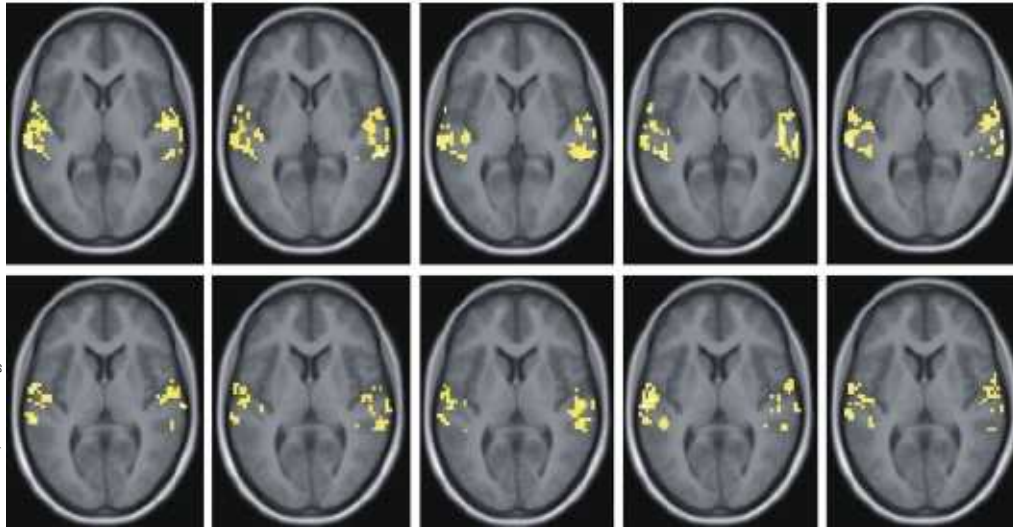


## Neurobiologie

## Le code cérébral des émotions vocales

Le cortex auditif du cerveau distingue les émotions véhiculées par la voix, avant que nous n'en prenions conscience.



T. Ethofer et al., Current Biology

Selon l'émotion étudiée (colère, tristesse, absence d'émotion, soulagement et joie, de gauche à droite), l'activation du cortex auditif diffère. Ici figure l'activité de 400 zones actives enregistrée en IRM fonctionnelle dans deux plans du cerveau (en haut et en bas).

**P**ar quel mécanisme percevons-nous instantanément les intonations et les émotions véhiculées par la voix de nos interlocuteurs ? L'équipe de Patrik Vuilleumier, du Centre de neurosciences de l'Université de Genève, montre que le cortex auditif est capable de distinguer les émotions véhiculées par la parole.

Les chercheurs ont fait entendre à 22 sujets une phrase dénuée de sens – *Ne kalibam sout molem* – et prononcée par des acteurs de façon à la charger de cinq types d'émotions : colère, tristesse, soulagement, joie et neutralité (absence d'émotion). Simultanément, l'activité cérébrale des sujets était suivie par IRM fonctionnelle. Sur les images du cerveau ainsi obtenues, chaque catégorie d'intonation était associée à un ensemble de points d'activation (ou voxels) répartis sur l'ensemble des aires sensibles à la voix. Pour faire

apparaître d'éventuelles différences d'activité du cortex auditif selon les types d'émotion entendus, une analyse mathématique dite multivariée – où sont traitées de nombreuses variables numériques, ici la position des voxels – a été appliquée aux données enregistrées.

Les résultats montrent que le cortex décode les différentes émotions, autrement dit que chacune d'elles est associée à une distribution spécifique des zones activées dans le cortex auditif. Ces signatures cérébrales se ressemblent davantage lorsque les émotions sont de même intensité (par exemple colère et joie, ou tristesse et soulagement), quel que soit le caractère positif ou négatif de leur connotation psychologique.

Comment le cerveau procède-t-il ? Probablement en utilisant les paramètres physiques de la voix, variables en fonction de la prosodie (rythme, intensité et mélodie) :

la fréquence fondamentale et le timbre (sa composition en harmoniques, les multiples de la fréquence fondamentale). Selon leurs valeurs, ces paramètres activeraient des neurones différents.

