



Environnement
Canada

Environment
Canada

Conservation
et Protection

Conservation
and Protection

TD
226
F51
No. 2

2
L'eau

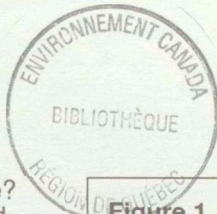


Fiche d'information

De l'eau - ici, là-bas, partout de l'eau

EL 3601307H

100090



Quel est, selon vous, le volume d'eau sur la Terre? D'après les scientifiques, il dépasserait un milliard de kilomètres cubes (un kilomètre d'eau remplirait 300 stades olympiques). L'eau recouvre près des trois quarts de la surface de notre planète, formant océans ainsi que fleuves, rivières, lacs, neige et glaciers. On la retrouve dans l'atmosphère et dans les nappes phréatiques. Elle se libère de la planète et y retourne par un phénomène connu sous le nom de *cycle de l'eau* (ou cycle hydrologique).

Au cours de ce cycle, l'eau se libère de l'atmosphère sous forme de précipitations dans les océans ou sur la surface du globe (où elle s'écoule en surface ou sous la surface en direction des océans), et elle s'évapore ou transpire vers l'atmosphère. La distribution de l'eau à l'échelle du globe varie d'une saison à l'autre et d'une année à l'autre, mais on note que la quantité globale d'eau demeure essentiellement constante. Pour obtenir plus de précisions sur le cycle de l'eau, veuillez consulter la fiche d'information n° 1 intitulée « L'eau - cette magicienne de la nature ».

L'idée que nous nous faisons de l'eau consiste parfois à nous la représenter comme de l'eau de surface, c'est-à-dire l'eau se trouvant dans les lacs et cours d'eau et avec laquelle nous sommes le plus familiers. Même si l'eau présente dans d'autres parties du cycle hydrologique constitue une proportion importante des réserves d'eau du Canada, la présente fiche d'information porte spécialement sur l'eau de surface.

La presque totalité de l'eau sur la Terre est salée ou gelée en permanence. La figure 1 montre la proportion d'eau douce utilisable par rapport aux réserves de la planète. Quant à la figure 2, elle indique les variations des quantités d'eau qui constituent, d'après l'évaluation des scientifiques, les réserves mondiales. On devrait considérer ces chiffres comme des indices des quantités relatives d'eau sur la Terre. Étant donné que les volumes d'eau sont difficilement estimables à l'échelle de la planète, notamment pour les eaux souterraines, des différences considérables peuvent exister dans les estimations. Ce qui importe, toutefois, c'est la vue d'ensemble que l'on en obtient.

Ces cercles démontrent que les réserves d'eau du globe (A) contiennent seulement une petite proportion d'eau douce (B) et une quantité minuscule d'eau qui n'est ni souterraine ni sous forme de glace (C). Ces renseignements sont aussi illustrés à la figure 2.

Figure 1

L'eau dans le monde

A
Réserves totales d'eau dans le monde dont 95,1 % sont sous forme d'eau salée.

B
L'eau douce, dont la plus grande partie est sous forme de glace ou d'eau souterraine, représente près de 5 % des réserves totales.

C
Ce point représente une quantité d'eau minuscule (0,01 %) qui n'est pas souterraine ni sous forme de glace.

