

En bref

CHENILLES MIMÉTIQUES

Keith Willmott, de l'Université de Floride, et deux collègues ont découvert que certaines chenilles de papillons d'Équateur arborent un même motif de couleurs vives (un corps jaune et des extrémités bleues) alors qu'elles appartiennent à des espèces distinctes. Au moins une espèce signale ainsi sa toxicité ; certaines des autres espèces ont acquis la même livrée par mimétisme, sans être elles-mêmes toxiques. Un tel mimétisme est rarissime chez les chenilles, beaucoup moins chez les papillons adultes.

MOINS DE LATIN BOTANIQUE

Depuis le 1^{er} janvier 2012, les botanistes ne sont plus obligés de publier les descriptions de nouveaux taxons en latin. Ils peuvent aussi le faire en anglais. Cette décision prise lors du dernier Congrès international de botanique, en juillet 2011, devrait faciliter l'enregistrement de nouvelles espèces et rendre les descriptions plus précises, la maîtrise du latin se faisant rare. En outre, il est désormais autorisé de publier ces descriptions dans des livres ou revues électroniques.



Une molécule de structure complexe évoque plus de notes olfactives qu'une molécule de structure simple. En outre, les molécules de structure simple ont des odeurs plus désagréables.

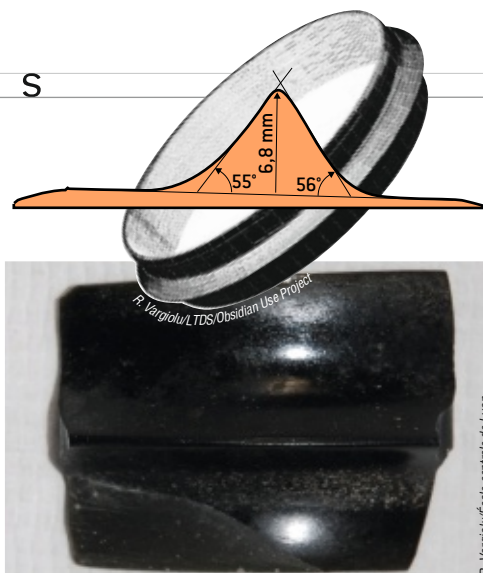
Archéologie

Un fin polissage vieux de 10 000 ans

En 1995, un fragment de bracelet en obsidienne verte, polie à la main au VIII^e millénaire avant notre ère, était mis au jour en Cappadoce dans le village néolithique d'Asikli Höyük. C'est le plus ancien bracelet en obsidienne connu à ce jour. Laurence Astruc, de l'Institut français d'études anatoliennes d'Istanbul (CNRS) et le physicien Roberto Vargiolu, de l'École centrale de Lyon, viennent de montrer que la maîtrise des artisans qui ont réalisé ce bracelet vaut celle de l'industrie mécanique de pointe actuelle.

Asikli Höyük est un village du tout début du Néolithique (Néolithique précéramique). Ses premières maisons en briques crues ont été construites par des chasseurs-cueilleurs, qui commençaient à pratiquer la culture. Leurs armes et outils étaient taillés dans l'obsidienne.

Le fragment de bracelet, réalisé lui aussi dans ce verre volcanique très coupant, suggère que la culture d'Asikli Höyük comportait une classe d'artisans spécialisés dans la réalisation d'objets de prestige. Circulaire, d'un diamètre intérieur de dix centimètres, le bracelet était rehaussé d'une arête sur sa face extérieure (voir l'illustration). Son créateur l'a probablement obtenu par débitage, puis piquetage d'un bloc, suivi d'un évidement de la partie centrale (par forage ?) et d'un polissage fin. De fait, en mesurant la rugo-



La photographie du fragment de bracelet en obsidienne trouvé en 1995, et un schéma du bracelet entier et d'une section (en orange) montrant son arête et ses dimensions.

sité, les chercheurs ont montré qu'aucune aspérité ne dépasse un dixième de micromètre, résultat qui se compare à ceux des meilleurs usinages actuels... Plus étonnant encore, la forme du bracelet a été maîtrisée avec une précision extrême : la forme de l'arête est symétrique à un degré d'angle près, ce qui suggère que les artisans employaient aussi des moyens de mesure élaborés.

