

La datation des eaux souterraines par l'analyse des CFC et du SF6*

Parole d'expert avec Virginie Vergnaud, Ingénieure de recherche en hydrogéologie à l'Université de Rennes 1 et animatrice de la plateforme Condate Eau
* chlorofluorocarbones et hexafluorures de soufre



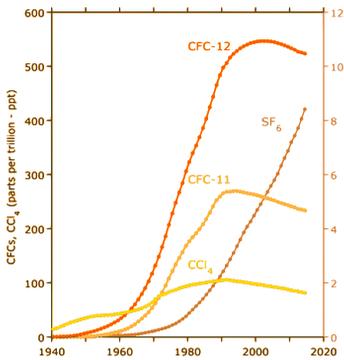
Estimer l'âge des eaux souterraines permet de mieux comprendre le fonctionnement hydrogéologique des nappes, et en particulier leur temps de renouvellement, c'est-à-dire le temps nécessaire à l'eau pour circuler à travers la nappe.

Le problème

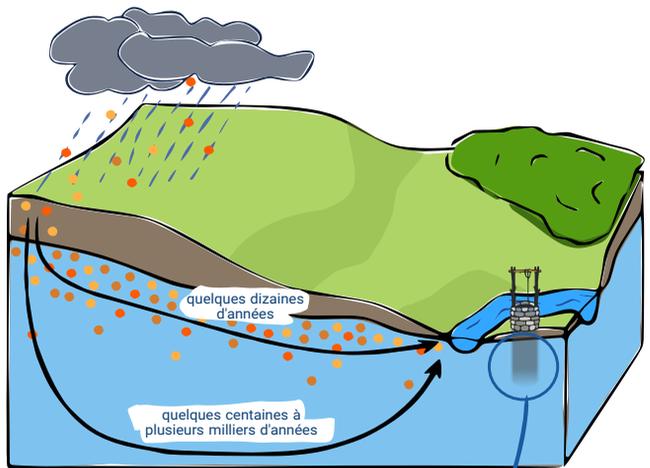
Les techniques classiques de datation au carbone 14 conviennent pour dater des eaux souterraines dont le temps de renouvellement est très important, de l'ordre de plusieurs milliers d'années, mais pas pour celles dont la circulation est rapide.



Pour dater ces nappes, qui se renouvellent en quelques années ou dizaines d'années, une solution est l'utilisation des chlorofluorocarbones (CFC) et de l'hexafluorure de soufre (SF6).



CFC : gaz de synthèse (Fréons®) commercialisés comme réfrigérants ou solvants.
SF6 : gaz de synthèse utilisés comme isolant électrique.
Les **activités humaines** sont à l'origine du rejet de CFC dans l'atmosphère depuis les années 1940. Leur concentration reste élevée malgré leur interdiction en 1995 (Protocole de Kyoto).



Le principe

Lors de leur infiltration, les eaux conservent la **signature atmosphérique** de leur période d'infiltration. Ainsi, les eaux infiltrées après 1940 contiennent des CFC et des SF6. Leur teneur en CFC/SF6 témoigne de la date à laquelle elles se sont infiltrées : cela permet la **datation des nappes**.

Méthode d'analyse

- 1 L'eau est prélevée sur le terrain, dans un puits, un forage ou plus rarement dans une rivière alimentée jusqu'à 80% de son débit par la nappe.
- 2 Elle est ensuite analysée en laboratoire pour déterminer sa concentration en CFC et SF6.
- 3 A partir de ces concentrations en CFC et SF6 complétées d'une expertise hydrogéologique, il est possible de connaître la date à laquelle l'eau s'est infiltrée dans la nappe, et d'en déduire le temps de résidence de l'eau dans la nappe souterraine.



Pourquoi faire ?



Pour mieux gérer et protéger les eaux souterraines :

- connaître le temps de renouvellement des nappes souterraines ;
- identifier les mélanges entre différentes nappes (et donc les échanges entre aquifères).