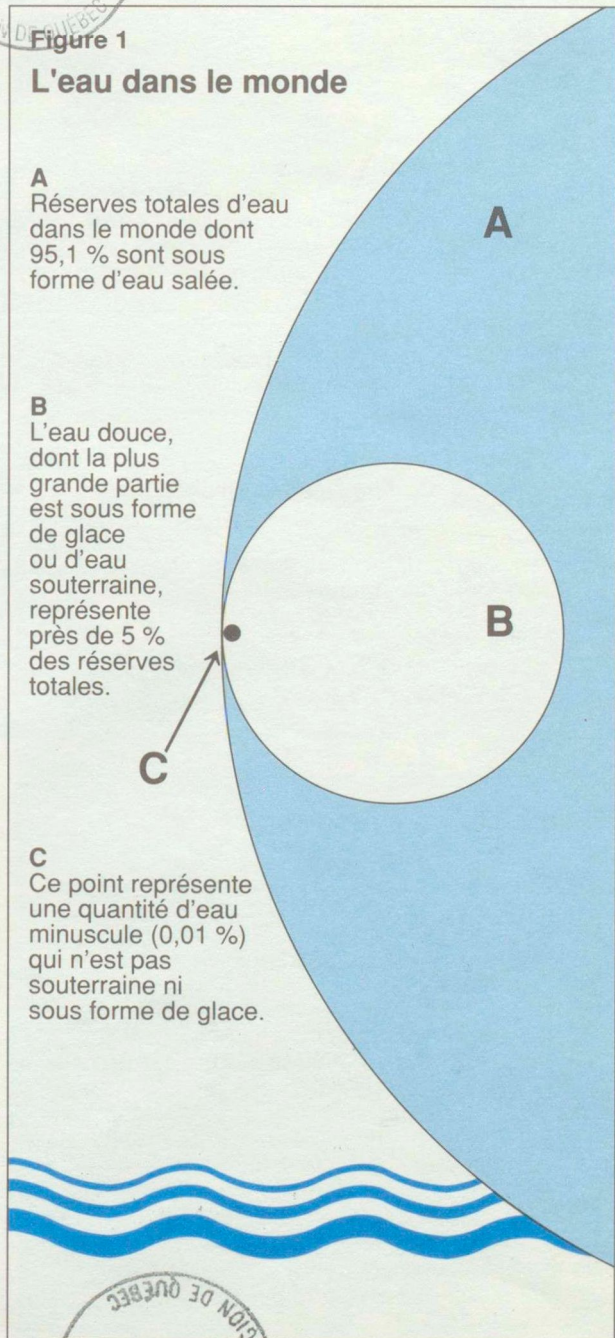


Figure 2

Sources d'approvisionnement en eau dans le monde (en milliers de km³)

	Moyenne* des variations	Échelle† des valeurs	
Volume total (A)	1 420 240		
Eau salée (95,1 %) (B)	1 350 103		
Océans	1 350 000	1 320 000	– 1 370 000
Mers intérieures	103	85,4	– 125,0
Eau douce (4,9 %) (B)	70 137		
Eau souterraine	48 000	7 000	– 330 000
Calottes glacières et glaciers	22 000	16 500	– 29 200
Humidité du sol	49,7	16,5	– 150,0
Eau (plantes et animaux)	7,1	1	– 50
Lacs	67,1	30	– 150
Atmosphère	12,1	10,5	– 14,0
Cours d'eau	1,47	1,02	– 2,12

Source : Adaptée de Speidel et Agnew. «The World Water Budget», *Perspectives on Water: Uses and Abuses*, éd. David H. Spiedel et coll., New York, Oxford University Press, 1988, p. 28.

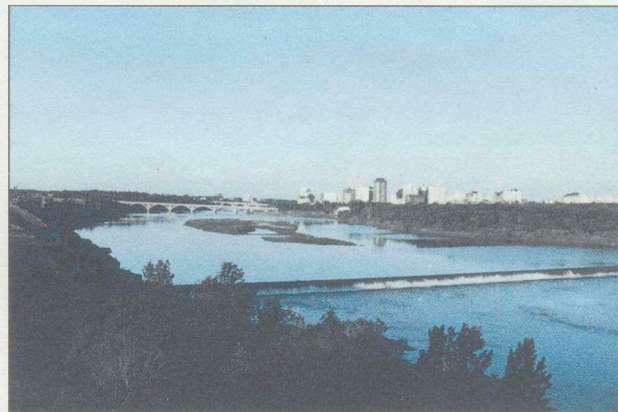
* Cette moyenne est une moyenne géométrique, équivalant à la racine carrée des valeurs élevées et faibles combinées que l'on retrouve dans la colonne de droite.

† Les chiffres dans cette colonne représentent les valeurs les plus élevées et les plus faibles, comme le rapportent dix études récentes.

Note : Les lettres A, B et C inscrites entre parenthèses correspondent aux proportions illustrées à la figure 1.

Questions

1. Quel est le cours d'eau qui a le débit annuel moyen le plus élevé au Canada ?
2. Quel est le cours d'eau le plus long au Canada ?
3. Quels sont les facteurs qui contribuent à l'importance du réseau hydrographique de la rivière Saskatchewan ?



