

En bref

Gènes et maladie de Behçet

La maladie de Behçet touche surtout la Turquie, avec près de 400 cas pour 100 000 habitants. Il s'agit d'une inflammation des parois des vaisseaux sanguins qui se caractérise par des aphtes buccaux et génitaux et qui touche aussi les yeux. Daniel Kastner, de l'Institut de recherche sur le génome humain de Bethesda, aux États-Unis, et ses collègues ont identifié quatre nouveaux gènes liés à cette maladie. Certains se retrouvent dans d'autres pathologies, d'où, peut-être, une piste pour des traitements.

Comme se lie l'insuline

Comment l'insuline se lie-t-elle à son récepteur à la surface des cellules ? Une équipe internationale vient de répondre à cette question. Par cristallographie aux rayons X, John Menting et ses collègues ont décrit la structure du complexe, et montré comment l'interaction modifie la conformation des deux molécules. Ces précisions devraient aider à mieux comprendre pourquoi certaines anomalies de l'insuline entraînent le développement d'un diabète, et à affiner les traitements antidiabétiques.

Neurosciences

Mémoire défaillante contre famine

Près d'un milliard d'êtres humains dans le monde souffrent de la faim et 38 millions sont menacés de famine. Comment l'organisme s'adapte-t-il à une telle pénurie en calories ? Le cerveau contrôle la répartition des ressources dans l'organisme et, en cas de sous-alimentation, il restreint la consommation d'énergie des organes périphériques, afin de maintenir le fonctionnement des organes vitaux. Ce ne serait pas tout : Pierre-Yves Plaçais et Thomas Preat, du Laboratoire de neurobiologie de l'École supérieure de physique et de chimie industrielles de Paris (UMR CNRS/ESPCI), ont montré, chez la drosophile, que le cerveau se prive lui-même d'énergie en bloquant les mécanismes de mémorisation à long terme.

Les neurobiologistes français ont montré l'année dernière comment les drosophiles gardent durablement en mémoire une



Quand elle est privée de nourriture, la drosophile augmente ses chances de survie en inhibant certains mécanismes cérébraux de mémorisation à long terme.

odeur associée à un danger : dans leur centre de la mémoire olfactive (le « corps pédonculé »), l'activité électrique de deux paires de neurones particuliers oscille et différents mécanismes moléculaires de consolidation de

la trace mnésique sont mis en œuvre. Cette fois, ils ont déterminé comment le cerveau des drosophiles s'adapte à une pénurie en calories. Ils ont constaté qu'en privant les mouches de nourriture pendant 24 heures, on les empêche de mémoriser à long terme. En outre, si l'on force cette mémorisation en stimulant les deux paires de neurones, la mémoire à long terme est rétablie, mais les drosophiles vivent alors 30 pour cent de temps en moins ! Cela montre qu'elles ont manqué d'énergie.

Le cerveau est donc capable de se réguler lui-même : il inhibe un mécanisme de mémorisation coûteux en énergie, de sorte que les chances de survie des drosophiles augmentent. L'amnésie, une stratégie d'adaptation cérébrale à la famine ?

→ **Bénédicte Salthun-Lassalle**

P.-Y. Plaçais et T. Preat, *Science*, vol. 339, pp. 440-442, 2013

Physique

Comment une route se déforme en tôle ondulée

Les routes non asphaltées présentent souvent des ondulations (voir la photographie), formées par le passage répété de véhicules sur une chaussée meuble. Baptiste Percier, Sébastien Manneville et Nicolas Taberlet, à l'École normale supérieure de Lyon, apportent de nouveaux éléments dans la compréhension de ces « corrugations ».

Les modélisations attribuaient un rôle important au roulement et aux suspensions des véhicules, les petites irrégularités initiales présentes sur la voie étant peu à peu amplifiées. Mais il y a quelques années, N. Taberlet et d'autres collègues ont montré que traîner une

simple lame inclinée le long d'une piste de sable suffit à y créer des corrugations analogues.

Ces travaux ont établi l'existence d'un seuil de vitesse au-dessous duquel le lit de sable reste plat, et au-dessus duquel les irrégularités initiales se développent en une déformation périodique. Ce seuil augmente avec la masse de l'objet qui circule sur la voie. Enfin, pour des vitesses supérieures au seuil, le motif de corrugations apparaît au fur et à mesure des passages répétés de la lame inclinée. La longueur d'onde du motif reste constante, tandis que son amplitude augmente jusqu'à atteindre une valeur limite.

Avec leur dispositif expérimental – une piste de sable circulaire à la surface de laquelle une plaque inclinée est entraînée à vitesse constante –, B. Percier et ses collègues ont caractérisé la force exercée par le sable sur la plaque. Puis ils ont mis en équations le système en supposant que l'amplitude des déformations est faible. Ils parviennent ainsi à un modèle en accord avec les expériences (vitesse seuil, variation de sa valeur avec la masse de la plaque, longueur d'onde des corrugations). Il reste toutefois à mieux comprendre la physique du phénomène.

