

Eaux souterraines

Résumé

Les eaux souterraines sont des eaux qu'on trouve sous la surface du sol et, plus bas, dans la nappe phréatique. Au Canada, il y a plus d'eau sous terre qu'en surface. L'eau souterraine est présente dans les minuscules espaces au sein des matériaux meubles situés au-dessus du substratum rocheux et dans les fentes du substratum. Les plus importantes concentrations d'eau se trouvent dans les couches aquifères, près du sommet de la nappe phréatique. Environ huit millions de personnes, soit 26 % de la population, sont dépendantes des eaux souterraines. Cinq millions de personnes, soit environ les deux tiers de ces utilisateurs, vivent en zone rurale. L'eau souterraine est également utilisée pour l'abreuvement du bétail, l'irrigation, l'aquaculture (pisciculture) et l'extraction des minéraux et des hydrocarbures. L'eau souterraine peut même servir de source d'énergie.

Cette carte illustre l'emplacement des principales ressources en eau souterraine au Canada. Comme il est difficile d'exprimer l'importance et la nature des ressources en eau souterraine sur une carte à petite échelle, le texte ci-dessous décrit d'abord la nature générale de l'eau souterraine et ensuite les endroits où elle est particulièrement importante au Canada.

Nature de l'eau souterraine

L'eau souterraine est l'eau qui se trouve sous terre, à la nappe phréatique et en-dessous. Elle est souvent concentrée dans de vastes étendues souterraines appelées aquifères. (Un aquifère est une formation souterraine de roche perméable ou de matériau meuble qui peut produire des quantités utiles d'eau lorsqu'elle est traversée par un puits).

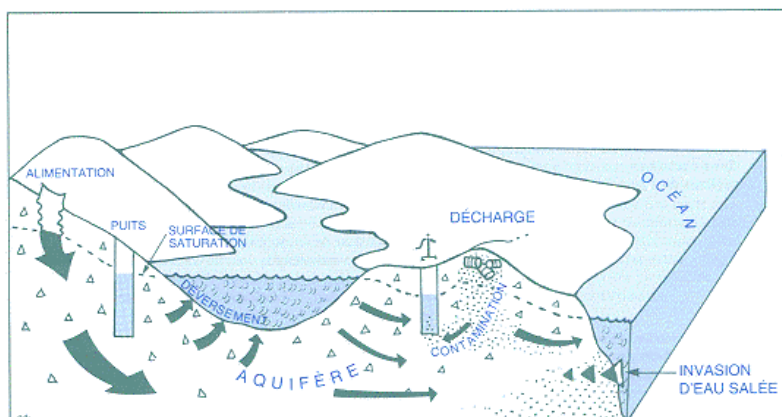


Figure 1 : Le cycle de l'eau souterraine

Source : Environnement Canada. Notions élémentaires sur l'eau douce : Questions et réponses. 5e édition. Ottawa. 2000.

La majeure partie de l'eau douce à l'état liquide sur la planète se trouve sous terre. Même au Canada, il y a davantage d'eau souterraine que d'eau en surface. Elle repose dans les aquifères et émerge à la surface sous forme de sources. L'eau souterraine s'infiltre dans les petits espaces entre les particules de matériau meuble sur la roche de fond ou directement dans les fissures de la roche de fond. Ces fissures retiennent l'eau comme une éponge. Les concentrations les plus importantes se trouvent dans les aquifères, en particulier dans leurs parties supérieures (nappe phréatique). Les liens naturels de l'eau souterraine avec la surface sont variés : elle est interreliée avec les lacs et les rivières et revient souvent à la surface sous forme de sources.

