

Gestion efficace de l'eau

AÉS	GEE	ÉA	MR	QEI	IPD
VUE D'ENSEMBLE					

Vingt-cinq pour cent des réserves d'eau douce de la Terre sont au Canada. Environ 122 milliards de litres d'eau douce sont quotidiennement captés dans les rivières, les cours d'eau, les aquifères et les réservoirs pour des besoins résidentiels, commerciaux, industriels, agricoles et récréatifs. Entre 1972 et 1996, le taux de captage de l'eau au Canada a augmenté de près de 90 % à un rythme annuel moyen de 64 400 milliards de litres. À l'heure actuelle, les Canadiens consomment environ 340 litres d'eau par personne par jour, c'est-à-dire deux fois plus que les Européens.

Il y a eu certaines améliorations. Par exemple, les industries canadiennes ont réduit leur utilisation brute globale d'eau de 8 % entre 1991 et 1996. Le taux de recyclage de l'eau a augmenté de 93 % à 115 %, et il en a résulté une réduction de 17 % de la quantité totale d'eau captée. Mais il y a encore matière à beaucoup d'améliorations, qui sont à la fois nécessaires et possibles.

De toute l'eau potable traitée qui est distribuée dans tous les bâtiments, il n'y en a que 3 % qui est utilisée pour la consommation humaine. Une utilisation d'eau excessive entraîne une augmentation des coûts de cycle de vie et d'entretien des bâtiments ainsi que des coûts que les consommateurs doivent payer pour les installations municipales additionnelles de traitement et de distribution d'eau. Inversement, les établissements qui gèrent l'eau efficacement peuvent faire des économies, car ils peuvent obtenir de meilleurs tarifs pour l'eau, utilisent moins de produits chimiques et d'énergie pour traiter les eaux usées dont le volume est moindre, et bénéficient

d'une réduction des limites et des frais de capacité. Un grand nombre des stratégies de conservation de l'eau n'entraînent aucun coût supplémentaire ou permettent de récupérer rapidement les investissements.

Il est facile de réduire l'utilisation d'eau de 30 % ou plus grâce aux méthodes de gestion efficace de l'eau dans les bâtiments commerciaux. Par exemple, dans un immeuble à bureaux typique de 10 000 m² ayant 650 occupants utilisant chacun en moyenne 75 litres d'eau par jour, il est possible d'économiser au moins environ 4 millions de litres d'eau par an en installant des appareils à faible débit munis de détecteurs et de commandes automatiques. L'eau non potable peut être utilisée pour l'irrigation du terrain, les toilettes et les urinoirs, le nettoyage et l'entretien et les systèmes du bâtiment. Les économies d'eau, bien qu'elles dépendent des tarifs locaux, peuvent s'élever à des milliers de dollars par an et ainsi permettre une récupération rapide des coûts de l'infrastructure de conservation de l'eau.

L'esprit de la catégorie Gestion efficace de l'eau de LEED Canada-NC 1.0 est d'encourager des stratégies de réduction de la quantité d'eau potable utilisée pour l'irrigation du terrain et l'exploitation du bâtiment. LEED Canada-NC 1.0 s'intéresse surtout aux stratégies visant à réduire les infrastructures municipales de distribution d'eau potable et d'élimination des eaux sanitaires par une réduction de l'utilisation de l'eau, l'application sur place de technologies de traitement des eaux usées et de captage des eaux pluviales.

Synthèse des crédits de LEED® Canada-NC 1.0

GEE Crédit 1

Aménagement paysager économe en eau

GEE Crédit 2

Technologies innovatrices de traitement des eaux usées

GEE Crédit 3

Réduction de la consommation d'eau

Il y a un potentiel de 5 points dans la catégorie Gestion efficace de l'eau.

Changements par rapport à LEED 2.1

Aucun changement significatif n'a été apporté à la catégorie Gestion efficace de l'eau, et les trois crédits s'appliquent de façon générale à travers le Canada. En plus des exigences de LEED Canada -NC 1.0, les bâtiments doivent être conformes aux codes provinciaux en ce qui concerne la plomberie.

Des stratégies telles que le captage et l'utilisation des eaux de pluie, et l'installation de systèmes de traitement et de réutilisation des eaux grises ne sont pas actuellement bien définies par les codes canadiens de la santé et du bâtiment, et les équipes de conception étudiant de telles stratégies devraient retenir les services de spécialistes au tout début du processus de conception.

Aménagement paysager économe en eau: Réduction de 50%

AÉS	GEE	ÉA	MR	QEI	IPD
Crédit 1.1					

But

Réduire ou éliminer l'utilisation d'eau potable pour l'irrigation des terrains.

1 Point

Exigences

Utiliser des techniques d'irrigation très économes en eau.

OU

Utiliser de l'eau de pluie recueillie sur le site ou de l'eau recyclée sur le site, pour réduire de 50 %, par rapport à l'utilisation de méthodes traditionnelles, la consommation d'eau potable pour l'irrigation.

Documents à soumettre

- Fournir la lettre type LEED, signée par l'architecte, l'ingénieur ou la partie responsable, déclarant que la consommation d'eau potable pour l'irrigation du terrain a été réduite de 50 %.
- Fournir un bref exposé narratif sur le matériel utilisé et/ou l'emploi de plantes indigènes ou tolérantes à la sécheresse.

Si une vérification est demandée au cours du processus de certification:

- Fournir des fiches signalétiques du matériel d'irrigation à haute efficacité. Inclure des calculs démontrant que la consommation d'eau potable utilisée pour l'irrigation est réduite de 50 %.

OU

- Fournir des dessins et un exposé narratif décrivant le système de captage des eaux pluviales ou de recyclage de l'eau installé sur place, avec indication de sa capacité. Inclure des calculs démontrant que la consommation de l'eau potable utilisée pour l'irrigation est réduite de 50 %.

AÉS	GEE	ÉA	MR	QEI	IPD
Crédit 1.2					

1 Point
en plus du
GEE 1.1

Aménagement paysager économe en eau: Pas d'utilisation d'eau potable ou pas d'irrigation

But

Limiter ou éliminer l'utilisation de l'eau potable pour l'irrigation.

Exigences

N'utiliser que de l'eau de pluie recueillie sur le site ou de l'eau recyclée sur le site pour éliminer toute utilisation d'eau potable pour l'irrigation du terrain (sauf l'irrigation initial pour l'établissement des plantes), OU ne pas installer de système d'irrigation permanent.

Documents à soumettre

- Fournir la lettre type LEED, signée par l'architecte et/ou l'ingénieur responsable, déclarant qu'on n'utilisera pas d'eau potable pour l'irrigation du terrain du projet. Inclure une partie narrative décrivant le système de récupération d'eau de pluie et le système de recyclage de l'eau du site, ainsi que leurs capacités de rétention. Énumérer toutes les espèces de plante utilisées. Inclure des calculs démontrant que les besoins en irrigation peuvent être satisfaits par l'eau de pluie récupérée ou l'eau du site recyclée.

OU

- Fournir la lettre type LEED, signée par l'architecte-paysagiste ou par la partie responsable, déclarant que le site du projet n'est pas équipé d'un système d'irrigation permanent. Inclure une partie narrative décrivant comment l'aménagement paysager permet cela.

Sommaire des normes de référence

Aucune norme de référence pour ce crédit.

Interprétation

- Le but de ce crédit est d'encourager les pratiques de xéropaysagisme ou d'économie d'eau, nécessitant seulement une irrigation minimal ou aucune irrigation. Si, après la mise en œuvre de telles pratiques, l'irrigation est encore nécessaire pour le maintien en bon état de l'aménagement paysager, le requérant peut adopter l'une des deux méthodes suivantes pour obtenir la conformité aux exigences du crédit:
 1. Technologies d'irrigation à haute efficacité.
 2. Utilisation d'eau non potable pour l'irrigation.
- Le terme « eau potable » est utilisé dans le présent crédit pour différencier les « eaux grises recyclées » (eau de douche ou de lavabo) et les « eaux pluviales captées » (réservoirs ou bassins collecteurs) de l'eau puisée dans des « milieux récepteurs » (rivières, lacs, aquifères). Bien que l'eau souterraine puisée sur place ne soit pas nécessairement potable, elle n'en constitue pas moins une source importante d'eau potable. L'utilisation de l'eau souterraine pour l'irrigation ne s'applique pas pour ce crédit.

AÉS	GEE	ÉA	MR	QEI	IPD
Crédit 1.2					

**1 Point
en plus du
GEE 1.1**

- Le présent crédit a pour but d'encourager l'utilisation de matériel d'irrigation à haute efficacité ou l'utilisation d'eau non potable pour l'irrigation seulement. L'atteinte du but d'une réduction de 50 % par limitation de la superficie irriguée n'est pas admissible pour ce crédit, car cela pourrait être réalisé dans pratiquement n'importe quel projet en adaptant tout simplement l'aire de terrain irriguée, tout particulièrement dans le cas d'un campus où les limites d'un projet LEED sont quelquefois difficiles à définir.
- Le fait de recueillir les eaux pluviales ou de recycler sur place l'eau peut contribuer à donner droit à tous les crédits concernant l'eau. Pour le crédit de réduction de l'utilisation de l'eau pour l'aménagement paysager, le système d'irrigation et/ou l'aménagement paysager doivent être conçus pour que l'eau soit utilisée efficacement, ou il doit être démontré que le système de captage des eaux pluviales est capable de répondre complètement aux besoins prévus du système d'irrigation pendant le mois de juillet. Bien qu'un projet puisse être récompensé pour la sélection d'espèces indigènes ou résistant à la sécheresse, les types de plantes devraient être à peu près les mêmes dans la stratégie de référence et la stratégie proposée. Par exemple, il ne serait pas raisonnable de supposer que le terrain de référence est recouvert à 100 % de gazon dans le cas d'un projet où l'on envisage de planter des arbres et des arbustes et d'aménager des massifs.
- L'intention de fermer à une date ultérieure un système d'irrigation installé n'est pas la même chose que d'installer un système efficace. Il revient à l'architecte paysagiste de fournir la documentation pour toute espèce sélectionnée n'ayant pas besoin d'être irriguée régulièrement après son établissement. La durée généralement acceptée de l'irrigation temporaire est d'une à deux années.
- L'eau provenant des tours de refroidissement peut être considérée comme de l'« eau recyclée sur le site » et devrait être admissible pour ce crédit. Comme cette eau est admissible pour ces crédits, elle ne donne pas droit à un point pour l'innovation.
- Le raccordement à une conduite d'« eau industrielle » municipale pour l'irrigation du terrain et l'utilisation du surplus de bassin collecteur n'est pas acceptable. Bien que cette « eau industrielle » ne soit pas traitée, elle provient habituellement d'un milieu dans lequel la municipalité capte de l'eau pouvant être traitée et qui en fin de compte deviendra potable. Par conséquent, l'utilisation de toute forme d'eau d'origine municipale pour l'irrigation n'est pas conforme à l'esprit de ce crédit.
- L'installation d'arroseurs escamotables temporaires ne s'applique pas non plus pour ce crédit GEEc1 pour diverses raisons, mais surtout parce qu'il est impossible d'être certain que le système sera débranché à la fin de la période d'établissement. En plus, il faut pour ce système beaucoup de canalisations, car l'eau est sous pression, et ces canalisations doivent être enterrées sous la ligne de gel (à moins qu'il ne soit purgé avec de l'air alors il peut être installé à une profondeur de 400mm). Une fois qu'un tel système est installé, il devient trop facile de l'utiliser régulièrement.

AÉS	GEE	ÉA	MR	QEI	IPD
Crédit 1.2					

1 Point
en plus du
GEE 1.1

- L'installation, à l'extérieur du bâtiment, de robinets pour laver les quais de chargement, les bennes à ordures et assurer l'entretien et le nettoyage occasionnel de l'extérieur ne rend pas inadmissible au crédit de non-utilisation de l'eau potable pour l'irrigation.
- L'eau utilisée par les fontaines extérieures et d'autres éléments paysagers ne peut pas être considérée comme de l'« eau recyclée sur le site », car elle n'a rien à voir avec la réduction de la demande en eau d'irrigation.

Considérations relatives aux bâtiments écologiques

L'irrigation des terrains paysagés consomme de grandes quantités d'eau potable au Canada. Par exemple, dans les secteurs urbains de l'Alberta, on estime que l'irrigation des terrains paysagés commerciaux et résidentiels représente 15 % de la consommation totale d'eau. L'eau d'irrigation des terrains paysagés est habituellement potable, mais il serait aussi efficace d'utiliser de l'eau de moins bonne qualité (c.-à-d. de l'eau non potable). L'eau non potable a notamment pour origine les eaux pluviales des toitures ainsi que les eaux grises des systèmes du bâtiment (p. ex. lavabos et douches) ou encore elle provient d'un réseau municipal de distribution d'eau recyclée. Les systèmes d'irrigation à haute efficacité constituent une autre méthode de réduction de l'utilisation de l'eau potable pour l'irrigation. Dans ces systèmes, l'eau fournie est utilisée à 95 %, contrairement aux systèmes d'irrigation conventionnel dont l'efficacité peut n'être que de 60 %.

