



Environnement
Canada

Environment
Canada

L'eau - la substance naturelle aux formes et aux applications multiples

DIRECTION GÉNÉRALE DES EAUX INTÉRIEURES,
OTTAWA, CANADA, 1976.

«Substance liquide, transparente et incolore, sans odeur ni saveur, composée d'oxygène et d'hydrogène, que la chaleur transforme en vapeur et le froid, en glace.»

Cette définition très simple donne une faible idée des remarquables propriétés d'une substance unique. Par ailleurs, l'eau n'est pas simplement le composé chimique que suggère la formule H₂O.

Bien que l'eau possède un grand nombre de propriétés spéciales qui sont assez bien connues, on ne se rend pas compte en général de toute leur importance. Il suffit d'en énumérer quelques-unes pour mieux comprendre ce rôle de premier plan que joue l'eau.

À l'état solide, l'eau est plus légère qu'à l'état liquide — ce qui fait que la glace flotte sur l'eau. Comme d'autres substances, l'eau se contracte en se refroidissant. Toutefois, elle se dilate en se congelant, passant de la contraction à la dilatation à quelques degrés au-dessus du point de congélation. Si ce n'était de cette propriété, lacs et rivières gèleraient de bas en haut au lieu de prendre à partir de la surface en allant vers le fond. Les poissons ne pourraient alors survivre et dans les régions du nord, il est probable que les cours d'eau ne connaîtraient jamais un dégel total. La dilatation qui accompagne la congélation de l'eau ainsi que l'énorme pression qu'elle exerce contribuent fortement à la désagrégation du roc, aux déplacements du sol et à l'usure des montagnes.

L'eau, qui possède un pouvoir quasi-magique lui permettant de se transformer sans cesse, est essentielle à la vie.

ENVIRONMENT CANADA LIBRARY
15th Floor, Queen Square
45 Alderney Drive
Dartmouth, N.S. B2Y 2N6
CANADA

Atlantic/Regional Library
Environnement Canada
NOV 1 5 2000
Bibliothèque de la région
de l'Atlantique
Environnement Canada

Dartmouth Env. Can. Lib./Bib.



39 014 206

Environnement Canada - Environment Canada

L'eau - la substance naturelle aux formes et aux applications multiples

TD 227
NSDE

3407410A

Information Canada — Photothèque

Que savez-vous de l'eau?

1



Les océans renferment 97 pour cent des eaux de la planète. Cependant, l'eau s'évapore continuellement dans l'atmosphère et retombe sur la Terre sous forme de pluie ou de neige.

Accumulation de chaleur.

L'eau possède la propriété d'absorber beaucoup de chaleur sans que cela produise un changement prononcé de température — comme on peut le constater lorsqu'on attend que l'eau de la bouilloire atteigne le point d'ébullition. Par conséquent, de vastes étendues d'eau peuvent emmagasiner d'immenses quantités de chaleur. Il s'ensuit que les océans et les grands lacs peuvent effectivement contribuer à créer des climats tempérés en réduisant les écarts extrêmes de température.

Sous l'effet de la chaleur, l'eau s'évapore très lentement par comparaison avec la plupart des autres liquides. Par conséquent, la déperdition d'eau par évaporation est très faible lorsqu'on

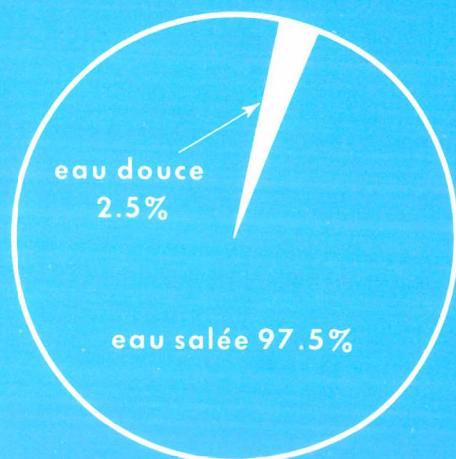
utilise des arrosoirs du type aérien pour fins d'irrigation. L'évaporation qui se produit crée toutefois un effet appréciable de refroidissement — ainsi qu'est à même de le constater un baigneur au moment où il sort de l'eau, même s'il ne vente presque pas. Dans les pays où le climat est chaud et sec, on a observé dans de nombreuses régions que les habitants se font une réserve d'eau fraîche à l'aide de cruches poreuses en terre cuite. La petite quantité d'eau qui s'échappe par les pores s'évapore à la surface de la cruche et produit un effet de refroidissement. L'industrie met cette propriété à contribution par la vaporisation d'eau dans des tours de réfrigération.

