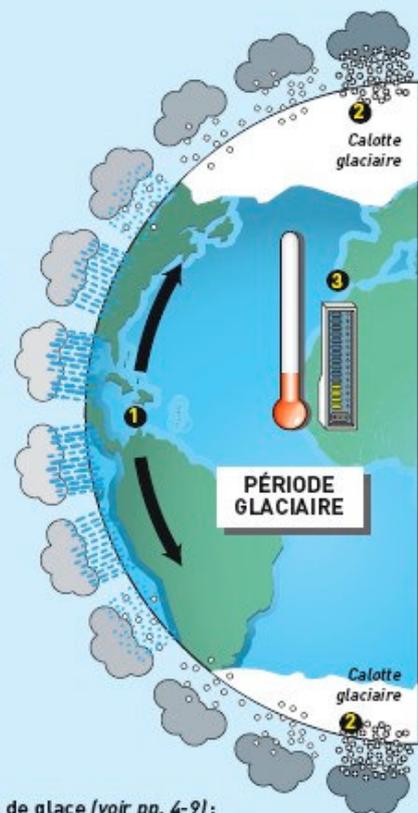


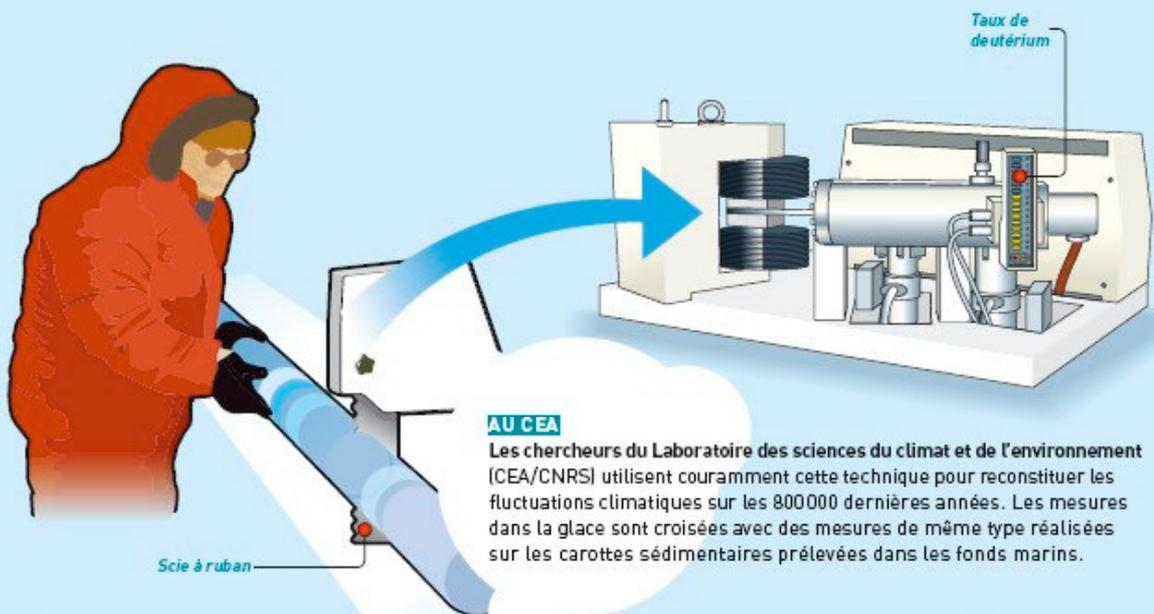
tout s'explique

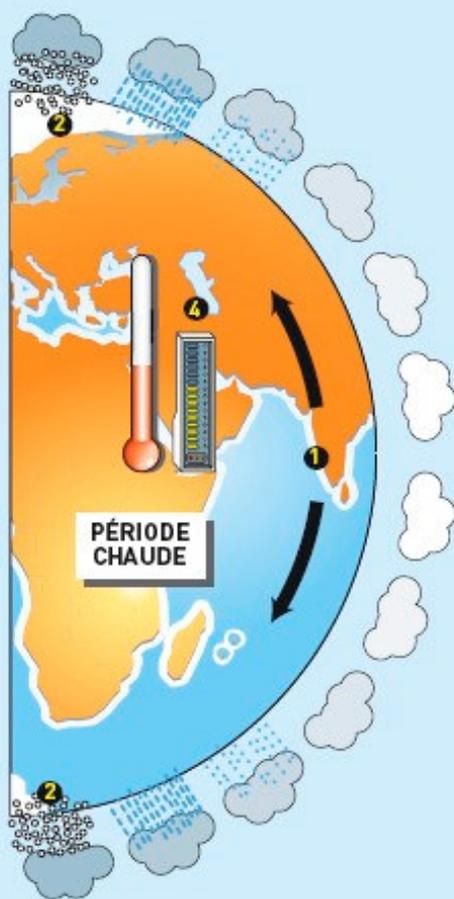
Pour prendre la température qui régnait il y a 3000 ou 800 000 ans, l'une des méthodes consiste à doser des isotopes de l'hydrogène contenus dans les carottes de glace. Focus sur ce « thermomètre isotopique », très prisé des climatologues...

Le thermomètre isotopique



LE PRINCIPE | Une échelle de temps est déterminée le long des carottes de glace (voir pp. 4-9) : celles-ci sont découpées en échantillons d'une cinquantaine de centimètres de long. Puis, dans chacune de ces « tranches », les taux des isotopes ^1H et ^2D (deutérium) de l'hydrogène sont mesurés grâce à un spectromètre de masse : plus le rapport $^2\text{D}/^1\text{H}$ y est faible, plus les températures régnant durant la période correspondante étaient basses.





Les masses d'air humide migrent des tropiques vers les pôles ①
 Au cours de ce déplacement, elles se refroidissent et subissent ainsi des condensations successives à l'origine des précipitations. Aux pôles, ces dernières (pluie ou neige) sont conservées sous forme de glace ②
 En période glaciaire, les précipitations sont plus nombreuses et surviennent plus tôt au cours de la migration des masses d'air. Ainsi, plus celles-ci s'approchent des pôles, plus elles s'appauvrissent en deutérium : les glaces formées aux pôles seront d'autant plus « allégées » en deutérium que les températures étaient basses ③
