

**TECHNOLOGY PROFILE:**  
**RESIDENTIAL GREYWATER HEAT**  
**RECOVERY SYSTEMS**

**PREPARED FOR:**

The CANMET Energy Technology Centre  
Energy Technology Branch, Energy Sector  
Department of Natural Resources Canada  
Ottawa, Ontario, K1A 0E4

Program Development  
Business & Energy Services  
Manitoba Hydro Electrical Board  
Winnipeg, Manitoba, R3C 2P4

NRCan File No.: EA-0730-M1  
June, 1998

**PREPARED BY:**

G. Proskiw  
Proskiw Engineering Ltd.  
1666 Dublin Avenue  
Winnipeg, Manitoba, R3H 0H1  
Tel.: (204)633-1107, Fax: (204)632-1442

**SCIENTIFIC AUTHORITY:**

Frank Szadkowski  
Buildings Group  
The CANMET Energy Technology Centre  
Energy Technology Branch, Energy Sector  
Department of Natural Resources Canada  
580 Booth Street  
Ottawa, Ontario K1A 0E4

Tom Akerstream  
Program Development Manager  
Program Development  
Business & Energy Services  
Manitoba Hydro Electrical Board  
P.O. Box 815  
Winnipeg, Manitoba, R3C 2P4

## CITATION

G. Proskiw, P. Eng., Proskiw Engineering Ltd., *Technology Profile: Residential Greywater Heat Recovery Systems*. NRCan File No. EA 0730 - M1. The CANMET Energy Technology Centre (CETC) Energy Technology Branch, Energy Sector, Department of Natural Resources Canada, Ottawa, Ontario, 1998, (67 pages).

Copies of this report may be obtained through the following:

Energy Technology Branch, CANMET  
Department of Natural Resources Canada  
580 Booth Street, 13th Floor  
Ottawa, Ontario  
K1A 0E4

or

Intellectual Property and Technical Information Management (IPTIM)  
Library and Documentation Services Division, CANMET  
Department of Natural Resources Canada  
555 Booth Street, 3rd Floor, Room 341  
Ottawa, Ontario  
K1A 0G1

## DISCLAIMER

This report is distributed for information purposes only and does not necessarily reflect the views of the Government of Canada nor constitute an endorsement of any commercial product or person. Neither Canada nor its ministers, officers, employees or agents make any warranty in respect to this report or assume any liability arising out of this report.

## **ACKNOWLEDGEMENTS**

The author would like to acknowledge the contribution, assistance and encouragement of the following individuals who generously made available their time, their knowledge and their editorial obsessiveness for this project. In particular, the contributions of Mr. Tom Akerstream of Manitoba Hydro and Mr. Frank Szadkowski of Natural Resources Canada are recognized since their foresight was responsible for this project becoming a reality.

Mr. Tom Akerstream, Manitoba Hydro  
Mr. Frank Szadkowski, Natural Resources Canada  
Mr. Marv Eyolfson, Manitoba Hydro  
Mr. Bert Phillips, UNIES Ltd.  
Mr. Peter Russell, Canada Mortgage and Housing Corp.  
Mr. Maier Perlman, Ontario Hydro  
Mr. Rick Olmstead, Interlink Research Inc.  
Mr. John Hockman, Appin Associates

## **TECHNOLOGY PROFILE SUMMARY RESIDENTIAL GREYWATER HEAT RECOVERY SYSTEMS**

### **INTRODUCTION**

This report is a Technology Profile on residential greywater heat recovery (GWHR) systems. It provides an overview of the historical and current activities in the field and also offers some insights into the future directions which the technology might take, both from a technical perspective and with respect to commercialization. The Profile specifically includes:

- A background review of residential hot water consumption patterns, usage characteristics and the technology currently used for hot water heating systems.
- A generic description of the various types of residential GWHR systems and the benefits which they produce.
- A summary of the technical obstacles which GWHR technology faces as well as the hurdles which exist to widespread commercialization.
- A description of commercially available GWHR systems and a discussion of the types of applications to which the technology is best suited.
- An assessment of the potential markets for GWHR systems and how these markets might be successfully developed.