(Gracieuseté de J.A. Gilliland)
Rivière Saskatchewan Sud à Saskatoon.

Au Canada, on retrouve l'eau douce dans les rivières et les fleuves, les lacs, les eaux souterraines, la glace et la neige.

Les cours d'eau

Le bassin hydrographique ou versant d'un cours d'eau – c'est-à-dire le territoire qui alimente ce dernier – est séparé des bassins contigus par des hautes terres appelées lignes de faite. Les petits bassins versants forment ensemble un bassin versant régional lequel, à son tour, s'ajoute à d'autres pour former un bassin versant à l'échelle du continent. La carte illustre les bassins versants du Canada, un pour chacun des océans qui entourent le continent, soit le Pacifique, l'Arctique, l'Atlantique, de même pour la baie d'Hudson et le golfe du Mexique. Les plus grands bassins versants du monde sont énumérés à la figure 3.

L'eau...sculpteur de la Terre

En transportant l'eau du sol vers un océan, un cours d'eau érode les terres qu'il traverse lorsque son courant est rapide. Lorsque sa pente s'adoucit, il ralentit sa course et dépose des matériaux. Ce phénomène se produit généralement dans les derniers tronçons, plus particulièrement près de l'embouchure du cours d'eau, soit dans un lac, soit dans l'océan. Un cours d'eau peut sculpter des vallées profondes, surtout dans les parties élevées des bassins versants. Dans les parties

basses des bassins, les matériaux créent parfois des deltas à l'embouchure du cours d'eau.

Le débit d'un cours d'eau, la vitesse de l'écoulement et la saison déterminent comment il façonne le paysage et de quelle façon la population peut utiliser son eau. Les précipitations, la fonte des neiges et les eaux souterraines contribuent toutes au débit, engendrant toutefois des variations de saison en saison et d'année en année.

Au Canada, la plupart des crues sont provoquées par la fonte des neiges au printemps. C'est donc à cette époque qu'il y a le plus de risques d'inondation. Mais les pluies torrentielles peuvent elles aussi entraîner des crues et des inondations, plus spécialement dans le cas des petits cours d'eau. Les répercussions des pluies torrentielles et des inondations peuvent être beaucoup moins importantes sur les cours d'eau dotés d'un grand bassin versant (voir section suivante). L'étiage minimal dans les cours d'eau du pays se produit généralement, à la fin de l'été, lorsque le volume des précipitations est peu élevé et que l'évapotranspiration est importante, et, à la fin de l'hiver, lorsque les cours d'eau sont encore recouverts de glace et que les précipitations sont retenues jusqu'au printemps suivant sous forme de neige et de glace.

Figure 3

Les plus grands bassins versants du monde

Rang (par bassin versant)	Bassin versant (1000 km ²)	Rythme du débit (m ³ /s)
1. Amazone	6150	175 000
2. Congo	3822	39 000
3. Mississippi – Missouri	3222*	17 270
4. Plata – Parana – Grande	3100	22 900
5. Nil	2802	3 000
6. Yenisey	2619	18 000
7. Lena	2478	16 100
8. Ob-Irtysh	2470	10 200
9. Niger	2092	5 700
10. Amur	2050	9 800
11. Yangtze	1827	32 190
12. Mackenzie	1764*	9 910
15. Saint-Laurent	1316*	10 100
20. Nelson – Saskatchewan	1072*	2 830

*Situé en tout ou en partie au Canada.

Source : *The World in Figures*, par Victor Showers, Toronto, John Wiley and Sons, 1973.

