

Néandertal cannibale?

Les ossements d'hommes ayant vécu il y a 130 000 ans découverts au début du siècle dans la grotte de Krapina, en Croatie, sont-ils les reliefs d'un repas de Néandertaliens anthropophages? Marylène Patou-Mathis, de l'Institut de paléontologie humaine, a réexaminé ces restes, qui appartenaient à environ 80 individus: ils portent des marques de décharnement analogues à celles que l'on trouve habituellement sur le gibier, et des os longs ont été fracturés, comme pour en extraire la moelle. En outre, cette population est anormalement jeune: les individus jeunes étaient-ils plus faciles à capturer?

Autoréplication

La vie passe par la reproduction. Takanori Shibata, de l'Université de Tokyo, a observé la reproduction, non de cellules, mais de molécules: des molécules de la classe des 1,2-amino-alcools participent à des réactions où elles sont dupliquées. Ces réactions conservent la «chiralité» des molécules. Est chirale une molécule qui n'est pas superposable à son image dans un miroir, comme un gant gauche n'est pas superposable à un gant droit. La chiralité est une importante caractéristique de la vie: pourquoi tous les acides aminés, par exemple, sont-ils chiraux? Les réactions observées à Tokyo nous éclairent sur l'apparition de la vie et confèrent aux chimistes un nouveau moyen de synthétiser des molécules chirales, importantes en pharmacie.

Pas d'oscillations des neutrinos

Selon les résultats de l'expérience menée à la centrale nucléaire de Chooz, dans les Ardennes, les neutrinos électroniques n'«oscillent» pas. Les neutrinos existent en trois «saveurs»: électronique, muonique et tauique. Si les neutrinos ont une masse, ils peuvent se changer les uns en les autres, autrement dit «osciller». Pour le vérifier, les physiciens ont enregistré le flux de neutrinos à un kilomètre du réacteur de la centrale, une puissante source de neutrinos électroniques. Le flux mesuré fut celui qui était attendu: aucun neutrino électronique ne s'était perdu en route, en changeant sa saveur. Toutefois, il est possible que les neutrinos muoniques oscillent, ce qui expliquerait que l'on observe moins de neutrinos solaires muoniques qu'attendu.

propriété énoncée, une propriété «approchée» extraite de l'analyse serait que i est un entier impair, compris entre un et dix (on a abandonné la contrainte que i est premier).

Le système résolu, on utilise ces propriétés du programme pour vérifier l'absence d'erreurs. Aux points du programme où ces propriétés approchées sont vérifiées, il n'y aura pas d'erreur. Par exemple, l'analyse permet d'affirmer qu'il n'y aura pas d'erreur lorsque le programme utilise i comme indice d'un tableau à neuf éléments, car, dans ce cas, l'ensemble des valeurs que peut prendre i , {1, 3, 5, 7, 9}, est inclus dans l'ensemble des indices licites du tableau {1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9}. En revanche, si i est utilisé en un point du programme comme indice d'un tableau à huit éléments, l'erreur en ce point est possible, car l'ensemble {1,

3, 5, 7, 9} n'est pas inclus dans l'ensemble des valeurs licites {1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8}. L'existence d'une incorrection aux points du programme où les propriétés ne sont pas vérifiées sert de signal d'alarme: il faut vérifier les passages du programme incriminés. Ces analyses limitent le travail de vérification «manuelle» à quelques pour cent du programme.

Contrairement aux tests qui vérifient un programme dans un nombre fini de cas, cette analyse dite statique vérifie le bon fonctionnement d'un programme pour un nombre de cas non borné. Cette étude constitue une première, car elle est appliquée à des programmes industriels de grande taille: elle a contribué à l'amélioration de la sûreté de fonctionnement des logiciels d'Ariane 5.

M. TURIN, *Aérospatiale*, Les Mureaux
A. DEUTSCH, G. GONTHIER, INRIA, Paris.

Toxines de serpent

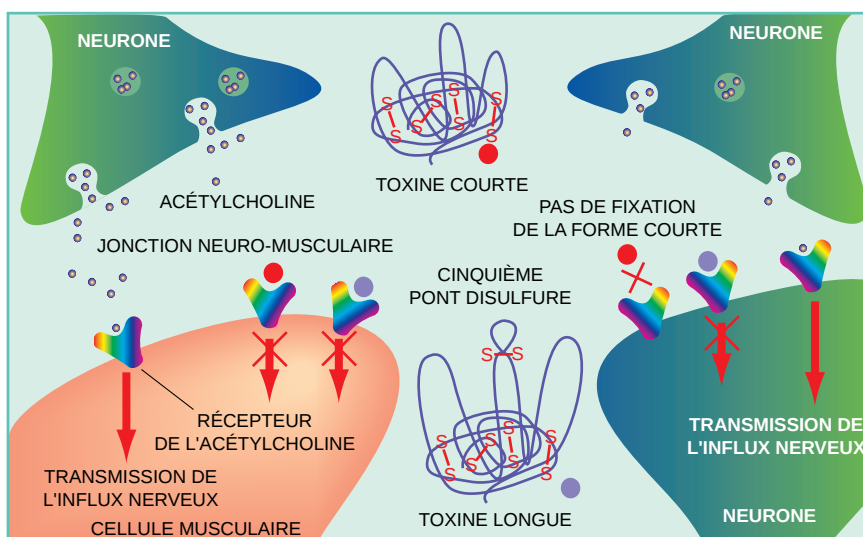
L'identification des cibles des toxines permettra de mieux prévenir leurs effets.

Les serpents capturent leurs proies et les immobilisent grâce aux toxines de leur venin. Certaines toxines endommagent les capillaires, nécrosent les tissus ou déclenchent des hémorragies; d'autres bloquent le fonctionnement des systèmes nerveux et cardiovasculaire ou encore des muscles. Certains serpents produisent deux types de toxines

qui semblaient avoir la même fonction, redondance qui laissait les biologistes perplexes. En collaboration avec une équipe suisse, André Ménez et ses collègues du CEA ont montré qu'une des classes de toxines a une propriété dont l'autre classe est dépourvue.

L'acétylcholine est un neuromédiateur qui assure la transmission de l'influx nerveux entre les neurones, et entre les neurones et les cellules des fibres musculaires. L'acétylcholine transmet l'influx nerveux aux récepteurs des muscles et déclenche leur contraction.

Les venins des serpents hydrophiidés (des serpents des mers chaudes) et éla-



L'acétylcholine est un neuromédiateur qui assure la transmission de l'influx nerveux vers les cellules musculaires (à gauche). Quand les toxines (sphères rouges pour les courtes et sphères bleues pour les longues) se fixent sur les récepteurs de l'acétylcholine, le neuromédiateur n'agit plus, les contractions musculaires sont bloquées, notamment les contractions spontanées du diaphragme, qui assurent la respiration. Les toxines longues agissent sur les récepteurs des muscles et des neurones, les toxines courtes uniquement sur les récepteurs des muscles.

Suite page 24