### **HOT WATER CONSUMPTION PATTERNS**

One of the major conclusions of this study was that the size, and flow characteristics, of the domestic hot water (DHW) load have a significant influence on the technical and economic viability of GWHR systems. Applications which are the most desirable have large hot water loads with flow patterns which closely match the performance capabilities of the GWHR system.

Various researchers have studied residential DHW loads and have reported average, annual gross energy consumption values ranging from 3,770 to 5,760 kWh/yr for electric tanks, and up to 9,195 kWh<sub>e</sub>/yr for natural gas water heaters. Manitoba Hydro's own estimate for its customer base (3,770 kWh/yr) is at the low end of this range, likely due to the smaller family size in their sample. With respect to the flow characteristics of the DHW load, hot water end-uses can be characterized as being either batch or simultaneous flow loads. Based on limited (and somewhat dated) research, it was concluded that about 65% of the residential DHW load can be described as a batch flow, i.e. in which the potable water and greywater flows do not occur at the same time (such as a bath, dishwasher or washing machine). The remaining 35% can be characterized as a simultaneous flow load in which the two fluid streams are concurrent (e.g. a shower). However, these average values can vary widely for individual houses.

## **TYPES OF RESIDENTIAL GREYWATER HEAT RECOVERY SYSTEMS**

Residential GWHR systems can be broadly classified into four distinct types:

- Combined storage tank/heat exchanger type which uses thermal conduction and convection to transfer heat between the greywater and potable water
- Combined storage tank/heat pump type which uses a heat pump to facilitate the heat transfer process
- Non-storage type which does not use thermal storage and connects directly into the house's drain/waste/vent stack
- Point-of-use type which is incorporated directly into an end-use device, such as a shower, and consists of a heat exchanger but no thermal storage

The first two types of systems are able to recover heat from both batch loads and simultaneous flow loads whereas the last two can only recover appreciable amounts of energy from simultaneous flow loads.

## **BENEFITS**

There are several benefits which a GWHR system can provide to a homeowner, or to a utility which is supplying energy for the DHW heater:

- Energy savings
- Increased First-Hour Rating of the tank
- Improved comfort due to slower temperature degradation at run-out
- Reduction of the coincident, peak demand
- Possible elimination of one tank in an otherwise dual-tank system

## **TECHNICAL OBSTACLES**

There are a number of potential technical obstacles which residential GWHR systems have to overcome including:

- Controlling the overall system cost
- Possible need for segregated plumbing
- Physical size, lost floor space and the need to be located below the greywater source(s)
- Maintenance requirements
- Possibility, and perception, of contamination
- Temperature control of the domestic hot water at the end-use

Of all the potential obstacles, controlling system costs, and minimizing or eliminating maintenance requirements were judged as the most important and which had the greatest opportunity to impede adoption of GWHR technology.

## **OBSTACLES TO COMMERCIALIZATION OF THE TECHNOLOGY**

There are also a number of market-based obstacles which stand in the way of large-scale commercialization of GWHR technology:

- Lack of market awareness
- Limited performance data
- Perceived cost effectiveness
- Health and safety concerns
- Possible opposition by building officials
- Absence of testing and product standards

## **CURRENT COMMERCIAL ACTIVITIES**

Five firms were identified who are presently marketing residential GWHR systems or are attempting to enter the marketplace. One, an established manufacturer of hot water tanks, is now in large-scale production while the remaining four firms are attempting to bring their products into full production.