Répartition géographique des eaux souterraines

La carte illustre la répartition des aquifères du Canada qui ont une étendue et un volume suffisants pour la plupart des utilisations domestiques et industrielles. Les aquifères diffèrent par leur origine, leur composition et leur utilisation. En voici des exemples importants :

- Au Canada, beaucoup de grands aquifères sont constitués de puissants dépôts de sable et de gravier laissés jadis par des cours d'eau glaciaires. Ce genre d'aquifère approvisionne principalement de grandes régions urbaines comme Kitchener-Waterloo, en Ontario, et Fredericton, au Nouveau-Brunswick. L'aquifère Carberry, à l'ouest de Winnipeg, au Manitoba, est un ancien delta qui repose sur ce qui constituait autrefois le Lac glaciaire Agassiz. Cet aquifère sert particulièrement à l'irrigation.
- L'Île-du-Prince-Édouard tire entièrement son eau d'aquifères de grès.

- Il existe un grand aquifère de sable et de gravier d'une ancienne plaine alluviale glaciaire dans la vallée du Fraser, en Colombie-Britannique. On s'en sert d'ailleurs abondamment comme source d'eau à des fins municipales, domestiques et industrielles.
- À Winnipeg et à Montréal, les industries sont approvisionnées par des aquifères composés de roches fracturées.

En effet, beaucoup d'exploitations agricoles et de maisons de campagne tirent leur eau de petits aquifères constitués, par exemple, de minces dépôts de sable et de gravier d'origine glaciaire ou autre. Pris séparément, ces aquifères n'ont guère d'importance, mais, collectivement, ils constituent une très importante source d'eau souterraine. En général, les régions où l'on trouve le moins d'aquifères sont situées dans le Bouclier canadien, le socle précambrien qui couvre la moitié du Canada. Non seulement les roches constitutives du Bouclier n'emmagasinent pas beaucoup d'eau (elles sont généralement ignées ou métamorphiques), mais le sol qui le recouvre est mince ou inexistant la plupart du temps, de sorte qu'une nappe phréatique a peu d'occasions de s'y former.

Importance de l'eau souterraine

Du point de vue écologique, la principale fonction des eaux souterraines est d'alimenter graduellement les cours d'eau de façon à en maintenir le débit toute l'année, même par temps sec.

Les eaux souterraines jouent également un rôle capital dans l'approvisionnement de la population canadienne en eau douce. Environ huit millions de personnes, ou 26 % de la population, dépendent des réserves d'eau souterraine. Environ deux tiers (cinq millions) de ces consommateurs habitent en région rurale. L'illustration 2 donne la proportion de la population de chaque province et territoire qui dépend de l'eau souterraine pour les besoins municipaux, domestiques et ruraux. Sauf quelques exceptions, environ un cinquième de la population de chaque province est tributaire de l'eau souterraine. Les provinces qui ont une population rurale relativement élevée, comme la Saskatchewan et les provinces atlantiques, dépendent beaucoup plus des ressources en eau souterraine.



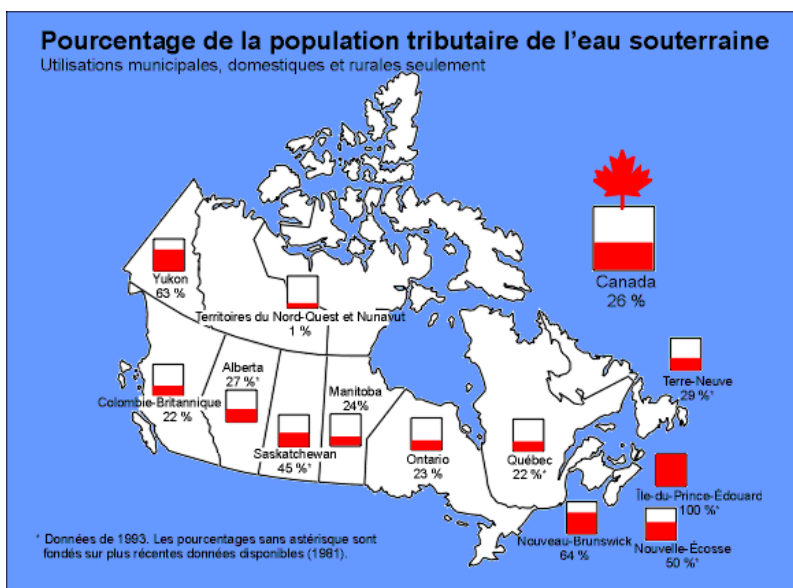


Figure 2 : Pourcentage de la population tributaire de l'eau souterraine, par province et territoire

Source : Canada. Environnement Canada. Site Web sur l'eau. 2001.