Aspects environnementaux

Les espaces naturels pour lesquels les besoins d'irrigation sont plus faibles tendent à attirer la faune indigène, notamment les oiseaux, les mammifères et les insectes, et constituent ainsi un site intégré à l'environnement naturel. En outre, les plantes indigènes ont besoin de moins d'engrais et de moins de pesticides, et ont donc un impact moindre sur la qualité de l'eau.

Aspects économiques

Les tarifs des services publics pour l'eau potable devraient augmenter dans les années à venir à cause de la

surconsommation et des ressources limitées en eau potable. À l'heure actuelle, la stratégie la plus efficace pour empêcher l'escalade des coûts de l'eau est tout simplement d'utiliser moins d'eau potable.

Le coût des systèmes d'irrigation peut être réduit ou éliminé grâce à une planification bien pensée de l'irrigation. Bien que le coût des systèmes de micro-irrigation soit généralement plus élevé que celui des systèmes traditionnels à cause de coûts de conception supplémentaires, la période de récupération peut être rapide, car la consommation d'eau et les besoins d'entretien sont plus faibles. En général, les systèmes de micro-irrigation nécessitent moins de matériaux, comportent moins d'éléments mécaniques et sont faciles à réparer en cas de bris.

Il est possible de réduire les coûts initiaux de l'aménagement paysager, à condition de conserver les plantes existantes. Ces plantes sont habituellement bien adaptées à l'emplacement, et les coûts d'entretien du terrain s'en trouvent réduits, car les besoins en eau, en produits chimiques et en énergie sont moindres. Le xéropaysagisme ou l'aménagement paysager adapté au milieu aride constitue un autre moyen de réduire les coûts d'aménagement paysager en éliminant l'irrigation.

Aspects communautaires

L'aménagement paysager économe en eau aide à économiser l'eau potable locale et régionale. Il est important de maintenir l'état naturel de l'aquifère pour que les générations futures disposent de sources fiables d'approvisionnement en eau. La prise en considération des questions relatives à l'eau durant la planification peut encourager l'aménagement si les ressources nécessaires existent et l'empêcher si elles ne sont pas suffisantes.

AÉS	GEE	ÉA	MR	QEI	IPD
Crédit 1					

Synergie du crédit

AÉS Préalable 1

Contrôle de l'érosion et des sédiments

AÉS Crédit 1

Sélection de l'emplacement

AÉS Crédit 5

Minimiser la perturbation du site

AÉS Crédit 6

Gestion des eaux pluviales

AÉS Crédit 7

Aménagement du site visant à réduire les îlots de chaleur

GEE Crédit 3

Réduction de la consommation d'eau

ÉA Préalable 1

Mise en service de base des systèmes du bâtiment

ÉA Préalable 2

Performance énergétique minimale

ÉA Crédit 1

Optimiser la performance énergétique

ÉA Crédit 3

Mise en service améliorée

ÉA Crédit 5

Contrôle et vérification

MR Crédit 8

Bâtiment durable

QEI Préalable 1

Performance minimale au niveau de la QAI

QEI Crédit 7

Confort thermique

QEI Crédit 8

Lumière naturelle et vues

Conception

Stratégies

- Effectuer une analyse du sol et du climat afin de déterminer les plantes qui s'adapteront le mieux et de choisir celles qui conviennent le mieux pour le terrain. Toutefois, ne pas s'attendre à ce que les terrains paysagés n'aient besoin d'« aucun entretien », car pratiquement tous les terrains paysagés nécessitent un certain entretien régulier. Par conséquent, établir un calendrier d'entretien saisonnier et s'y conformer pour maintenir le terrain dans le meilleur état possible. Ce calendrier devrait prévoir des périodes particulières pour l'élagage, l'irrigation et le contrôle des insectes et animaux nuisibles.
- Utiliser des techniques telles que la lutte antiparasitaire intégrée, le paillage, la tonte haute et le compostage pour préserver la bonne santé des plantes. Ces pratiques permettent d'économiser de l'eau et contribuent à maintenir des conditions optimales pour le sol.
- Établir des données de référence pour la consommation de l'eau destinée à l'aménagement paysager conformément aux indications de la section *Calculs*.
- Intégrer des plantes indigènes dans l'aménagement paysager. Choisir et planter une gamme variée de plantes adaptées aux conditions de l'emplacement (climat, sol et disponibilité en eau naturelle) qui n'ont pas besoin d'être irriguées avec l'eau potable municipale une fois qu'elles sont établies. Il revient à l'architecte paysagiste de fournir la documentation pour toute espèce sélectionnée n'ayant pas besoin d'être irriguée régulièrement après son établissement. La durée généralement acceptée de l'irrigation temporaire est d'une à deux années.
- Spécifier et installer un système de captage des eaux souterraines et de toiture. Utiliser pour la couverture du métal, de la terre cuite ou du béton et, dans la mesure du possible, tirer parti de l'écoulement de l'eau par gravité. Les eaux pluviales provenant de toitures en asphalte ou de toitures construites avec des matériaux contenant du plomb sont contaminées et ne peuvent donc pas être réutilisées. La filtration des eaux pluviales recueillies en vue de l'irrigation peut être réalisée au moyen d'une série de tamis progressifs et de filtres en papier. Il est important de vérifier la quantité et la qualité des précipitations locales, car les systèmes de captage peuvent ne pas convenir dans les régions de faible pluviosité. En outre, les eaux pluviales qui sont très acides ou ont une teneur élevée en minéraux peuvent endommager les systèmes de réutilisation. Inversement, si les eaux pluviales ont une teneur en minéraux plus faible que l'eau du réseau de distribution local, il peut être avantageux de s'en servir dans des appareils tels que les chauffe-eau et les laveuses.
- Communiquer avec les responsables locaux de la santé pour déterminer s'il existe des lignes directrices sur le captage des eaux pluviales, car celui-ci n'est pas réglementé par le gouvernement fédéral. Si les eaux pluviales recueillies doivent être utilisées comme eau potable ou pour l'irrigation, certains responsables de la santé pourraient exiger que des dispositifs anti-retour soient installés afin d'éviter tout risque de contamination du réseau de distribution public d'eau potable.

Technologies

Les stratégies d'irrigation à haute efficacité consistent à utiliser notamment des systèmes de micro-irrigation, des détecteurs d'humidité, des minuteries et des contrôleurs de base de données météorologique. Ces systèmes sont largement disponibles et assurent une gestion plus efficace de l'eau que les systèmes d'irrigation conventionnels.

Les systèmes d'eaux grises peuvent être utilisés pour récupérer des volumes d'eau usées du bâtiment. Les eaux grises proviennent des lavabos, des douches, des laveuses ou sont produites par d'autres activités à l'intérieur du bâtiment, mais ne sont jamais en contact avec des déchets humains ni de la nourriture. Elles peuvent être stockées sur place dans des réservoirs et utilisées pour le système d'irrigation. De même, les eaux pluviales peuvent être recueillies lorsqu'elles s'écoulent sur des surfaces dures, par exemple les toitures, et utilisées pour le système d'irrigation du terrain.

Synergies et compromis

La conception de l'aménagement paysager dépend grandement de la conception et de l'emplacement du site. Il peut être avantageux d'associer la conception de l'aménagement paysager aux stratégies de réutilisation de l'eau. Les plantations peuvent être conçues pour atténuer les conditions climatiques et réduire la consommation générale d'énergie. Les plantes peuvent constituer une aide naturelle à une conception solaire passive, en plus de servir de brise-vent et de réduire le bruit. Toute méthode d'irrigation et de réutilisation de l'eau modifie la performance énergétique du bâtiment et doit habituellement être prise en considération lors de la mise en service, et du contrôle et de la vérification. Les

systèmes d'irrigation à haute efficacité ne fonctionnent pas de la même façon que les systèmes d'irrigation conventionnels et il est important d'en comprendre le fonctionnement. Il est souvent nécessaire de former le personnel d'entretien et de surveiller régulièrement le système d'irrigation pour s'assurer qu'il fonctionne convenablement. Des stratégies de réutilisation de l'eau peuvent être nécessaires dans le cas de la réhabilitation d'un immeuble existant. L'aménagement paysager peut avoir un effet sur la ventilation, l'éclairage naturel et le confort thermique dans le bâtiment.

Calculs

La méthode de calcul suivante doit être utilisée pour les documents soumis en vue d'obtenir ce crédit.

Pour quantifier les méthodes d'aménagement paysager économes en eau, il est nécessaire de calculer le volume d'eau consommé par le système d'irrigation du terrain au cours du mois de juillet et de le comparer au volume d'eau consommé par le système d'irrigation du terrain paysagé de référence. Les économies d'eau sont égales à la différence entre les volumes des deux systèmes.

Les facteurs qui doivent être calculés pour déterminer les volumes d'eau d'irrigation sont expliqués en détail ci-après et récapitulés au *tableau 1*:

- *Coefficient d'aménagement paysager (K_L)*: Indique le volume d'eau perdue par évapotranspiration et dépend des espèces plantées, du micro-climat et de la densité de plantation. La formule de calcul du coefficient d'aménagement paysager est donnée par l'*équation 1*.
- *Facteur d'espèces (k_s)*: Tient compte de la variation des besoins en eau de diverses espèces de plantes. Le facteur

d'espèce peut être divisé en trois catégories (élevé, moyen et faible) suivant les plantes envisagées. Pour déterminer la catégorie appropriée d'une espèce, il faut consulter des manuels de botanique et faire appel à l'expérience d'un professionnel. Ce facteur est quelque peu subjectif, mais les professionnels de l'aménagement paysager devraient avoir une idée générale des besoins en eau des espèces. Les terrains paysagés peuvent être maintenus dans une condition acceptable à environ 50 % de la valeur de l'évapotranspiration (ET_0) de référence, et la valeur moyenne de k_s est donc 0,5. (Remarque: Si une espèce n'a pas besoin d'être irriguée une fois qu'elle est établie, le facteur k_s efficace = 0 et le facteur K_L résultant = 0.)

- *Facteur de densité (k_d):* Tient compte du nombre de plantes et de la superficie totale du terrain couverte par des feuilles. Les aires clairsemées ont un tau d'évapotranspiration plus faible que les aires dont la végétation est dense. Un k_d moyen est appliqué à toutes les aires ombragées par des arbres dans une proportion de 60 % à 100 %.

Cela est aussi équivalent à des arbustes et des couvre-sols ombrageant 90 %

à 100 % du terrain paysagé. Le k_d est faible si l'ombre des arbres couvre moins de 60 % du sol ou que l'ombre des arbustes et des couvre-sols couvre moins de 90 % du sol. Par exemple, 25 % d'ombre fournie par les arbres donne un k_d égal à 0,5. Dans les plantations mixtes où des arbres couvrent les arbustes et les couvre-sols, l'évapotranspiration augmente. Cela correspond au plus haut niveau de densité de plantation et le facteur k_d devrait alors être compris entre 1,0 et 1,3.

- *Facteur de microclimat (k_m):* Tient compte des conditions environnementales particulières au terrain, notamment la température, le vent et l'humidité. Par exemple, les aires de stationnement causent un accroissement des effets du vent et de la température sur les terrains paysagés adjacents. Le k_{mc} moyen est 1,0 et il correspond à des conditions selon lesquelles le taux d'évapotranspiration du terrain n'est pas affecté par des bâtiments, des revêtements de sol, des surfaces réfléchissantes ni des pentes. Le k_{mc} est d'autant plus élevé que le potentiel évaporatif est grand à cause de la présence de surfaces absorbant la chaleur et réfléchissantes autour du terrain ou d'une forte exposition

Tableau 1 : Facteurs d'aménagement paysager

Type de végétation	Facteur d'espèces (k_s)			Facteur de densité (k_d)			Facteur de microclimat (k_{mc})		
	Faible	Moyen	Élevé	Faible	Moyen	Élevé	Faible	Moyen	Élevé
Arbres	0,2	0,5	0,9	0,5	1,0	1,3	0,5	1,0	1,4
Arbustes	0,2	0,5	0,7	0,5	1,0	1,1	0,5	1,0	1,3
Couvre-sol	0,2	0,5	0,7	0,5	1,0	1,1	0,5	1,0	1,2
Combinaison d'arbres, d'arbustes et de couvre-sol	0,2	0,5	0,9	0,6	1,1	1,3	0,5	1,0	1,4
Pelouse en plaques	0,6	0,7	0,8	0,6	1,0	1,0	0,8	1,0	1,2

Équation 1:

$$K_L = k_s \times k_d \times k_{mc}$$

Équation 2:

$$ET_L [mm] = ET_0 [mm] \times K_L$$

Équation 3:

$$TPWA [L] = A [m^2] \times \frac{ET_L [mm]}{IE}$$

aux vents. Des exemples d'aires dont le coefficient k_{mc} est élevé sont les parcs de stationnement, le côté ouest des bâtiments, les côtés ouest et sud des pentes, les terre-pleins centraux et toute aire où le vent s'engouffre. Les aires pour lesquelles le facteur de micro-climat est faible sont les aires ombragées et les aires protégées contre le vent. Il s'agit entre autres du côté nord des bâtiments, des cours intérieures, des aires sous des grandes parties en saillie de bâtiment et des côtés nord des pentes. Le *tableau 1* indique des valeurs suggérées pour les coefficients k_s , k_{mc} , et k_d .