## **APPLICATIONS**

Another important finding of this study was that selection of the proper application is as important as the design of the GWHR product or system which is chosen to meet the application. The characteristics of a good application were identified as:

- Expensive DHW energy source
- High DHW consumption
- Poor water heater efficiency
- Large family size
- Limited opportunity for hot water conservation
- Need for two DHW tanks
- Willingness of the family to adopt a new technology
- Applications where demand control is important
- Applications where multiple households use common greywater plumbing

## **MARKETING THE TECHNOLOGY**

The Profile also concluded that marketing strategies developed for GWHR systems should emphasize the benefits which the product provides rather than its features (i.e. the technology). In addition, promotion of the benefits should focus on the comfort, convenience and lifestyle advantages of a GWHR system rather than on the economics (e.g. "more hot water at no extra cost"), even though the economics may be attractive for many applications. It is critical that marketing strategies not fall into the "payback trap" argument, in which decisions are made by the consumer using a simple (and often simplistic) cost recovery basis.

## **POTENTIAL MARKETS**

Several potential markets were identified which might be successfully exploited by residential GWHR technology. R-2000 houses are a prime candidate, mainly because of the high level of awareness about energy-related issues among their builders and homebuyers. Although the R-2000 market is relatively small, it has a high profile. The second market is multi-unit residential buildings such as duplexes, condominiums and small apartments blocks, particularly those in which dwelling units are stacked vertically and the energy flux of the greywater is much higher than in a detached house.

The third potential market for the technology is electric utilities who could use GWHR systems in their Demand Side Management programs or who may wish to compete more aggressively with natural gas or oil for the hot water heating customer. For example, it was found that the combination of a high efficiency, electric water heater coupled with a GWHR system could, in some cases, be cost competitive from a delivered-energy perspective with natural gas systems due to the inherent efficiency of the electric tank/GWHR combination and the relatively low efficiency of conventional gas water heaters. The electric tank/GWHR combination could also compete very effectively against higher efficiency combustion water heaters because the latter tend to have significantly higher costs, relative to conventional tanks, even though their performance is only marginally better (unless the most sophisticated, and expensive, type of water heater is used). The fourth potential market for GWHR technology is those remote locations which have very high energy costs. However, reliability and the need for low maintenance are very critical issues in these locations.

## **ACTION PLAN**

The present knowledge base on the performance, costs and practical considerations of GWHR system technology is very limited. These information gaps need to be filled, particularly from the perspective of potential users, such as Manitoba Hydro, who stand to benefit from the technology. The following recommendations are offered as an initial framework for the development of an expanded knowledge base:

- 1. Conduct a workshop on GWHR systems for interested parties.**  
A workshop on residential GWHR system technology should be organized and held to establish a network of organizations and individuals with an interest in the technology; identify potential research needs, development and demonstration initiatives, and; to lay the groundwork for collaborative efforts among interested parties.
- 2. Establish a residential GWHR system monitoring and evaluation program.**  
More direct experience and documented performance is needed with GWHR systems. Manitoba Hydro should consider establishing a monitoring program to assess the performance of a small number of systems installed in occupied houses to provide a firmer understanding of system performance, costs, installation issues, impact on lifestyle, etc.

- 3. Implement a pilot program to gauge consumer reaction to the technology.**  
Based on the outcome of the monitoring program, Manitoba Hydro should consider implementing a pilot program to incorporate GWHR technology into their "No Worry" water tank rental program.
- 4. Evaluate the electric water heater/GWHR system option.**  
If the results of these activities are positive, Manitoba Hydro could explore the electric water heater/GWHR option as a means of competing against natural gas water heating for market share.
- 5. Develop design and installation guidelines.**  
Natural Resources Canada, and possibly others, should develop design tools, installation guidelines, etc. for GWHR systems including tools for predicting the savings generated by different systems in various applications.
- 6. Develop training programs.**  
A plan should be developed to educate codes officials, builders and consumers about residential GWHR systems, their benefits, potential problems and costs.
- 7. Develop a testing standard.**  
A laboratory-based testing standard should be developed which describes procedures for determining the thermal performance, and other performance variables, under standardized and representative conditions. It could be based on earlier work performed by Perlman and Mills using an updated version of their simulated-use test.
- 8. Develop a product standard.**  
Once a sufficient knowledge base has been created, a product standard should be developed which addresses minimum requirements for health and safety issues, design techniques, installation procedures, maintenance requirements, etc.



