'essence par heure à régime maximum.

Le coût de ce système de chauffage s'établit comme suit:

- Génératrice	1 000,00 \$
- Câbles chauffants et isolant (installation incluse)	750,00 \$
- Total:	1 750,00 \$

Le système est très simple à utiliser et à entretenir. L'opérateur met en marche la génératrice dès qu'il sort le camion du garage.

Au cours de l'hiver 89-90, nous avons pu constater que pour des périodes de pompage et de transport de 6 à 8 heures à des températures externes de -25 °C à -30 °C aucun problème de gel ne survenait.

Ce système pourrait à notre avis être adapté à des conditions encore plus rigoureuses. On n'aurait qu'à augmenter la puissance des câbles chauffants et au besoin, fixer quelques câbles sur le ventre de la cuve s'il devait s'avérer nécessaire d'enrayer le gel en fond de citerne pour les cas où il deviendrait nécessaire de laisser le camion à l'extérieur pour de longues périodes.

Pompe à vide

A l'origine, la pompe à vide (voir figure 4, #4) avait son propre système de refroidissement composé d'un radiateur, d'une pompe et d'un ventilateur, le tout actionné par la boîte de transfert du camion.

Pompe à vide (suite)

En hiver, cette pompe aspire de l'air froid et la chaleur dégagée par le frottement des palettes sur le rotor provoque une condensation importante résultant au gel dans les lignes de mise sous vide de la cuve.

La pompe à vide pouvant fonctionner à 100 °C nous l'avons donc raccordée sur le système de refroidissement du moteur du camion. Qu'elle soit en opération ou non elle est ainsi maintenue constamment à 95 °C et on a alors une exothermie suffisante pour prévenir le gel des lignes, des filtres et du clapet de sécurité.

C'est une astuce très simple et peu coûteuse. Les raccordements au système d'antigel du moteur représentent des frais minimes (environ 200,00\$, pièces et main-d'oeuvre).

En été, on peut laisser la pompe raccordée au système de refroidissement du moteur. C'est donc un système permanent.

L'ensemble de ces améliorations rend les opérations hivernales possibles tout en minimisant les risques de bris. Il est donc possible de faire plusieurs clients sans être forcé de revenir d'urgence au garage pour dégeler le système. On diminue donc ainsi les frais d'opérations et on améliore ainsi la rentabilité d'une unité.

10.0 SUIVI ANALYTIQUE

10.1 Sur le compostage

L'ensemble des analyses effectuées sur le compost à divers stades de maturation a été présenté à la section 6.1.6 "Valeur agronomique du compost".

Au cours de l'été 1989, nous avons vendu près de 500m³ de compost à des propriétaires de golf et divers entrepreneurs en terrassement paysager.

Certains d'entre eux devaient procéder à des analyses et nous faire part de leurs résultats. Malheureusement, nous n'avons reçu à ce jour aucun résultat ou commentaires permettant de statuer sur ces diverses expériences. Un seul entrepreneur nous a signalé qu'il avait obtenu des résultats intéressants pour la culture de semis d'arbres décoratifs. Comme le terreau pour ces semis est composé de $\pm 1/3$ de compost, la seule observation visuelle dans un tel cas ne permet pas de dégager des paramètres comparatifs.

Au même titre que notre expérience avec le gazon cultivé on ne peut que conclure que l'ajout de compost en couche de base donne visuellement un bon résultat et qu'aucun effet négatif n'a été noté après 3 saisons complètes.

10.2 Sur les eaux souterraines en périphérie du site

Tel qu'illustré au graphique de la figure 9 (voir p.47 et 48) le site de lagunage et de compostage comprend 8 puits témoins permettant de prélever des échantillons des eaux souterraines. Sept (7) de ces puits sont situés en aval du site c'est-à-dire dans le sens de l'écoulement des eaux souterraines.

Le puits de contrôle amont (P-T 6) sert à observer les variations possibles des paramètres des eaux souterraines dans un secteur qui ne peut être influencé par les zones d'injections soient des lagunes, des filtres ou des aires d'essorage des boues.

10.2.1 Paramètres mesurés

Au début des opérations (1983 à 1985), 24 paramètres furent mesurés dans les 7 puits témoins. Le puits #8 fut ajouté en 1989 pour couvrir le secteur de la deuxième série de lagunes.

Au cours de cette période nous avons les services gratuits de Environnement Québec pour ces analyses. A compter de 1987, à cause des coupures budgétaires, Environnement Québec a suspendu le service de suivi sur notre site.

Après entente avec les responsables de la direction régionale Laval-Laurentides, nous avons convenu de vérifier certains paramètres une fois tous les 2 ans.

Basés sur les observations de 83 à 86 nous avons retenu les paramètres qui avaient montré quelques variations durant cette période.

Ce sont: Alcalinité totale
Chlorure
Fer
Manganèse

Depuis 1986, le puits #1 a été abandonné car il se situe en dehors de la zone d'influence. Le puits #7 a été enlevé en 87 étant situé dans la nouvelle route d'accès menant au 2^e système de lagune.

10.2.2 Sommaire des observations

En comparant les valeurs obtenues aux conditions initiales mesurées en 1983 on arrive à définir un peu la zone de diffusion où l'augmentation des valeurs est mesurable. Dans le sens de l'écoulement des eaux souterraines on peut avec les moyennes annuelles de divers puits obtenir les tableaux suivants:

10.2.2 Sommaire des observations (suite)

<u>ALCALINITE</u>		Moyenne initiale: 10mg/l CaCO_3			
<u>De 15 à 25m en aval</u>					
	<u>1983</u>	<u>1984</u>	<u>1985</u>	<u>1986</u>	<u>1989</u>
	15	32	26	75	43
<u>De 30 à 50m en aval</u>					
	<u>1983</u>	<u>1984</u>	<u>1985</u>	<u>1986</u>	<u>1989</u>
	<10	10	<10	79	45

<u>CHLORURE</u>		Moyenne initiale: < 2mg/l			
<u>De 15 à 25m en aval</u>					
	<u>1983</u>	<u>1984</u>	<u>1985</u>	<u>1986</u>	<u>1989</u>
	<2	<5	14	30	28
<u>De 30 à 50m en aval</u>					
	<u>1983</u>	<u>1984</u>	<u>1985</u>	<u>1986</u>	<u>1989</u>
	<2	10	<2	26	31

