

Planètes volantes

Des astrophysiciens ont découvert des objets célestes ressemblant à des planètes ... mais qui n'en sont pas.

A l'instar de notre planète Terre qui tourne autour du Soleil, vous pensiez naïvement qu'une planète est un corps massif en orbite autour d'une étoile. Ce n'est plus tout à fait exact depuis que l'équipe de Maria Rosa Osorio, de l'Institut d'astrophysique de Tenerife, a découvert des corps qui ne sont pas assez gros pour être des étoiles, mais qui ne sont pas non plus en orbite autour d'une étoile.

En pointant les télescopes optiques des îles Canaries vers le nuage d'Orion, à plus de 1 000 années-lumière de la Terre, les astrophysiciens ont exploré les émissions infrarouges de cette zone. Après un temps d'exposition de plusieurs heures, les images ont révélé la présence de 18 corps inhabituels, séparés de quelques années-lumière. De quoi s'agit-il ?



Dans le nuage d'Orion (près de l'étoile brillante, à droite), 18 corps célestes ont été découverts, dont trois (encadrés) ont été analysés. Ces objets ne sont ni des étoiles ni des planètes, car, d'une part, ils ne sont pas assez massifs, d'autre part, ils ne tournent autour d'aucune étoile.

Le télescope Keck, de l'Observatoire d'Hawaï, a enregistré le spectre de trois de ces objets : il révèle que la température de ces corps est d'environ 2 000 degrés. Par ailleurs, l'éclat apparent de ces objets et l'âge de la zone où ils ont été observés montrent qu'ils ont environ cinq millions d'années. À partir de ces deux paramètres – âge et température –, les astrophysiciens disposent de modèles de prédiction de leur masse : elle serait comprise entre cinq et 15 fois la masse de Jupiter (c'est-à-dire entre 950 et 2 850 fois la masse de la Terre).

Les objets observés ne seraient donc pas assez massifs pour être le siège d'une fusion nucléaire telle qu'elle règne au cœur des étoiles. Les naines brunes sont les plus petits objets connus abritant une telle fusion : elles ont une masse environ égale à 75 fois celle de Jupiter. Ainsi, les 18 corps observés ne sont pas des étoiles : seraient-ce des planètes ? Cependant, elles ne gravitent pas autour d'étoiles ! Les astrophysiciens se perdent en conjectures.

Selon une première hypothèse, ces planètes auraient été éjectées d'une ancienne orbite qu'elles suivaient autour d'une étoile. Ce phénomène se produit lorsque deux planètes sur des orbites proches se croisent : l'une d'elles peut être éjectée. Une autre hypothèse stipule que ces objets résulteraient d'une agglomération de matière, dans le nuage d'Orion.

Dans un futur proche, les astronomes chercheront dans divers amas suffisamment jeunes pour y détecter d'autres corps du même type que ceux du nuage d'Orion. Ils explorent également le voisinage du Système solaire où de tels corps, trop âgés pour émettre encore dans l'infrarouge, devront être détectés dans le domaine des ondes millimétriques, domaine pour lequel est construit, au Chili, le grand interféromètre ALMA (Atacama Large Millimeter Array, soit Grand Interféromètre millimétrique d'Atacama).

Ces projets de recherche de planètes extra-solaires seront complétés en 2004 par le satellite *Corot* dont le Centre national d'études spatiales a récemment décidé le lancement.

En attendant, Planète ? Non-planète ? le vocabulaire des astrophysiciens s'enrichira peut-être d'un nouveau mot.

BRÈVES

Ivre... de fatigue

Comment évaluer la baisse de vigilance après une journée longue et d'intense activité ? Une vingtaine de personnes ont consommé régulièrement de petites quantités d'alcool et subi des tests visant à quantifier leurs réactions. De même, 20 personnes ont été soumises à des privations de sommeil et ont subi les mêmes tests. Au bout de 19 heures de veille, la baisse de vigilance est identique à celle d'une personne ayant une alcoolémie de 0,5 gramme par litre, la limite au-delà de laquelle on ne doit plus conduire. Plus la veille se prolonge, plus les résultats se dégradent, comme si l'«alcoolémie» continuait à augmenter. Pourra-t-on faire des expériences pour évaluer la validité de l'expression ivre de colère ?