Tension superficielle. L'eau

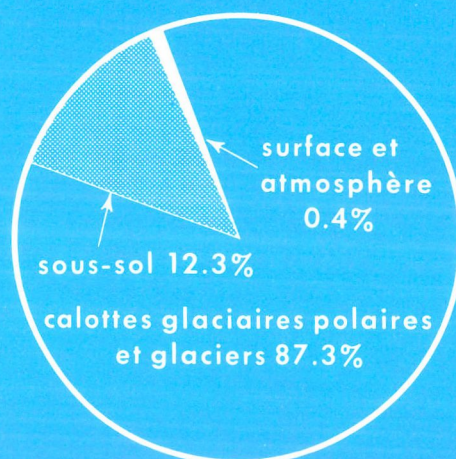
possède une tension superficielle — adhérence ou cohésion — supérieure à celle de tout autre liquide sauf le mercure. On l'a démontré en faisant flotter sur l'eau une aiguille en acier. De plus, l'eau adhère à certaines autres matières qui contiennent de l'oxygène dans leur structure chimique, comme le verre, l'argile et le coton. Dans les sols argileux, l'eau a tendance à se répandre en une mince couche qui adhère aux surfaces des particules de terre. Par contre, l'eau n'adhère pas à la paraffine, car elle ne contient pas d'oxygène.

Ascension capillaire. Ensemble, la tension superficielle et l'adhérence produisent ce qu'on appelle la capillarité — le fait que le niveau s'élève dans de petits tubes plongés dans l'eau.

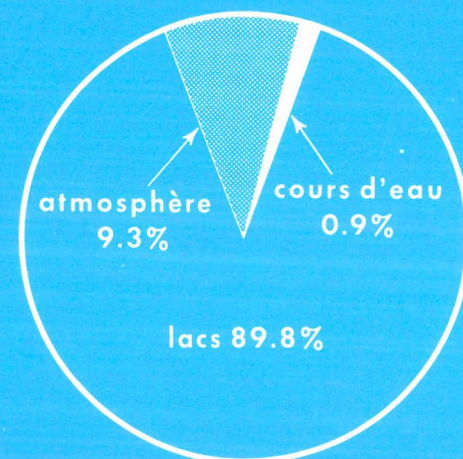
Un centième pour cent de l'eau de la terre alimente toute la population du globe...



**VOLUME TOTAL D'EAU
SUR LE GLOBE:
1 360 MILLIONS
DE KILOMÈTRES CUBES**



**EAU DOUCE:
33.37 MILLIONS
DE KILOMÈTRES CUBES**



**EAU DE SURFACE ET
DANS L'ATMOSPHÈRE:
139 000 KILOMÈTRES CUBES**

C'est l'ascension capillaire qui fait monter l'eau dans une mèche. Cette même propriété permet aux arbres et autres plantes de tirer de l'eau du sol à même de petits passages, jusqu'à une hauteur de plus de 120 mètres. Un effet extrêmement important de l'ascension capillaire se trouve dans l'aptitude du sol à conserver l'eau malgré la force d'attraction de la gravité. Si ce n'était de ceci, les plantes ne pourraient croître.

Solvant. De toutes les propriétés de l'eau, nulle n'est peut-être aussi remarquable que son aptitude à décomposer d'autres substances. Parmi les éléments chimiques connus, rares sont ceux qu'on n'a pas identifiés en solution dans l'eau que contient la Terre. Dans le cas de certains éléments, les quantités dissoutes sont minimales; dans d'autres, les quantités sont considérables. Le sodium et le chlore, par exemple, sont à la base de la plus grande partie du sel des océans. Une goutte d'eau de pluie tombant d'un nuage dissout de nombreuses substances qui se trouvent sur son passage — azote, oxygène et, là où l'air est pollué, des quantités appréciables d'acide car-

bonique, d'acide nitrique, d'ammoniaque et de soufre. Près des océans, elle dissout également les chlorures présents dans l'air. Au sol, elle continue de dissoudre dans des quantités variées presque tout ce qui vient en contact avec elle.