Une fois K_L déterminé, on peut calculer le taux d'évapotranspiration (ET) du terrain visé (ET_L). Le coefficient K_L est multiplié par l'évapotranspiration de référence (ET_0) ce qui donne ET_L ainsi

qu'on peut le voir à l'équation 2. Le taux d'évapotranspiration est une mesure de la quantité totale d'eau nécessaire pour faire pousser les plantes et les récoltes. Comme les besoins en eau des plantes varient, il en est de même des taux ET. On simplifie les calculs d'irrigation en utilisant ET_0 , qui est un taux moyen pour une surface connue, par exemple de l'herbe ou de la luzerne, utilisée comme point de référence et exprimé en millimètres ou en pouces.

Il est possible de trouver les valeurs de ET_0 dans diverses régions du Canada en consultant les données agricoles régionales (voir section Ressources). Les taux d'évapotranspiration durant les mois d'été dans des villes canadiennes sélectionnées sont indiqués au *tableau 2*. Le taux ET_0 du mois de juillet est utilisé pour les calculs LEED, car il s'agit normalement du mois au cours duquel les effets de l'évapotranspiration sont les plus élevés et donc pour lequel les besoins en irrigation sont aussi les plus élevés.

Pour calculer les volumes d'eau d'irrigation, il faut appliquer le coefficient d'efficacité d'irrigation (IE).

Tableau 2 : Les taux d'évapotranspiration pour certaines villes Canadiennes:

Ville	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre
Victoria	91,5	106,5	121,3	97,3	55,3
Vancouver	97,5	112,6	128,4	103,9	60,0
Calgary	122,1	133,0	134,8	108,6	69,1
Edmonton	122,1	130,7	130,6	97,5	62,8
Saskatoon	129,7	144,7	149,5	126,3	78,4
Regina	131,1	152,2	162,9	145,4	85,6
Winnipeg	133,9	147,4	149,8	125,8	78,6
Toronto	101,6	124,9	138,2	110,4	71,6
Ottawa	109,0	124,7	133,8	105,2	66,5
Montréal	102,9	121,8	132,3	100,6	63,5
Québec	100,3	118,1	125,1	96,9	59,0
St-John	69,5	87,9	103,6	82,5	53,2
Fredericton	92,9	111,6	118,8	97,2	60,4
Halifax	83,8	102,3	109,1	92,7	59,1

Le *tableau 3* donne des coefficients d'efficacité de l'irrigation pour des réseaux d'irrigation par aspersion et au goutte à goutte.

Tableau 3: Types d'irrigation

Types d'irrigation	IE
Aspersion	0,389
Goutte à goutte	0,561

La *quantité totale d'eau potable appliquée* (TPWA) pour une aire donnée (A) est calculée à l'aide de l'*équation 3*. Cette équation indique qu'une aire paysagée plus petite, un taux ET_L plus petit et une valeur IE plus grande donnent un TPWA plus faible. C'est normal car les petits terrains paysagés ont besoin de moins d'eau, un taux ET_L plus petit signifie qu'il y a moins de pertes par évapotranspiration, et un IE plus élevé signifie que l'eau d'irrigation est utilisée de façon plus efficace.

Pour déterminer les économies d'eau réalisées avec le système d'irrigation du terrain, il faut effectuer les calculs ci-dessus pour le cas de conception et le cas de référence.

Cas de conception

- Utiliser le *tableau 1* pour déterminer les facteurs d'aménagement paysager appropriés pour chaque aire paysagée spécifique du cas de conception (e.g., k_s , k_{mc} , and k_d). Utiliser un *tableau* pour la récapitulation des différentes aires paysagées et des facteurs associés.
- Calculer le coefficient d'aménagement paysager (K_L) pour chaque aire paysagée en utilisant les facteurs d'aménagement paysager appropriés et l'*équation 1*.
- Calculer le taux d'évapotranspiration (ET_L) pour chaque aire paysagée en utilisant le coefficient d'aménagement paysager correspondant (K_L) et la for-

Tableau 4 : Cas de conception

Aménagement paysager	Surface [m ²]	Facteur d'espèces (k_s)	Facteur de densité (k_d)	Facteur de microclimat (k_{mc})	K_L	ET_L	IE	TPWA [L]
Arbustes	112	Faible 0,2	Moyen 1,0	Élevé 1,3	0,26	35,1	Goutte à goutte	4 368
Combinaison	370	Faible 0,2	Moyen 1,1	Élevé 1,4	0,31	41,8	Goutte à goutte	17 185
Pelouse et plaques	90	Moyen 0,7	Moyen 1,0	Élevé 1,2	0,84	113,3	Arroseurs	16 315
Sous-total [L]								37 868
Récupération eaux ménagères juillet [L]								(12 500)
Eau potable nette [L]								25 368

Tableau 5 : Cas de référence

Aménagement paysager	Surface [m ²]	Facteur d'espèces (k_s)	Facteur de densité (k_d)	Facteur de microclimat (k_{mc})	K_L	ET_L	IE	TPWA [L]
Arbustes	112	Moyen 0,5	Moyen 1,0	Élevé 1,3	0,65	87,6	Arroseurs	15 698
Pelouse et plaques	460	Moyen 0,7	Moyen 1,0	Élevé 1,2	0,84	113,3	Arroseurs	83 242
Eau potable nette [L]								98 940

mule ET_L de l'équation 2.

- Calculer le TPWA pour chaque aire paysagée à l'aide de l'équation 3 avec la superficie concernée, le taux d'évapotranspiration correspondant et les données d'efficacité de l'irrigation.

Cas de référence

Répéter les étapes ci-dessus pour le cas de référence avec les densités de plantation et les espèces traditionnelles indiquées par l'expert-conseil paysagiste du projet. Les différences entre les deux cas dépendent des espèces, des densités de plantation et du système d'irrigation choisis.

Pour rendre les réductions d'eau de la stratégie d'irrigation explicites, les types et les densités de plantation devraient être à peu près équivalents dans le cas de référence et le cas de conception (par ex., il ne serait pas raisonnable d'avoir un terrain gazonné à 100 % si des arbres, des arbustes et des plates-bandes ont été prévus pour le projet). Ne pas modifier les aires paysagées du terrain, les facteurs du micro-climat ni les taux d'évapotranspiration de référence.

De même, les aires paysagées, les facteurs de microclimat ou les taux d'évapotranspiration de référence doivent être les mêmes dans les calculs de conception et de référence.

Exemple

La superficie totale du terrain d'un immeuble à bureaux de Calgary, en Alberta, est de 600 m². Le terrain est recouvert de trois types de végétation : couvre-sol, végétation mixte et pelouse. Il est complètement arrosé avec de l'eau potable et des eaux grises provenant du

bâtiment. Le taux d'évapotranspiration (ET_0) de référence pour Calgary en juillet a été tiré du *tableau 2* et est égal à 134,9 mm.

Le système d'irrigation à haute efficacité est un réseau goutte à goutte ayant une efficacité de 90 %, qui devrait réutiliser 12 500 L d'eaux grises durant le mois de juillet. Le *tableau 4* indique les calculs effectués pour déterminer la consommation d'eau potable dans le cas de conception.

Le taux d'évapotranspiration et l'aire totale du terrain sont les mêmes dans le cas de référence. Toutefois, dans le cas de référence, l'irrigation s'effectue par aspersion ($IE = 0,625$), les eaux grises ne sont pas réutilisées et seulement du gazon et des arbustes sont plantés sur le terrain. Les calculs de la consommation d'eau potable dans le cas de référence sont présentés au *tableau 5*.

Dans l'exemple du cas de conception, le besoin en eau d'irrigation est de 37 868 L. Ce besoin est en partie comblé par 12 500 L d'eaux grises réutilisées, qui sont comptées comme crédit dans le calcul de la consommation d'eau. Par conséquent, le volume total d'eau potable utilisé dans le cas de conception pendant le mois de juillet est de 25 368 L. Dans le cas de référence, le besoin en eau d'irrigation est de 98 940 L et les eaux grises ne sont pas réutilisées. La différence entre les deux cas représente des économies d'eau potable de 74 % pour le cas de conception.

Il est important de noter que le calcul LEED fournit une indication des gains généraux d'efficacité obtenus grâce à la conception écologique. Pour comprendre plus exactement

AÉS	GEE	ÉA	MR	QEI	IPD
Crédit 1					

Équation 4:

Volume d'eaux de pluie [L] = aire de captage [m²] x coefficient de ruissellement [%] x précipitations moyennes [mm]

les possibilités de gestion efficace et d'économie d'eau, un bilan d'eau annuel est requis. Par exemple, les volumes d'eaux grises disponibles peuvent ou non varier au cours de l'année, car ils dépendent des activités des occupants du bâtiment. Dans un immeuble à bureaux type, les volumes d'eaux grises varient légèrement durant les vacances et les jours fériés, mais devraient être relativement constants tout au long de l'année. Par contre, dans un bâtiment scolaire, les volumes des eaux grises diminuent beaucoup pendant l'été, par suite de l'occupation réduite du bâtiment, et, par conséquent, les eaux grises risquent de ne pas être disponibles pour l'irrigation. Les systèmes d'eaux grises devraient être modélisés de façon à prédire les volumes d'eaux grises produites mensuellement ainsi que la capacité de stockage optimale nécessaire. Il est aussi important de tenir compte des processus de traitement pouvant être nécessaires pour la réutilisation et de concevoir un système de distribution d'eau d'appoint si le volume d'eaux grises n'est pas suffisant pour répondre aux besoins.

Captage des eaux pluviales

Le volume des eaux pluviales captées dépend de l'importance des précipitations sur le site ainsi que de l'efficacité et du captage et de sa surface. Se reporter à l'Équation 4 et consulter un guide de captage des eaux pluviales pour obtenir des instructions détaillées. Il est possible d'obtenir des données pluviométriques en s'adressant au service météorologique local. Pour les calculs de ce crédit, les équipes de projet peuvent utiliser soit :

- le total des eaux pluviales recueillies en juillet, établi en fonction des précipitations moyennes historiques, ou,

- les données historiques de chaque mois pour modéliser le captage et la réutilisation tout au long de l'année. Cette méthode permet à l'équipe de projet de déterminer :

- Le volume d'eau qui devrait se trouver dans le réservoir au début de juillet, auquel il faut ajouter le volume des eaux pluviales prévues pour ce mois.
- Les dimensions optimales du réservoir.

Ressources

Sites Web

Base de données sur les expériences en matière d'économie d'eau du Canada: Développée par l'Association canadienne des eaux potables et usées et Environnement Canada pour encourager l'échange d'informations. L'utilisateur peut sélectionner les secteurs suivants pour trouver des renseignements : activités principales (par exemple xéropaysagisme ou installations de traitement des eaux usées), secteur géographique (des régions canadiennes peuvent être choisies), utilisations principales de l'eau (par exemple eaux domestiques ou eaux de buanderie), secteur (par exemple gouvernemental ou commercial).

Site: <http://www.cwwa.ca/wed.htm>

The Irrigation Association:

Organisation nord-américaine sans but lucratif ayant pour but d'améliorer les produits et les pratiques de gestion des ressources en eaux et de contribuer à façonner l'environnement commercial mondial du secteur. L'intérêt que l'Association porte aux ressources en eau concerne l'utilisation, la conservation, le drainage, l'amélioration et la récupération de l'eau en vue du développement économique et environnemental en agriculture, le

gazon, l'aménagement paysager et l'exploitation forestière.

Site: <http://www.irrigation.org/default2.asp>

Effluent Irrigation: Saskatchewan Perspective: Centre Canada-Saskatchewan de recherche sur la diversification de l'irrigation. Agriculture et Agroalimentaire Canada. Cette publication traite les possibilités offertes par l'irrigation des effluents et la durabilité de cette méthode.