Cette maîtrise de l'« usinage » et du polissage est stupéfiante pour une époque aussi lointaine. Elle suggère l'existence dès le VIII^e millénaire d'artisans très spécialisés, voués à satisfaire le besoin d'ostentation des élites riches de la culture d'Asikli Höyük.

→ F.S.

Journal of Archaeological Science, vol. 38, pp. 3415-3424, 2011

Psychophysique

Molécule plus complexe, bouquet plus riche

Moustafa Bensafi et ses collègues, au Centre de recherche en neurosciences de Lyon (INSERM, CNRS et Université de Lyon), ont établi une relation quantitative entre la complexité moléculaire d'une substance odorante et le nombre de notes olfactives (telles que « boisé », « épice », « floral », etc.) que cette substance évoque quand on la sent.

Ces chercheurs ont passé en revue 411 substances odorantes pour lesquelles on dispose de descriptions olfactives établies par des experts (des « nez »). En se restreignant à une liste de 74 notes olfactives jugées les plus pertinentes, proposée en 1988, ils ont

noté le nombre de notes olfactives de chaque molécule en fonction de sa complexité. Cette dernière est mesurée par un indice qui prend en compte la connectivité de la molécule, la diversité des atomes qui y figurent et la symétrie de sa structure.

L'examen de ces données révèle une relation logarithmique entre la complexité moléculaire et le nombre de notes olfactives évoquées : plus la molécule est complexe, plus il y a de notes olfactives.

L'équipe lyonnaise a confirmé ces résultats avec des sujets « naïfs », c'est-à-dire des personnes n'ayant pas un odorat entraîné. L'expérience a de plus montré que

les substances odorantes de faible complexité moléculaire sont perçues comme plus désagréables que les autres.

Les mécanismes neuronaux sous-jacents au lien entre complexité moléculaire et nombre de notes olfactives restent à élucider. M. Bensafi et ses collègues supposent que les molécules odorantes complexes activent davantage de récepteurs olfactifs que les molécules de structure simple, ce qui créerait plus de notes olfactives et rendrait l'odeur plus agréable.

→ M.M.

F. Kermen et al., Scientific Reports, vol. 1, article 206, 2011

Neurosciences

Un circuit cérébral antipanique ?

Les troubles anxieux touchent environ dix pour cent des adultes et regroupent diverses pathologies. Les patients craignent certaines situations ou objets de façon exagérée, ce qui peut être handicapant. Quels sont les mécanismes cérébraux impliqués ? Cyril Herry et ses collègues, de l'Unité INSERM 862 à Bordeaux, en collaboration avec une équipe suisse de l'Institut Friedrich Miescher, à Bâle, ont identifié pour la première fois, chez la souris, les circuits corticaux mis en jeu lors de l'apprentissage de la peur.

Les chercheurs ont créé un traumatisme chez des souris en

leur apprenant à associer un son avec un stimulus désagréable : un choc électrique sur la patte. Après cette phase d'apprentissage, dès que les souris entendent le même son, elles prennent peur alors qu'elles ne reçoivent plus le choc électrique.

En enregistrant l'activité des neurones du cerveau des souris, les chercheurs ont constaté que lors de l'apprentissage, quand les souris entendent un son au moment où elles subissent un choc électrique, un ensemble de neurones du cortex auditif (les interneurons de la couche 1) s'active fortement. Après apprentissage, cette couche neuronale

s'active même s'il n'y a que le son. Or cette couche est surtout constituée de neurones inhibiteurs, qui bloquent l'activité d'autres neurones situés dans les couches 2 et 3 du cortex. Ces derniers sont aussi des neurones inhibiteurs : inhibés par les neurones de la couche 1, ils n'inhibent plus les neurones sur lesquels ils se projettent, à savoir ceux d'une région corticale qui renforce l'activité de l'amygdale, structure cérébrale profonde dont on sait qu'elle joue un rôle crucial dans le traitement de la peur et de l'anxiété.

