LE POINT EN RECHERCHE

Série technique 99-115

LIGNE DIRECTRICE SUR LA QUALITÉ DE L'EAU ET OUTILS DE CONTRœLE DE L'EAU POUR LES SYST…MES RÉSIDENTIELS DE RÉUTILISATION DE L'EAU

Introduction

Dans le cadre du mandat qui lui est imparti de promouvoir les maisons saines, la SCHL a fait beaucoup de recherche sur la réduction de la consommation d'eau par les ménages canadiens. Outre les stratégies conventionnelles de gestion de l'eau, la SCHL a mis l'accent sur la réutilisation résidentielle de l'eau — concept qui attire de plus en plus l'attention partout au monde. Jusqu'ici, la SCHL a appuyé plusieurs projets de démonstration utilisant les technologies de réutilisation de l'eau à Ottawa, Vancouver, Toronto et le Grand Nord.

Au Canada, le manque de données sur la qualité de l'eau récupérée et l'absence de réglementation relative au protocole de contrôle font obstacle à l'acceptation de la technologie de réutilisation. (N.B. : La Colombie-Britannique a été la première province à édicter un règlement pour la réutilisation de l'eau.) Il devient donc nécessaire d'examiner les procédés de contrôle de la qualité de l'eau et la possibilité de les appliquer à la réutilisation sur place des eaux résidentielles. De plus, il faut assurer la sécurité des occupants en contrôlant la fiabilité du système de commande de la réutilisation.

Programme de recherche

La présente recherche a été commandée par la SCHL afin d'examiner les besoins de contrôle des systèmes résidentiels de réutilisation de l'eau en vue de répondre aux préoccupations des propriétaires, des gestionnaires immobiliers, des ingénieurs-conseils et des organismes de réglementation. Nous avons examiné expressément les processus indirects de réutilisation de l'eau, par exemple pour les toilettes et la lessive.

L'étude comporte les grandes composantes suivantes : étudier les préoccupations sur le plan de la réglementation, de la santé et de la sécurité; dégager les préoccupations des diverses autorités compétentes et élaborer par consensus un protocole pour le contrôle et la commande des systèmes de réutilisation de l'eau. La ligne directrice précise divers paramètres de contrôle et décrit les diverses composantes des systèmes de commande disponibles en plus d'en étudier l'applicabilité aux systèmes résidentiels de réutilisation de l'eau.

Des responsables des organismes du domaine de la santé et de l'environnement ont été invités à participer à une table ronde à la mi-avril 1999 pour discuter des exigences d'un protocole de contrôle et de commande de la réutilisation de l'eau. Cette table ronde portait le titre : "On-Site Water Reuse in Canada – Ottawa '99 Protocol." [Protocole Ottawa 99]

Conclusions de la recherche

Un programme de contrôle est nécessaire pour répondre aux préoccupations en matière de santé et de sécurité relatives à la recherche sur la réutilisation de l'eau de même qu'à l'application sûre et pratique des systèmes de réutilisation. Les activités entreprises pour élaborer ce programme de contrôle sont les suivantes :

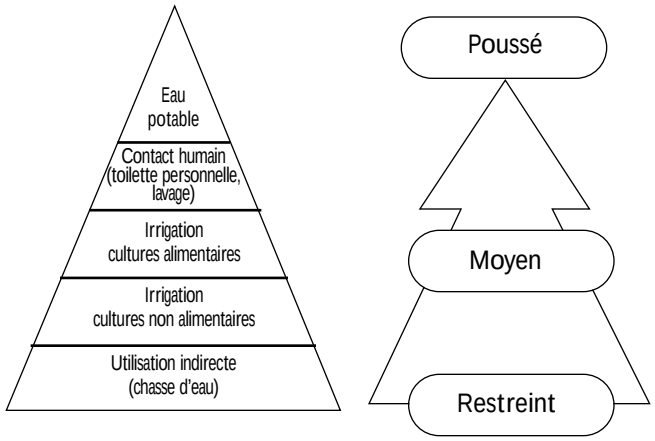
- préciser un programme de contrôle convenant à une classification de réutilisation indirecte de l'eau (toilettes);
- passer en revue les programmes en vigueur de contrôle de la réutilisation de l'eau au Canada et ailleurs;
- examiner les paramètres de la qualité de l'eau;
- organiser une table ronde d'une journée avec des décideurs clés du domaine de l'environnement et de la santé (On-Site Water Reuse in Canada – Ottawa '99 Protocol); et
- passer en revue le matériel de contrôle et de commande de l'eau.