Figure 4

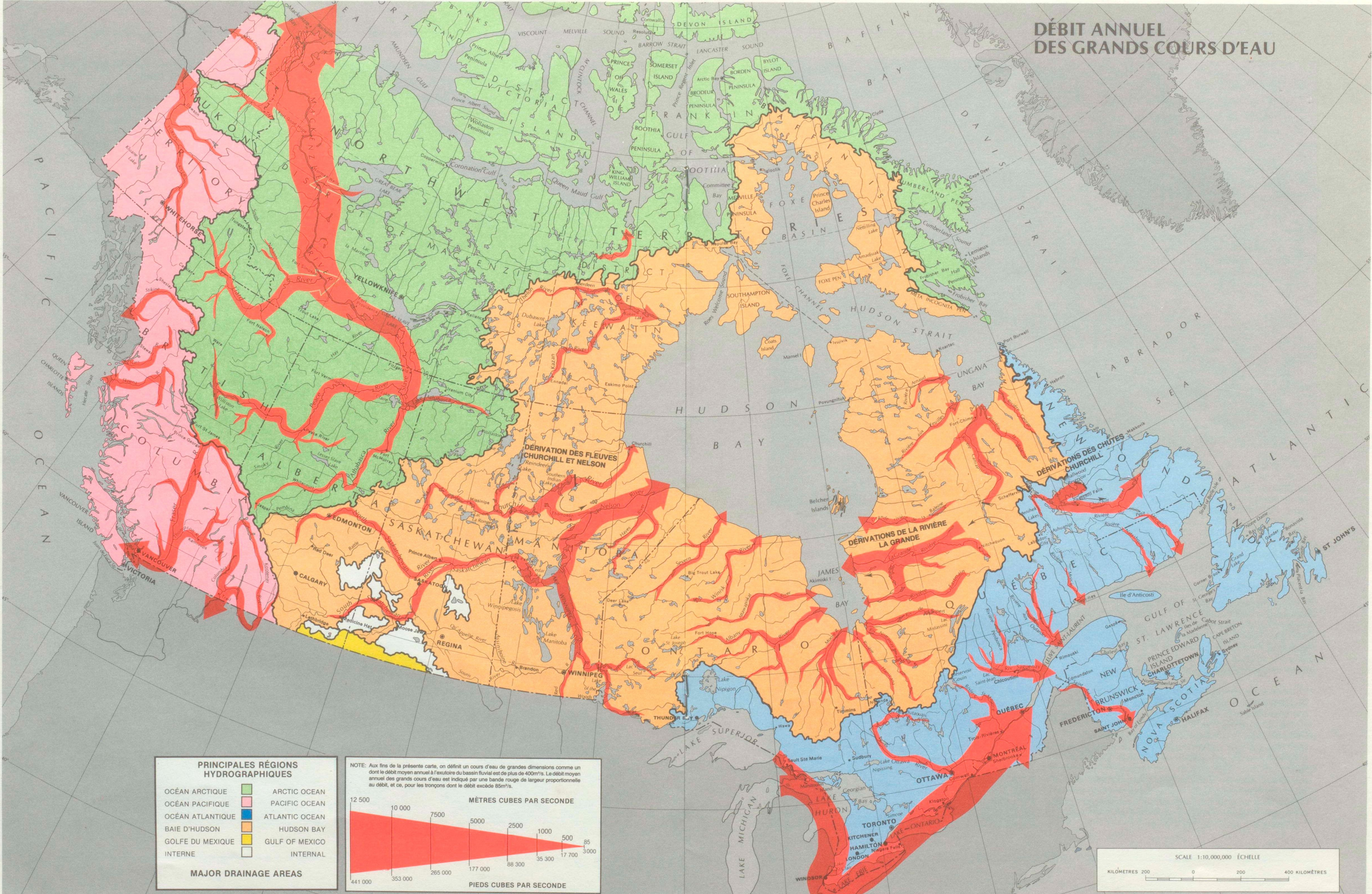
Les plus grands lacs du monde

Rang (selon la région)	Superficie (km ²)	Profondeur maximale (m)
1. Mer Caspienne	371 000	980
2. Supérieur	84 500*	405
3. Mer d'Aral	64 500	68
4. Huron	63 500*	229
5. Victoria	62 940	81
6. Michigan	58 020	281
7. Tanganyika	32 000	1471
8. Baykal	31 500	1620
9. Grand lac de l'Ours	31 400*	413
10. Grand lac des Esclaves	28 400*	614
11. Érié	25 800*	64
12. Winnipeg	24 400*	18
15. Ontario	19 300*	244
23. Athabasca	7 940*	120
25. Reindeer	6 640*	219
31. Winnipegosis	5 360*	12
32. Nettilling	5 530*	ND

*Situé en tout ou en partie au Canada.

Sources : *Relevé canadien du bilan hydrologique des lacs*, publié par le Secrétariat, Comité national canadien pour la Décennie hydrologique internationale, Environnement Canada, 1975; et *The World in Figures*, par Victor Showers, Toronto, John Wiley and Sons, 1973.