# **RÉSUMÉ DU PROFIL TECHNOLOGIQUE APPAREILS DE RÉCUPÉRATION DE LA CHALEUR À PARTIR DES EAUX MÉNAGÈRES**

## **INTRODUCTION**

Le présent rapport constitue un profil technologique des appareils de récupération de la chaleur à partir des eaux ménagères (RCAEM). Il contient au aperçu des activités présentes et passées dans ce domaine, en plus de fournir certains détails sur les futures orientations que pourrait adopter la technologie s'y rapportant, tant d'un point de vue technique que sur le plan de la commercialisation. Le profil recèle, en particulier, les éléments suivants:

- un examen technique des habitudes de consommation domestique de l'eau chaude, les caractéristiques propres à l'utilisation de celle-ci et la technologie actuellement en vigueur dans le cas des appareils de chauffage de l'eau;
- une description générique des divers types d'appareils de RCAEM et des avantages qu'ils procurent;
- un résumé des obstacles techniques auxquels sont confrontés les appareils de RCAEM, de même que la description des lacunes qui empêchent une commercialisation étendue;
- une description des appareils de RCAEM qui sont offerts sur les marchés et un examen sur le genre d'applications qui conviennent le mieux à la technologie s'y rapportant;
- une évaluation des possibilités de commercialisation des appareils de RCAEM et des méthodes de développement fructueux des marchés.

## **HABITUDES DE CONSOMMATION D'EAU CHAUDE**

Une des principales conclusions de l'étude était que la quantité, ainsi que les caractéristiques de débit, se rapportant à l'utilisation de l'eau chaude domestique influaient d'une manière significative sur la viabilité technique et économique des appareils de RCAEM. Les applications les plus souhaitables offraient de grandes possibilités d'utilisation d'eau chaude, le tout accompagné de modèles de débit qui s'harmonisaient de très près avec les capacités des appareils de RCAEM.

Divers chercheurs qui ont examiné la question de la quantité d'eau chaude domestique utilisée ont signalé que la consommation brute moyenne équivalait, chaque année, à des valeurs s'échelonnant entre 3,770 et 5,760 kWh en ce qui concerne les réservoirs fonctionnant à l'électricité, par rapport à 9,195 kWh au maximum pour les chauffe-eau alimentés au gaz naturel. Les estimations de Manitoba Hydro pour l'ensemble de sa clientèle, soit 3,770 kWh par année, se situent à l'extrémité inférieure de cette échelle, probablement en raison de son échantillonnage se rapportant à des familles moins grandes. En ce qui a trait à l'utilisation de l'eau chaude domestique, on peut la caractériser comme étant discontinue ou simultanée. En se fondant sur des recherches circonscrites (et quelque peu dépassées), il a été conclu que près de 65 % de l'utilisation de l'eau chaude domestique peut se décrire comme étant discontinue, c'est-à-dire que l'eau potable et les eaux ménagères n'interviennent pas au même moment (pour le bain, le lave-vaisselle et la machine à laver, par exemple). Le reste, soit 35 %, peut être caractérisé par une utilisation simultanée, alors que deux courants de fluide peuvent se

concurrencer (comme dans le cas des douches). Il n'en demeure pas moins que ces valeurs moyennes peuvent grandement varier d'une maison à l'autre.

