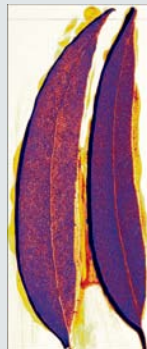


Des eucalyptus détecteurs d'or

ON N'A PAS ENCORE DÉCOUVERT l'arbre à billets, mais tout de même ! En Australie, les feuilles de certains eucalyptus contiennent des particules d'or. C'est ce qu'ont révélé les biogéochimistes de la CSIRO* en étudiant un groupe d'eucalyptus qui poussent au-dessus d'un gisement dans la région de Kalgoorlie, dans l'ouest du pays. Grâce à une technique d'imagerie utilisant les rayons X, ils ont révélé que de minuscules dépôts d'or et d'autres métaux se nichent dans les structures des feuilles. Selon ces chercheurs, qui publient ce résultat dans *Nature Communications*, cela n'avait jamais été démontré pour des tissus végétaux vivants dans un environnement naturel et non pas en laboratoire. « *L'eucalyptus se comporte comme une pompe hydraulique – ses racines s'étendent sur des dizaines de mètres dans le sol et font remonter l'eau conte-*

nant de l'or. Comme l'or est susceptible d'être toxique pour la plante, il est acheminé vers les feuilles et les branches où il peut être libéré ou retomber sur le sol », a expliqué le géochimiste de la CSIRO Mel Lintern dans un communiqué.



Ces pépites sont invisibles à l'œil nu : elles mesurent à peine un cinquième du diamètre d'un cheveu ! Pas de quoi transformer les chercheurs d'or en ramasseurs de feuilles, donc. Interrogé par ABC News, le Dr Lintern a estimé qu'il faudrait 500 grands eucalyptus,

Sur ces feuilles d'eucalyptus, les rayons X révèlent des traces d'or, de cuivre, de zinc... CSIRO

poussant juste au-dessus d'un gisement, pour récolter de quoi fabriquer une bague. Mais cette technique, en complément d'autres moyens de prospection, intéresse déjà les compagnies minières, qui n'auraient plus besoin de forage. Moins cher, écolo et efficace, puisque la technique permettrait de révéler des gisements enfouis à des dizaines de mètres, sous des sédiments de 60 millions d'années. Une perspective alléchante alors que, selon les auteurs, les découvertes de nouveaux gisements ont chuté de 45 % ces dix dernières années. L'or n'est d'ailleurs pas le seul métal concerné, puisque les rayons X ont également révélé la présence de zinc ou de cuivre dans les feuilles. Une ruée vers l'or vert ?

J.D.

* Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation.

Coma, la dernière frontière

Que se passe-t-il à la sortie du coma ? Les chercheurs scrutent notre cerveau pour mesurer notre degré de conscience

1 2.000 patients en état végétatif permanent

Traumatisme crânien, accident cardio-vasculaire, tumeur cérébrale, surdosage de médicaments... Autant d'incidents qui peuvent atteindre notre cerveau, en particulier le système de l'éveil situé dans le tronc cérébral. Et du même coup, altérer notre conscience. Au stade le plus sévère, c'est le coma. Si son cerveau présente des traces d'activité, le patient, yeux fermés, ne peut être réveillé. Mais que se passe-t-il quand on en sort ? Pour évaluer le degré de conscience d'un patient en réanimation, les médecins s'appuient sur des examens cliniques. En fonction de ses

réponses verbales, oculaires ou motrices, ils identifient le stade où il se situe. En état « végétatif », il ne montre aucun signe de conscience, même si ses yeux sont ouverts ou qu'il effectue des mouvements réflexes. De nombreux patients ne restent dans cet état que quelques jours ou mois, mais 1.000 à 2.000 Français sont en état végétatif permanent. Le patient en état de « conscience minimale », lui, répond à certains stimuli, comme suivre un objet des yeux, mais sans qu'aucune communication fonctionnelle soit possible.

Établir précisément ce degré de conscience reste « très complexe », confie Lionel Naccache, neurologue à la Pitié-Salpêtrière et chercheur à l'Institut du cerveau et de la moelle épinière (ICM). « *Des chercheurs belges ont montré qu'un examen clinique profond permet de corriger 30 % de diagnostics : des patients considérés comme étant en état végétatif, alors qu'ils sont en état de conscience minimale.* » Inquiétant ? Non, car ce protocole est désormais largement appliqué. Mais ce que perçoit le patient demeure en partie mystérieux...

Des chercheurs ont cartographié l'activité cérébrale de 126 personnes aux différents stades de conscience (de gauche à droite : état végétatif, minimalement conscient, conscient et sujet sain). Les arcs représentent les 32.640 mesures d'information échangée entre les aires cérébrales. En bleu, la quantité d'information mutuelle est minimale ; en rouge, elle est maximale.

CREATIVE COMMONS / JR KING

2 Vers un diagnostic en temps réel

Les recherches actuelles visent à affiner le diagnostic du degré de conscience. On scrute l'activité cérébrale avec des techniques fines comme l'imagerie fonctionnelle par résonance magnétique (IRMf), le scanner, ou l'électroencéphalographie (EEG), qui mesure l'activité électrique du système nerveux. Avec pour objectif de mettre au point de nouveaux outils de mesure. Des chercheurs français viennent de publier une étude prometteuse*. Dans la lignée des travaux de Stanislas Dehaene, Lionel Naccache

et Jean-Pierre Changeux, ils ont comparé activité consciente et activité non consciente. « *En condition consciente, un plus grand nombre d'aires cérébrales sont activées, qui échangent plus d'informations entre elles. On a émis l'idée d'en faire un marqueur de conscience, en observant quelles zones du cerveau partagent de l'information à distance, et en quelle quantité* », résume Jean-Rémi King, coauteur de l'étude avec Jacobo Sitt.