Site: <http://www.agr.gc.ca/pfra/sidcpub/sidpub5.htm>

City Farmer: Canada's Office of Urban Agriculture: Contient des renseignements sur la gestion efficace de l'eau utilisée pour les pelouses et d'autres pratiques et contient des liens à des organisations connexes.

Site: <http://www.cityfarmer.org/grass.html>

WaterWiser: The Water Efficiency Clearinghouse: Centre d'information Web avec articles, documents de référence et publications sur toutes les formes de gestion efficace de l'eau.

Site: www.waterwiser.org

Imprimés

- *Irrigation Scheduling Guide*. (2000) Ministry of Agriculture and Food.
- Smith, Stephen W. (1996) *Landscape Irrigation: Design and Management*, John Wiley and Sons.
- Choate, Richard B. (1994) *Turf Irrigation Manual*, Fifth Edition, Telsco Industries, 1994.

Définitions

Eau potable: Eau conforme aux normes de qualité de l'eau de boisson, approuvée pour la consommation humaine par l'autorité compétente.

Eaux grises: Eaux usées provenant des lavabos, des douches, des baignoires, des machines à laver et des éviers, qui ne sont pas utilisées pour l'évacuation d'ingrédients dangereux ou toxiques ou de déchets provenant de la préparation des aliments.

Eaux vannes: Eaux usées provenant des toilettes et des éviers de cuisine, dans lesquelles sont évacuées des matières organiques.

Irrigation au goutte à goutte: Méthode d'irrigation à haute efficacité selon laquelle l'eau sort goutte à goutte de tubes perforés ou de goutteurs pour imprégner le sol.

Xéropaysagisme (« aménagement paysager adapté au milieu aride »): Aménagement paysager dans lequel la conservation de l'eau constitue l'objectif principal – fondé sur des pratiques horticoles saines et incorporant des espèces de plantes indigènes adaptées aux conditions climatiques locales.

Variantes régionales

Il est nécessaire de connaître les taux d'évapotranspiration (ET_0) pour calculer le besoin en eau d'irrigation, et ceux-ci sont régionaux. Ils sont donnés pour les principales villes canadiennes au *tableau 2*. Les experts-conseils en aménagement paysager devraient savoir où s'adresser pour obtenir les taux d'évapotranspiration pour les autres localités (p. ex. associations dans le secteur de l'irrigation, services météorologiques locaux, etc.).

AÉS	GEE	ÉA	MR	QEI	IPD
Crédit 1					

Crédit 1**Étude de cas****Green on the Grand**

Waterloo, Ontario 1996

Snidar, Reichard, March Architects

Green on the Grand est un complexe de bureaux du programme C 2000 situé sur une hauteur qui domine la rivière Grand à Waterloo. Le projet comprend un certain nombre d'aménagements de conservation de l'eau, dont un bassin de retenue des eaux pluviales de 20 m x 10 m x 0,9 m de profondeur qui fournit de l'eau pour l'irrigation. La demande en eau est réduite grâce à l'utilisation de plantes indigènes qui permettent de réduire au minimum les coûts d'entretien et l'utilisation de pesticides. Le bassin est un élément repère du complexe et un nouvel habitat faunique s'est fixé sur le site.

*Photo: Enermodal Engineering Ltd.*

Technologies innovatrices de traitement des eaux usées

AÉS	GEE	ÉA	MR	QEI	IPD
Crédit 2					

But

Réduire le rejet d'eaux usées et la demande en eau potable, tout en augmentant la réalimentation de la nappe aquifère locale.

1 Point

Exigences

Réduire d'au moins 50 % l'utilisation d'eau potable fournie par la municipalité et utilisée pour véhiculer les égouts du bâtiment,

OU

Traiter sur place 100 % des eaux usées selon des normes de traitement tertiaires.

Documents à soumettre

- Fournir la lettre type LEED, signée par l'architecte, par l'ingénieur en Mécanique/Électricité/Plomberie (MEP) ou par la partie responsable, déclarant que la production d'eaux usées du bâtiment sera réduite d'au moins 50 %. Inclure les calculs de tableur et une partie narrative démontrant les méthodes prises pour réduire la production d'eaux usées d'au moins 50 % par rapport aux données de référence.

OU

- Fournir la lettre type LEED, signée par l'ingénieur civil ou la partie responsable, déclarant que 100 % des eaux usées seront traitées sur place selon des normes de traitement tertiaires. Inclure une partie narrative décrivant le système de traitement sur place des eaux usées.

Si une vérification est demandée durant le processus de certification:

- Fournir les plans, devis et autres renseignements qui prouvent que la production d'eaux usées du bâtiment sera réduite d'au moins 50 %.

OU

- Fournir des dessins, des spécifications et un exposé narratif montrant que 100 % des eaux usées du bâtiment sont dirigées vers un système de traitement de niveau tertiaire. Inclure une lettre du responsable local de la santé documentant la conformité aux codes locaux.

Sommaire des normes de référence

Aucune norme de référence pour ce crédit.

Interprétation

- Le captage des eaux pluviales permet de réduire l'utilisation d'eau potable pour véhiculer les matières usées et par conséquent d'obtenir le crédit GEEc2. Les eaux grises en provenance d'un réservoir peuvent être utilisées seules ou en combinaison avec des appareils à faible débit pour obtenir la réduction de consommation d'eau potable de 50 % requise pour ce crédit. Le calcul doit s'appliquer aux appareils dont l'eau est évacuée dans le réseau d'égout; les économies d'eau d'irrigation ne comptent pas pour le crédit GEEc2.

AÉS	GEE	ÉA	MR	QEI	IPD
-----	-----	----	----	-----	-----

Crédit 2

1 Point

- L'optimisation de l'utilisation de l'eau de procédé ne compte pas pour le crédit GEEc2. L'eau de procédé comprend notamment l'eau provenant des tours de refroidissement, des lave-vaisselle et des laveuses. L'optimisation de l'utilisation de l'eau de procédé est admissible au crédit LEED de la catégorie Innovation en conception.

Considérations relatives aux bâtiments écologiques

Les réseaux d'égout traditionnels exigent de grands volumes d'eau potable pour véhiculer les déchets jusqu'aux installations municipales de traitement des eaux usées. Toutefois, les eaux grises provenant notamment des lavabos et des douches peuvent être utilisées à la place de l'eau potable actuellement employée pour la chasse des toilettes et des urinoirs. Les eaux pluviales provenant des toits peuvent aussi être captées au lieu d'être absorbées dans le sol ou déversées dans des plans d'eau locaux. Des appareils à faible débit, des commandes automatiques et des appareils secs tels que des toilettes à compost et des urinoirs sans eau peuvent être utilisés pour réduire le volume des eaux vannes.

Après que les eaux usées ont été transportées jusqu'aux installations de traitement, un traitement complet est nécessaire avant de les déverser dans un plan d'eau. Il est plus efficace de traiter les eaux usées sur place. Les stratégies de traitement sur place des eaux usées permettent de réduire les coûts des infrastructures régionales nécessaires en plus d'assurer l'autonomie par rapport aux installations de traitement publiques. Il existe diverses possibilités de traitement sur place des eaux usées, notamment des équipements de traitement biologique classiques semblables à ceux des installations de traitement régionales ainsi que des systèmes biologiques qui imitent les processus naturels pour traiter les eaux usées.

Aspects environnementaux

Les systèmes de traitement des eaux usées installés sur place transforment

les déchets en ressources pouvant être utilisées sur le site. Ces ressources sont notamment des eaux traitées pour être potables ou non, ainsi que des substances nutritives pouvant être répandues sur le terrain pour améliorer le sol. Toute réduction du traitement des eaux usées par les installations locales de traitement permet de réduire au minimum l'infrastructure publique, la consommation d'énergie et la consommation de produits chimiques. Dans les secteurs ruraux, les systèmes locaux de traitement des eaux usées éliminent les problèmes de contamination de l'aquifère que causent les fosses septiques actuelles.

Aspects économiques

Les établissements commerciaux et industriels qui produisent de grands volumes d'eaux usées peuvent réaliser des économies considérables en recyclant leurs eaux grises. Par exemple, les lave-autos et les installations d'entretien de camions génèrent de grands volumes d'eaux grises qui peuvent être traitées et réutilisées efficacement. Souvent, un réservoir distinct, un filtre et un système goutte à goutte spécial doivent être prévus pour un système utilisant les eaux grises. L'installation de canalisations de plomberie doubles à la construction double approximativement le coût de la plomberie. Toutefois, le coût du stockage de l'eau est le coût le plus élevé dans tout système de captage des eaux pluviales, en fait bien supérieur au coût de l'aire de captage, du transport de l'eau, de la filtration et de la distribution. Il est possible de se procurer régionalement des réservoirs de stockage et des réservoirs de diverses tailles dans une gamme variée de matériaux. Dans certains systèmes, il faut tenir compte des coûts d'énergie supplémentaires résultant de l'exploitation.

AÉS	GEE	ÉA	MR	QEI	IPD
Crédit 2					

Synergie du crédit

AÉS Crédit 1

Sélection de l'emplacement

AÉS Crédit 5

Minimiser la perturbation du site

AÉS Crédit 6

Gestion des eaux pluviales

GEE Crédit 3

Réduction de la consommation d'eau

ÉA Préalable 1

Mise en service de base des systèmes du bâtiment

ÉA Préalable 2

Performance énergétique minimale

ÉA Crédit 1

Optimiser la performance énergétique

ÉA Crédit 3

Mise en service améliorée

ÉA Crédit 5

Contrôle et vérification

MR Crédit 1

Réutilisation des bâtiments

MR Crédit 8

Bâtiment durable

AÉS	GEE	ÉA	MR	QEI	IPD
Crédit 2					

Les systèmes de récupération de l'eau sont plus efficaces dans les secteurs où il n'existe aucun réseau municipal de distribution d'eau, où les puits déjà construits ne sont pas fiables ou ont une eau qu'il faut traiter. L'utilisation d'eaux pluviales ou d'autres eaux captées sur place réduit la quantité d'eau de ruissellement et donc la nécessité de prévoir des moyens d'évacuation. Elle minimise aussi les besoins en eau du réseau public, ce qui réduit certains coûts initiaux et d'exploitation. Dans certains secteurs où la population est éparse, le captage des eaux pluviales constitue une solution économique comparativement à un réseau d'alimentation.

Les systèmes de traitement des eaux usées et de récupération de l'eau supposent un investissement initial sans oublier l'entretien nécessaire au cours de la durée de vie du bâtiment. Ces coûts doivent être compensés par les économies escomptées sur les factures d'eau et de service d'égouts. En outre, comme les quantités d'eau potable que la municipalité doit fournir sont moindres, il peut en résulter une plus grande stabilité des tarifs de l'eau.

La construction d'une zone humide artificielle pour le traitement des eaux usées peut améliorer le site et donc accroître la valeur de l'aménagement. Les zones humides sont bénéfiques, car elles protègent des inondations et stabilisent les terrains. À l'heure actuelle, les stations compactes de traitement biologique des eaux usées ont un coût initial élevé par rapport au coût du bâtiment en raison de la nouveauté de la technologie.

Avantages pour la communauté

La réduction de la consommation d'eau potable permet de préserver l'aquifère local comme ressource en eau pour les générations à venir. Dans les

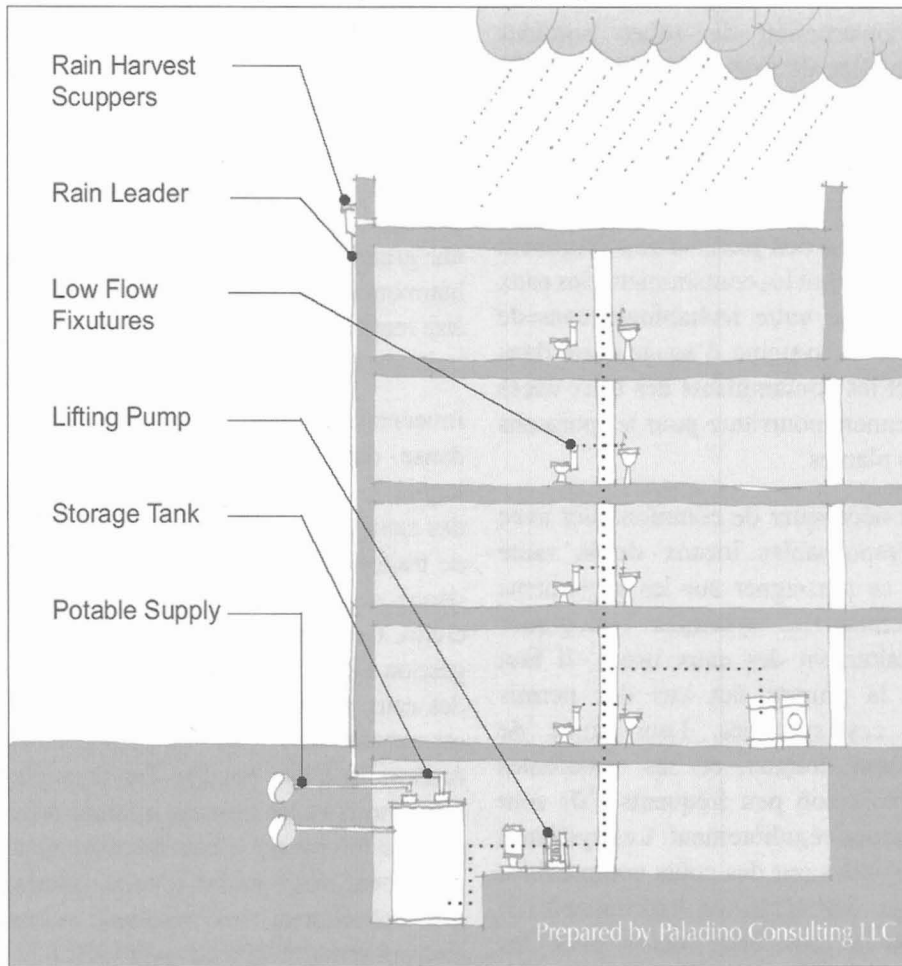
secteurs où les aquifères ne peuvent pas répondre économiquement aux besoins de la population, les eaux pluviales et d'autres eaux récupérées constituent la source d'eau la moins coûteuse. Limiter l'eau potable à seulement quelques applications particulières est avantageux pour toute la communauté, car il en résulte une réduction des taxes et des tarifs de l'eau.