10.2.2 Sommaire des observations (suite)

FER

Moyenne initiale: 0,6 mg/l

De 15 à 25m en aval

<u>1983</u>	<u>1984</u>	<u>1985</u>	<u>1986</u>	<u>1989</u>
5	1.1	1.0	3.5	11.5

De 30 à 50m en aval

<u>1983</u>	<u>1984</u>	<u>1985</u>	<u>1986</u>	<u>1989</u>
0.8	1.2	0.2	8.6	10.6

Manganèse

Moyenne initiale: 0,3 mg/l

De 15 à 25m en aval

<u>1983</u>	<u>1984</u>	<u>1985</u>	<u>1986</u>	<u>1989</u>
0.2	0.4	1.1	18	27

De 30 à 50m en aval

<u>1983</u>	<u>1984</u>	<u>1985</u>	<u>1986</u>	<u>1989</u>
0.2	1.8	2.3	26	31

10.2.2 Sommaire des observations (suite)

Au niveau du Ph, la valeur moyenne dans la nappe avant le début des opérations était de 6,6 avec des variations allant de 6,0 à 7,3.

En 1989, la valeur moyenne dans les puits témoins était de 6,3 (de 6,2 à 6,4).

Au puits amont le Ph était de 5,2. On pourrait donc déduire qu'à l'extérieur du périmètre d'injection le Ph a diminué d'une unité depuis 1983.

Comme le Ph des boues à la réception est de 6 à 6,5 il est plausible que les eaux des puits témoins adjacents aux lagunes et aux filtres aient un Ph similaire.

La diminution du Ph en amont du site serait donc causée par les pluies acides. Les résultats des années futures nous indiqueront si cette tendance se maintiendra.

10.2.3 Analyse des résultats

Tel que discuté dans la présentation du rapport de 1986, il faudra encore plusieurs années pour établir les concentrations maximales générées par un essorage de boues en lagunes.

Jusqu'à maintenant, les augmentations mesurables sur les divers paramètres qui ont varié nous permettent seulement de dire qu'il n'y a pas de signes de pollution évidents puisque la plupart de ces paramètres se situe encore en deçà des normes prescrites pour l'eau de consommation.

Les maximums recommandés pour l'eau de consommation sur les paramètres vérifiés sont les suivants:

Alcalinité:	500	mg/l
Chlorure :	250	mg/l
Fer :	0.3	mg/l
Manganèse :	0.05	mg/l

10.2.3 Analyse des résultats (suite)

On a donc actuellement le fer et le manganèse qui dépassent les seuils recommandés. Par contre il s'agit là de critères d'esthétiques de l'eau car des concentrations au-delà des limites recommandées tendent à donner une eau de mauvais goût pouvant dégager une odeur désagréable et laisser des cernes sur les appareils sanitaires.

Si on applique ces critères, l'eau souterraine du site avant le début des opérations les dépassait déjà.

Ce qui est intéressant de noter au-delà du fait que les opérations ne génèrent pas une pollution des eaux souterraines c'est la diffusion progressive d'une augmentation de concentration.

La vitesse de percolation dans le type de sol du site est très lente (de 10^{-4} à 10^{-5} cm/sec)

A ce rythme, lorsque le site fonctionnera en régime constant (de 9 à 10 000 m³ de boues/-année) on devrait observer un plafonnement des concentrations et une diminution de celles-ci au fur et à mesure qu'on s'éloigne du site, à cause de l'effet de dilution dans le bassin de drainage.

Pour vérifier cette théorie, il faudra installer d'autres puits témoins qui dans notre cas, devraient se situer à 100, 150 et 200m en aval du site.

Contrairement à ce qui a été fait dans les 4 premières années de ce projet, nous croyons qu'il serait préférable de faire les échantillonnages en période d'étiage (juillet-août) alors que la nappe phréatique est à son plus bas niveau. On augmenterait aussi les chances d'avoir des résultats plus consistants en enrayant les risques de dilution par les pluies d'automne.

10.2.3 Analyse des résultats (suite)

En conclusion, il n'y a pas de risques évidents de pollution des eaux souterraines.

Nous sommes d'avis que ce genre de site de traitement demeurera sécuritaire aussi longtemps qu'on se limitera à y traiter des boues d'origine domestique.

Le contrôle le plus important demeure donc sur le type de clientèle à desservir. Des boues d'origine industrielle ou municipale contaminées par des activités industrielles auraient un impact négatif à court terme sur les eaux souterraines si elles contenaient des composés lessivables. On retrouverait aussi les composés toxiques non-lessivables dans le compost.

11.0 DIFFUSION ET COMMERCIALISATION

Après 7 ans d'opération, le procédé de VIDANGE SÉLECTIVE est donc bien rodé tant pour les fosses de petit format de type résidentiel (jusqu'à 1 500 gal) que pour les fosses de grand volume.

La commercialisation du procédé demeure cependant difficile. Aussi longtemps que les entrepreneurs n'auront pas à faire face à des coûts élevés pour l'élimination des boues, il sera difficile de changer une pratique établie. Les seules raisons d'ordre environnemental sont insuffisantes pour inciter les habitués de la vidange totale à modifier leurs équipements et leurs habitudes.

Il y a donc en 1990 trois entrepreneurs qui opèrent légalement sous licence et au moins deux autres qui le font illicitement à partir des renseignements obtenus soit lors de rencontre ou à la suite des différentes présentations publiques du procédé.

Empêcher ces entrepreneurs d'utiliser le procédé suppose que l'on ait une preuve technique solide et que l'on engage une procédure judiciaire assez onéreuse. Pour le moment nous gardons ces dossiers en suspens.

Depuis 1985, la diffusion du procédé s'est faite par le biais de conférences et d'articles dans des revues spécialisées.

Le marché des entrepreneurs a donc été amplement informé de la disponibilité de cette technologie. Il faudra encore à notre avis quelques années avant que la hausse des coûts d'élimination des boues produise une pression suffisante pour inciter certains entrepreneurs à opter pour la VIDANGE SÉLECTIVE.

Notre stratégie consiste donc pour le moment à laisser le temps faire son oeuvre.

