

La Terre gelée

Il y a 700 millions d'années, les océans terrestres auraient été, à plusieurs reprises, entièrement pris par les glaces : c'est l'hypothèse qu'avancent Paul Hoffman et ses collègues de l'Université Harvard pour expliquer le quasi arrêt de l'activité biologique qu'ils observent dans des sédiments de cette période prélevés en Namibie. La Terre ne serait sortie de son hibernation que grâce à une intense activité volcanique qui aurait augmenté la concentration atmosphérique en dioxyde de carbone, gaz à effet de serre.

Les anneaux de Jupiter

Les sondes *Voyager*, lancées dans les années 1970, avaient révélé l'existence d'anneaux autour de Jupiter. La sonde



NASA/JPL

Galileo, en orbite depuis deux ans et demi autour de la planète géante, les a observés de plus près : les poussières qui composent les quatre anneaux proviennent des

plus petits satellites de Jupiter, Adrasteé, Métis, Amalthée et Thébé. Elles en ont été arrachées par les nombreuses collisions météoritiques qu'ils subissent.

Tourbe conservatrice

Une tourbière du Jura suisse a enregistré la concentration en plomb dans l'atmosphère depuis plus de 12 000 ans. W. Shotyk et ses collègues de l'Université de Berne y ont retrouvé les dates d'événements climatiques, telle la glaciation du Dryas récent, il y a 10 000 ans ; géologiques, telles les dernières éruptions volcaniques du Massif central, il y a 8 200 ans ; et historiques, telle l'apparition de la métallurgie du plomb, il y a 3 000 ans. On trouve aussi des traces de l'importation massive de minerai australien en Europe, depuis le début du XX^e siècle : le rapport des différentes formes du plomb varie.

Fausse gueule de bois

Comment réduire les accidents de la route dus à l'alcool ? En trompant le consommateur sur la quantité d'alcool absorbée. Deux chimistes suisses ont découvert que le galangal, une racine qui pousse en Asie occidentale, renforce le degré d'alcool apparent des boissons peu alcoolisées. Ils ont synthétisé des molécules identiques au composé actif de la racine. Lors de tests, les volontaires ont déclaré que les boissons qui contenaient ces molécules semblaient plus fortes que des boissons qui en étaient exemptes.

Suite page 26

et à plusieurs fréquences de vibration, on obtient une courbe de la viscosité en fonction de la température que l'on peut prolonger vers la température ambiante.

L'autre méthode consiste à modéliser, à l'aide de lois empiriques, le comportement fluide du verre à basse température. Ainsi, Edgar Zanetto, de l'Université de Sao Carlos, au Brésil, utilise l'expression empirique de la viscosité de Vogel-Fulcher-Tamman, établie dans les années 1930. Dans cette expression, le logarithme de la viscosité augmente de manière inversement proportionnelle à la température, avec des coefficients qui dépendent de la composition du verre. E. Zanetto a alors calculé ces coefficients numériques pour un verre médiéval qui provient de la cathédrale Saint-Gatien, à Tours.

Quelle que soit la méthode utilisée, les résultats sont semblables : on n'observe pas d'écoulement notable, à moins de chauffer le vitrail à plus de 400 °C. À température ambiante, le temps de relaxation visqueuse, c'est-à-dire le temps après lequel on observe un écoulement, est égal à 10^{32} ans, bien supérieur à l'âge de l'Univers !

Même si l'on considère que l'adjonction d'impuretés diminue la viscosité de quelques ordres de grandeur, le temps de relaxation reste trop grand. Le fait que dans les musées, les vases de verre, parfois vieux de 2 000 ans, ne coulent pas, corrobore ce résultat.

La caractéristique principale des vitraux médiévaux est leur irrégularité et le fait que leur épaisseur n'est pas constante, car, à l'époque de leur fabrication, ils étaient aplatis à la main. L'observation d'une épaisseur supérieure dans la partie inférieure des vitraux est-elle fondée ? Selon Jean-Jacques Burck, du Laboratoire des monuments historiques, à Champs-sur-Marne, on observe que les morceaux de vitraux sont placés dans tous les sens, avec la partie épaisse tantôt vers le haut, tantôt vers le bas ou sur le côté. Le mythe des vitraux coulant est mort.

Des expériences montrent cependant que le verre peut se déformer à température ambiante, de la même façon qu'un cristal, mais par un mécanisme élastique réversible, différent de la relaxation visqueuse. Au laboratoire de recherche de Saint-Gobain, René Gy a posé une charge de 400 kilogrammes sur une plaque de verre de quatre mètres de long et de 19 millimètres d'épaisseur. La plaque s'est initialement déformée, puis, au fil des jours, la déformation a augmenté de un pour cent de la flèche initiale. Après 200 jours, la charge a été retirée et la plaque est revenue lentement à son état de départ, quand aucune charge ne pesait sur elle.

Du soleil... sous les vignes

Les vignes reçoivent de la lumière solaire réfléchie par un revêtement posé sur le sol.

Les vendanges seront-elles bonnes ? L'ensoleillement a-t-il été suffisant ? Chaque année à la même époque, les viticulteurs se posent ces questions et y répondent en général positivement. Une innovation récente, la «solarisation artificielle», amplifie la quantité de lumière solaire reçue par les grappes. La lumière qui atteint le sol est renvoyée vers la plante par un revêtement réfléchissant.

Depuis 1991, le Laboratoire de biochimie métabolique de l'Institut des produits de la vigne, à Montpellier, étudie la maturation des grappes de raisin. Une partie de la lumière solaire est absorbée par le sol sans servir à leur maturation. Comment recycler cette lumière perdue, la renvoyer vers la plante ? Des viticulteurs, dans certaines régions, posaient traditionnellement sur le sol



Le revêtement réfléchissant est posé au pied des vignes.