En plus de pourvoir aux besoins essentiels des humains, l'eau souterraine sert à l'abreuvement du bétail, à l'irrigation, à l'aquaculture et à l'extraction du minerai et des hydrocarbures.

L'eau souterraine est également mise en bouteille (appelée eau de source ou eau minérale), et un grand nombre de Canadiens préfèrent l'acheter sous cette forme que de consommer l'eau du robinet. En particulier dans les environs du lac Ontario et du fleuve Saint-Laurent.

L'eau souterraine peut même servir de source d'énergie. On envisage de plus en plus l'utilisation de pompes à chaleur géothermiques comme systèmes de chauffage et de refroidissement éconergétiques dans les milieux résidentiels et commerciaux, et l'utilisation de l'eau géothermique fait l'objet de constantes recherches. Plusieurs projets de chauffage ou de refroidissement de piscines ou d'installations récréatives sont en cours, par exemple à l'Université Carleton, à Ottawa.

Contaminants de l'eau souterraine

Les contaminants de l'eau souterraine proviennent de deux catégories de sources :

- Les sources ponctuelles comme les décharges, les fuites de réservoirs d'essence, les rejets industriels et les déversements accidentels. Les plus importantes sont les décharges municipales et les sites d'enfouissement des déchets industriels. Lorsqu'elles se trouvent dans des aquifères de sable ou

de gravier ou à proximité, les risques de contamination généralisée sont très élevés.

- Les sources diffuses (non ponctuelles), comme l'infiltration des pesticides et des engrais agricoles.

Définition des termes soulignés

Aquifère : Couche souterraine de sable et de roc imbibée d'eau qui alimente un puits; on distingue les aquifères artésiens (captifs) des surfaces de saturation (libres).

Eaux souterraines : Réserves d'eau douce stockées sous la surface de la terre (habituellement dans des aquifères), qui alimentent souvent les puits et les sources.

Sources de la carte

Pourcentage de la population qui utilise les ressources en eau souterraine dans les municipalités canadiennes

Le nombre de personnes qui utilisent l'eau souterraine, l'eau de surface (prise des lacs et des rivières) et l'eau venant de plusieurs origines, dans plusieurs municipalités canadiennes. Les données ont été rassemblées à partir de la Base de données sur l'utilisation de l'eau par les municipalités maintenue par Environnement Canada, 1996.

Régions aquifères

Montre la distribution des régions aquifères dont le débit est égal ou plus grand que 0,4 l/sec., suffisant pour la plupart des utilisations domestiques et industrielles. Cependant, plusieurs petites régions ne peuvent être cartographiées à cette échelle. Source originale: Hess, Paul J. Utilisation des eaux souterraines au Canada, 1981, Institut national de recherche en hydrologie, rapport no 28 de l'INRH, étude no. 140 de la Collection des rapports techniques de la DGEI, Ottawa, 1986, 45 p.

Références

Canada, Environnement Canada. 2000. Notions élémentaires sur l'eau douce: Questions et réponses. 5^{ième} édition. Ottawa (<http://www.ec.gc.ca/eau-water/>).

Canada. Environnement Canada. 2001. Suivi des grands enjeux environnementaux. 2001. Ottawa (http://www.ec.gc.ca/TKEI/toc/toc_f.cfm).