C'est la première fois que l'on établit que le cortex auditif distingue les émotions, et qu'il est possible de mesurer ces différences par le biais de l'activité cérébrale.

Certaines personnes atteintes de maladies mentales, telles que la schizophrénie et les troubles bipolaires, ont des difficultés à ressentir certaines émotions. Il sera donc intéressant d'étudier si ce déficit trouve ses racines dans le cortex auditif ou plus en aval dans le traitement des informations, notamment dans les régions frontales, au moment de l'interprétation consciente de ces signaux.

→ Jean-Jacques Perrier

T. Ethofer et al., Current Biology, en ligne, 11 mai 2009

## En bref

## PREMIÈRE ASTROMÉTRIQUE

L'astrométrie vient de faire ses preuves pour détecter des exoplanètes. La méthode consiste à mesurer les infimes oscillations d'une étoile dues à l'influence d'une planète. Elle favorise la détection de planètes massives et distantes de leur étoile, ou « Jupiters froids ». À la NASA, des astronomes viennent ainsi de découvrir, pour la première fois de cette façon, une planète six fois plus massive que Jupiter autour d'une étoile naine. Son orbite est semblable à celle de Mercure.

## THÉRAPIE GÉNÉRIQUE

L'anémie de Fanconi est une maladie génétique de la production des cellules sanguines. Par thérapie génique, des chercheurs ont corrigé *in vitro* l'anomalie de cellules de la peau prélevées chez des malades. De là, ils ont produit des cellules souches pluri-potentes dites induites, qu'ils ont fait se différencier en « progéniteurs » capables de donner des cellules sanguines. Ce résultat confirme le potentiel de l'alliance entre thérapie génique et cellules souches, testée depuis plusieurs années.

## LA PEAU : FORÊT OU DÉSERT ?

Une analyse de 20 zones de la peau de dix volontaires a révélé que plus de 1 000 espèces de bactéries réparties en 19 groupes colonisent notre épiderme et notre derme de façon naturelle. La peau recèle plusieurs « niches écologiques » semblables d'un individu à l'autre, mais dont la composition varie. La région la plus peuplée est l'avant-bras, avec 44 espèces. Une connaissance utile pour mieux comprendre l'apparition de dermatoses et de micro-organismes résistant aux antibiotiques.

## En bref

## MEILLEURS À PLUSIEURS

Le pluriel ne vaut rien à l'homme, chantait Brassens. Pour un oiseau, en revanche, résoudre un problème est plus simple à plusieurs, affirme une étude de deux chercheurs hongrois. Un groupe de six moineaux domestiques réussit 11 fois plus vite qu'un binôme à enlever des couvercles transparents bloquant l'accès aux graines d'une mangeoire. L'analyse montre que les expériences et les compétences individuelles des moineaux se complètent et accroissent les chances de succès.

## POTERIES DE 18 000 ANS

La production de poteries a commencé très tôt en Asie. La physicienne Elisabetta Boaretto, de l'Institut Weizmann, et l'archéologue Xiaohong Wu, de l'Université de Pékin, viennent de prouver qu'une couche sédimentaire contenant des récipients en terre cuite de la grotte de Yuchanyan, en Chine, date de 18 000 ans, soit juste après le maximum glaciaire ! En Europe, la production de pots en terre cuite ne s'est développée que bien plus tard, après celle du Proche-Orient, laquelle a débuté il y a 10 000 ans environ.



NASA/Dana Berry

**Vue d'artiste d'un pulsar en train d'accréter la matière de son étoile compagne. Cette accréation augmenterait la fréquence de rotation du pulsar et transformerait celui-ci en pulsar milliseconde.**

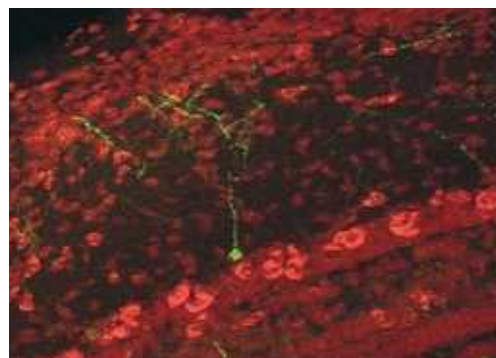
## Neurobiologie

## La fouguese jeunesse des neurones

Les nouveaux neurones (en vert) dans le bulbe olfactif sont repérés grâce à une protéine fluorescente, la GFP.