Compte tenu de nos ressources, nous envisageons de maintenir une certaine publicité par le biais de revues spécialisées de manière à conserver l'aspect "nouveau" en circulation.

11.0 DIFFUSION ET COMMERCIALISATION (suite)

Puisque dans les milieux municipaux et gouvernementaux, le procédé reçoit un accueil favorable, il nous semble approprié pour le moment de le diffuser à ce niveau de sorte que l'idée passe de ce milieu à celui des entrepreneurs. En agissant de la sorte, il sera peut-être plus facile de vaincre l'effet de résistance au changement qui, pour le moment, annule tous nos efforts de contact direct avec les entrepreneurs existants.

12.0 CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS

Ce projet a permis de démontrer et de faire connaître au public que la pratique courante de vidange totale est une méthode simpliste qui génère des quantités énormes d'eaux sales inutilement et sans raison.

En optant pour une technologie simple comme la "VIDANGE SÉLECTIVE" le problème relié à l'élimination des résidus de fosses septiques prend une toute autre dimension.

Dans la planification d'un système de gestion des boues de fosses septiques que ce soit au niveau provincial ou régional, une technologie qui permet de réduire de 60 à 80% le volume des déchets aura certainement un impact important à partir du moment où les responsables de cette gestion devront justifier auprès des citoyens le nombre exagéré de sites de traitement nécessaires, leurs capacités et les impacts négatifs découlant du transport vers ces sites.

Au-delà de ce changement fondamental dans la technologie ou méthode de nettoyage, on peut citer les recommandations suivantes qui découlent de ce projet et de notre expérience dans la mise en pratique de la "VIDANGE SÉLECTIVE".

12.1 Conception des fosses septiques

Au Québec, la conception des fosses septiques est standardisée par une norme du B.N.Q. (bureau de normalisation du Québec).

Cette norme prévoit entre autre, que les couvercles d'accès à la fosse aient une largeur minimale de 45cm.

Lorsque ces fosses ne peuvent être installées au niveau du sol, il y a donc des cheminées d'accès de 45cm. Lorsque le remblai dépasse 0,6m au-dessus de la fosse, l'accès à celle-ci devient très difficile.

Comme les remblais atteignent fréquemment de 1 à 1,5m il serait souhaitable que les ouvertures aient un minimum de 80cm.

12.2 Formation des opérateurs

Pour bien servir le public, il nous apparaît essentiel que l'opérateur de camion-pompe connaisse au moins les bases de fonctionnement d'une fosse septique.

Ces connaissances de base se résumeraient à peu près à ceci:

- 1- Types de fosses et les volumes standard pour les habitations de type résidentiel.*
- 2- Comment déterminer le volume d'une fosse.*
- 3 - Taux normaux d'accumulation des boues et des graisses.*
- 4 - Fonctionnement des stations de pompage et des siphons-doseurs.*
- 5 - Risques sanitaires reliés à la manutention des boues.*
- 6 - Problèmes de fosses fonctionnant en charge.*
- 7 - Fonctionnement des fosses de type aérobique (avec système d'aération).*

Outre ces connaissances fondamentales, l'opérateur doit connaître toutes les normes concernant le transport et les limitations de charge. Il doit également avoir une bonne base de mécanique et connaître les limites de son équipement.

L'expérience vécue nous démontre qu'il faut de 2 à 3 semaines d'entraînement intensif pour former un opérateur qualifié.

L'association des Entrepreneurs en services sanitaires du Québec (A.E.S.S.Q.) tente depuis quelques années de mettre sur pied un cours de formation et de sécurité.

12.2 Formation des opérateurs (suite)

Jusqu'à maintenant, pour des raisons d'ordre budgétaire, la Commission de santé et sécurité au travail (C.S.S.T.) a refusé de voter des fonds pour ce programme de formation.

12.3 Informations aux usagés de fosses septiques

La grande majorité des propriétaires de bâtiments équipés de fosses septiques en ignorent le principe de fonctionnement et ne connaissent pas l'importance du nettoyage périodique.

Il serait donc important de les renseigner à ce sujet et ce rôle reviendrait à notre avis aux municipalités.

Par exemple, celles-ci pourraient facilement expédier une note explicative avec le compte de taxes. De plus, l'inspecteur en bâtiment pourrait informer adéquatement le propriétaire de chaque nouvelle installation lors de l'émission du permis de construction.

Idéalement aussi, les fabricants de fosses septiques devraient remettre à l'acheteur un document explicatif sur l'entretien et faire état des risques que présente une négligence à cet égard. (colmatage de l'épurateur, mauvaises odeurs, etc...)

12.4 La gestion de l'entretien des fosses septiques

On serait porté à croire que chaque usager de fosse septique puisse lui-même veiller à son entretien périodique. Comme il s'agit d'un système enfoui dans le sol, la tendance à l'oublier est à peu près généralisée. La fréquence de nettoyage étant de 2 à 4 ans selon l'usage du bâtiment, le facteur temps constitue là un élément qui vient renforcer l'oubli pur et simple, même si l'utilisateur était conscient lors de l'installation des fréquences de nettoyage.

12.4 La gestion de l'entretien des fosses septiques (suite)

A la lumière de l'expérience vécue à travers ce projet et selon les commentaires d'une multitude d'usagers, il serait nécessaire que la gestion du nettoyage soit assurée par un organisme permanent.

Les clients désireux de résoudre ce problème peuvent actuellement se munir d'un contrat de service avec une firme privée qui, elle, verra à faire le nettoyage périodique.

Ce système ne pourra jamais cependant avoir un caractère de gestion au niveau d'une région.

Au cours des sept dernières années, nous avons constaté qu'à peine 15% des clients optent pour un contrat de service. De plus, les statistiques régionales prouvent qu'il y a à peine 40% des fosses septiques qui sont nettoyées de façon régulière.

A notre avis, la gestion du nettoyage des fosses devrait être assurée par les municipalités puisqu'elles possèdent déjà les infrastructures nécessaires pour accomplir ce travail (inspecteur en bâtiments, secrétariat permanent, inventaire du nombre d'unité, etc...).