Les substances en solution dans l'eau de mer représentent approximativement 3.5 pour cent de son poids et comprennent au moins des traces de tous les éléments minéraux. Par ailleurs, les lacs et les sources contiennent parfois plus de minéraux que l'eau de mer.

Si ce n'était du fait que l'eau est un excellent solvant, la vie ne serait pas possible. L'eau est l'agent essentiel qui distribue les composés indispensables à l'existence dans le monde animal et végétal. Et pourtant, en décomposant les autres substances, l'eau ne subit aucun changement chimique. Solvant généralement inerte, l'eau est purifiée par l'évaporation ou la distillation, naturelles ou effectuées en usine, après quoi elle peut servir de nouveau.

Eau douce et eau dure. On dit souvent de l'eau qu'elle est douce ou qu'elle est dure. Sa dureté, ou crudité,

est produite par des sels solubles de calcium et de magnésium et parfois par le fer valence deux. Certaines ménagères détestent l'eau dure parce qu'elle crée des problèmes lorsque vient le moment de la lessive. Cela se produit lorsque des ions de calcium et de magnésium réagissent dans l'eau en présence d'acides gras de savon pour former des grumeaux insolubles, ou lorsque le fer présent dans l'eau s'oxyde et produit des taches brun rougeâtre. Heureusement, on peut obvier à cette difficulté en remplaçant le savon par d'autres genres d'agents nettoyants ou en adoucissant l'eau comme le font bien des ménages. Les produits utilisés à ces fins peuvent toutefois à leur tour créer des effets secondaires nuisibles.

Lorsque c'est le carbonate de calcium qui rend l'eau dure, on peut faire bouillir l'eau pour se débarrasser de l'acide carbonique. Cependant, cela produit en même temps un carbonate insoluble qui entartre tuyaux et bouilloires. On peut en général adoucir l'eau en utilisant des produits ou des procédés conçus pour faire disparaître tout ce qui la rend dure.

LE SYSTÈME HYDROGRAPHIQUE DE LA TERRE.

Toute l'eau que contient la planète était présente au moment de sa formation. Au cours des quatre ou cinq milliards d'années de son existence, la quantité d'eau présente est demeurée inchangée à environ 1 360 millions de kilomètres cubes (km³).

À l'origine, presque toute l'eau se présentait sous la forme de vapeur. La surface terrestre était alors trop chaude pour que l'eau puisse s'y poser. La pluie était immédiatement transformée en vapeur et la Terre, durant cette période de long refroidissement, était enveloppée d'épais nuages.

Plusieurs milliers d'années par la suite, la surface terrestre se refroidit suffisamment pour permettre à la pluie de s'y accumuler, et il se mit à pleuvoir pendant des années et des années, des siècles et des siècles. Ce déluge sans fin eut alors pour effet d'éroder et de désagréger le roc et les minéraux, et les matières dissoutes furent emportées vers les bassins des océans.

À l'époque de la formation, les océans n'étaient pas très salins, mais les matières dissoutes provenant des continents firent que la mer devint de plus en plus salée avec les années. L'eau qui s'évapora de la mer retourna dans l'atmosphère, retomba sous forme de pluie, pour ensuite former d'innombrables cours d'eau à travers les vastes étendues rocheuses, dans un cycle continuellement renouvelé. Ce processus d'une constance inflexible continua à accroître la salinité de la mer au point qu'aujourd'hui chaque gallon d'eau de mer contient en moyenne plus de 33 grammes par litre de sels dissous.

Un centième d'un pour cent entretient tout ce qui vit sur la terre. Du total estimatif de 1 360 millions de km³ d'eau que contient la planète, environ 1 320 millions de km³, ou 97 pour cent, se trouvent dans les océans. Il existe en plus, sous le sol, 4.17 millions de km³ d'eau salée. Les 2.5 pour cent restants constituent la réserve totale d'eau douce du monde. De ce pourcentage, 29.20 millions de km³ se trouvent à l'état solide dans les calottes glaciaires des pôles et dans les glaciers de diverses parties du monde. Quarante-vingt-dix pour cent de cette glace se



Les chutes de neige sur les montagnes forment des glaciers qui, à leur tour, alimentent les cours d'eau à longueur d'année.

Information Canada—Photothèque



Les lacs et les étangs servent de réservoirs capables de stabiliser le débit des cours d'eau.