DÉBIT ANNUEL DES GRANDS COURS D'EAU



PRINCIPALES RÉGIONS HYDROGRAPHIQUES

OCÉAN ARCTIQUE	ARCTIC OCEAN
OCÉAN PACIFIQUE	PACIFIC OCEAN
OCÉAN ATLANTIQUE	ATLANTIC OCEAN
BAIE D'HUDSON	HUDSON BAY
GOLFE DU MEXIQUE	GULF OF MEXICO
INTERNE	INTERNAL

MAJOR DRAINAGE AREAS

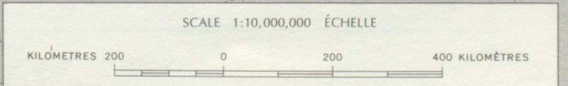
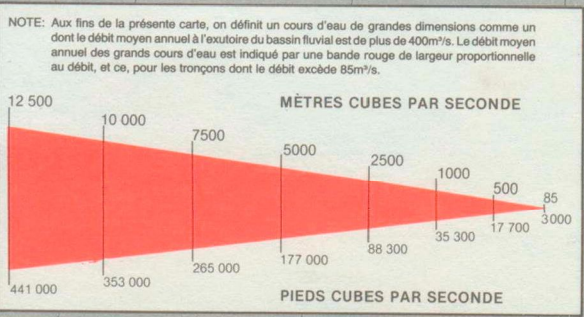


Figure 5

Débit caractéristique de divers cours d'eau

(par moyenne quotidienne et par ordre croissant en m³/s)

Lieu	Cours d'eau	Par jour		
		Moyenne	Maximum	Minimum
Î.-P.-É	Rivière Dunk à Wall Road	2,60	84,7	0,212
Sask.	Rivière Qu'Appelle à Lumsden	5,20	436	0
N.-B.	Rivière Lepreau à Lepreau	7,36	340	0,028
Man.	Rivière Manigotagan à Manigotagan	8,32	103	0,065
Ont.	Rivière Rideau à Ottawa	39	583	1,5
N.-É.	Rivière St. Mary's à Stillwater	42,9	974	0,150
Ont.	Rivière Saugeen à Port Elgin	56,8	1 030	5,72
T.-N.	Rivière Gander à Big Chute	118	1 170	2,78
Alb.	Rivière Athabasca à Hinton	173	1 200	10,8
Yuk.	Fleuve Yukon à Whitehorse	240	646	32,6
Sask.	Rivière Saskatchewan Sud à Saskatoon	259	3 940	14,2
Qc	Rivière aux Outardes à Chute-aux-Outardes	385	2 830	10,5
N.-B.	Rivière Saint-Jean en aval de Mactaquac	831	11 100	21,5
Ont.	Rivière des Outaouais à Britannia (Ottawa)	1200	5 060	334
T.-N.	Fleuve Churchill en amont d'Upper Muskrat Falls	1750	6 820	253
C.-B.	Fleuve Fraser à Hope	2730	15 200	340
Ont.	Rivière Niagara à Queenston	5850	9 760	2440
Ont.	Fleuve Saint-Laurent à Cornwall	7320	10 200	4500
T. N.-O.	Fleuve Mackenzie à Norman Wells	8450	30 300	1950

Source : Relevés hydrologiques du Canada, 1989.

Les lacs

Le Canada vient en tête de tous les autres pays du monde pour la superficie des lacs sur son territoire (figure 4), soit 565 lacs d'une superficie supérieure à 100 kilomètres carrés. Les Grands Lacs, qui chevauchent la frontière canado-américaine, renferment 25 % (22 700 kilomètres cubes) de l'eau douce des lacs dans le monde et occupent ainsi la première place avec le lac Baykal en U.R.S.S.

Comment mesure-t-on l'eau?

En collaboration avec de nombreux organismes qui lui fournisse des données, la Direction des ressources en eau d'Environnement Canada mesure le volume d'eau s'écoulant dans des cours d'eau (débit) et enregistre le niveau de l'eau dans des lacs et des cours d'eau à plus de 2 700 endroits au Canada. La figure 5 fournit le débit caractéristique de divers cours d'eau.