Des Romains... très américains

Les archéologues ont précisé les habitudes alimentaires des habitants de Magontiacum (Mayence). Ils ont fouillé une aire de culte domestique de la ville antique. Un lieu grouillant de vie, où les citoyens venaient faire des vœux et des offrandes. Les archéologues ont retrouvé des noyaux de dattes, des pépins de figues et des restes de pignons, dans les cendres des foyers. La découverte de restes de fruits méditerranéens confirme que les militaires romains importaient une bonne partie de ce qu'ils consommaient. Comme les Français, les Américains et tous les occupants successifs de cette cité qui, depuis 2 000 ans, est une ville de garnison.



Rainer Fahn

Les femmes et la recherche

Selon une enquête ministérielle, les femmes sont deux fois moins nombreuses dans le secteur de la recherche et du développement privé que dans le même secteur public, contrairement aux hommes qui sont quasiment aussi nombreux dans le public et dans le privé. Dans la recherche publique, les femmes représentaient 38 pour cent en 1997 (30 pour cent au CNRS), tandis que dans la recherche en entreprise, leur proportion ne dépassait guère 17 pour cent en 1997. Comme dans la recherche publique, elles sont davantage présentes dans certains secteurs, tels que la pharmacie et les industries agroalimentaires ou textiles. Et pourtant, les femmes chercheurs sont mieux représentées, dans les entreprises, que les femmes ingénieurs !

Le mystère du méthane

Pourquoi ne détecte-t-on pas de méthane à proximité des immenses réservoirs de méthane qui dorment au fond des océans? Deux solutions : ou bien il ne s'en échappe pas, ou bien il est dégradé. Quel est le coupable? On sait que des archéobactéries méthanogènes, présentes dans des réservoirs dépourvus d'oxygène produisent du méthane et que d'autres bactéries se nourrissent de ce gaz, mais, jusqu'à présent, on ne connaissait aucun micro-organisme capable de vivre en oxydant le méthane en absence d'oxygène. Une équipe allemande vient d'identifier des bactéries anaérobies qui oxydent le méthane en l'absence d'oxygène ; elles vivent en symbiose avec d'autres bactéries qui réduisent les sulfates, fournissant ainsi l'oxygène nécessaire à la transformation du méthane en dioxyde de carbone et en hydrogène.

Des nouvelles d'Ötzi

Ötzi, l'homme de 5 300 ans, découvert en 1991 dans un glacier alpin, n'est peut-être pas mort de froid et d'épuisement comme on l'a d'abord pensé. D'après de récentes analyses, il aurait souffert d'arthrite et de troubles coronaires, et aurait eu une quarantaine d'années, âge quasi canonique pour l'époque. Difficile, dans ces conditions, de gravir les montagnes. Un paléopathologiste britannique pense qu'il ne serait pas mort seul à cet endroit, mais qu'il y aurait été enterré par des compagnons. De nouveaux échantillons d'ADN et de tissus vont être analysés ; on devrait bientôt mieux comprendre comment il est mort et d'où il venait.

Manteaux identiques

D'après les informations transmises par le télescope spatial Hubble, Io, l'un des quatre principaux satellites de Jupiter, aurait un manteau identique à celui de la Terre. Io a une intense activité volcanique et Hubble a enregistré des spectres des éruptions volcaniques du volcan le plus actif ; on en a déduit la température et la pression à l'intérieur de cette cheminée volcanique. Les calculs ont montré que le manteau d'Io est dépourvu de fer. On suppose qu'au début de la vie d'Io, de l'eau, disparue aujourd'hui, aurait réagi avec le fer, de l'hydrogène aurait été libéré et le fer oxydé. Au cours d'un tel mécanisme, le manteau se serait appauvri en fer tandis que le cœur se serait enrichi, comme sur Terre.

La perception saunore

De l'influence de l'orthographe sur la perception auditive.

