

A l'Horizon

Objekttyp: **Group**

Zeitschrift: **Horizons : le magazine suisse de la recherche scientifique**

Band (Jahr): - **(1996)**

Heft 30

PDF erstellt am: **26.04.2024**

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Traces de supernova

Les météorites contiennent parfois des grains microscopiques de carbure de silice (SiC) qui renseignent les astrophysiciens sur l'histoire d'étoiles



La nébuleuse du Crabe, souvenir de l'explosion d'une supernova en l'an 1054

ayant disparu avant la formation du système solaire. A l'Institut de physique de l'Université de Berne, Peter Eberhardt, Peter Hoppe et Roger Strebel ont récolté 6000 de ces grains dans la météorite de Murchison, découverte en 1969 dans le Sud-Est australien.

Les chercheurs ont analysé tous ces échantillons dans leur laboratoire afin de connaître leur composition chimique. 43 ont été classés «X», ce qui signifie qu'ils ont été générés dans une *supernova*: un type d'étoile géante (10 à 40 fois la masse du Soleil) qui brille très intensément avant d'exploser.

Parmi ces 43 grains, les scientifiques en ont découvert un dont la teneur en silicium-29, silicium-30, magnésium-26 et calcium-44 est tout à fait anormale. Ils ont mesuré, par exemple, que le calcium-44 est vingt fois plus abondant que dans l'ensemble du système solaire. D'après cette composition chimique, le Prof. Eberhardt et ses collègues pensent que ce grain s'est constitué dans une des protubérances gigantesques – en forme de doigt ou de champignon – qui se

développent durant l'explosion d'une supernova.

Une fois éjecté hors de l'étoile mourante, le grain a été associé à la matière interstellaire qui a donné naissance à notre système solaire. C'était il y a 4,6 milliards d'années, et la météorite de Murchison porte encore la trace de ces événements.

Sauvage ou domestique?

On trouve souvent des ossements d'animaux associés à des vestiges d'homme préhistorique. Il est toutefois difficile de déterminer s'il s'agit de restes d'animaux sauvages ou domestiques. Or, la distinction est primordiale pour les sites du début du Néolithique (il y a environ 7000 ans dans nos régions), car elle définit si ces restes ont été abandonnés par des chasseurs-cueilleurs ou par des éleveurs.

Dans les sites archéologiques des Alpes, la présence d'os de chamois est difficilement attestée si le crâne, les cornes ou les dents manquent. En effet,



en dehors de ces ossements, peu d'éléments permettent de différencier les restes d'un chamois de ceux d'un autre petit ruminant européen tels que le mouton ou la chèvre.

Au Muséum d'histoire naturelle de Genève, le Prof. Louis Chaix et Helena Fernandez cherchent justement à différencier ces petits ruminants

d'après leurs os longs ou plats. Ils ont comparé fémurs, tibias, humérus, radius, omoplates et bassins chez deux espèces domestiques et trois espèces sauvages. Jusqu'à présent les analyses ont porté sur 44 moutons, 17 chèvres, 35 chamois, 20 chevreuils et 7 bouquetins.

Les zoologues ont relevé que les variations entre individus d'une même espèce sont considérables, alors que les différences d'une espèce à l'autre sont parfois très ténues... Ce résultat montre qu'il est pratiquement impossible de déterminer l'origine d'un os d'après une unique mesure ou un seul aspect de sa forme.

Les chercheurs ont alors tenté d'établir des indices simples, tel «le diamètre de l'humérus divisé par sa longueur» – mais sans grand succès. Voilà pourquoi ils recourent désormais à la statistique multivariée qui permet de travailler sur un grand nombre de mesures provenant d'un même os. D'ici peu, on saura si cette approche plus complexe peut «faire parler les os».

Monnaies turbulentes

Les agents de change dormiraient peut-être mieux s'ils avaient des notions en écoulement des fluides. Wolfgang Breymann, physicien à l'Université de Bâle, et ses collègues de Suisse et d'Allemagne viennent de montrer qu'il y a une analogie entre le comportement

statistique du cours des monnaies et celui d'un fluide turbulent!