Jusque dans les années 1990, on pensait que, chez les adultes, aucun neurone n'était fabriqué. Ce dogme est tombé avec la découverte d'une neurogenèse (une production de nouveaux neurones) dans quelques régions du cerveau adulte. Dès lors, on imagina greffer des neurones (d'origine embryonnaire) chez des individus atteints de maladies neurodégénératives, mais les succès n'ont pas été au rendez-vous. Pierre-Marie Lledo, de l'Institut Pasteur et du CNRS (URA 2182), et ses collègues viennent d'apporter un élément d'explication à cet échec : les tout jeunes neurones sont hyperactifs. En revanche, cette hyperactivité ne se prolonge pas, et ils perdent rapidement cette propriété.

Les neurobiologistes ont étudié des jeunes neurones nouvellement formés dans le bulbe olfactif de souris adultes et se sont intéressés à la plasticité de certaines de leurs synapses. Ils ont mis en évidence un phénomène de potentialisation à long terme, c'est-



CNRS UMR 5020/A, Didier

à-dire que ces synapses sont activées et « renforcées ». En d'autres termes, les jeunes neurones sont hyperactifs, sans doute sous l'effet de stimulations olfactives, et ce pendant 12 semaines, avant de retrouver une activité plus faible, semblable à celle des neurones matures. En fin de compte, la moitié de la population de nouveaux neurones – vraisemblablement les plus actifs – s'installe dans les circuits neuronaux préexistants du bulbe olfactif. L'élimination des autres favorise un renouvellement constant des neurones.

Cette sélection a-t-elle aussi lieu dans d'autres régions du cerveau ? On comprendrait alors mieux pourquoi les personnes atteintes de la maladie de Parkinson ne retrouvent que temporairement des facultés motrices normales après une greffe de neurones d'origine embryonnaire : ces cellules ne restent actives que peu de temps.

→ L. M.

A. Nissant et al., *Nature Neuroscience*, en ligne, 3 mai 2009

## Astrophysique

## Pulsars : le chaînon manquant révélé

En astronomie, les échelles de temps sont si longues qu'on ne voit pas les étoiles évoluer. Des astres qui se ressemblent sont-ils des objets distincts ou des objets du même type à des stades d'évolution différents ?

Cette question vient d'être résolue pour des étoiles nommées pulsars millisecondes. Victoria Kaspi, de l'Université McGill à Montréal, et ses collègues ont montré que ce sont des pulsars classiques « recyclés ».

Les pulsars sont des étoiles à neutrons, hyperdenses, qui tournent sur elles-mêmes en émettant un faisceau d'ondes radio qui balaye périodiquement l'espace. Ces « phares du cos-

mos » font en général quelques tours par seconde. Mais certains, dits millisecondes, tournent sur eux-mêmes plusieurs centaines de fois par seconde. Quelle est leur origine ?

On les soupçonne depuis longtemps d'être des pulsars classiques recyclés dans des systèmes binaires : l'accrétion de matière arrachée à une étoile compagne augmenterait la vitesse de rotation du pulsar. Cependant, si l'accrétion autour d'étoiles à neutrons a été observée, aucune émission radio n'était alors décelable. Est-elle perturbée par l'accrétion et ne réapparaît-elle qu'ensuite ?

C'est ce qui semble s'être produit pour le pulsar J1023. Lors

d'observations réalisées avec le radiotélescope de Green Bank, l'équipe de V. Kaspi a repéré un pulsar qui tourne 592 fois par seconde sur lui-même.

Or cet objet avait déjà été observé en 1999 ; c'était alors un pulsar classique dans un système binaire. En 2000, il avait brusquement évolué : on avait détecté un disque d'accrétion et la pulsation radio s'était tue. Selon les dernières observations, l'étoile à neutrons est aujourd'hui redevenue un pulsar, mais milliseconde.

Le mystère de la filiation des pulsars millisecondes semble enfin résolu.

→ Philippe Ribeau-Gésippe

A. M. Archibald et al., *Science Express*, 21 mai 2009