Conception

Stratégies

- Établir un inventaire des eaux usées et trouver où les eaux grises peuvent être utilisées pour des fonctions habituellement réservées à l'eau potable. Il peut s'agir entre autres des éviers, des douches, des toilettes, de l'irrigation du terrain, d'applications industrielles, et de l'entretien et du nettoyage.
- Estimer les besoins de ces applications et la disponibilité des eaux grises produites sur place.
- Déterminer la quantité d'eaux grises qui devra être traitée et sélectionner la stratégie de traitement convenant le mieux.
- L'eau potable est utilisée pour un grand nombre de fonctions ne nécessitant pas une eau de haute qualité.
- Les systèmes de réutilisation des eaux grises emploient les eaux usées provenant des lavabos, des douches et d'autres sources pour la chasse des toilettes, l'irrigation du terrain et d'autres fonctions ne nécessitant pas de l'eau potable. S'il est probable qu'un système de réutilisation des eaux grises sera utilisé à l'avenir, il faut installer des canalisations de plomberie doubles au moment de la construction, car il est difficile et coûteux de les ajouter par la suite.

Figure 1 : Un exemple du système de captage des eaux pluviales



AÉS	GEE	ÉA	MR	QEI	IPD
Crédit 2					

- Les systèmes de captage des eaux de toiture ou des eaux souterraines recueillent de l'eau qui autrement serait absorbée dans le sol ou déversées dans des plans d'eau.

La *figure 1* représente un exemple d'utilisation des eaux pluviales captées. Ces eaux sont captées sur la toiture et transportées jusqu'à un réservoir de stockage installé au sous-sol par des gouttières et des descentes pluviales. Le réservoir de stockage du sous-sol a un trop-plein pour les situations où le volume des eaux de toiture dépasse sa capacité et il est aussi raccordé à une alimentation en eau potable d'appoint au cas où le volume des eaux de toiture serait inférieur au volume minimal à réutiliser. Les eaux de toiture sont

ensuite filtrées et pompées jusqu'aux toilettes et aux machines à laver en fonction des besoins.

Les concepteurs devraient :

- Communiquer avec le responsable local de la santé pour se renseigner sur les règlements relatifs aux systèmes de réutilisation des eaux grises et les permis requis. Chaque province a ses propres normes sur les systèmes d'irrigation utilisant les eaux grises.
- Envisager un système local de traitement des eaux usées, comme une zone humide artificielle, un système mécanique de recirculation doté d'une filtre à sable ou un réacteur de traitement biologique aérobie.

Technologies

La construction de zones humides artificielles de toutes dimensions pour le traitement des eaux usées peut être incorporée dans des projets allant de quelques bâtiments individuels à de grands projets. Les plantes et les micro-organismes des plans d'eau éliminent naturellement les contaminants des eaux usées. Une autre technologie consiste à créer un système d'aquaculture dans lequel les contaminants des eaux usées deviennent nourriture pour les poissons et les plantes.

Il est nécessaire de communiquer avec les responsables locaux de la santé pour se renseigner sur les règlements concernant les systèmes biologiques de traitement des eaux usées. Il faut dans la plupart des cas des permis pour ces systèmes. Leur durée de vie sera longue et les problèmes d'exploitation peu fréquents s'ils sont entretenus régulièrement. Les systèmes écologiques ont des coûts comparables à ceux des systèmes traditionnels de traitement des eaux usées pour les volumes d'eau ne dépassant pas 180 000 litres par jour. Habituellement, les systèmes d'aquaculture sont coûteux et demandent beaucoup d'entretien, mais ils peuvent produire de la nourriture et de l'engrais.

Il est possible d'acheter des systèmes modulaires de traitement des eaux usées pour éliminer les contaminants des eaux usées, y compris les solides en suspension et le phosphore. Certains systèmes imitent des écosystèmes naturels pour traiter biologiquement les eaux usées, tandis que d'autres font appel à des technologies physiques, chimiques et biologiques semblables à celles des stations de traitement publiques. Ces deux types produisent des effluents qui peuvent être utilisés dans des applications ne nécessitant pas

d'eau potable telles que l'irrigation et les toilettes.

Synergies et compromis

La nécessité de réutiliser des eaux usées et leur disponibilité ainsi que les stratégies de traitement dépendent dans une grande mesure de l'emplacement du bâtiment. Dans les endroits isolés, il peut être rentable d'avoir un système local de traitement des eaux usées.

Inversement, tout projet dans un secteur dense, dont le terrain est petit et pour lequel les installations de réutilisation des eaux pluviales ou des eaux grises et de traitement des eaux usées est limité, risque de ne pas être admissible à ce crédit. Ce crédit est étroitement lié à la gestion efficace de l'eau, car le volume des eaux vannes sera plus faible si l'on est capable de réaliser de plus grandes économies d'eau potable. Par exemple, les urinoirs et les toilettes à faible débit nécessitent moins d'eau potable, mais produisent aussi moins d'eaux vannes. Par conséquent, les résultats seront souvent semblables à ceux du GEE c 3.

Les systèmes de réutilisation des eaux et les installations de traitement des eaux peuvent aussi consommer de l'énergie. On doit y prêter une attention particulière lors de la mise en service. La réutilisation de bâtiments existants peut rendre difficile l'aménagement d'une installation de traitement des eaux usées.

Calculs

La méthode de calcul suivante est utilisée pour appuyer les documents à soumettre en vue d'obtenir ce crédit. Les volumes d'eaux usées sont calculés en fonction de la production annuelle d'eaux vannes provenant d'appareils sanitaires tels que les toilettes et les urinoirs. Le cas de conception est

comparé au cas de référence. Les étapes pour calculer les données du cas de conception sont :

1. Créer un tableur dans lequel sont énumérés les types d'appareils produisant des eaux vannes et leurs données de fréquence d'utilisation. Les données de fréquence d'utilisation sont notamment le nombre d'utilisations quotidiennes par les hommes et les femmes et le volume d'eaux d'égout par utilisation. Avec ces valeurs, calculer le volume total d'eaux d'égout produites pour chaque type d'appareil et par sexe (voir l'équation 1).
2. Additionner tous les volumes d'eaux d'égout produits pour chaque type d'appareil afin d'obtenir les eaux d'égout produites quotidiennement par les hommes et par les femmes.
3. Multiplier ces volumes par le nombre d'hommes et de femmes occupant le bâtiment et additionner les résultats pour obtenir le volume total quotidien d'eaux d'égout (voir l'équation 2).
4. Multiplier le volume total quotidien d'eaux d'égout par le nombre de

jours d'utilisation du bâtiment dans une année afin d'obtenir le volume annuel des eaux d'égout pour le bâtiment (voir l'équation 3).

5. Si des stratégies de captage des eaux de pluie ou de réutilisation des eaux grises sont mises en œuvre dans le bâtiment, soustraire les volumes annuels correspondants du volume annuel d'eaux d'égout. Le résultat est le volume d'eau potable utilisé annuellement pour véhiculer les eaux d'égout.

Répéter les calculs ci-dessus pour le cas de référence, mais :

- Utiliser pour les appareils les débits indiqués au *tableau 1* du GEE c 3.
- Ne pas modifier le nombre d'occupants du bâtiment, le nombre de jours d'utilisation du bâtiment ni les données de fréquence.
- Ne pas inclure les volumes d'eaux vannes ou d'eaux pluviales captées.

Exemple

Les calculs des volumes d'eau potable utilisés pour être transformés en eaux d'égout dans un immeuble à bureaux de deux étages de 150 occupants sont

AÉS	GEE	ÉA	MR	QEI	IPD
Crédit 2					

Équation 1:

$$\text{Volume [L]} = \frac{\text{Utilisation} \times \text{Volume d'eau [L]}}{\text{Utilisation}}$$

Équation 2:

$$\text{Volume quotidien d'eaux d'égout [L]} = \text{Occupants de sexe masculin} \times \text{Production d'eaux d'égout (hommes) [L]} + \text{Occupants de sexe féminin} \times \text{Production d'eaux d'égout (femmes) [L]}$$

Équation 3:

$$\text{Volume annuelle d'eaux d'égout [L]} = \text{Volume totale d'eaux ménagères} \left[\frac{\text{L}}{\text{jour}} \right] \times \text{Jours d'utilisation}$$

indiqués au *tableau 1*. Les calculs sont faits pour une journée de travail type de 8 heures. On a supposé qu'il y a autant d'hommes que de femmes dans le bâtiment et que les hommes utilisaient les toilettes une fois et les urinoirs deux fois au cours d'une journée de travail, et que les femmes utilisaient les toilettes trois fois.

Cas de conception

La consommation annuelle d'eau potable utilisée pour véhiculer les eaux d'égout est établie pour le cas de conception. Le bâtiment de conception a des appareils qui utilisent de l'eau non potable pour véhiculer les matières usées (p. ex. des eaux pluviales) ou encore pas d'eau du tout (p. ex. urinoirs sans eau et toilettes à compost). Le *tableau 1* récapitule les taux d'eaux vannes produites et indique que 331 200 L d'eau potable sont utilisés annuellement pour véhiculer les matières usées.

Lorsque les eaux grises et les eaux pluviales sont utilisées, on doit effectuer des calculs pour démontrer que les

volumes réutilisés sont suffisants pour répondre aux besoins des toilettes. Ces volumes sont ensuite soustraits du total quotidien brut, car la consommation d'eau potable diminue. Dans l'exemple, 136 800 L d'eaux pluviales sont captées et utilisées pour la chasse des toilettes.

Cas de référence

La consommation d'eau potable du bâtiment de référence servant à véhiculer les matières usées est calculée avec des appareils traditionnels semblables à ceux indiqués au *tableau 1* du GEE c 3. Les toilettes utilisent 6 L par chasse (LPC) et les urinoirs 3,8 LPC. Les eaux usées de tous les appareils sont évacuées dans le réseau d'égout municipal. Dans le cas de référence, seulement les appareils, les taux d'eaux vannes produites et le crédit de réutilisation de l'eau sont différents de ceux du bâtiment de conception. Les taux d'utilisation, l'occupation et le nombre de jours de d'occupation du bâtiment sont identiques dans le cas de conception et le cas de référence. Se reporter au *tableau 3* pour des exemples de débits d'appareil.

Tableau 1 : Cas de conception

Type d'appareil	Utilisations quotidiennes	Débit [LPC]	Occupants	Production d'eaux d'égout [L]
Toilette à faible débit (hommes)	0	4,0	150	0
Toilette à faible débit (femmes)	3	4,0	150	1 800
Toilette à compost (hommes)	1	0,0	150	0
Toilette à compost (femmes)	0	0,0	150	0
Urinoir sans eau (hommes)	2	0,0	150	0
Urinoir sans eau (femmes)	0	0,0	150	0
Volume quotidien total [L]				1 800
Jours utilisation/an				260
Volume annuel [L]				468 000
Volume de réutilisation des eaux de pluie ou ménagères [L]				(136 800)
VOLUME ANNUEL TOTAL [L]				331 200

Le *tableau 2* contient un sommaire des calculs des données de référence et indique qu'il a été estimé que 1 232 400 litres d'eau potable par année seront utilisés pour véhiculer les matières usées.