Lorsque vous entendez la phrase «Le blond a fait un stage de billes en plomb dans une ville», seule l'absence de sens profond vous apparaîtrait, alors que le temps de reconnaissance de chaque mot vous importe peu. Il en va autrement pour les psycholinguistes qui étudient la perception de la parole. L'équipe de Ludovic Ferrand, du Laboratoire de psychologie expérimentale du CNRS, a montré que l'orthographe influe sur la perception auditive et sur le temps de reconnaissance d'un mot parlé.

Dans les années 1970, les premiers travaux sur la lecture silencieuse ont révélé que pendant celle-ci, on code non seulement l'information visuelle – la forme des lignes –, et orthographique – les lettres –, mais aussi l'information phonologique, c'est-à-dire une information du même type que celle d'un mot entendu, dans une sorte de vocalisation interne perçue par le lecteur. Comme une petite voix piégée dans le cerveau.

Depuis 1975, on a tout d'abord étudié le rôle du codage de l'information sonore dans la lecture silencieuse. Par exemple, les mots *ville* et *bille* ont la même terminaison, mais le groupe de lettres communes se prononce différemment. L'une des deux prononciations est dite régulière (*ville*), car elle est plus fréquente dans la langue, l'autre (*bille*) est irrégulière. Des volontaires, à qui l'on a présenté sur un écran d'ordinateur des groupes de lettres, devaient distinguer parmi ceux-ci les mots et les non-mots (des groupes de lettres qui n'ont aucun sens, tel *tohle*). Les résultats ont montré que temps de reconnaissance d'un mot régulier écrit, tel *ville*, est plus court que celui d'un mot irrégulier, tel *bille*. Sans un codage de l'information de type sonore, le temps de reconnaissance de tous les mots serait identique.

Un tel codage dans une lecture silencieuse s'explique par l'existence d'un dictionnaire mental, un stockage sous forme sonore des mots entendus avant que l'on n'ait appris à lire et à écrire. Ce codage phonologique renforce l'efficacité du codage visuel et du codage orthographique dans la lecture : nous lisons environ cinq mots par seconde avec très peu d'erreurs.

Puisque l'information sonore aide à la lecture silencieuse, L. Ferrand et ses collègues ont voulu savoir si la visualisation des mots et, par conséquent, l'orthographe, améliore la perception audi-

tive. Ils ont répondu par l'affirmative. Avec une méthode similaire aux expériences des années 1970, des volontaires entendaient des groupes de lettres dans un casque, et identifiaient s'il s'agissait d'un mot ou d'un non-mot, tandis que les expérimentateurs mesuraient le temps de la décision (laquelle s'effectue par comparaison des sons entendus avec le dictionnaire mental).

Ici, les rimes n'étaient plus orthographiques, mais phonologiques. Par exemple, le son *on* s'écrit *omb*, *on*, *ont*, *ong*, *ond*... parmi ces différentes formes, *ond* est une écriture dominante, nommée régulière, tandis que *omb*, est la forme la plus rare, nommée irrégulière. Par ailleurs, certains mots, tel *stage*, sont complètement réguliers, car le son *age* ne s'écrit que d'une seule façon. Les résultats montrent que l'on reconnaît plus rapidement les mots réguliers, tel *blond* que les mots irréguliers, tel *plomb*. Les mots complètement réguliers sont reconnus encore plus rapidement.

Ainsi, l'orthographe influe sur la perception de la parole. L'imagerie médicale a validé cette hypothèse en mettant en évidence l'interaction des aires auditives et visuelles du cerveau. Ce résultat a été confirmé par une étude de José Morais, de l'Université libre de Bruxelles. Des personnes ne sachant ni lire ni écrire et des volontaires sachant lire et écrire devaient détecter, dans des mots parlés, des sons tel *b* dans *table* ; seuls les seconds en sont capables. Selon J. Morais, dès que vous apprenez à lire et à écrire, l'alphabet s'insinue dans votre système de perception de la parole.

Ainsi, l'écriture et la lecture, systèmes culturels par excellence, ont une influence sur un système naturel, la parole. La prochaine fois que vous entendez «Le blond a fait un stage de billes en plomb dans une ville», ne haussez plus les épaules dédaigneusement, cette phrase est riche d'enseignements.