Le printemps depuis longtemps fournit aux jeunes Canadiens des possibilités d'aventure de toutes sortes.

situé dans l'Antarctique et la plus grande partie du reste, dans la calotte glaciaire du Groenland.

En plus de l'eau salée que renferme le sous-sol, comme on l'a vu, il s'y trouve un total estimatif de 4.17 millions de km³ d'eau douce.

Les 1 325 millions de km³ d'eau salée, 29.20 millions de km³ d'eau douce se présentant sous forme de glace et 4.17 millions de km³ d'eau douce sous le sol représentent presque tout ce que la Terre contient en eau. Il existe cependant une autre proportion relativement faible mais combien importante de la provision d'eau; elle s'élève à environ un centième d'un pour cent, et elle est essentielle à la vie sur cette planète.

Cette quantité d'eau relativement faible atteint à peu près 139 000 km³, dont environ 125 000 km³ se trouvent dans les lacs situés un peu partout à travers le monde. Le reste, 14 200 km³, se trouve dans les fleuves et les rivières ainsi que dans l'atmosphère à un moment donné quelconque.

Le cycle hydrologique. L'aspect le plus important de ces 14 200 km³ d'eau n'est pas la quantité qu'ils représentent mais leur caractère dynamique. Cette eau est constamment en mouvement. Elle tombe sous forme de pluie ou de neige, se déplace le long de la surface terrestre, s'infiltré dans le sol, forme des cours d'eau et retourne éventuellement à la mer. Toutefois, partout sur la terre ferme et sur la mer, une partie de cette eau retourne continuellement vers l'atmosphère sous forme de vapeur, pour retomber de nouveau ici et là sous forme de pluie ou de neige.

Les tombées n'atteignent pas toutes la même destination. Une partie de la précipitation s'évapore de nouveau avant de parvenir au sol. Une autre partie est captée par la végétation ou se pose sur les bâtiments ou la chaussée, et une certaine proportion de cette précipitation s'évapore directement. Une autre proportion s'infiltré toutefois dans le sol, tandis qu'une autre partie s'écoule dans les cours

d'eau qui se jettent éventuellement dans la mer. Les proportions dépendent de l'utilisation du sol ainsi que de la gestion des forêts et des récoltes.

En cours de route, pendant qu'elle s'écoule vers la mer, l'eau s'évapore de la surface du cours d'eau, particulièrement dans les régions lacustres. Il peut également se produire une déperdition d'eau lorsqu'une partie filtre à travers le lit du cours d'eau pour former une source souterraine.

De l'eau qui pénètre dans le sol, soit par infiltration directe ou par filtration à travers le sol de la rive ou du lit, une partie reste près de la surface où elle s'évapore dans l'atmosphère, ou est utilisée par la végétation et retourne à l'atmosphère par transpiration. Une autre partie se joint à la source souterraine. Elle peut éventuellement retourner au cours d'eau, émerger sous forme de source vive ou s'écouler sous le sol vers l'océan — alors qu'elle s'évapore pour amorcer de nouveau un cycle hydrologique.

Que savez-vous de l'eau?

- Pour déterminer l'étendue de vos connaissances, répondez aux questions sans consulter le texte.
- Consultez ensuite le texte pour corriger et compléter vos réponses.
- Pour accroître vos connaissances, repassez la documentation et recommencez.

1. Quels sont les trois états physiques dans lesquels se trouve l'eau?
2. Pourquoi est-il important, pour tout ce qui vit sur la Terre, que l'eau se dilate juste avant la congélation?
3. Pourquoi les propriétés de l'eau, en matière de tension superficielle et d'adhérence, sont-elles importantes pour les plantes et par conséquent pour l'homme?
4. Comment la mer a-t-elle acquis sa salinité?
5. (a) Qu'est-ce qui fait que l'eau est parfois dure?
(b) De quelle façon peut-on l'adoucir?
6. Pourquoi l'aptitude de l'eau à dissoudre d'autres substances est-elle importante pour tout ce qui vit?
7. De quelle partie de la réserve totale d'eau de la Terre dispose-t-on pour répondre à presque tous les besoins en matière d'eau?

Information Canada—Photothèque



Le Canada possède des milliers de lacs, dont plusieurs ont un fond rocheux ou sont parsemés d'îles, qui attirent beaucoup de gens aux loisirs en plein air.