La comparaison entre les deux cas indique une réduction de 73 % du volume d'eau potable utilisé pour véhiculer les matières usées (1 – 331 200/1 232 400). Par conséquent, un point est attribué pour ce crédit grâce à cette stratégie.

Réutilisation des eaux grises : Si les eaux grises du bâtiment sont réutilisées, il est nécessaire de modéliser le système sur une base annuelle pour déterminer les volumes d'eaux grises, la capacité de stockage du système et tout processus nécessaire de traitement des eaux avant leur réutilisation. Les volumes d'eaux grises peuvent ou non être constamment

disponibles tout au long de l'année, car ils dépendent des activités des occupants du bâtiment. Par exemple :

- Dans un immeuble à bureaux type, les volumes d'eaux grises varieront légèrement durant les vacances et les jours fériés, mais devraient rester relativement uniformes tout au long de l'année.
- Par contre, les volumes d'eaux grises d'une école diminueront beaucoup l'été en raison du calendrier scolaire, et, par conséquent, risquent de ne pas être suffisants pour l'irrigation.

Captage des eaux pluviales

Si les eaux pluviales sont utilisées pour remplacer l'eau potable dans les toilettes ou les urinoirs, il est nécessaire de calculer les économies d'eau sur une période d'un an. Le volume des eaux pluviales captées dépend de l'importance des précipitations sur le

Tableau 2 : Cas de référence

Type d'appareil	Utilisations quotidiennes	Débit [LPC]	Occupants	Production d'eaux d'égout [L]
Toilette (hommes)	1	6,0	150	900
Toilette (femmes)	3	6,0	150	2 700
Urinoir (hommes)	2	3,8	150	1 140
Urinoir (femmes)	0	3,8	150	0
Volume quotidien total [L]				4 740
Jours d'utilisation/an				260
VOLUME ANNUEL TOTAL [L]				1 232 400

Tableau 3 : Types d'appareils sanitaires et consommation d'eau

Type d'appareil	[L/PF]
Toilette conventionnelle	6,0
Toilette à faible débit	4,0
Toilette à très faible débit	3,0
Toilette à compost	0,0
Urinoir conventionnel	3,8
Urinoir sans eau	0,0

AÉS	GEE	ÉA	MR	QEI	IPD
Crédit 2					

site ainsi que de l'efficacité et de la superficie des surfaces de captage. Se reporter à l'équation 4 et consulter un guide de captage des eaux pluviales pour obtenir des instructions plus détaillées. Il est possible d'obtenir des données pluviométriques en s'adressant au service météorologique local (voir la section Ressources).

Comme le volume des eaux pluviales dépend des précipitations et que celles-ci varient, il est nécessaire de modéliser la stratégie de réutilisation sur une base annuelle. Un modèle de captage des eaux pluviales établi en fonction des précipitations quotidiennes et des besoins des occupants est utile pour déterminer les volumes des eaux pluviales captées et les dimensions des réservoirs de stockage. Le volume annuel des eaux pluviales utilisées pour véhiculer les matières usées doit être soustrait dans les calculs du cas de conception.

Ressources

Sites Web

Règlements, politiques et lois relatives aux eaux dans les provinces et les territoires: Environnement Canada. Le site fournit des liens à des associations, des lois, des règlements et des outils relatifs aux eaux pour toutes les provinces et tous les territoires du Canada.

Site : http://www.ec.gc.ca/water/en/policy/prov/e_prov.htm

Conseils pour économiser l'eau de l'EPA américaine

Site : www.epa.gov/OW/you/chap3.html

Imprimés

• *Constructed Wetlands for Wastewater Treatment and Wildlife Habitat: 17 Case Studies*, EPA 832/B-93-005, 1993. • Stein, Benjamin et Reynolds, John, *Mechanical & Electrical Equipment for Buildings*, Eighth Edition, John Wiley and Sons, 1992.

• *Sustainable Building Technical Manual*, Public Technology, Inc., 1996

Site : www.pti.org

Définitions

Systèmes de traitement par aquaculture: Systèmes de traitement écologique dans lesquels un ensemble varié d'organismes biologiques (p. ex. bactéries, plantes et poissons) sont utilisés pour traiter les eaux usées jusqu'à des niveaux avancés.

Traitement sur place des eaux usées: Systèmes de traitement localisé qui transportent, stockent, traitent et éliminent les eaux usées produites sur le site du projet.

Eau potable: Eau conforme aux normes de qualité de l'eau de boisson, approuvée pour la consommation humaine par les autorités compétentes.

Équation 4:

Volume d'eaux de pluie [L] = aire de captage [m²] x coefficient de ruissellement [%] x précipitations moyennes [mm]

Eau de récupération: Effluent provenant d'une installation de traitement des eaux d'égout qui convient pour une utilisation directe désignée ou une utilisation contrôlée.

Traitement tertiaire: Forme la plus élevée de traitement des eaux usées incluant l'élimination des matières organiques, des matières solides et des éléments nutritifs ainsi qu'un filtrage biologique ou chimique, de façon à abaisser la DBO5 à 10 mg/L et le total des solides en suspension à 10 mg/L.

Voir aussi les définitions du GEE crédit 1.

Variantes régionales

Les systèmes de réutilisation et de traitement des eaux grises ne sont pas actuellement bien définis dans les codes canadiens de la santé et du bâtiment.

AÉS	GEE	ÉA	MR	QEI	IPD
Crédit 2					

Étude de cas

Niigon Technologies Ltd. Injection Molding Facility
Moose Deer Point, Ontario
Akitt, Swanson + Pierce, 2001

La clé du plan de redéveloppement durable de la première nation de Moose Deer Point est l'installation de moulage par injection de Niigon Technologies. Une caractéristique essentielle de la conception est l'incorporation de la biofiltration pour les eaux usées des toilettes et de la cuisine. Le traitement se fait en quatre étapes. Il y a d'abord un bassin de décantation où les solides sont séparés des liquides. Le traitement secondaire et tertiaire est un système de filtration qui réduit la DBO de 90 % et la teneur en azote de 70 %. L'étape finale du traitement est une zone humide artificielle.



Photo: Akitt, Swanson + Pierce

Étude de cas

Bâtiment C.K. Choi

Université de C.-B.

Vancouver, Colombie-Britannique

Matsuzaki Wright Architects Inc., 1996

Le bâtiment C.K. Choi de l'Institut de recherche asiatique de l'Université de Colombie-Britannique est un bâtiment du campus. Deux stratégies ont été combinées pour réduire la production d'eaux usées. Toutes les toilettes du bâtiment sont à compostage, fonctionnent sans eau et transforment les déchets en compost qui peut être épandu sur le site. Les déchets liquides provenant des toilettes et des autres sources (évier de cuisine, urinoirs) sont acheminés dans un système de zone humide simulé. Le système se combine en élément du paysage à côté du bâtiment et traite les déchets liquides avant leur application sur le site. Ces stratégies permettent d'isoler le bâtiment de l'égout sanitaire.



Photo: Ray Cole

Réduction de la consommation d'eau: Réduction de 20%

AÉS	GEE	ÉA	MR	QEI	IPD
Crédit 3.1					

But

Maximiser les économies d'eau dans les bâtiments afin de réduire la sollicitation des systèmes municipaux de distribution d'eau et de traitement des eaux usées.

1 Point

Exigences

Recourir à des stratégies qui, dans l'ensemble, réduisent la consommation d'eau de 20 % par rapport à la consommation de référence pour le bâtiment (irrigation exclu) calculée après avoir établi la conformité aux exigences de performance des appareils sanitaires stipulées au *tableau 1*.

Documents à soumettre

- Fournir la lettre type LEED, signée par l'ingénieur en Mécanique/Électricité/Plomberie (MEP) ou par la partie responsable, déclarant que le bâtiment utilise 20 % moins d'eau que les consommations de référence des appareils sanitaires stipulées au *tableau 1*.
- Fournir des calculs de tableur démontrant que les appareils consommateurs d'eau spécifiés pour le nombre d'occupants et l'usage du bâtiment réduisent la consommation d'eau potable par occupant de 20 % par rapport aux données de référence.

Si une vérification est demandée au cours du processus de certification:

- Fournir les fiches signalétiques de tous les appareils consommateurs d'eau dont les occupants du bâtiment ont besoin, avec les spécifications de conservation de l'eau mises en évidence. Démontrer que les appareils de plomberie sont conformes ou excèdent les exigences stipulées au *tableau 1*.

Tableau 1 : Exigences des appareils de plomberie de référence

Appareils	Débit minimum	
Toilettes	6,0 [LPC]	1,6 [GPC]
Urinoirs	3,8 [LPC]	1,0 [GPC]
Douches	9,5 [L/min]*	2,5 [gal/min]*
Robinets	9,5 [L/min]*	2,5 [gal/min]*
Aérateurs	9,5 [L/min]*	2,5 [gal/min]*
Robinets mesureurs	0,95 [L/vg ³]*	0,25 [gal/vg ³]*

*À une pression d'écoulement de 552 kPa

AÉS	GEE	ÉA	MR	QEI	IPD
Crédit 3.2					

1 Point
en plus du
GEE 3.1

Réduction de la consommation d'eau: Réduction de 30%

But

Maximiser les économies d'eau dans les bâtiments afin de réduire la sollicitation des systèmes municipaux de distribution d'eau et de traitement des eaux usées.

Exigences

Recourir à des stratégies qui, dans l'ensemble, réduisent la consommation d'eau de 30 % par rapport à la consommation de référence pour le bâtiment (irrigation exclu) calculée après avoir établi la conformité aux exigences de performance des appareils sanitaires stipulées au *tableau 1*.

Documents à soumettre

- Fournir la lettre type LEED, signée par l'ingénieur en Mécanique/Électricité/Plomberie (MEP) ou par la partie responsable, déclarant que le bâtiment utilise 30 % moins d'eau potable que les consommations de référence des appareils sanitaires stipulées au *tableau 1*.
- Fournir des calculs de tableur démontrant que les appareils consommateurs d'eau spécifiés pour le nombre d'occupants et l'usage du bâtiment réduisent la consommation d'eau potable par occupant de 30 % par rapport aux données de référence.

Si une vérification est demandée au cours du processus de certification :

- Fournir des fiches signalétiques de tous les appareils consommateurs d'eau dont les occupants du bâtiment ont besoin, avec les spécifications de conservation de l'eau mises en évidence. Démontrer que les appareils de plomberie sont conformes ou excèdent les exigences stipulées au *tableau 1*.

Normes applicables

Aucune norme de référence pour ce crédit.

Interprétation

- Le but de ce crédit est d'encourager les technologies innovatrices et proactives de réduction des eaux usées. Le simple fait de réduire la consommation d'eau ne constitue pas une technologie innovatrice de réduction des eaux usées et ne compte pas pour ce crédit.
- Pour les calculs LEED, le cas de référence est défini comme étant le bâtiment avec des appareils conformes aux exigences indiquées au Tableau 1 et non pas les appareils qui étaient en place avant la modernisation. Le cas de conception est défini comme étant le bâtiment avec les appareils installés. Dans le projet cité, il s'agit des nouveaux appareils installés et des appareils existants conservés.
- Les calculs sont fondés sur l'utilisation des divers types d'appareils par les occupants du bâtiment. Pour le cas de référence et le cas de conception, les données d'utilisation des occupants doivent être identiques, notamment le nombre d'occupants, la fréquence et la durée d'utilisation d'un type d'appareil

pour les hommes et les femmes, avec les volumes d'eau consommés (en L/mn ou en LPC).