Or sur les quelque soixante municipalités qui composent notre territoire de service, il n'y en a que deux (2) qui ont intégré la gestion du nettoyage des fosses à leurs activités normales.

Leur système de gestion est simple et efficace. Il consiste à expédier à chaque usager un avis écrit mentionnant la date d'échéance du nettoyage de sa fosse septique et en lui indiquant qu'en vertu du règlement municipal X, il dispose de 60 jours pour transmettre au bureau municipal un reçu d'un entrepreneur accrédité prouvant que le nettoyage a été effectué.

L'avis peut être accompagné d'une liste des entrepreneurs accrédités de la région.

12.4 La gestion de l'entretien des fosses septiques (suite)

Si la preuve de nettoyage n'est pas présentée dans les délais, l'inspecteur en bâtiment voit à contacter le propriétaire et pourra à la limite en vertu d'un règlement faire exécuter le nettoyage et le porter au compte de taxe du contribuable fautif.

Dans les deux municipalités concernées, ce genre de système de gestion n'a posé aucun problème majeur. Au contraire, la majorité des concernés se montrent heureux de pouvoir bénéficier de ce service de rappel.

12.5 Le compost et ses possibilités futures

En 7.3, nous avons fait état de la situation et des possibilités de mise en marché du compost au niveau de notre région.

Plus globalement, la mise en marché du compost pose de sérieux problèmes dus aux deux causes suivantes:

- 1. La réticence psychologique des acheteurs potentiels à utiliser un produit fait à partir de déchets humains.*
- 2. Le manque d'intérêt au niveau gouvernemental à promouvoir l'usage de produits recyclés à partir des boues organiques.*

Il y a bien une volonté de favoriser le recyclage mais l'usage des produits recyclés tel que le compost de boues organiques est loin d'être mis en grande valeur.

Pour développer l'intérêt de l'emploi du compost chez les consommateurs potentiels, il faudra à notre avis, que certains ministères s'impliquent et donnent l'exemple en adoptant, comme ce fut le cas pour les papiers recyclés, une politique d'usage du produit démontrant ainsi ses diverses possibilités et les résultats obtenus.

12.5 Le compost et ses possibilités futures (suite)

Par exemple, dans la construction de nouvelles routes, le compost pourrait très bien servir de substrat organique pour l'ensemencement des talus et terre-pleins.

Ce n'est pas évidemment une petite entreprise comme la nôtre qui réussira à convaincre le ministère des Transports de changer son processus d'ensemencement des talus routiers.

Par contre, le ministère de l'Environnement pourrait prendre l'initiative de monter un projet pilote avec les "TRANSPORTS" et ainsi démontrer la faisabilité d'un tel projet tant au niveau du public que des élus.

Cette étape franchie, le gouvernement pourrait alors envisager avec preuves à l'appui une politique favorisant l'usage des boues recyclées dans différents projets en substitution aux engrais chimiques et autres substrats habituels.

On peut aussi espérer que les composts produits à partir de boues recyclées seront un jour utilisés en priorité pour les surfaces engazonnées autour des édifices publics.

Il y a à notre avis, plusieurs alternatives offertes à l'Etat pour créer un marché des boues recyclées en compost mais si le gouvernement lui-même et l'ensemble des municipalités n'acceptent pas de se concerter pour donner l'exemple, leurs efforts pour favoriser le traitement des boues demeureront lourdement hypothéqués et ils contribueront ainsi à prouver que le syndrome du "pas dans ma cour" n'est pas seulement le fait du citoyen lui-même mais celui de toute la collectivité.

12.6 Les réalités de la "VIDANGE SÉLECTIVE"

En plus de mettre en lumière l'archaïsme et l'absence de logique reliés à la pratique de la vidange totale des fosses, notre procédé de VIDANGE SÉLECTIVE" offre d'importants et nombreux avantages économiques et environnementaux.

- Réduction à la source du volume des déchets d'au moins 70%*
- Obtention de boues concentrées plus faciles à traiter que la liqueur mixte provenant des vidanges totales*
- Diminution des coûts de transport et de carburant*
- Diminution des coûts de traitement*
- Rentabilité accrue des équipements*
- Possibilité de réduire au minimum le nombre de sites de traitement des boues d'une région*
- Conditionnement bactériologique et hydraulique assuré pour les fosses septiques*
- Technologie facile d'implantation et pouvant être maîtrisée avec aisance par un personnel non spécialisé*
- Technologie pouvant s'adapter facilement à toutes les conditions climatiques*
- Technologie disponible à des coûts raisonnables selon l'ampleur du marché et du territoire desservi par une entreprise intéressée.*

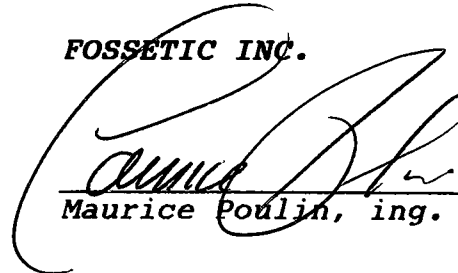
Après 7 années d'opération continue, le procédé a traversé l'épreuve du temps. C'est donc un projet de recherche qui se solde positivement et qui est tout à fait prêt pour une commercialisation à grande échelle.

12.6 Les réalités de la "VIDANGE SÉLECTIVE" (suite)

Après avoir traversé la période expérimentale, (1983 à 1986), et démontré la rentabilité commerciale (1986 à 1990) de notre système, nous sommes en mesure de prouver à tout acheteur éventuel son efficacité économique de même que tous les avantages qui en découlent pour la collectivité sur le plan environnemental.

Version finale, octobre 1990

FOSSETIC INC.



Maurice Poulin, ing.