## **TYPES D'APPAREILS DE RÉCUPÉRATION DE LA CHALEUR À PARTIR DES EAUX MÉNAGÈRES**

Globalement, il est possible de classer les RCAEM en quatre types distincts :

- une combinaison de réservoir de stockage et d'échangeur de chaleur qui fait appel à la conduction et à la convection thermiques pour le transfert de chaleur entre les eaux ménagères et l'eau potable;
- une combinaison de réservoir de stockage et de thermopompe qui fait appel à une thermopompe pour faciliter le transfert de chaleur;
- un appareil non destiné au stockage qui ne fait pas appel à un procédé thermique, mais se trouve directement branché au conduit de drain, d'élimination ou d'évacuation de la maison;
- un appareil de service combiné directement à un mécanisme destiné aux utilisateurs, comme une douche, et qui comprend un échangeur de chaleur sans stockage thermique.

Les deux premiers types d'appareil sont aptes à la récupération de la chaleur à partir d'une utilisation continue ou simultanée, alors que les deux derniers ne permettent que la récupération de la chaleur en quantité appréciable à partir d'une utilisation simultanée.

## **AVANTAGES**

Un appareil de RCAEM peut signifier bien des avantages pour un propriétaire de maison ou une entreprise de service public qui fournit l'énergie nécessaire à un chauffe-eau. En voici la description :

- des économies d'énergie;
- une évaluation dès les premiers instants du réservoir qui s'en trouve favorisée;
- un meilleur confort en raison d'une baisse plus lente des températures en fin de réseau;
- la réduction de la demande simultanée en périodes de pointe;
- l'élimination possible d'un réservoir dans un système qui, autrement, en comporterait deux.

## **OBSTACLES TECHNIQUES**

Il existe nombre d'obstacles techniques qu'il faut éventuellement éliminer lorsque l'on veut installer des appareils de récupération de la chaleur à partir des eaux ménagères, notamment :

- contrôler le coût global du système;
- répondre à la nécessité éventuelle d'installer une plomberie d'appoint;
- s'adapter à l'envergure matérielle du système, perdre de l'espace et s'assurer un emplacement à un niveau inférieur aux sources d'eaux ménagères;
- répondre aux exigences d'entretien;
- affronter la possibilité, et la perception, d'une contamination;
- contrôler la température de l'eau chaude domestique au moment de son utilisation.

Parmi tous les obstacles éventuels, le contrôle des coûts de système, ainsi que l'atténuation ou l'élimination des exigences au chapitre de l'entretien, ont été jugés comme les

plus importants, en plus de présenter le plus de possibilités d'empêcher l'adoption de la technologie reliée aux appareils de RCAEM.

## **OBSTACLES À LA COMMERCIALISATION DE LA TECHNOLOGIE CONCERNÉE**

Plusieurs obstacles liés aux divers marchés se dressent devant la commercialisation à grande échelle de la technologie entourant les appareils de récupération de la chaleur à partir des eaux ménagères. Il s'agit des suivants :

- le manque de sensibilisation des marchés;
- des données restreintes sur les résultats;
- une rentabilité présumée;
- des préoccupations au chapitre de la santé et de la sécurité;
- une opposition éventuelle de la part des responsables officiels des bâtiments;
- la mise à l'essai inexistante et l'absence de normes relatives aux produits.

## **ACTIVITÉS COMMERCIALES ACTUELLES**

On a découvert cinq entreprises qui pratiquaient actuellement la mise en marché d'appareils de récupération de la chaleur à partir des eaux ménagères ou qui faisaient des efforts pour pénétrer les marchés. Ainsi, un fabricant établi de réservoirs à eau chaude s'attache à la production à grande échelle de ce genre de dispositifs, alors que les quatre autres entreprises tentent d'en arriver à une production entière.

