

Chimie

L'esprit de l'ambre se dévoile

Avec ses couleurs chaudes et ses reflets dorés, l'ambre est utilisé pour confectionner des bijoux depuis la Préhistoire. Cette résine de conifère polymérisée et fossilisée est aussi appréciée par les paléontologues, car elle abrite parfois des animaux piégés il y a des millions d'années et préservés depuis des agressions de l'environnement.

Cette résistance est cependant un inconvénient pour étudier la structure de l'ambre. En effet, la méthode classique requiert une étape de chauffage – ou pyrolyse – qui détruit la structure des macromolécules de l'ambre, si bien qu'il devient impossible de savoir comment ces molécules sont liées.

Jennifer Poulin et Kate Helwig, de l'Institut canadien de conservation, ont modifié l'étape de pyrolyse : le matériau est chauffé à 450 °C au lieu de 480 °C dans la méthode standard et, surtout, cette température est atteinte plus lentement.

Par cette méthode, les chercheuses ont étudié deux types d'ambre qui contiennent de l'acide succinique (aussi nommé « esprit de l'ambre »). Elles ont confirmé l'hypothèse selon laquelle cet acide participe à la réticulation de l'ambre, c'est-à-dire à l'établissement de liaisons entre macromolécules pour former un réseau tridimensionnel robuste.

S. B.

J. Poulin et K. Helwig, *Analytical Chemistry*, en ligne le 19 juin 2014

Insolite

Une couvaison de 4,5 ans !

Des chercheurs de l'Institut de recherche aquatique de la baie de Monterey, aux États-Unis, ont suivi un poulpe femelle, de l'espèce *Gruelledone boreopacifica*, qui s'est occupé de sa ponte (160 œufs) pendant quatre ans et demi entre 2007 et 2011. Ce record de durée de couvaison montre un étonnant compromis évolutif entre, d'un côté, les bénéfices procurés par un développement des petits au sein d'un œuf et la protection de la mère et, de l'autre, le manque de temps dont dispose cette dernière pour s'alimenter.



Médecine

Voir l'oxygène dans le cerveau

Une équipe grenobloise a développé une technique pour cartographier l'oxygénation cérébrale avec les appareils d'IRM actuels. Cette technique pourrait servir dans divers cas, notamment lors d'accidents vasculaires cérébraux (AVC) et de traumatismes crâniens. Emmanuel Barbier, qui a dirigé son développement, nous explique son principe et ses enjeux.

Pourquoi cartographier l'oxygénation cérébrale ?

Emmanuel Barbier : Lors d'un traumatisme crânien ou de certains types d'accident vasculaire cérébral, la circulation sanguine peut s'interrompre par endroits, privant d'oxygène certaines zones du cerveau. Dans le premier cas, le cerveau gonfle localement et finit par s'auto-asphyxier ; dans le second, un caillot se forme. Il faut alors réagir vite : lors d'un AVC, près de deux millions de neurones meurent chaque minute.

Notre méthode permet d'estimer l'étendue et la progression des zones hypoxiées (manquant d'oxygène), où les neurones sont menacés. C'est un paramètre capital pour décider de l'opportunité d'une intervention, qui sera lourde : médicaments (entraînant des effets secondaires) contre les caillots dans le cas d'AVC, ouverture locale du crâne pour laisser gonfler le cerveau dans celui de traumatismes crâniens. Notre méthode permet aussi de tester l'efficacité des traitements contre les maladies et accidents impliquant des zones hypoxiées.

Qu'utilise-t-on aujourd'hui ?

E. B. : En matière de cartographie, la technique de référence actuelle est la tomographie par émission de positrons : on envoie de l'oxygène radioactif vers le cerveau et on suit son devenir. Cette méthode est invasive, chère et compliquée. Elle est donc très peu utilisée.

On mesure plutôt l'oxygénation en insérant une sonde dans le cerveau. Mais cela nécessite une intervention chirurgicale lourde et ne donne qu'une valeur locale.

Quel est le principe de votre technique ?

E. B. : Le sang qui circule dans les zones hypoxiées via les quelques

vaisseaux opérationnels est vite appauvri en oxygène, car il irrigue de nombreuses zones. Or le sang peu oxygéné est plus aimanté que le sang oxygéné, et cette différence est détectable avec les appareils d'IRM actuels. Nous avons donc élaboré des méthodes de traitement du signal qui permettent de remonter à la cartographie de l'oxygénation cérébrale à partir des signaux renvoyés par un tel appareil.

Où en est le développement ?

E. B. : Nous avons d'abord validé la technique par des simulations. Les travaux que nous venons de



Emmanuel Barbier est directeur de recherche à l'Inserm (U836).

publier concernent des tests sur des rats, que nous avons privés d'oxygène de différentes façons, notamment en reproduisant les accidents dont nous avons parlé. Nous avons alors cartographié leur oxygénation cérébrale et vérifié les résultats de diverses façons : implantation de sondes, marquage des tissus par un produit dont la couleur varie en fonction de l'oxygénation, etc. Des tests sont déjà en cours chez l'homme, mais il faudra encore du temps. Au mieux, notre technique sera disponible dans dix ans.

G. J.

T. Christen et al., *J. Cereb. Blood Flow Metab.*, 9 juillet 2014