- Le niveau de l'eau est déterminé manuellement par des préposés à la lecture d'échelles ou automatiquement, en continu, sur du papier à graphique ou sous forme de données numériques.
- Pour calculer le débit, on procède à plusieurs mesures qui préciseront la profondeur et la largeur du chenal ainsi que la vitesse du courant; de cette façon on obtient le débit moyen du cours d'eau pour un niveau donné. Ces mesures peuvent être effectuées du haut d'un pont, à gué, à partir d'une embarcation ou d'une nacelle suspendue à un câble tendu à travers le cours d'eau. En hiver, les mesures se font sous la glace.

- Quand on possède un nombre suffisant de mesures du débit à différents niveaux (y compris le maximum et le minimum record), on établit la fonction qui relie le niveau au débit à chaque endroit, ce qui permet ultimement de calculer le débit d'après le niveau.
- Les relevés historiques aux 2 700 endroits représentatifs permettent d'évaluer le débit des cours d'eau non jaugeés.

Quelques comparaisons

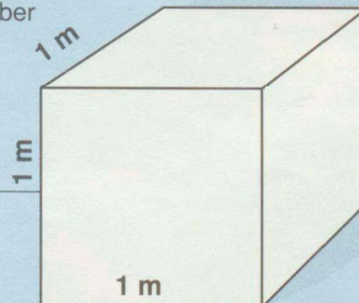
1 mètre cube par seconde (m³/s)

= 31 536 décamètres cubes par année (dam³/an)

= 86 400 mètres cubes par jour (m³/j)

= 1000 wagons-citernes par jour

= 1 ruisseau facile
à enjamber





Glacier Beaver, Parc national de Glacier, C.-B. On détermine l'importance du glacier en fonction de son grand volume d'eau gelée et de l'effet qu'il exerce sur l'équilibre du débit des cours d'eau.

(Gracieuseté de Parcs Canada)

Créer un équilibre – de façon naturelle

Les lacs peuvent emmagasiner l'eau pour de longues périodes et la libérer graduellement, d'où leur importance. Ils jouent donc un rôle extrêmement important en équilibrant le débit des cours d'eau qui les traversent. Par exemple, la rivière Saskatchewan a enregistré avec peu de lacs un débit maximal 59 fois plus important que le débit minimal. Par contre, le Saint-Laurent, qui draine les Grands Lacs, n'enregistre qu'un débit maximal de deux fois le débit minimal. Cet écart de régime entre ces deux cours d'eau est dû, en partie, à la différence entre le volume des précipitations, mais découle principalement des immenses capacités d'emmagasinement des Grands Lacs pour les eaux du fleuve Saint-Laurent comparées aux capacités négligeables des lacs pour la rivière Saskatchewan.

Créer un équilibre – de façon artificielle

Depuis le début des temps, l'homme construit des barrages pour régulariser le trop-plein des lacs ou pour en créer de nouveaux. Les barrages et les réserves ont assuré :

- une source stable d'énergie peu coûteuse;
- une source plus fiable d'approvisionnement en eau

- tout au long de l'année;
- une défense contre les inondations en aval.

Le Canada est l'un des premiers pays dans le monde pour ce qui est de la construction de barrages utilisés surtout pour la production d'hydroélectricité. Plus que tout autre pays, le Canada effectue aussi le plus grand nombre de dérivations entre bassins qui servent encore, en majeure partie, à la production d'hydroélectricité.

Le réservoir souterrain

Il existe, sous la surface de la terre, d'immenses réserves d'eau douce. L'eau souterraine n'est pas statique; elle se déplace continuellement, à un pas de tortue, des zones d'alimentation aux zones naturelles d'émergence. Son mouvement est tellement lent que l'on mesure sa vitesse en mètres par jour et, parfois, en mètres par année. (La vitesse des eaux de surface est mesurée en mètres par seconde.) Les puits interceptent une certaine portion de cette eau, mais la plus grande partie continue à se déplacer jusqu'à ce qu'elle réapparaisse sous forme de source naturelle ou de suintement et qu'elle rejoigne un cours d'eau.

L'eau souterraine contribue à l'alimentation des cours d'eau des façons suivantes :

- elle alimente les cours d'eau dont certains lui doivent la totalité de leur débit en période sèche;
- elle remplit les puits – dont ne peuvent se passer des particuliers, des collectivités, des industries et des fermes irriguées;
- elle soutient d'importants écosystèmes comme les terres humides;
- elle atténue les répercussions néfastes des pluies acides sur les eaux de surface.