Le diagramme suivant relie les diverses classifications de réutilisation de l'eau aux programmes de contrôle correspondants :

SCHL CMHC

AU COEUR DE L'HABITATION
Canada

Figure 1 :
Hiérarchie des classifications typiques de réutilisation de l'eau et exigences correspondantes en matière de programmes de contrôle.



Ce rapport de recherche se concentre sur la mise en place d'un programme de contrôle pour la classification d'utilisation indirecte (chasse d'eau, lavage du linge). Comme le montre la figure 1, la classification d'utilisation indirecte n'est pas très considérable, car des activités comme la chasse d'eau n'exigent pas une norme aussi élevée que l'eau potable, puisque l'eau n'est pas ingérée et ne vient pas en contact avec le corps.

La qualité de l'eau se contrôle selon des paramètres physiques, chimiques ou microbiologiques. La plupart de ces paramètres ont été discutés à la table ronde du Protocole Ottawa 99.

Un des principaux paramètres physiques est la turbidité. On tient compte de l'hygiène et de l'esthétique pour fixer des niveaux acceptables de turbidité. Un niveau élevé de turbidité peut protéger les micro-organismes contre les effets de la désinfection, stimuler la croissance des bactéries et exiger un niveau de chlore plus élevé pour la désinfection. La turbidité se mesure en unités de turbidité néphélométrique (UTN). Le Protocole Ottawa 99 a déterminé qu'une fourchette de 5 à 20 UTN semble une limite raisonnable.

La couleur est un objectif esthétique aux termes des lignes directrices sur la qualité de l'eau. La présence de couleur dans l'eau n'est pas liée directement à des préoccupations sanitaires. Le niveau cible de couleur pour la réutilisation des eaux ménagères dans les toilettes, soit 30 UCV (unités de couleur vraie), est jugé esthétiquement acceptable par la plupart des consommateurs. Le Protocole Ottawa 99 conclut que même si une fourchette de 5 à 20 UCV est souhaitable, la fourchette devrait être déterminée en fonction des conditions locales des eaux.

La troisième propriété physique prise en compte dans un programme de contrôle est l'odeur. L'objectif du traitement est de fournir une eau dépourvue d'odeurs désagréables. Les odeurs peuvent être signe de la présence de produits chimiques nuisibles ou d'une activité biologique indésirable dans l'eau.

Le Protocole Ottawa 99 a aussi traité des analyses des matières en suspension dans l'eau. Il a été déterminé que la mesure du total des matières en suspension est un paramètre important lors de la mise en route des installations de traitement. Toutefois, cette mesure est jugée inutile à long terme si les autres paramètres clés sont contrôlés.

Les paramètres chimiques et biochimiques à prendre en compte dans l'élaboration d'un programme de contrôle sont les suivants :

- demande biochimique ou chimique en oxygène (DBO/DCO);
- potentiel d'oxydoréduction (rH);
- oxygène dissous (OD);
- composés organiques; et
- résidus volatils.

Les résidus volatils peuvent comprendre les résidus du désinfectant utilisé dans le système de traitement et de réutilisation.

Le Protocole Ottawa 99 a déterminé qu'il n'est pas nécessaire d'inclure la DBO dans un programme de contrôle en raison des difficultés et de la durée de l'analyse. La table ronde est arrivée à la même conclusion à propos de composés chimiques comme le cuivre, le fer et le manganèse, pourvu que le matériel de traitement fonctionne d'une façon satisfaisante.