ANNEXE 1

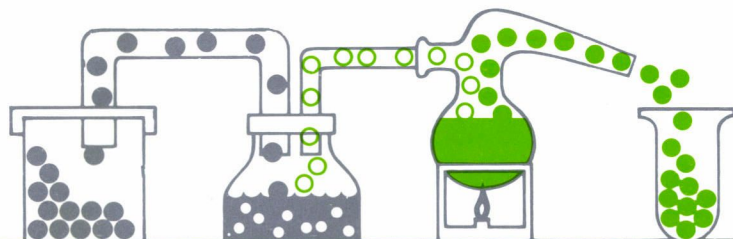
Document technique vulgarisé pour diffusion dans le public



INSTALLATIONS MUNICIPALES ET COMMERCIALES

une équipe de professionnels
et autres services connexes

- Évaluation des performances de système sanitaire
- Essai de percolation servant à évaluer les sols pour la construction d'épurateur
- Hydrocurage des égouts
- Recyclage des sciures, copeaux et écorces de bois
- Nettoyage des grilles et des désableurs
- Nettoyage des étangs de traitement et station de pompage



MUNICIPAL AND COMMERCIAL EQUIPMENT

a professional team
and whole range of services

- Sanitary system performance assessment
- Percolation test to evaluate soil capability for purifier construction
- High-pressure cleaning of sewers
- Sawdust, wood chip and bark recycling
- Cleaning of screens and desanders
- Cleaning of treatment lagoons and pumping stations

LES CONSÉQUENCES D'UN MAUVAIS ENTRETIEN DE LA FOSSE

(voir illustration de la page couverture)

La fosse s'engorge par l'accumulation de boues et progressivement l'épurateur se colmate.

A moyen terme, c'est un blocage total. La réparation d'un système sanitaire engorgé s'avère très coûteuse, spécialement si le colmatage se produit en hiver.

L'économie réalisée par la négligence du nettoyage périodique se transformera tôt ou tard en cauchemar.

CONSEQUENCE OF POOR SEPTIC TANK MAINTENANCE

(see cover illustration)

The tank becomes choked by accumulating sludges and the drainage field becomes progressively clogged.

This results in total blockage in the medium term. Repairs to a blocked drainage field can be costly especially if the blockage occurs in winter.

The money you save by neglecting periodic cleaning of your septic tank will sooner or later return to haunt you with nightmares.

FRÉQUENCE DES NETTOYAGES RECOMMANDÉS RECOMMENDED FREQUENCY OF CLEANING

RÉSIDENCE PERMANENTE PERMANENT RESIDENCE	TOUS LES 2 ANS EVERY 2 YEARS
RÉSIDENCE SAISONNIÈRE SEASONAL RESIDENCE	TOUS LES 4 ANS EVERY 4 YEARS
* AVEC BROYEUR À DÉCHET WITH GARBAGE DISPOSAL UNIT	DOUBLER LA FRÉQUENCE DOUBLE FREQUENCY

ENTREPRENEURS LICENCIÉS / LICENCED CONTRACTORS

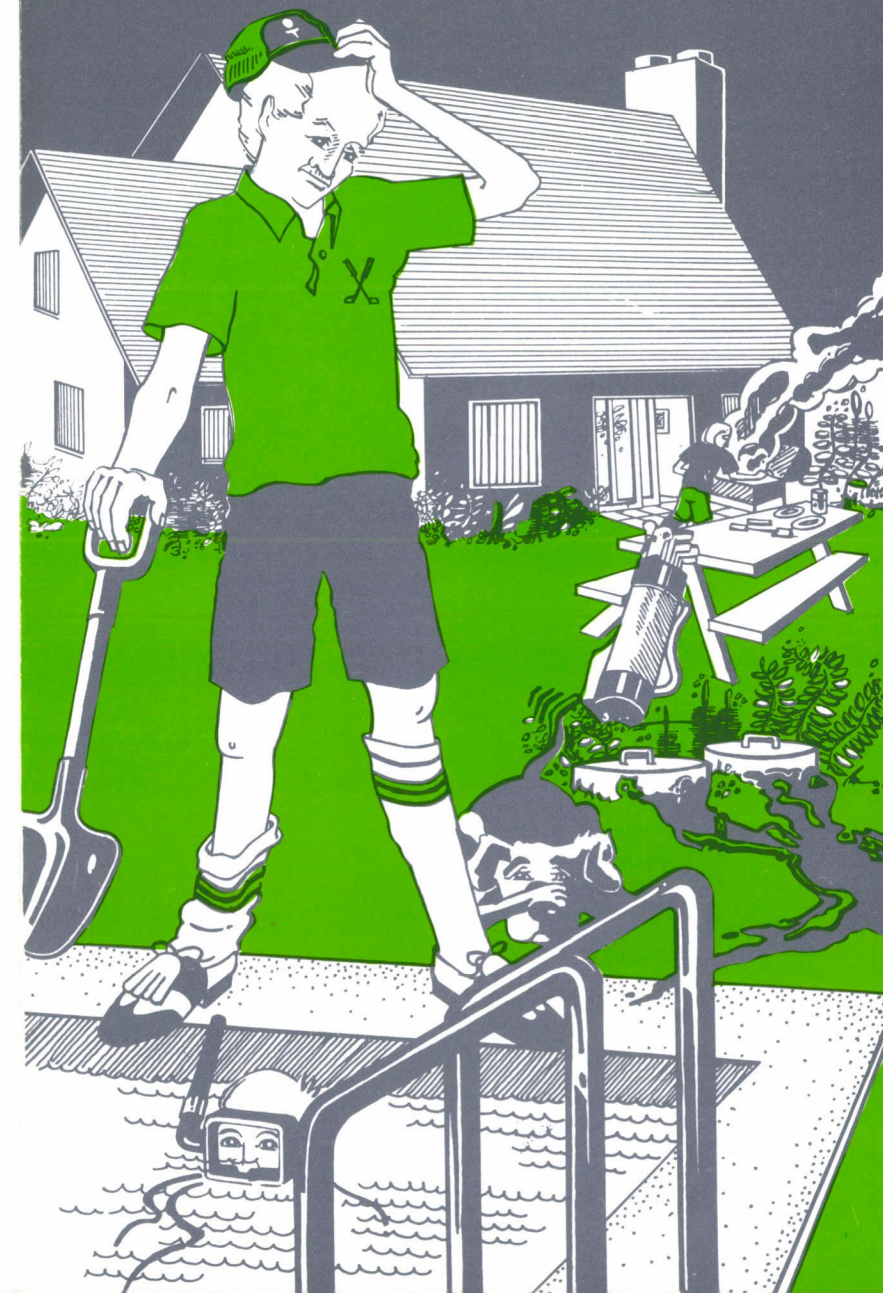
SAINT-SAUVEUR POMPAGES SANITAIRES LAURENTIDES ENRG.
SAINT-AGATHE FOSSETIC INC.
SAINT-JOVITE FOSSES SEPTIQUES DESJARDINS ENRG.