Pour obtenir de plus amples renseignements sur l'eau souterraine, veuillez lire la fiche d'information n° 5 intitulée « Les eaux souterraines – trésors cachés de la nature ».

Cours d'eau naturels gelés

Une énorme quantité d'eau douce se trouve à l'état solide sous forme d'inlandsis et de calottes glaciaires (régions polaires). La neige qui s'est accumulée pendant de nombreuses années à de hautes altitudes vient de la glace glaciaire. Cette dernière, sous l'effet de la gravité, descend doucement la pente telle une rivière gelée, finit par fondre et se joint à un cours d'eau à une altitude moins élevée. Si le rythme de la fonte est plus accéléré que celui de l'accumulation, le glacier commence à fondre et à reculer. Dans le cas contraire, il avance.

Les glaciers influent directement sur le cycle de l'eau en ralentissant le passage de l'eau d'une étape à l'autre du cycle. À l'instar des lacs et des réservoirs souterrains, ils emmagasinent l'eau et constituent d'excellents réservoirs naturels, car ils libèrent l'eau lorsqu'elle est le plus en demande. Toutefois, les glaciers peuvent libérer l'eau lorsqu'elle est le moins nécessaire. L'inondation résultant d'une rupture de poche glaciaire appelée aussi « jökulhlaup », peut être dévastatrice. Les cours d'eau alimentés par les glaciers atteignent leur débit de pointe au cours des chaleurs de l'été.

Les chutes de neige

Au Canada, la majeure partie des précipitations annuelles est sous forme de neige : 50 % dans le Nord; 25 % dans les Prairies; et aussi peu que 10 % sur les deux côtes et dans le sud de l'Ontario. L'accumulation de la neige influe considérablement sur la distribution du débit durant l'année. Au lieu de s'infiltrer immédiatement dans le sol ou de ruisseler jusqu'aux cours d'eau comme le fait l'eau de pluie, l'eau de la neige est d'abord emmagasinée pendant plusieurs mois.



Imprimé sur du papier à base de matériaux récupérés

Réponses

1. Le fleuve Saint-Laurent, qui draine les Grands Lacs.
2. Le fleuve Mackenzie qui traverse les T. N.-O. et se jette dans l'océan Arctique.
3. a) Elle prend sa source dans les montagnes Rocheuses et constitue la principale source d'eau dans la région semi-aride la plus vaste au Canada.
b) Elle assure l'approvisionnement en eau et la répartit entre les trois provinces des Prairies.

Le dégel printanier relativement rapide entraîne des débits de pointe et provoque parfois des inondations. Les plus dévastatrices et les plus imprévisibles se produisent lorsque les glaçons charriés par les rivières gonflées forment des embâcles qui retiennent derrière eux de véritables lacs. Le danger vient de ce que, à la rupture de ces barrages de glace, d'énormes masses d'eau sont soudainement mobilisées en aval, pouvant entraîner ainsi d'autres inondations.

Plongez-vous dans ce fascinant sujet!

Pour obtenir d'autres fiches d'information de la présente série qui vous renseigneront davantage sur l'eau, ses caractéristiques, ses possibilités, son utilisation et sa gestion, veuillez écrire ou téléphoner à la :

Section de la rédaction et des publications
Direction générale des eaux intérieures
Environnement Canada
Ottawa (Ontario)
K1A 0H3

Tél. : (819) 997-2601
Télec. : (819) 997-8701

Available in English upon request

Ce document peut être reproduit à des fins éducatives; prière d'inclure une mention indiquant la provenance d'Environnement Canada.

Révisée en octobre 1990



Conception par Le Groupe Ove Design, Ottawa

Publiée avec l'autorisation du ministre de l'Environnement
© Ministre des Approvisionnements et Services, Canada, 1990
N° de cat. En 37-81/2-1990F
ISBN 0-662-96296-6

BIBLIOTHÈQUE - ENVIRONNEMENT CANADA
CONSERVATION ET PROTECTION
1141, ROUTE DE L'ÉGLISE - C.P. 10100
STE-FOY (QC)
G1V 4H5
CANADA