

L'étrange étoile de Tabby

Objets en transit, pluie de comètes ou structure extraterrestre... : comment expliquer les baisses irrégulières de luminosité de l'étoile de Tabby ? De nombreuses hypothèses ont été avancées, sans convaincre. Grâce à une étude statistique menée sur la durée et l'amplitude des variations de luminosité, Mohammed Sheikh et ses deux collègues de l'université de l'Illinois suggèrent que le phénomène est interne à l'étoile. Celle-ci serait dans un état hors équilibre et en passe de subir une transition de phase dont la nature reste à déterminer.

Nouvelle ville antique en Iraq

Chose rare depuis quelques années, des chercheurs de la direction des Antiquités de la province kurde de Dahuk et de l'université de Tübingen viennent de trouver une ville mésopotamienne de l'âge du Bronze. En fouillant un tell, c'est-à-dire une colline formée par une longue occupation humaine, ils ont identifié, près du village de Bassetki, une ville fortifiée en terre dès 2700 avant notre ère, qui est restée florissante pendant pas moins de 1200 ans ! Vers 1800 avant notre ère, des bâtiments de pierre y ont même été érigés. Ces fouilles précèdent la construction d'une autoroute.

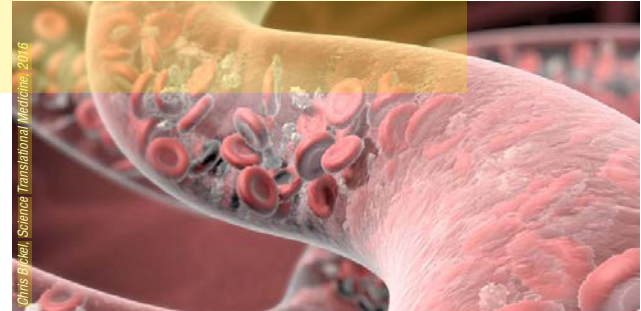
Biochimie

Un antidote au monoxyde de carbone ?

Le monoxyde de carbone est responsable d'environ 4000 intoxications par an en France, d'après l'Institut national de veille sanitaire. Alors qu'il n'existe actuellement pas d'autres soins que l'oxygénothérapie pour ce poison, Ivan Azarov, de l'université de Pittsburgh, aux États-Unis, et ses collaborateurs ont mis au point une protéine modifiée capable de piéger le monoxyde de carbone présent dans la circulation sanguine, susceptible d'être utilisé comme antidote.

Lorsqu'il est respiré, le monoxyde de carbone passe dans le sang, où il se fixe à l'hémoglobine à la place du dioxygène, formant ainsi la carboxyhémoglobine, très stable : le dioxygène ne peut alors plus être transporté, ce qui cause une hypoxie des organes, suivie de la mort de l'organisme.

Les biologistes ont mis au point la neuroglobine mutante H64Q-CCC dont l'affinité pour le monoxyde de carbone est 500 fois supérieure à celle de l'hémoglobine. Stable, et soluble dans les milieux physiologiques, elle



Des chercheurs ont développé une protéine, une neuroglobine, qui se lie au monoxyde de carbone et l'élimine de la circulation sanguine.

fixe également 10 000 fois plus le monoxyde de carbone que le dioxygène, faisant ainsi d'elle un possible antidote.

Les chercheurs ont montré *in vitro* que cette neuroglobine séquestre rapidement le monoxyde de carbone fixé sur l'hémoglobine : dans des globules rouges saturés en monoxyde de carbone, seules 25 secondes sont nécessaires pour que son taux soit réduit de moitié en présence de H64Q-CCC, contre 20 minutes lors des oxygénothérapies hyperbares employées aujourd'hui.

Lorsque des souris ont été exposées à des concentrations létales en monoxyde de carbone, l'injection de H64Q-CCC a permis la survie de 80 % d'entre elles, contre 0 à 10 % dans les deux groupes témoins. Les auteurs de cette étude estiment que si l'efficacité et la non-toxicité de H64Q-CCC se confirment sur les grands mammifères, un tel traitement pourrait être rapidement testé chez l'homme.

Martin Tiano

I. Azarov et al., *Science Translational Medicine*, vol. 8, article 368ra173, 2016

Physique des particules

Première mesure du spectre de l'antihydrogène

Au Cern, près de Genève, tout un département est dédié à l'étude de l'antimatière et à la comparaison entre particules et antiparticules. Les membres de l'expérience *Alpha* viennent de montrer qu'une partie du spectre des atomes d'hydrogène et d'antihydrogène est bien identique.

Ces observations relèvent de la spectroscopie, qui consiste à analyser le rayonnement émis par un atome après qu'il a été excité. En effet, d'après la physique quantique, chaque électron d'un atome occupe une orbitale, associée à une énergie définie. Lorsqu'un atome se désexcite, un électron passe d'une orbitale

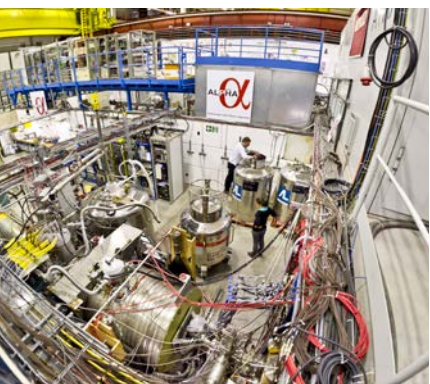
d'énergie élevée à une autre d'énergie moindre. L'atome émet alors un photon dont l'énergie correspond exactement à l'écart d'énergie entre les deux orbitales.

Le spectre de l'atome d'hydrogène a été mesuré avec une précision extraordinaire. Qu'en est-il de l'atome d'antihydrogène, constitué d'un antiproton et d'un positron ? Étudier l'antimatière est un défi, car, dans notre monde composé de matière, la moindre antiparticule produite interagit rapidement avec son environnement et s'annihile. Il faut donc isoler les antiparticules et les confiner assez longtemps si l'on veut effectuer des mesures. Dès 2010, les

membres de l'expérience *Alpha* avaient montré qu'il était possible de produire et piéger des atomes neutres d'antihydrogène dans un champ magnétique. Les physiciens ont ensuite amélioré le dispositif et ont réalisé récemment les premières mesures spectroscopiques de l'antihydrogène. Ils ont observé la transition entre l'état fondamental 1s (celui de plus basse énergie) et l'état suivant noté 2s. La différence d'énergie entre les deux états est identique à celle de l'hydrogène avec une excellente précision, de l'ordre de 2 pour 10 milliards.

S. B.

M. Ahmadi et al., *Nature*, en ligne le 19 décembre 2016



L'expérience *Alpha*, au Cern, étudie les propriétés de l'antimatière, en particulier de l'antihydrogène, dont l'atome est constitué d'un antiproton et d'un positron.