Pour parvenir à cette conclusion, les chercheurs ont étudié les fluctuations du cours d'échange entre le mark allemand et le dollar américain. Ils ont passé en revue les 1472241 différents cours fixés par les banques à travers le monde entre le 1er octobre

1992 et le 30 septembre 1993. Puis, ils ont déterminé la probabilité d'une modification à la hausse ou à la baisse dans un délai de cinq minutes à deux jours. Ils ont alors découvert une relation mathématique entre la probabilité d'un changement de cours donné, et le délai dans lequel ce changement se produit.

«Plus étonnant encore: cette relation mathématique a un homologue en dynamique des fluides», relève Wolfgang Breymann. «Soit la relation entre la probabilité de trouver une certaine différence de vitesse d'écoulement en deux points d'un flot turbulent, et la distance qui les sépare». Le rapprochement entre deux domaines aussi éloignés a vivement intéressé les scientifiques. Ils se gardent cependant de conclure que les équations de Navier-Stokes (qui décrivent la dynamique de l'écoulement des fluides) permettent de prédire les fluctuations du cours des monnaies.

Contact ADN-protéine

Pour que l'information génétique contenue dans nos cellules puisse être utilisée, l'ADN doit d'abord entrer en contact avec des protéines appelées *facteurs de transcription*. Au point de contact, les molécules d'eau jouent un rôle très important. Il y a quelques années déjà, des chercheurs de l'Institut de biologie moléculaire et de biophysique du Poly de Zurich ont montré – à la suite de mesures par résonance magnétique nucléaire (RMN) – que ces molécules d'eau ont une dynamique inattendue.

La même équipe, menée par le Prof. Kurt Wüthrich, présente maintenant les résultats d'une simulation par ordina-

teur de ce phénomène. Un bain d'environ 3000 molécules d'eau a été disposé autour du complexe formé par la protéine et l'ADN. Puis, dans le respect des lois de la physique, l'ordinateur a simulé l'évolution de la situation durant deux milliardièmes de seconde.

Bien que le complexe protéine-



ADN soit une structure stable, la durée des contacts entre les atomes individuels de la protéine, de l'ADN et de l'eau sont de l'ordre du milliardième de seconde. Le schéma montre un facteur de transcription (*homéodomaine*) en bleu, et un double brin d'ADN (orange et rouge). On y voit le parcours d'une unique molécule d'eau durant 0,66 milliardième de seconde, représenté par 660 boules, les couleurs vertes et blanches marquant le début et la fin de son chemin.

L'analyse simultanée de tous les parcours dévoile un ballet incessant de molécules d'eau qui entrent et qui sortent de la région de contact. «L'eau joue tantôt le rôle de ciment pour améliorer le contact, et tantôt le rôle d'un lubrifiant», explique le Prof. Wüthrich. «Car le facteur de transcription et l'ADN sont eux-mêmes

sujets à une suite continue de mouvements localisés.»

Univers inconnu

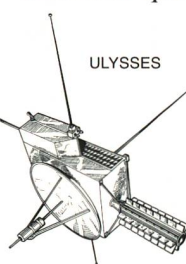
L'ensemble de ce qui constitue notre planète, notre soleil et notre galaxie, ainsi que les autres galaxies qui ressemblent à la nôtre, ne représenterait que 5% à 10% de la matière dans l'Univers!

Johannes Geiss de l'Institut international pour l'espace de Berne et George Gloeckler de l'Université du Maryland (USA) sont arrivés à cette conclusion à la suite d'observations d'un isotope rare de l'hélium, l'hélium-3, dans l'espace interstellaire. Ils ont placé à bord du vaisseau spatial ULYSSES de la NASA un spectromètre qui est capable de détecter des substances très rares dans l'espace.

Pendant trois années, les physiciens ont mesuré l'abondance de l'hélium-3 au large du pôle sud du soleil – une région située bien à l'écart du disque formé par les orbites des planètes, et où l'on trouve des gaz interstellaires. L'hélium-3 est un baromètre sensible de la quantité de matière normale dans l'Univers, car il a été créé quelques minutes à peine

après le fameux *Big Bang* qui marque le début de l'Univers, il y a quinze milliards d'années.

Les chercheurs ont trouvé nettement moins d'hélium-3 que ce que des études



précédentes laissaient entendre. D'après les nouvelles mesures, la densité de matière normale dans l'Univers est beaucoup plus faible que sa densité totale. C'est pourquoi les scientifiques concluent que la majorité de ce qui existe est fait d'une sorte de matière «exotique», que personne n'a encore pu mettre en évidence!