En résumé, le son conduit, via l'inhibition d'un circuit inhibiteur dans le cortex auditif, à la stimu-



Un mauvais souvenir peut devenir source d'anxiété s'il est mémorisé de façon exagérée. Un circuit du cortex cérébral participe à l'amplification de cette mémorisation.

lation de l'amygdale et renforce ainsi la mémorisation du stimulus traumatisant. C'est la preuve que le cortex participe à l'apprentissage de la peur et de l'anxiété.

→ **Bénédicte Salthun-Lasalle**

J. Letzkus et al., *Nature*, en ligne, 7 décembre 2011

17 : c'est le nombre minimal de cases qui doivent être préremplies dans un sudoku pour que sa solution soit unique. Un trio mené par Gary McGuire, à Dublin, l'a prouvé.

Biophysique

Le bouton d'or : briller pour attirer les abeilles

Un jeu d'enfants consiste à placer une fleur de bouton d'or sous le menton d'un camarade pour savoir s'il aime le beurre : si la peau s'éclaire d'une couleur jaune, on décèle que c'est le cas. Quelle est l'origine de cette lueur ? Beverly Glover, à l'Université de Cambridge, et ses collègues ont précisé les connaissances sur les propriétés optiques des pétales et ont découvert une structure en couches qui renforce la réflexion de la lumière.

On savait que la couleur jaune du bouton d'or est due à des pigments de la famille des caroténoïdes, qui absorbent la lumière bleue et verte. En étudiant les pétales au microscope électronique, l'équipe anglaise a montré que la couche la plus externe des pétales, l'épiderme, est formée de cellules plates contenant les pigments. Elle

est séparée de l'endoderme (une couche plus profonde du pétale et dénuée de pigments) par une mince lame d'air. La lumière incidente est en partie réfléchiée et transmise sur chaque surface : la surface supérieure de l'épiderme, la surface inférieure de l'épiderme et la surface de l'endoderme. L'épiderme réfléchit la lumière dans une direction privilégiée tandis que l'endoderme, qui a un important pouvoir de réflexion, diffuse la lumière vers l'extérieur dans toutes les directions.

Comme les composantes bleue et verte de la lumière sont absorbées par les pigments, la lumière réfléchiée à la surface de l'épiderme est légèrement dominée par le jaune, tandis que la lumière réfléchiée plus en profondeur, davantage filtrée par les pigments, ressort intensément jaune. De plus, la

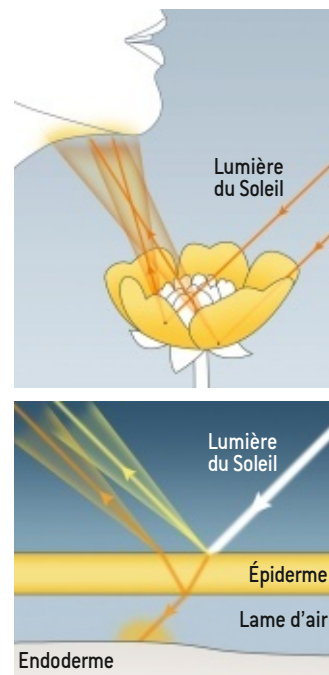
forme concave des pétales permet de concentrer la lumière jaune sur une petite zone, par exemple... le menton d'un enfant.

La brillance du bouton d'or est un facteur important pour attirer les pollinisateurs comme les abeilles, qui peuvent la confondre avec des traces de nectar. Par ailleurs, le bouton d'or réfléchit également le rayonnement ultraviolet, auquel les abeilles sont sensibles. Le bouton d'or attire ainsi les abeilles de deux façons, qui sont la conséquence de la structure et de la géométrie de ses pétales.

→ **S. B.**

S. Vignoni et al., *J. R. Soc. Interface*, en ligne, 14 décembre 2011

La forme de la fleur concentre la lumière jaune sur une petite surface. L'importante réflexion des pétales vient des propriétés de l'épiderme et de l'endoderme, séparés par une lame d'air.



Ingrid Leroy/Pour la Science