Groupe de travail fédéral-provincial-territorial sur l'importance de la nature pour les Canadiens. 1999. L'importance de la nature pour les Canadiens : Rapport sommaire de l'Enquête. Ottawa: Environnement Canada (<http://www.ec.gc.ca/nature/highlights/frhihlte.html>).

Marsh, James H (éd. en chef). 1985. The Canadian Encyclopedia. Edmonton: Hurtig.

Stanké, Alain (éd.). 2000. L'Encyclopédie Canada 2000. Montréal, Québec: Éditions internationales Alain Stanké.

Sites Web connexes (1999 – 2009)

Gouvernement fédéral

Environnement Canada. Institut national de recherche sur les eaux

<http://www.ec.gc.ca/inre-nwri/>

L'Institut national de recherche sur les eaux (INRE) est le plus grand établissement de recherche sur les eaux douces du Canada. On y exécute un programme de recherche et développement complet dans le domaine des sciences aquatiques de concert avec les communautés scientifiques du Canada et de l'étranger.

Environnement Canada. Région du Québec. Le Centre Saint-Laurent

<http://www.universadecouvrir.gc.ca/page/index.php?p=86&l=f>

À titre d'expert des écosystèmes du Saint-Laurent, le Centre Saint-Laurent, , réalise de nombreuses études et programmes de recherche visant à comprendre le fonctionnement des écosystèmes et à mettre à jour, de façon continue, les connaissances sur le fleuve Saint-Laurent.

Environnement Canada. Site Web sur l'eau douce

<http://www.ec.gc.ca/eau-water/>

Ce site donne accès à de l'information sur la nature de l'eau, sur les politiques et les lois relatives aux eaux, la gestion de l'eau, l'eau et la culture et à des ressources et services d'information.

Environnement Canada. Site Web sur l'eau douce. Base de données sur l'utilisation de l'eau par les municipalités

<http://www.ec.gc.ca/Publications/default.asp?lang=Fr&xml=596A7EDF-471D-444C-BCEC-2CB9E730FFF9>

Depuis le début des années 1980, Environnement Canada mène tous les deux ou trois ans une enquête sur l'utilisation et la tarification municipales de l'eau. L'enquête a inclus jusqu'ici toutes les municipalités canadiennes de plus de 1000 habitants (soit plus de 1300 municipalités lors de l'enquête la plus récente). Les questions portent sur l'utilisation, le traitement et la tarification de l'eau et des eaux usées. Il s'agit d'un sondage à participation volontaire dont le taux de réponse est habituellement élevé (plus de 80 %). Les données recueillies à partir de l'enquête de 1999 sont accessibles sur le Web.

Pêches et Océans Canada. Service hydrographique du Canada (SHC).

<http://www.dfo-mpo.gc.ca/regions/central/science/chs-shc/index-fra.htm>

Le SHC a pour tâche de faire les relevés le long de son littoral de 243 792 kilomètres (le plus long littoral du monde), sur toute l'étendue de ses 6,55 millions de kilomètres carrés de plateau continental et d'eaux territoriales (le deuxième en importance), ainsi que d'un vaste système de voies navigables intérieures.

Autres hyperliens

University of Guelph. Canada's Aquatic Environments (disponible en anglais seulement)

<http://www.aquatic.uoguelph.ca/index.htm>

Ce site de l'Université Guelph donne de l'information sur les plantes aquatiques, les animaux qui vivent dans un environnement aquatique, les interactions humaines, ainsi qu'un accès aux chercheurs et aux instituts de recherche dans le domaine.

Interinstitutions

Commission mixte internationale

<http://www.ijc.org/>

La Commission mixte internationale est un organisme indépendant et binational établi en vertu du Traité des eaux limitrophes de 1909. Elle a pour mandat d'aider à prévenir et à résoudre les conflits relatifs à l'utilisation et à la qualité des eaux limitrophes et de conseiller le Canada et les États-Unis sur les questions qui y sont reliées.