 En période chaude, les précipitations surviennent plus tard et sont moins nombreuses. Les glaces polaires seront alors plus chargées en deutérium ④
 Cette relation de proportionnalité permet de reconstituer les températures du passé. C'est le thermomètre isotopique.

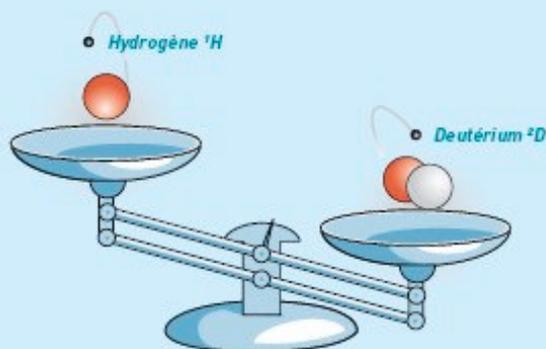


DEUTÉRIUM ET HYDROGÈNE

Dans la mer, sur un million de molécules d'eau (H_2O), la quasi-totalité (99,7 %) est de l'eau légère constituée de l'isotope d'hydrogène 1H . Le reste, de l'eau lourde, contient l'isotope d'hydrogène 2D (deutérium). C'est sur les différences de masse de ces isotopes que les climatologues s'appuient pour déduire les températures du passé. En effet,

avec 1 neutron de plus, 2D est plus lourd que 1H . Les molécules d'eau des nuages contenant du 2D se condensent plus efficacement que celles constituées

uniquement de 1H . Les précipitations contiennent donc toujours plus de molécules d'eau lourde que l'eau qui subsiste sous forme de vapeur.



LES ISOTOPES

Un atome (hydrogène, carbone, oxygène...) possède plusieurs isotopes : leurs noyaux ont tous le même nombre de protons, mais un nombre différent de neutrons. Ils ont les mêmes propriétés chimiques, mais des propriétés physiques différentes, notamment la masse.



RETROUVEZ SUR www.cea.fr/defts.htm
 l'animation du fonctionnement d'un thermomètre isotopique.