L'équipe a cartographié par EEG l'activité cérébrale de 126 personnes

soumises au même stimulus auditif : des patients en état végétatif, d'autres minimalement conscients, d'autres conscients mais atteints de lésions cérébrales, et des sujets sains. La théorie a été validée : la mesure de l'information augmente systématiquement en fonction de l'état de conscience. « *Avec cette méthode, on peut distinguer les patients minimalement conscients des patients végétatifs* », ajoute Jean-Rémi King. De quoi aider à poser, bientôt, un diagnostic en temps réel...

3 Soigner par la stimulation profonde électrique

Peut-on imaginer « réparer » le cerveau ? « *On est loin de tout comprendre*, sourit Jean-Rémi King. *En dehors de rares patients sortant du coma après des années, plus le temps passe, plus il est difficile de retrouver des signes de conscience.* » Néanmoins, les spécialistes restent optimistes. On « lit » de mieux en mieux l'état de patients incapables de communiquer. Le chercheur anglais Adrian Owen a testé un étonnant protocole par IRMf. Des patients

devaient imaginer deux scènes activant des zones distinctes : jouer au tennis, ou se promener dans leur maison. Puis ils ont utilisé ces images pour répondre à des questions par « oui » (le tennis) ou « non » (la maison) ! L'un d'eux, supposé en état végétatif depuis douze ans, a même affirmé ne pas souffrir... « *C'est sur ce principe que les interfaces homme-ordinateur fonctionnent. Ces techniques vont vite évoluer* », prédit Lionel Naccache.

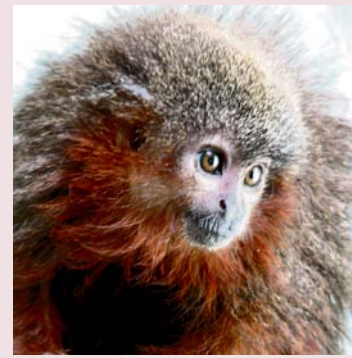
Des pistes thérapeutiques sont à l'étude. Le recours à la stimulation cérébrale profonde, employée sur des parkinsoniens, en implantant directement des électrodes dans une zone du cerveau. Ou la voie pharmacologique. L'effet paradoxal et spectaculaire d'un somnifère, le Stilnox, a été découvert par hasard. Cette benzodiazépine ne sort pas des patients du coma, mais améliore le degré de conscience chez certains. « *Ils étaient minimalement*

conscients, et deviennent vraiment conscients ; d'autres, conscients mais apathiques, parlent ou cuisinent ! » témoigne Lionel Naccache. Problème : au bout de deux heures, cet effet disparaît. Néanmoins, l'étude de ces mécanismes d'action devrait ouvrir de nouvelles pistes pour décrypter les rouages de notre conscience. JULIETTE DEMEY

* *Current Biology*, Jean-Rémi King, Jacobo Sitt et al. (Inserm/CEA, Neurospin, Inserm/CNRS/UPMC, ICM).

Piranhas végétariens et singes-chats

UN PIRANHA VÉGÉTARIEN, un singe ronronnant comme un chat, une grenouille de la taille d'un ongle... Voici quelques-unes des 441 nouvelles espèces recensées ces quatre dernières années en Amazonie par le Fonds mondial pour la nature (WWF) : 258 plantes, 84 poissons, 58 amphibiens, 22 reptiles, 18 oiseaux et un mammifère, sans compter « *d'innombrables découvertes d'insectes et d'invertébrés* », ajoute l'organisation. Un réservoir de biodiversité aujourd'hui menacé, puisque beaucoup de ces nouvelles espèces sont endémiques à la région. Elles sont donc les premières victimes de la déforestation, qui détruit l'équivalent de trois terrains de football par minute en Amazonie, selon le WWF. Ainsi du piranha *Tometes camunani*, qui se nourrit exclusivement de végétaux et vit au milieu des rochers, à la merci des projets de barrages et des chantiers de mines.



Singe de la famille des Titi. JAVIER GARCIA / WWF

Détecter le cancer à la maison

C'EST UNE BOULE, qui tient dans la paume de la main. Elle pourrait révolutionner la détection précoce du cancer du sein. Il a fallu huit années aux chercheurs du laboratoire d'ingénierie médicale Newcat de la Nihon University, au Japon, pour mettre l'objet au point. Grâce à un capteur à diode électroluminescente (LED) et à un phototransistor, le petit appareil que l'on plaque sur le sein peut détecter s'il y a une accumulation de sang, qui peut être liée à une tumeur cancéreuse. La patiente est alors incitée à effectuer une mammographie, pour détecter au plus tôt une éventuelle tumeur, et accroître ainsi les chances de guérison. Dans le cas contraire, elle évitera un examen inutile. Les concepteurs cherchent désormais une entreprise capable de produire cet appareil et, une fois toutes les certifications obtenues, de le commercialiser à moins de 150 €.