Afin de minimiser les dangers pour la santé et les risques associés à l'exposition à la contamination microbiologique, l'eau traitée devrait être sans danger sur le plan microbiologique. Plusieurs analyses servent à le confirmer. Ces analyses reposent surtout sur la présence certains organismes qui indiquent le mieux la présence de pathogènes. Si les organismes indicateurs sont absents, cela tend à indiquer que les organismes pathogènes sont également absents. Un de ces micro-organismes indicateurs est la bactérie coliforme fécale. Les bactéries coliformes fécales se trouvent dans les intestins et les selles des animaux à sang chaud. Escherichia-coli (E-coli) est une bactérie coliforme spécifique à la contamination fécale par les mammifères et est donc l'indicateur de contamination le plus utilisé.

La réglementation en vigueur présente des variations considérables au titre des exigences relatives à la qualité de l'eau réutilisée. Les trois lignes directrices existantes pour l'eau récupérée et traitée utilisée pour les chasses d'eau ont été élaborées par :

- la United States Environmental Protection Agency (USEPA);
- la SCHL en consultation avec le ministère de l'Environnement de l'Ontario et le service de la santé de la municipalité régionale d'Ottawa-Carleton pour le Light Grey Water Reuse Pilot Plant Project [projet pilote de réutilisation des eaux grises] à Ottawa;
- Townshend, pour le rapport « Promotion de l'option réutilisation » de la SCHL.

Les trois jeux de critères sont présentés dans les tableaux suivants :

Tableau 1 :
USEPA, critères de réutilisation urbaine sans restriction (chasse d'eau)

Paramètre	Fourchette prévue	Remarques
DBO	5-30 mg/l	Normalement la moyenne mensuelle
Total des matières en suspension	5-30 mg/l	Limite inférieure pour la plupart des États
Coliformes	0-200 par 100 ml	La plupart des États exigent qu'aucune numération des coliformes fécaux ne dépasse 75/100 ml; ou que 75 % des échantillons du mois soient inférieurs à des limites détectables.
Turbidité	2-5 UTN	

Tableau 2 :
Critères de réutilisation de l'eau du projet pilote de réutilisation des eaux grises de la SCHL à Ottawa

Paramètres	Critères d'eau grise récupérée pour chasse d'eau
Total des matières en suspension	10 mg/l
Coliformes	Conforme aux normes pour l'eau potable
Turbidité	20 UTN
Couleur	30 UCV
Fer	1,0 mg/l
Manganèse	0,5 mg/l

Tableau 3 :
Normes pour la chasse d'eau – Townshend

Paramètres	Critères
Turbidité	20 UTN
Couleur	30 UCV
Odeur	6 unités
Manganèse	0,5 mg/l
Cuivre	1,0 mg/l
Fer	1,0 mg/l

Les programmes de contrôle devraient aussi comprendre le contrôle des instruments et des procédures d'analyse utilisés dans le processus de traitement de l'eau. Les exigences de contrôle ne devraient pas rester inchangées durant toute la durée utile des installations. Le démarrage devrait susciter des préoccupations différentes des considérations relatives au rendement à long terme.

La ligne directrice mentionne plusieurs instruments de contrôle et méthodes d'analyse. Voici les conclusions relatives à l'équipement et aux stratégies d'intégration aux programmes de contrôle des systèmes résidentiels de réutilisation de l'eau :

- pour les analyses microbiologiques ou à des fins de vérification, il est recommandé de recourir à un laboratoire privé ou à un simple analyseur de présence ou d'absence;
- pour les résidus de chlore, il est recommandé d'utiliser une trousse d'analyse, ce qui peut être économique;
- le matériel spécifique d'analyse — conductivimètres, colorimètres et spectrophotomètres — est jugé trop coûteux pour le contrôle permanent ou les analyses maison dans le cas des applications résidentielles. Si des analyses de chimie organique ou inorganique s'imposent, on devrait songer à recourir à un laboratoire;
- il est recommandé de procéder à des mesures de turbidité dans tout programme de contrôle. Si le nombre d'échantillons justifie l'achat d'un instrument, il faudrait songer à un turbidimètre portatif; autrement, il est préférable de s'adresser à un laboratoire;
- plusieurs techniques et instruments très prometteurs comme outils de contrôle font actuellement leur apparition, tels les compteurs de particules et les analyseurs de gènes. On espère que ces technologies fourniront à l'industrie de l'eau des méthodes fiables et peu coûteuses pour procéder à l'analyse des paramètres. Il faudra toutefois encore des recherches ou une diminution du coût des instruments avant que ces technologies se répandent;
- il est recommandé d'utiliser et d'intégrer des commandes automatiques dans les petits systèmes de réutilisation de l'eau.

