

Chap I : L'eau et ses propriétés physico-chimiques générales

Introduction

L'eau possède des propriétés physiques et chimiques uniques : on peut la faire geler, fondre, évaporer ou chauffer et la mélanger.

Dans des conditions normales, l'eau est un liquide composé de molécules faites d'un atome d'oxygène et de deux atomes d'hydrogène (H₂O). À l'état pur, l'eau est incolore, insipide et inodore; elle se solidifie à 0 °C et s'évapore à 100 °C. Elle a une densité de un gramme par centimètre cube (1 g/cm³) et se classe parmi les meilleurs solvants qui soient.

Sans eau, il n'y aurait pas de vie. Plus de la moitié du corps humain est constituée d'eau. Si une personne peut se passer de nourriture pendant plus d'un mois, sans eau, c'est la mort assurée au bout de quelques jours. Tous les organismes vivants, de l'insecte le plus minuscule à l'arbre le plus gigantesque, ont besoin d'eau pour survivre.

L'eau – simple et complexe

L'eau est à la fois le solvant, le milieu et un participant dans la majorité des réactions chimiques qui se produisent dans notre environnement.

L'eau est à la fois simple et complexe. Une molécule d'eau est simple en soi : elle est composée de trois atomes, deux d'hydrogène et un d'oxygène. Son symbole chimique est H₂O. La configuration de ces composantes produit une molécule dotée de propriétés presque magiques.

Etats physiques de l'eau

Sur terre, on retrouve l'eau sous forme liquide, solide (glace) ou gazeuse (vapeur d'eau invisible).

Dans la nature, l'eau ne disparaît pas ; elle décrit un **cycle** en passant d'un état à un autre avant de revenir à son état initial.

- La **fusion** est le passage de l'état solide à l'état liquide. La **solidification** est le changement d'état inverse.
- La **vaporisation** est le passage de l'état liquide à l'état gazeux. La **liquéfaction** (ou *condensation*) est le changement d'état inverse.

Les propriétés de l'eau

Les molécules d'eau sont attirées les unes vers les autres, créant ainsi des **liaisons hydrogène**. Ces liaisons très fortes déterminent à peu près toutes les propriétés physiques de l'eau ainsi que nombre de ses propriétés chimiques.

Ébullition et gel

Au niveau de la mer, l'eau pure bout à 100 °C et gèle à 0 °C. À de plus hautes altitudes (pressions atmosphériques moins élevées), le point d'ébullition de l'eau décroît. Lorsqu'une substance est dissoute dans l'eau, le point de congélation baisse également. Voilà pourquoi nous répandons du sel dans les rues en hiver pour empêcher la formation d'une couche de glace.

Propriétés thermiques

Les différences de température entre les lacs et cours d'eau et l'air ambiant peuvent avoir divers effets. Par exemple, du brouillard ou de la brume se formera probablement à proximité d'un lac si celui-ci rafraîchit suffisamment l'air ambiant pour causer la saturation, entraînant ainsi la suspension de gouttelettes d'eau dans l'air.

Les grandes masses d'eau comme les océans ou les Grands Lacs exercent une profonde influence sur le climat. Elles constituent les grands réservoirs et échangeurs de chaleur et la source de la majeure partie de l'humidité qui retombe sous forme de pluie ou de neige sur les terres avoisinantes.

Lorsque l'eau est plus froide que l'air, les précipitations et les vents diminuent et des bancs de brouillard se forment.

Tension superficielle

La tension superficielle est une mesure de la force du film de la surface de l'eau. Les molécules d'eau sont liées entre elles, créant un film très fort dont la tension est supérieure à celle de tout autre liquide, sauf le mercure.

La tension superficielle est essentielle au transfert de l'énergie éolienne à l'eau pour former les vagues. Celles-ci sont à leurs tours nécessaires, car elles permettent la diffusion rapide de l'oxygène dans l'eau des lacs et des mers.

Molécules en mouvement

Les molécules d'eau adhèrent les unes aux autres et à de nombreuses autres substances, dont le verre, le coton, les plantes et les sols. C'est ce qu'on appelle le **phénomène d'adhérence**. Dans un mince tube de verre, par exemple, lorsque les molécules près du rebord se rapprochent des molécules de verre et y adhèrent, elles entraînent avec elles d'autres molécules d'eau. En retour, la surface de l'eau attire l'eau à un nouveau niveau jusqu'à ce que le mouvement descendant de la force de la gravité soit trop fort pour y résister. Ce processus a pour nom la **diffusion capillaire**. Sans cette propriété, les éléments nutritifs indispensables aux plantes et aux arbres demeureraient dans le sol.

Agent de dissolution universel

La propriété la plus remarquable de l'eau est son aptitude à dissoudre d'autres substances. Il n'existe à peu près aucune substance connue qui n'ait été trouvée en solution dans les eaux de la planète. C'est cette propriété de dissolution qui rend la vie possible sur terre ; l'eau véhicule les éléments nutritifs indispensables aux animaux et aux plantes.

En tombant, une goutte de pluie dissout les gaz atmosphériques. Les précipitations ont donc une incidence sur la qualité des terres, des lacs et des cours d'eau.