## **APPLICATIONS**

Un autre grand résultat de cette étude est l'importance aussi grande de choisir la bonne application que la conception du produit ou de l'appareil de RCAEM choisi pour l'application. Voici les caractéristiques d'une bonne application :

- une source d'eau chaude domestique dispendieuse
- une forte consommation d'eau chaude
- l'efficacité déficiente du chauffe-eau
- une grande famille
- des possibilités restreintes d'économiser l'eau chaude
- le besoin de disposer de deux réservoirs d'eau chaude
- le consentement de la famille à adopter une nouvelle technologie
- des applications où le contrôle de la demande est important
- des applications où les occupants d'habitations multiples recourent à la même plomberie pour les eaux ménagères

## **COMMERCIALISATION DE LA TECHNOLOGIE**

Le profil fait également état de la conclusion selon laquelle les stratégies de commercialisation mises au point pour les appareils de récupération de la chaleur à partir des eaux ménagères (RCAEM) devraient être axées sur les bénéfices que procure le produit plutôt que sur ses caractéristiques (comme la technologie). D'autre part, la mise en valeur des bénéfices devrait porter principalement sur le confort, l'utilité et le style de vie que procurent les appareils de RCAEM plutôt que sur les aspects économiques (comme offrir plus d'eau chaude sans frais supplémentaires), même si ceux-ci peuvent sembler intéressants dans le cas de bien des applications. Il est essentiel que les stratégies de commercialisation ne s'enlisent pas dans le piège du délai de récupération où les consommateurs prennent leurs décisions en fonction de la

simple (et souvent simpliste) récupération des coûts.

## **POSSIBILITÉS DE MARCHÉS**

Plusieurs possibilités de marchés aptes à l'exploitation fructueuse de la technologie résidentielle de RCAEM ont été relevées. La Maison R-2000 en constitue le principal exemple, en raison, particulièrement, du fort niveau de sensibilisation aux questions reliées à l'énergie de la part de ceux qui la construisent et de ceux qui l'achètent. Même si le marché de la Maison R-2000 est relativement restreint, il offre un grand prestige. Le deuxième marché qui existe est celui des immeubles multi-résidentiels, comme les duplex, les appartements en copropriété et les petits immeubles à appartements, plus particulièrement les habitations superposées verticalement à surfaces invariables où la quantité énergétique fournie par les eaux ménagères est plus élevée que dans les habitations unifamiliales.

Le troisième marché éventuel pour la technologie est représenté par les entreprises de service public d'électricité qui pourraient utiliser les appareils de RCAEM pour la mise en œuvre des programmes de gestion de la demande, ou encore qui désireraient faire une concurrence plus vive aux distributeurs de gaz naturel ou de mazout pour gagner la confiance des consommateurs d'eau chaude. On a, ainsi, découvert que la combinaison d'un chauffe-eau électrique à haut rendement énergétique raccordé à un appareil de RCAEM pouvait, dans certains cas, s'avérer rentable sur le plan de la concurrence avec les systèmes alimentés au gaz naturel, particulièrement en ce qui concerne l'obtention de l'énergie nécessaire, en raison du rendement efficace que permet naturellement ce genre de procédé et celui relativement faible des chauffe-eau classiques fonctionnant au gaz naturel. La combinaison d'un chauffe-eau électrique et d'un appareil de RCAEM peut également permettre de concurrencer avec beaucoup de succès les chauffe-eau à combustion plus efficaces parce que ceux-ci tendent à entraîner la hausse des coûts d'une manière significative par rapport aux réservoirs classiques, même si leur rendement n'est accru que d'une façon marginale (à moins d'avoir recours à un type de chauffe-eau plus dispendieux et plus perfectionné). Un quatrième marché possible pour la technologie de la RCAEM se retrouve dans les endroits éloignés qui présentent des coûts énergétiques très élevés. Dans ces emplacements, il est essentiel de pouvoir se fier aux systèmes d'approvisionnement en énergie et de n'avoir que peu d'entretien à faire.