- Il n'existe aucun critère fixe de détermination de la durée d'ouverture des robinets à commande manuelle. Les requérants peuvent estimer ces deux données en fonction du projet et du nombre d'occupants. La valeur de référence utilisée pour la durée pendant laquelle les robinets sont ouverts lorsqu'ils servent principalement au lavage des mains est de 15 secondes. Cette durée doit être la même dans le cas de référence et le cas de conception.
- Tous les projets doivent utiliser les hypothèses d'utilisation quotidienne tirées de l'exemple de calcul ou spécifiées ailleurs dans le guide de référence, ou bien fournir de la documentation claire expliquant un choix de facteurs d'utilisation quotidienne alternatifs.
- La réduction du débit des robinets à détecteur est habituellement de 20 %. Cette valeur peut être utilisée par défaut ou les chiffres réels peuvent être obtenus du fabricant du robinet.
- La réduction mesurée de la consommation d'eau peut être utilisée pour documenter l'admissibilité au crédit LEED :
 - Il n'est pas acceptable d'utiliser les données de performance du fabricant comme données de référence. La performance des appareils doit d'abord être établie par essai des appareils installés étalonnés en usine (sous la même pression d'eau que dans le bâtiment) avant tout réglage sur place. La méthodologie d'essai des appareils doit être conforme à une méthodologie approuvée de contrôle et de vérification (lignes directrices de contrôle et de vérification de l'IPMVP ou du FEMP).
 - La stratégie d'économie d'eau ou le réglage sur place doit être permanent.
 - a. Le réglage du débit des urinoirs est considéré comme permanent, car on suppose que seul le personnel d'entretien du bâtiment peut ou devrait faire un tel réglage. De la documentation prouvant que l'appareil réglé continue d'offrir une performance acceptable doit être fournie.
 - b. Les coupe-volumes installés dans les réservoirs des toilettes et les dispositifs restricteurs de débit qui ne sont pas inviolables (robinets et aérateurs de douche) sont considérés comme étant non permanents et pouvant être facilement vandalisés ou trafiqués même s'ils ne donnent lieu à aucun problème en matière de performance.
 - c. La réduction de la consommation d'eau obtenue grâce à des modifications/réglages permanents des appareils effectués sur place doit être prouvée selon la même méthodologie que celle qui a été sélectionnée pour établir les données du cas de référence.
- Toute réduction de la consommation d'eau de puits utilisée par un bâtiment entraîne aussi une réduction de la quantité d'eau puisée dans un plan d'eau local et la sollicitation du système de traitement des eaux usées. Par conséquent, toute économie d'eau peut compter pour ce crédit, qu'il s'agisse d'eau du réseau municipal ou d'eau de puits.
- L'eau utilisée pour les procédés ne doit pas être incluse dans les calculs du crédit GEEc3.

AÉS	GEE	ÉA	MR	QEI	IPD
Crédit 3.2					

**1 Point
en plus du
GEE 3.1**

Crédit 3**Synergie du crédit****AÉS Crédit 1**

Sélection de l'emplacement

AÉS Crédit 5

Minimiser la perturbation du site

AÉS Crédit 6

Gestion des eaux pluviales

GEE Crédit 1

Aménagement paysager économe en eau

GEE Crédit 2

Technologies innovatrices de traitement des eaux usées

ÉA Préalable 1

Mise en service de base des systèmes du bâtiment

ÉA Préalable 2

Performance énergétique minimale

ÉA Crédit 1

Optimiser la performance énergétique

ÉA Crédit 3

Mise en service améliorée

ÉA Crédit 5

Contrôle et vérification

MR Crédit 8

Bâtiment durable

Considérations relatives aux bâtiments écologiques

Dans les bâtiments commerciaux et résidentiels, ce sont les toilettes qui consomment le plus d'eau, soit environ 4,8 milliards de litres par jour. Les anciennes toilettes consomment de 15 à 30 litres (4 à 8 gallons) d'eau par chasse, tandis que tous les nouveaux modèles doivent avoir un volume de chasse maximal de 6 litres (1,6 gallon).

Bien que les exigences indiquées au *Tableau 1* constituent un bon point de départ, il existe bien des façons de faire mieux et de réaliser des économies d'eau encore plus grandes. Des méthodes efficaces de réduction de la consommation d'eau potable consistent notamment à réutiliser les eaux de ruissellement du toit dans des applications ne nécessitant pas d'eau potable, à installer des détecteurs et des restricteurs de débit sur la robinetterie et à installer des appareils secs tels que des toilettes à compost et des urinoirs sans eau.

Aspects environnementaux

Toute réduction de la consommation d'eau potable par une plus grande efficacité des toilettes, des pommes de douche et des robinets se traduit par une réduction de la quantité totale d'eau puisée dans les rivières, les cours d'eau, les aquifères et autres plans d'eau. Un autre avantage de la conservation de l'eau potable est la réduction de la consommation d'énergie et de produits chimiques utilisés dans les installations municipales de traitement de l'eau.

Aspects économiques

Toute réduction de la consommation d'eau se traduit par une diminution des coûts d'exploitation du bâtiment. Il peut

aussi en résulter des tarifs plus stables pour l'eau et les taxes municipales. Les volumes étant moins élevés, il est possible de retarder l'agrandissement des installations municipales de traitement de l'eau et de maintenir les prix de l'eau à un niveau stable.

L'installation accélérée d'appareils sanitaires à haute efficacité, tout particulièrement de toilettes à chasse de 6 litres, grâce à des programmes d'encouragement, est devenue un moyen rentable pour certaines municipalités de retarder, de réduire ou d'éviter des investissements dans des installations de distribution d'eau et de traitement des eaux usées.

Les appareils économes qui utilisent moins d'eau que ce qui est exigé peuvent avoir un coût initial plus élevé. En outre, le délai de livraison risque d'être plus long à cause de la disponibilité limitée.

Le coût d'achat des toilettes à compost est nettement plus élevé que celui des toilettes conventionnels, et il risque aussi d'y avoir initialement plus d'entretien. En outre, certaines toilettes à compost fonctionnent avec des ventilateurs et d'autres équipements, et il en résulte un coût énergétique permanent. Néanmoins, des économies d'exploitation importantes sont réalisées grâce à la diminution de la consommation d'eau potable et de la production d'eau d'égout.

Aspects communautaires

L'ensemble des réductions de la consommation d'eau permet aux municipalités de réduire ou de retarder les investissements dans l'infrastructure de distribution d'eau et de traitement des eaux usées. Ces stratégies protègent le cycle hydrologique naturel et préservent les ressources en eau pour les générations futures.

Conception

Stratégies

- Établir un inventaire des consommations d'eau par appareil et équipement ainsi que les conditions saisonnières selon la méthodologie établie à la section Calculs.
- Envisager d'établir cet inventaire en même temps que celui du GEE c 2.
- Utiliser cet inventaire pour identifier les besoins significatifs en eau potable et déterminer des méthodes pour réduire ou éliminer ces besoins.
- Spécifier des appareils de plomberie économes en eau dont les caractéristiques surpassent les exigences indiquées au *Tableau 1*.
- Envisager des technologies de contrôle et des appareils ultra efficaces, notamment dans le cas des toilettes, des robinets, des douches, des lave-vaisselle, des laveuses et des tours de refroidissement. Divers appareils et accessoires de plomberie à faible débit sont disponibles sur le marché et peuvent être installés de la même façon que les appareils traditionnels.

Technologies

Appareils

- Il est possible de se procurer des pommes de douche économes en eau d'un débit inférieur à 9,5 L/mn. Comme les robinets des salles de toilette sont habituellement utilisés seulement pour se mouiller, un débit de 3,8 L/mn peut suffire. Des aérateurs pour robinets économes en eau ne modifiant pas la sensation du jet d'eau peuvent être installés. Spécifier des robinets à détecteur électronique, à fermeture automatique ou à fermeture lente, tout particulièrement dans les aires très fréquentées par le public où il est probable que des gens se

soucient peu de fermer les robinets.

- La consommation d'eau potable des toilettes est élevée. Il existe diverses toilettes à volume de chasse réduit, notamment les toilettes à réservoir pressurisé et les toilettes à chasse double à 3 LPC ou 3,8 LPC.
- Envisager l'installation d'appareils secs tels que des urinoirs sans eau et des toilettes à compost. Grâce à ces technologies, il n'est pas nécessaire d'utiliser de l'eau pour se débarrasser des déchets humains.
- Les urinoirs sans eau, de conception hydraulique avancée, utilisent un fluide flottant et non de l'eau pour le maintien des conditions sanitaires. Dans les toilettes à compost, les déchets humains sont mélangés à des matières organiques pour produire une matière pratiquement sans odeur pouvant être utilisée pour enrichir le sol. Ces appareils ont été utilisés avec succès, mais de façon limitée, dans des applications commerciales. Il est possible que les toilettes à compost ne soient pas acceptables par les responsables de la santé de certaines régions, et il est donc important de communiquer avec le responsable local pour prendre connaissance des règlements régissant l'utilisation des toilettes à compost et des urinoirs sans eau. En outre, si le public a accès aux toilettes du bâtiment, il est important que les utilisateurs apprennent à se servir du système et en connaissent la raison. Une bonne méthode consiste à placer des panneaux dans les salles de toilette avec des instructions ainsi qu'une brève description de la façon dont le système fonctionne, tout particulièrement dans le cas des toilettes à compost qui ne fonctionnent pas de la même façon que les toilettes conventionnels.

AÉS	GEE	ÉA	MR	QEI	IPD
Crédit 3					

AÉS	GEE	ÉA	MR	QEI	IPD
Crédit 3					

Tours de refroidissement

Même si la gestion efficace de l'eau dans les tours de refroidissement ne peut être appliquée aux crédits GEEc2 et GEEc3 :

- Envisager de choisir des tours de refroidissement économes en eau comprenant des séparateurs servant à réduire l'eau entraînée et l'évaporation.
- Raccorder les tours de refroidissement à des systèmes de récupération d'eaux grises ou pluviales. Toutefois, ne pas oublier que, dans les tours de refroidissement, il peut être nécessaire d'avoir des ventilateurs plus grands à cause des séparateurs, ce qui accroît la consommation d'énergie.

Synergies et compromis

Les stratégies de réduction de la consommation d'eau dépendent de la conception et de l'emplacement du site. Les sites non desservis par un réseau municipal utilisent habituellement des puits pour capter leur eau potable dans la nappe souterraine. Dans les sites où les précipitations sont importantes, la réutilisation de cette eau peut être plus rentable que la construction d'une installation de traitement des eaux pluviales.

Équation 1:

$$\text{Volume [L]} = \text{Utilisation} \times \frac{\text{Volume d'eau [L]}}{\text{Utilisation}}$$

Équation 2:

$$\text{Volume d'eau potable quotidien [L]} = \text{Occupants de sexe masculin} \times \text{Production d'eaux d'égout (hommes) [L]} + \text{Occupants de sexe féminin} \times \text{Production d'eaux d'égout (femmes) [L]}$$

Équation 3:

$$\text{Volume totale d'eau potable [L]} = \frac{\text{Consommation d'eau}}{\text{Occupant Jour}} \times \text{Occupants} \times \frac{\text{Jours d'utilisation}}{\text{An}} - \text{Eaux de pluie ou eaux grises récupérées}$$

Les quantités d'eau potable utilisées par l'irrigation sont élevées et directement liées aux quantités d'eaux usées produites sur place. Les stratégies et les résultats en matière de performance peuvent être semblables à ceux du GEEc2.

Certaines technologies d'économies d'eau ont une incidence sur la performance énergétique et on doit en tenir compte durant la mise en service, le contrôle et la vérification. La réutilisation de bâtiments existants peut rendre difficile certaines méthodes de gestion efficace de l'eau par suite de contraintes d'espace ou de la présence d'appareils de plomberie déjà installés.

Calculs

La méthode de calcul suivante est utilisée pour les documents à soumettre indiqués au début de la première page en vue d'obtenir ce crédit. Pour calculer les économies d'eau potable dans un bâtiment, il faut comparer le cas de conception au cas de référence.

Les étapes de calcul des données du cas de conception sont:

1. Créer un tableur dans lequel sont énumérés les appareils consommant de l'eau et les données de fréquence d'utilisation, à savoir le nombre d'utilisations quotidiennes par les hommes et par les femmes, la durée

d'utilisation et le volume d'eau par utilisation. Les critères établis pour déterminer la consommation quotidienne d'eau ou la durée d'utilisation dans les constructions résidentielles sont les suivants:

- douche : 8,2 minutes; 0,67 douche/ par jour/par personne en moyenne

- lavabo = 3 minutes/personne/jour
- évier de cuisine : 5 minutes/ personne/jour

Les demandeurs peuvent toutefois estimer ces deux données en fonction des exigences du projet s'il y a des raisons justifiées de ne pas suivre les critères définis dans le guide de

AÉS	GEE	ÉA	MR	QEI	IPD
Crédit 3					

Tableau 2 : Types d'appareils sanitaires à chasse

Appareil à chasse	Consommation d'eau [LPC]
Toilette conventionnelle	6,0
Toilette à faible débit	4,0
Toilette à très faible débit	3,0
Toilette à compost	0,0
Urinoir conventionnelle	3,8
Urinoir sans eau	0,0

Tableau 3 : Débit des appareils à robinet

Appareil à écoulement	Débit d'eau [LPM]
Lavabo conventionnel	9,5
Lavabo à faible débit	6,8
Évier de cuisine	9,5
Évier de cuisine à faible débit	6,8
Douche	9,5
Douche à faible débit	6,8
Évier de service	9,5
Fontaine pour les mains	1,9

Tableau 4 : Données de calcul

Appareil à chasse	Utilisations quotidiennes	Débit [LPC]	Durée [chasse]	Occupants	Volume d'eau [L]
Toilette à très faible débit (hommes)	0	3,0	1	150	0
Toilette à très faible débit (femmes)	3	3,0	1	150	1 350
Toilette à compost (hommes)	1	0,0	1	150	0
Toilette à compost (femmes)	0	0,0	1	150	0
Urinoir sans eau (hommes)	2	0,0	1	150	0
Urinoir sans eau (femmes)	0	0,0	1	150	0

Appareil à écoulement	Utilisations quotidiennes	Débit [LPM]	Durée [sec]	Occupants	Volume d'eau [L]
Lavabo conventionnel	3	9,5	12	300	1 710
Évier de cuisine	1	9,5	12	300	570
Douche	0,1	9,5	300	300	1 425
Volume quotidien total [L]					5 055
Jours d'utilisation/an					260
Volume annuel [L]					1 314 300
Volume de réutilisation des eaux ménagères [L]					(136 800)
VOLUME ANNUEL TOTAL [L]					1 177 500

référence. Avec ces valeurs, calculer la quantité totale d'eau potable utilisée pour chaque type d'appareil et sexe (voir l'équation 1).