Conclusion

Les conclusions de cette ligne directrice sur la qualité de l'eau fournissent la base d'un outil provisoire de contrôle pour les systèmes indirects de réutilisation de l'eau (chasse d'eau). Les principaux paramètres dégagés sont la couleur, la turbidité, l'odeur, les coliformes et le total des matières en suspension. Le lecteur y trouve aussi des suggestions sur l'utilisation du matériel de régulation et des méthodes d'essai pour un programme de contrôle de la réutilisation résidentielle de l'eau.

La mise en place d'une ligne directrice pour le contrôle des systèmes de réutilisation de l'eau est un premier pas en vue de les faire accepter. La recherche menée par la SCHL a donné lieu au financement de plusieurs projets de démonstration de réutilisation de l'eau. Cette initiative, de même que d'autres projets semblables, aidera à faire mieux comprendre les systèmes de réutilisation de l'eau.

Il importe de souligner que les conclusions et recommandations de ce rapport ne constituent ni un critère définitif ni une évaluation du risque, mais plutôt des lignes directrices à prendre en compte dans un programme de contrôle. Chaque organisme de réglementation aura ses propres préoccupations, qui devront peut-être être abordées au cas par cas. Nous espérons que l'information contenue ici fournira une bonne référence et un bon point de départ pour les organismes de réglementation, les concepteurs et propriétaires qui devront décider des paramètres de contrôle et des composantes des systèmes de commande pour un programme de contrôle de la réutilisation résidentielle de l'eau.

Directeurs de projet : Cate Soroczan/Stéphanie McFadyen

Rapport de recherche : Ligne directrice sur la qualité de l'eau et outils de contrôle de l'eau pour les systèmes résidentiels de réutilisation de l'eau.

Conseiller en recherche : totten sims hubicki associates

On peut obtenir un rapport complet sur ce projet de recherche auprès du Centre canadien de documentation sur l'habitation à l'adresse indiquée ci-après.

Recherche sur l'habitation à la SCHL

Aux termes de la partie IX de la loi nationale sur l'habitation, le gouvernement du Canada autorise la SCHL à consacrer des fonds à la recherche sur les aspects socio-économiques et techniques du logement et des domaines connexes, et à en publier et à en diffuser les résultats.

Le présent feuillet documentaire fait partie d'une série visant à vous informer sur la nature et la portée du programme de recherche de la SCHL.

Les feuillets documentaires de la série **Le point en recherche** comptent parmi les diverses publications sur le logement produites par la SCHL.

Pour recevoir la liste complète de la série Le point en recherche, ou pour obtenir des renseignements sur la recherche et l'information sur le logement de la SCHL, veuillez vous addresser au :

Centre canadien de documentation sur l'habitation
Société canadienne d'hypothèques et de logement
700, chemin de Montréal
Ottawa (Ontario) K1A 0P7

Téléphone : 1 800 668-2642
Télécopieur : 1 800 245-9274

NOTRE ADRESSE SUR LE WEB : www.cmhc-schl.gc.ca

Bien que ce produit d'information se fonde sur les connaissances actuelles des experts en habitation, il n'a pour but que d'offrir des renseignements d'ordre général. Les lecteurs assument la responsabilité des mesures ou décisions prises sur la foi des renseignements contenus dans le présent ouvrage. Il revient aux lecteurs de consulter les ressources documentaires pertinentes et les spécialistes du domaine concerné afin de déterminer si, dans leur cas, les renseignements, les matériaux et les techniques sont sécuritaires et conviennent à leurs besoins. La SCHL se dégage de toute responsabilité relativement aux conséquences résultant de l'utilisation des renseignements, des matériaux et des techniques contenus dans le présent ouvrage.