## **PLAN D'ACTION**

Actuellement, l'ensemble des connaissances relatives au rendement, aux coûts et aux aspects pratiques de la technologie de RCAEM est très limité. Il faut combler ces lacunes au niveau de l'information, surtout du point de vue des utilisateurs éventuels, tels que Manitoba Hydro qui s'attend à retirer les fruits de la technologie. Suivent ci-après des recommandations formulées à titre de cadre préliminaire en vue de l'établissement d'un ensemble élargi de connaissances :

### **1. Organiser un atelier sur les appareils de RCAEM à l'intention des parties intéressées.**

Il faudrait organiser et tenir un atelier sur la technologie propre aux appareils de RCAEM afin de mettre sur pied un réseau d'organisations et de personnes qui s'intéressent à la technologie; déterminer les besoins éventuels en matière de recherche, ainsi que les activités de développement et de démonstration possibles; établir l'assise d'une collaboration entre les parties intéressées.

- 2. Mettre sur pied un programme de surveillance et d'évaluation des appareils de RCAEM.**  
Il faut acquérir une expérience plus directe et une évaluation documentée du rendement des appareils de RCAEM. Manitoba Hydro devrait envisager la mise sur pied d'un programme de surveillance pour l'évaluation du rendement d'un certain nombre d'appareils installés dans des maisons occupées, obtenant ainsi la possibilité de présenter un bilan plus clair du rendement, des coûts, des problèmes liés à l'installation, des effets sur le style de vie, etc.
- 3. Mettre en œuvre un programme pilote permettant de jauger la réaction des consommateurs face à la technologie.**  
En se fondant sur les résultats obtenus dans le cadre du programme de surveillance, Manitoba Hydro devrait envisager la mise en œuvre d'un programme pilote permettant de combiner à son programme de location «sans soucis» de réservoir d'eau la technologie propre à la RCAEM.
- 4. Évaluer l'option relative au système combiné chauffe-eau électrique/appareil de RCAEM**  
Si le résultat de ces activités s'avère positif, Manitoba Hydro pourrait alors explorer la possibilité du système combiné chauffe-eau électrique/appareil de RCAEM comme moyen de concurrencer sur les marchés le chauffage de l'eau à l'aide d'un appareil au gaz naturel.
- 5. Élaborer des lignes directrices se rapportant à la conception et à l'installation**  
Ressources naturelles Canada, et peut-être d'autres ministères, devraient élaborer des outils de conception, des lignes directrices portant sur l'installation, etc., relativement aux appareils de RCAEM, et en particulier des mécanismes permettant de prévoir les économies possibles grâce aux diverses applications.
- 6. Concevoir des programmes de formation**  
Il faudrait mettre au point un plan qui permettrait de faire connaître aux responsables de l'élaboration des codes, aux constructeurs et aux consommateurs les appareils de RCAEM, leurs avantages, les problèmes qu'ils peuvent susciter et les coûts s'y rapportant.
- 7. Élaborer une norme de mise à l'essai**  
Il faudrait élaborer une norme de mise à l'essai, fondée sur des travaux de laboratoire, qui permettrait de déterminer le rendement thermique, ainsi que d'autres aspects variables du rendement en général, dans des conditions normalisées et représentatives. Cette norme pourrait découler du travail accompli précédemment par la société Perlman et Mills, alors qu'il serait possible d'utiliser une version mise à jour de son test de simulation.
- 8. Élaborer une norme relative au produit**  
Une fois établie l'assise des connaissances, il faudrait élaborer une norme qui engloberait les exigences minimales en matière de santé et de sécurité, de techniques de conception, de procédures d'installation, d'entretien, etc.

## TABLE OF CONTENTS

TECHNOLOGY PROFILE SUMMARY .....	i
SECTION 1      TECHNOLOGY PROFILE ON RESIDENTIAL GREYWATER HEAT RECOVERY SYSTEMS .....	1
SECTION 2      CONVENTIONAL DOMESTIC HOT WATER HEATING .....	3
SECTION 3      TECHNOLOGY ANALYSIS .....	14
SECTION 4      HISTORICAL ACTIVITIES .....	27
SECTION 5      CURRENT ACTIVITIES .....	32
SECTION 6      MARKET ANALYSIS .....	45
SECTION 7      ACTION PLAN .....	58
SECTION 8      CONCLUSIONS .....	60
REFERENCES .....	64