→ **Maurice Mashaal**

Physical Review E, vol. 87, 012203, 2013



Une piste déformée en tôle ondulée, en Mongolie.

Neurobiologie

Du stress à la dépression

Un stress chronique ou excessif peut causer une dépression. Jacques Barik, du CNRS, et ses collègues ont précisé les mécanismes neurobiologiques en cause.

Le stress entraîne la libération d'hormones, telle la corticostérone chez les rongeurs. Les chercheurs ont modifié génétiquement des souris pour que les neurones du noyau accumbens soient insensibles à cette hormone. À l'inverse de souris normales, elles ne développaient pas d'aversion sociale (un symptôme dépressif) lorsqu'elles étaient stressées par des attaques répétitives de leurs congénères. L'action de la corticostérone dans le noyau accumbens, où elle augmenterait la concentration en dopamine, serait donc nécessaire à ce symptôme. En revanche, les souris modifiées et stressées devenaient anxieuses, ce qui suggère que cet autre symptôme dépressif est contrôlé par une aire cérébrale distincte.

→ G. J.

J. Barik et al., *Science*, en ligne le 18 janvier 2013



Le stress favoriserait la dépression en agissant sur les circuits cérébraux de la dopamine, un neurotransmetteur.

Génétique

Le chien s'est adapté au pain

Avec des collègues, Erik Axelsson, de l'Université d'Uppsala en Suède, a identifié un groupe de gènes à l'origine de la capacité du chien à digérer l'amidon. Comment expliquer que le loup, dont le chien n'est qu'une forme domestiquée, ne possède pas ces gènes ? Les chercheurs proposent que des loups, à force de se nourrir de ce que jetaient les humains, auraient développé la capacité de digérer l'amidon, puis auraient été domestiqués. C'est possible, si l'on considère que l'homme consommait déjà des graminées au Paléolithique supérieur, époque de la domestication du loup. Toutefois, il semble plus vraisemblable que c'est seulement quand l'amidon s'est introduit massivement dans le régime alimentaire humain, il y a quelque 10 000 ans, au Néolithique, que les chiens l'ont rencontré assez souvent pour devoir s'y adapter. Le chien et l'homme ont appris ensemble, d'abord à se comprendre, puis à digérer l'amidon...

→ François Savatier

E. Axelsson et al., *Nature*, en ligne le 23 janvier 2013

Anthropologie

Des gènes indiens chez les aborigènes australiens

Des Indiens ont-ils migré en Australie il y a 4 000 ans ?

C'est ce que laisse supposer une récente étude comparative du génome d'aborigènes australiens et de populations indiennes, sud-asiatiques et guinéennes.

Selon le scénario prévalent parmi les généticiens des populations, les premiers hommes ont foulé le sol australien il y a au moins 45 000 ans. Partis d'Afrique du Sud, ils ont, en suivant la côte le long de la péninsule Arabique et de l'Inde, gagné le Sahul – le bloc continental qui rassemble l'Australie et la Nouvelle-Guinée. Puis de nouvelles arrivées ont brassé les gènes des populations installées sur les côtes de la Nouvelle-Guinée. Ces échanges se sont-ils propagés jusqu'en Australie ? La question fait toujours débat aujourd'hui. Malgré quelques études suggérant que des gènes humains ont circulé de l'Inde vers l'Australie durant l'Holocène (les 12 000 dernières années), les généticiens pensent en général que l'Australie est restée isolée jusqu'à l'arrivée des Européens, au XVIII^e siècle. La nouvelle étude suggère le contraire.

Irina Pugach, de l'Institut Max Planck pour l'anthropologie évolutionnaire de Leipzig, et ses collègues ont analysé les

différences entre les génomes entiers de 344 individus : des aborigènes du Nord de l'Australie et des Indiens, mais aussi diverses populations d'Asie du Sud. Ils ont ainsi confirmé que les populations d'Australie et de Nouvelle-Guinée ont divergé il y a 36 000 ans. Un résultat qui corrobore l'idée que ces peuples descendent d'une même migration ancienne en provenance d'Afrique *via* l'Asie du Sud.

Mais les généticiens ont aussi détecté la signature d'un transfert d'environ 11 pour cent de gènes de l'Inde vers l'Australie. Absente de l'archipel guinéen, cette signature serait postérieure à la première migration qui a peuplé l'Australie ; et sa répartition parmi la population aborigène de l'Australie du Nord est trop uniforme pour qu'elle ait pu se propager *via* la colonisation européenne tardive. À l'aide de simulations, les chercheurs estiment qu'elle remonte à 141 générations, soit il y a environ 4 000 ans. Ils doivent à présent étendre leurs recherches à toute l'Australie pour en savoir plus – une tâche compliquée par la réticence des aborigènes à fournir leur ADN.

→ M.-N. C.

I. Pugach et al., *PNAS*, en ligne le 14 janvier 2013



Une aborigène de Cairns, dans le Queensland au Nord de l'Australie.