- Additionner tous les volumes d'eau consommés pour chaque type d'appareil afin d'obtenir la consommation quotidienne d'eau potable des hommes et des femmes.
- Multiplier les volumes d'eau potable consommés par les hommes et les femmes par le nombre d'hommes et de femmes dans le bâtiment et additionner les résultats pour obtenir la consommation quotidienne totale d'eau potable (voir l'équation 2).
- Multiplier le volume quotidien total d'eau potable par le nombre de jours de travail d'une année normale afin d'obtenir le volume total annuel d'eau potable consommé dans le bâtiment. Si des stratégies de réutilisation des eaux grises ou de captage des eaux pluviales ont été mises en œuvre

dans le bâtiment, soustraire les volumes annuels correspondants de la consommation totale d'eau potable (voir l'équation 3).

Répéter les calculs ci-dessus pour le cas de référence. Utiliser les débits d'appareil indiqués au *tableau 1* dans le cas de référence. Ne pas changer le nombre d'occupants du bâtiment, le nombre de jours de travail ni les données de fréquence. Ne pas inclure les volumes d'eaux pluviales captées ni d'eaux grises. Des exemples de débit et de volume de chasse d'appareils économiques en eau sont indiqués au *tableau 2* et au *tableau 3*.

Un exemple de calcul de la consommation d'eau potable est fourni pour un immeuble à bureaux de deux étages de 300 personnes. Les appareils utilisant de l'eau potable sont les toilettes, les urinoirs, les lavabos, les éviers et les douches. Les calculs sont effectués pour une journée de travail typique de 8 heures et 260 jours de travail par an.

Tableau 5 : Cas de référence

Appareil à chasse	Utilisations quotidiennes	Débit [LPC]	Durée [chasses]	Automat. S/O	Occupants	Volume d'eau [L]
Toilette conventionnel (hommes)	1	6,0	1		150	900
Toilette conventionnel (femmes)	3	6,0	1		150	2 700
Urinoir conventionnel (hommes)	2	3,8	1		150	1 140
Urinoir conventionnel (femmes)	0	3,8	1		150	0
Appareil à écoulement	Utilisations quotidiennes	Débit [LPS]	Durée [sec]	Automat. S/O	Occupants	Volume d'eau [L]
Lavabo conventionnel	3	9,5	15		300	2 138
Évier de cuisine	1	9,5	15		300	713
Douche	0,1	9,5	300		300	1 425
Volume quotidien total [L]						9 016
Jours d'utilisation/an						260
VOLUME ANNUEL TOTAL [L]						2 344 160

Il a été supposé qu'il y a autant d'hommes que de femmes dans le bâtiment, que les hommes utilisaient les toilettes une fois et les urinoirs deux fois au cours d'une journée de travail, et que les femmes utilisaient les toilettes trois fois. En outre, dans cet exemple, on a supposé que tous les occupants utilisaient les lavabos de chaque salle de toilette pendant 15 secondes et les évier de cuisine une fois pendant 15 secondes. On a estimé que 10 % des occupants du bâtiment utilisaient quotidiennement les douches.

Les volumes d'eaux grises récupérées des douches, des lavabos et des évier du bâtiment sont utilisés dans les toilettes. Des urinoirs sans eau sont prévus dans les toilettes des hommes, et ces appareils n'utilisent donc pas d'eau. Les douches, les lavabos et les évier sont des appareils traditionnels ayant un débit de 9,5 L/min.

Des détecteurs de mouvement et des commandes électroniques équipent les lavabos, les évier et les toilettes. On estime que cela réduit la durée de la consommation d'eau des évier et des lavabos de 20 %, mais pas le débit des toilettes. La durée d'utilisation de ces appareils a donc été fixée à 12 secondes plutôt que 15 secondes. Toutes les données ci-dessus sont particulières au cas de conception.

Le *tableau 4* fournit un sommaire des données du cas de conception. Les calculs établissent la consommation annuelle d'eau potable à 1 177 500 L.

Les données du cas de référence sont calculées de la même façon que celles

du cas de conception, sauf que TOUS les appareils sont supposés être des appareils standards semblables à ceux énumérés au *tableau 1*. En outre, aucun détecteur automatique n'est utilisé sur aucun des appareils et les eaux grise ne sont pas réutilisées. Les taux d'utilisation, l'occupation et le nombre de jours de travail par an sont identiques dans le bâtiment de référence et le bâtiment de conception. Le *tableau 5* contient un sommaire des données du cas de référence. Les calculs établissent une consommation annuelle estimative d'eau potable de 2 344 260 litres.

La comparaison entre les données du cas de conception et celles du cas de référence indique que des économies d'eau potable de 1 166 660 litres sont réalisées grâce à l'emploi de toilettes à faible débit, d'urinoirs sans eau, de commandes automatiques sur les lavabos et les évier et à la réutilisation des eaux grises. Cela correspond à une économie de 50 % par rapport au cas de référence.

Une stratégie de gestion efficace de l'eau peut aussi être appliquée à d'autres équipements du bâtiment consommant de l'eau potable. Par exemple, même si cela ne s'applique pas aux crédits GEE c 2 et GEE c 3, des tours de refroidissement économes en eau peuvent être spécifiées plutôt que des tours de refroidissement traditionnels. Les systèmes d'extinction d'incendie et les systèmes d'irrigation ne s'applique pas pour ce crédit. Les équipements du bâtiment devraient être inclus dans les calculs du cas de conception tout aussi bien que dans ceux du cas de référence.

Équation 4:

Volume d'eaux de pluie [L] = aire de captage [m²] x coefficient de ruissellement [%] x précipitations moyennes [mm]

Si des eaux grises produites dans le bâtiment sont réutilisées, il est nécessaire de modéliser le système sur une base annuelle pour en déterminer le volume, la capacité de stockage du système et tout processus de traitement nécessaire avant leur réutilisation. Les volumes d'eaux grises peuvent ou non être constamment disponibles tout au long de l'année, car ils dépendent des activités des occupants du bâtiment.

Par exemple, dans un immeuble à bureaux typique, les volumes d'eaux grises varieront légèrement durant les vacances et les jours fériés, mais devraient rester relativement uniformes tout au long de l'année. Par contre, les volumes d'eaux grises dans une école diminueront beaucoup durant l'été en raison du calendrier scolaire, et, par conséquent, risquent de ne pas fournir suffisamment d'eau non potable.

Si l'eau pluviale est utilisée comme eau non potable, il est nécessaire de calculer les économies d'eau sur une période d'un an. Le volume d'eau captée dépend de l'importance des précipitations sur le site ainsi que de l'efficacité et des surfaces de captage. Se reporter à l'équation 4 et consulter un guide de captage des eaux pluviales pour obtenir des instructions plus détaillées. Il est possible d'obtenir des données pluviométriques en s'adressant au service météorologique local (voir la section Ressources). Comme le volume d'eau pluviale dépend des précipitations et que celles-ci varient, il est nécessaire de modéliser la stratégie de réutilisation sur une base annuelle. Un modèle de captage des eaux pluviales établi en fonction des précipitations quotidiennes ou mensuelles et des besoins des occupants est utile pour déterminer les volumes d'eaux pluviales captées et les dimensions des réservoirs de stockage. Le volume annuel d'eaux pluviales

prévu pour les appareils à débit et à chasse doit être soustrait des calculs du cas de conception.

Ressources

Site Web

Base de données sur les expériences en économie de l'eau au Canada. Cette base de données a été développée par l'Association canadienne des eaux potables et usées (ACEPU) et Environnement Canada. Les informations sont classées par activité principale, secteur géographique, utilisations principales de l'eau (eaux domestiques ou eaux de buanderie) et secteur (commercial ou gouvernemental).

Site : <http://www.cwwa.ca/wed.htm>

Règlements, politiques et lois concernant l'eau dans les provinces et les territoires: Environnement Canada.

Le site fournit des liens à des associations, des lois, des règlements et des outils relatifs aux eaux pour toutes les provinces et tous les territoires du Canada.

Site : http://www.ec.gc.ca/water/en/policy/prov/e_prov.htm

Politique fédérale de l'eau. Environnement Canada.

Cette politique traite de la gestion des ressources hydriques dans le but d'assurer un équilibre entre l'utilisation de l'eau et les exigences de nombreuses interrelations au sein de l'écosystème.

Site : http://www.ec.gc.ca/water/en/policy/pol/e_pol.htm

Plan d'action national pour encourager l'économie d'eau potable dans les municipalités. Conseil canadien des ministres de l'Environnement. Ce plan d'action a pour but une gestion plus efficace de l'eau dans les municipalités canadiennes.

Site : http://www.ec.gc.ca/water/en/info/pubs/action/e_action.htm

WaterWiser: The Water Efficiency Clearinghouse : Le centre d'information de l'American Water Works Association contient des articles, des documents de référence et des publications sur toutes les formes de gestion efficace de l'eau.

Site: www.waterwiser.org

American Rainwater Catchment Systems Association: Inclut un groupe de publications, notamment le Texas Guide to Rainwater Harvesting.

Site: www.arcsa-usa.org

Composting Toilet Reviews: Article de Environmental Building News sur les toilettes à compost commerciales.

Site: www.buildinggreen.com/features/mr/waste.html

Terry Love's Consumer Toilet Reports: Site Web donnant le point de vue d'un plombier sur plusieurs des principales toilettes utilisées dans les applications commerciales et résidentielles.

Site: www.terrylove.com/crtoilet.htm

Imprimés

- *Directory of Water-conservation Plumbing Products*. International Association of Plumbing and Mechanical Officials (IAPMO). 1997. (<http://www.iapmo.org/>)
- *Biological Toilets and Grey-water Systems*. Société canadienne d'hypothèques et de logement (SCHL), Division de la recherche. 1993
- *Obstacles posés par la réglementation à la réutilisation de l'eau*. Société canadienne d'hypothèques et de logement (SCHL), Division de la recherche. 1997

- *Guide de demande pour les systèmes de réutilisation de l'eau*. Société canadienne d'hypothèques et de logement (SCHL), Division de la recherche. 1997

- Wise, A., et Swaffield, J., *Water, Sanitary and Waste Services for Buildings*, Fourth Edition, Longman Scientific & Technical, 1995.

Définitions

Toilette à compost: Appareil sanitaire sec qui contient et traite des déchets humains au moyen de processus microbiologiques.

Détecteur: Dispositif installé sur les lavabos, les éviers, les toilettes et les urinoirs pour détecter l'utilisation de ces appareils et les ouvrir et fermer automatiquement.

Urinoir sans eau: Appareil sanitaire sec de conception hydraulique avancée qui utilise un fluide flottant plutôt que de l'eau pour maintenir les conditions sanitaires.

Voir aussi GEE c 1 Définitions.

Variantes régionales

Les requérants doivent comparer les exigences de débit des appareils stipulés par l'Energy Policy Act américaine de 1992 aux exigences ou règlements de plomberie provinciaux en matière de conservation de l'eau. Les exigences de débit les plus strictes doivent être utilisées dans les calculs des estimations de la consommation d'eau potable.

AÉS	GEE	ÉA	MR	QEI	IPD
Crédit 3					

Étude de cas

White Rock Operations Centre

White Rock, Colombie-Britannique

Busby and Associates, 2003

Le White Rock Operations Building est un projet au niveau de certification LEED OR qui a été construit sur les fondations d'une vieille installation de traitement des eaux usées. Le bâtiment est une illustration des solutions novatrices en matière de réduction de la consommation d'eau sur le site et dans le bâtiment lui-même – installation d'urinoirs sans eau et d'appareils à faible débit et utilisation des eaux pluviales pour répondre à une partie de la demande en eau. Les eaux pluviales sont retenues dans un bassin et utilisées pour les toilettes et pour contribuer au chauffage et au refroidissement du bâtiment. Le résultat de ces stratégies est une réduction de la consommation d'eau d'environ 90% sur le site et de plus de 20 % dans le bâtiment, ce qui a valu au projet un crédit d'innovation pour sa réduction exemplaire de la consommation d'eau.



Photo: Ray Cole