DÉTENTEURS EXCLUSIFS DU PROCÉDÉ «FOSSETIC» ®
EXCLUSIVE OWNERS OF «FOSSETIC» PROCESS ®

1-800-567-8328



ET L'ENTRETIEN DE LA FOSSE SEPTIQUE? ABOUT SEPTIC TANK MAINTENANCE?





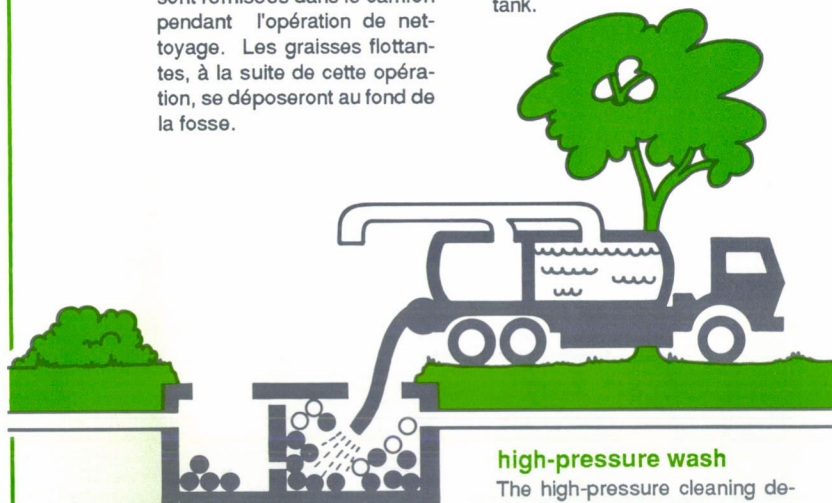
1

LE NETTOYAGE DE LA FOSSE SEPTIQUE décanlage

La partie liquide contient les bactéries qui transforment les déchets en boues. Ces eaux sont remisées dans le camion pendant l'opération de nettoyage. Les graisses flottantes, à la suite de cette opération, se déposeront au fond de la fosse.

CLEANING THE SEPTIC TANK setting

The liquid portion contains bacteria which convert the waste into sludge. These fluids are pumped into the tank during the cleaning operation. Following this operation, the floating greases become deposited at the bottom of the tank.



2

lavage haute-pression

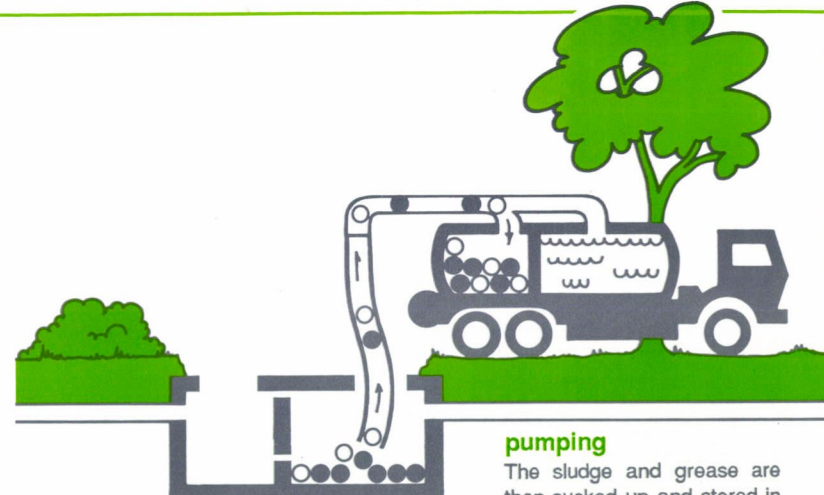
Le nettoyage à haute pression dégraisse la fosse et les conduits d'amenée et de sortie. La fosse doit être munie d'ouverture d'accès facile pour cette opération.
Optionnel: pour fosse engorgée ou bloquée.

high-pressure wash

The high-pressure cleaning de-greases the tank and inlet and outlet pipes. The tank must be provided with an easily accessible opening for this operation.
Optional: for a choked or blocked tank

- huiles, graisses et solides légers
- déchets décomposés (boues)

- oils, grease and light solids
- decomposed waste (sludge)



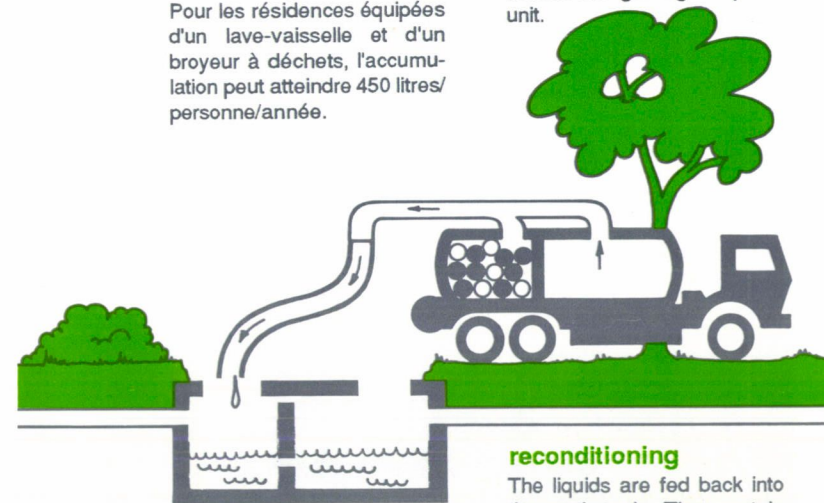
3

pompage

Par la suite, les boues et les graisses sont aspirées et entreposées dans le camion. L'accumulation des déchets dans la fosse se fait à raison de ± 225 litres/personne/année. Pour les résidences équipées d'un lave-vaisselle et d'un broyeur à déchets, l'accumulation peut atteindre 450 litres/personne/année.

pumping

The sludge and grease are then sucked up and stored in the tank truck. Accumulation of waste in the tank occurs at the rate of ± 225 litres/person/year. This rate can reach 450 litres/person/year if your home has a dishwasher and garbage disposal unit.



4

reconditionnement

Les eaux sont réintroduites dans la fosse septique. Elles contiennent tous les éléments essentiels au bon fonctionnement de votre système sanitaire. Il est inutile, voir nocif, d'ajouter des produits de fermentation dans la fosse.
Conseil pratique:
Ne pas jeter de médicaments dans la fosse.

reconditioning

The liquids are fed back into the septic tank. They contain all the elements required for your sanitary system to work properly. There is no advantage, and it may even be harmful, to introduce fermentation agents into the tank.
Some useful advice:
Don't throw medicines into the tank.

® MARQUE DE COMMERCE DÉPOSÉE
® REGISTERED TRADE MARK



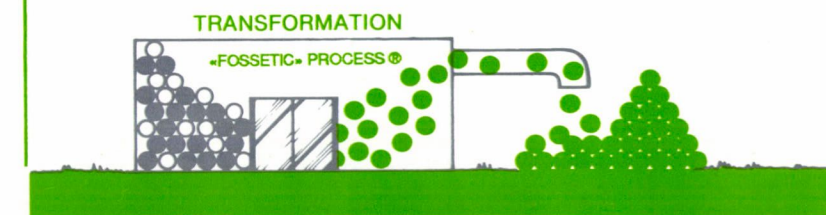
5

GESTION DES DÉCHETS traitement

La disposition des boues pose un sérieux problème d'environnement. Les procédés de traitement que nous utilisons ont reçu l'approbation d'Environnement Québec et Environnement Canada.

WASTE MANAGEMENT treatment

Sludge disposal poses a serious environmental problem. The treatment processes that we use have been approved by Environment Québec and Environment Canada.



6

le produit fini

Soucieux de protéger le milieu naturel, nous avons développé des techniques et des équipements, permettant de recycler ces déchets. Le produit fini est un compost stérile de qualité contrôlée. Ce compost, absent de bactéries et de virus est un excellent conditionneur de sol.

the final product

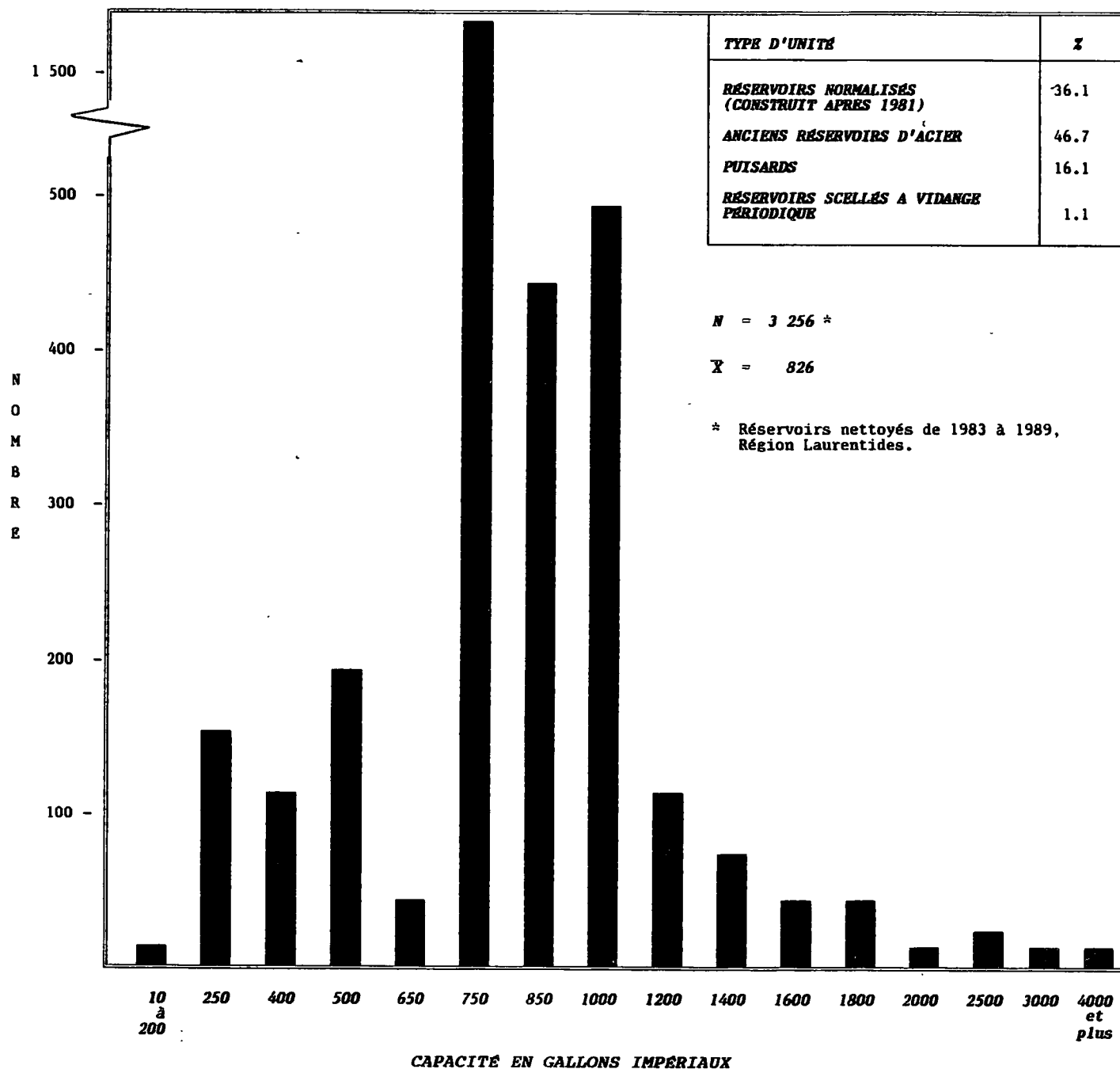
With the aim of protecting the natural environment, we have developed techniques and equipment for sludge recycling. The final product is a quality-controlled sterile compost. Free of bacteria and virus, this compost is an excellent soil conditioner.

® MARQUE DE COMMERCE DÉPOSÉE
® REGISTERED TRADE MARK

ANNEXE 2

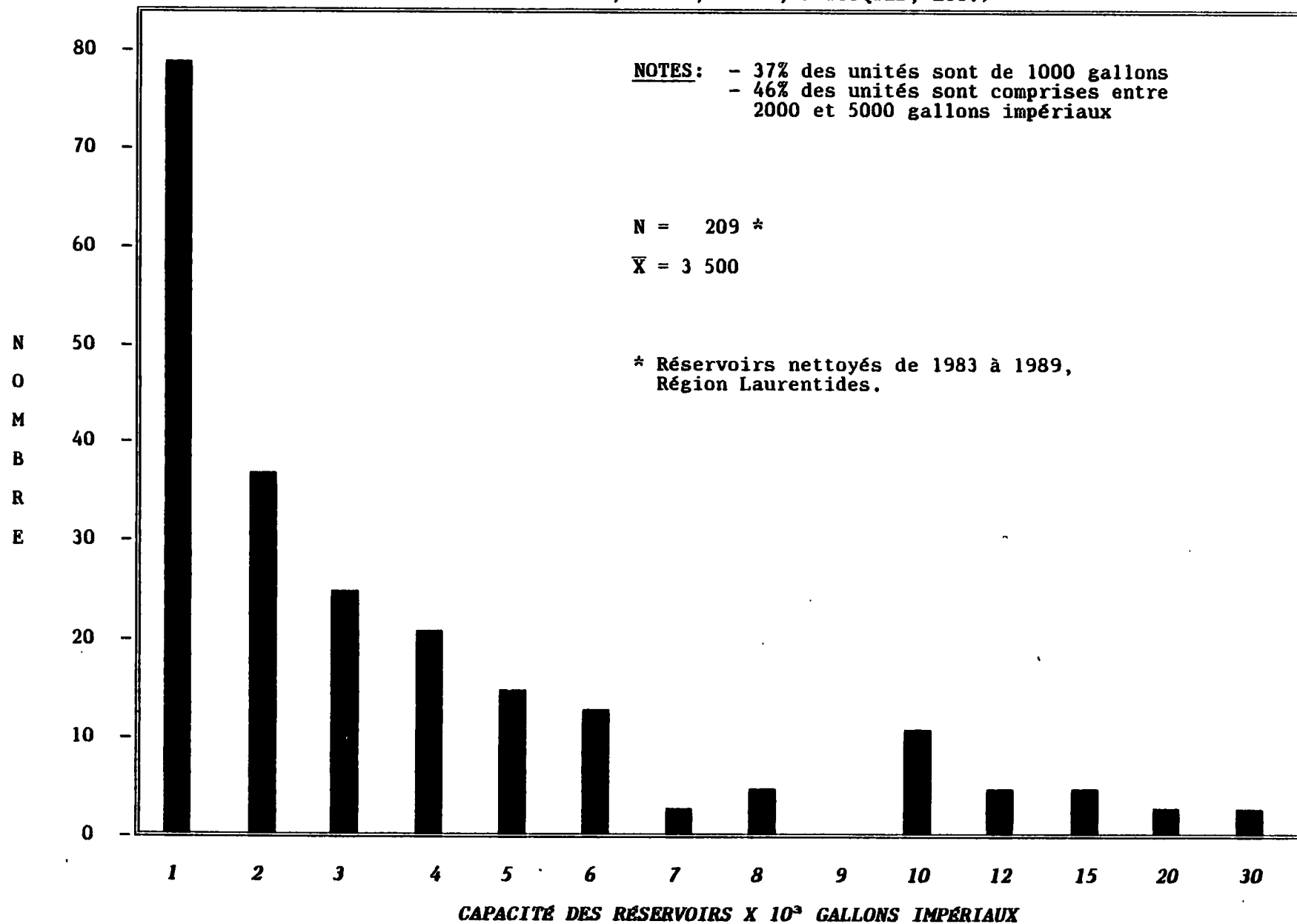
Statistiques sur les volumes des unités résidentielles et commerciales

DISTRIBUTION DU VOLUME DES RÉSERVOIRS
- UNITÉS DE TYPE RÉSIDENTIEL



DISTRIBUTION DU VOLUME DES RÉSERVOIRS

- UNITÉS DE TYPE COMMERCIAL (RESTAURANTS, HOTEL, MOTEL, BOUTIQUES, ETC.)



ANNEXE 3

Liste des principales références

BIBLIOGRAPHIE

- 1- UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY, Process Design Manual for Sludge Treatment and Disposal, Center for Environmental Research Information, Technology Transfer, Cincinnati, sept. 1979.
- 2- SEGALL, Burton A. et alii, Monitoring Septage Addition to Wastewater Treatment Plants, volume 1: Addition to the Liquid Stream, USEPA, National Technical Information Service, Springfield, Virginia, nos. 1979, 295 p.
- 3- KOLEGA, John et alii, Treatment and Disposal of Wastes Pumped from Septic Tanks, USEPA, National Technical Information Service, sept. 1977, 152 p.
- 4- BRANDES, Marek, Accumulation Rate and Characteristics of Septic Tank Sludge and Septage, Journal of Water Pollution Control Federation, vol. 50, no. 5, mai 1978, pp. 936.943.
- 5- BOISSELLE, Edna B., ing. de Barre, Pellerin, Lemoine inc., Etude sur le traitement et l'élimination des boues de fosses septiques et des boues d'usines d'épuration, dossier 810114-00.
- 6- AQUATECH, société de gestion de l'eau inc., Traitement des boues de fosses septiques en usine d'épuration municipale, étude de pré-démonstration, mars 1982.

- 7- RAYMOND, Louise, ing. et Dumoulin Pierre-Paul, ing., Manuel de formation EPS 6-QR-79-IF, Environnement Canada, division des entreprises fédérales, service de la protection de l'environnement, Ottawa, août 1979.
- 8- CHOINIERE, Jacques A., ing. professeur de génie rural et GANGBAZO Georges, université Laval, Québec, 1982, Etude sur le compostage à base de lisier de porc, étude présentée au ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec.
- 9- FOREST ET LACROIX - ROCHE ET ASSOCIES, Amélioration et démonstration du procédé de compostage du lisier de porc, Environnement Canada, service de protection de l'environnement, mars 1984.

