

Biologie végétale

Redonner du goût aux tomates

Les sélections et croisements successifs des variétés de tomates se sont accompagnés d'une perte de saveur. L'équipe de Harry Klee, de l'université de Floride, et Sanwen Huang, de l'académie chinoise des sciences agricoles, à Shenzhen, a entrepris une vaste étude pour mettre en évidence différents facteurs en jeu dans la saveur de ce fruit et esquisser des solutions.

À l'aide d'un panel de consommateurs, les chercheurs ont identifié 33 composés qui contribuent à une saveur appréciée. En comparant des variétés modernes et anciennes, ils ont montré que les concentrations de 13 composés volatils associés à la saveur sont réduites dans les variétés modernes. Un séquençage génétique sur près de 400 variétés a permis d'identifier des allèles moins efficaces dans la production de ces composés. De quoi aider à l'amélioration de ce fruit-légume abondamment consommé.

S. B.

D. Tieman et al., Science, vol. 355, pp. 391-394, 2017

Éthologie

Des fourmis bien orientées

Les fourmis ont un système de navigation interne qui leur permet de toujours savoir dans quelle direction et à quelle distance se situe leur nid. Ce système intègre diverses informations telles que la position du Soleil, leur nombre de pas, etc. La mémoire visuelle joue un rôle crucial, mais on la pensait égoïste. En d'autres termes, on croyait que pour reconnaître la route qui mène à son nid, une fourmi devait toujours l'aborder avec la même orientation. Mais une équipe menée par Antoine Wystrach, de l'université Paul-Sabatier à Toulouse, en collaboration avec l'université d'Édimbourg, a montré que ces insectes se repèrent dans l'espace quelle que soit l'orientation de leur corps.

Ces chercheurs ont mis à l'épreuve cette capacité à s'orienter dans différentes expériences. Ainsi, des fourmis, « égarées » par les chercheurs ou forcées à rentrer en reculant, usent de différentes stratégies pour retrouver leur trajectoire : explorer les environs pour retrouver des éléments de leur mémoire visuelle, s'appuyer sur des repères dans le ciel. À partir de ce moment, elles sont capables de reconfigurer leur système de navigation pour rentrer, même en marche arrière !

Paco Nérin

S. Schwarz et al., Current Biology, en ligne le 19 janvier 2017

Chimie

Les secrets du gumtion révélés

Au XIX^e siècle, les grands peintres britanniques, tel William Turner, ont adopté certaines innovations techniques. Ils ont, par exemple, utilisé un gel conçu par des chimistes qui donne à la peinture à l'huile des propriétés de structure et de séchage exceptionnelles. Laurence de Viguerie, de l'université Pierre-et-Marie-Curie, et son équipe ont étudié ce matériau, nommé gumtion.

Les chercheurs ont reproduit des gumtions à la façon des maîtres de 1828 à 1839. D'après les recettes historiques, ce gel contient trois ingrédients principaux : du plomb (sous forme de diacétate ou d'oxyde), du mastic (résine de *Pistacia lentiscus*, un arbuste méditerranéen) et une huile végétale siccative (qui sèche en durcissant). Ces préparations présentent des propriétés mécaniques intéressantes, mais c'est lorsqu'on les mélange avec la peinture à l'huile qu'on obtient

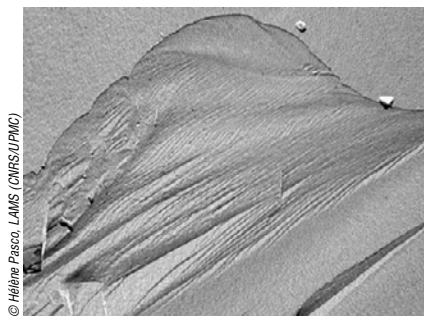
un matériau exceptionnel : un gel très élastique qui conserve sa forme lorsqu'on l'applique sur un support. Le peintre peut alors jouer avec des effets de textures, produire des reliefs par « empâtement », ce qui était particulièrement laborieux sans gumtion, la peinture étant trop fluide.

Les chercheurs ont montré comment une suite de processus chimiques, amorcés par le diacétate de plomb, conduisent à une réticulation du matériau, c'est-à-dire la formation de multiples liaisons entre les chaînes polymériques, qui confère au mélange sa structure gélifiée.

Ce type de médium est encore commercialisé sous l'appellation « médium gel ». Sa composition est proche des recettes du XIX^e siècle, mais le plomb a été remplacé par d'autres métaux, supposés moins toxiques.

Martin Tiano

Angew. Chem. Int. Ed., vol. 56(6), pp. 1619-1623, 2017



© Hélène Pasco, LAMS (CNRS/LIPM)



Le gel, vu au microscope électronique (à gauche). Sa structure lui permet de garder du volume (en blanc, à droite). Ainsi, une goutte de peinture-gel ne s'étale pas, contrairement à la peinture seule.

Les parasites du loup allemand

En Allemagne, le nombre d'espèces de parasites par individu a crû chez les loups depuis 2000, c'est-à-dire depuis leur arrivée dans les confins allemands et polonais en provenance des pays baltes. Ines Lesniak, de l'institut Leibniz à Berlin, l'a constaté en disséquant au fil des ans 53 cadavres de loups adultes. Cela traduit le fait que la population germano-polonaise de loups a acquis la diversité des parasites des cervidés, animaux qu'elle chasse dans les forêts où elle s'est installée.

Des voyelles chez les babouins

Chez l'homme, le larynx est en position basse, et on a longtemps pensé que c'était la clé de ses facultés vocales sophistiquées – et donc de son langage. Mais l'équipe de Joël Fagot, du CNRS, vient de remettre en cause cette idée en montrant que les babouins, dont le larynx est haut,

produisent au moins cinq sons comparables à des voyelles. Les premiers protolangages sont donc peut-être apparus bien plus tôt qu'on ne le pensait, puisque notre dernier ancêtre commun avec ces singes, qui vivait il y a 25 millions d'années, avait probablement déjà les capacités articulatoires nécessaires.

Suivez les dernières actualités de Pour la Science sur les réseaux sociaux



Retrouvez plus d'actualités sur www.pourlascience.fr

POINT DE VUE

Les brevets sur les plantes mettent en danger le modèle agricole européen

Si l'Europe décide que les plantes issues des nouvelles biotechnologies ne sont pas des OGM, elle va ouvrir grand ses marchés aux plantes brevetées, favorisant la concentration des industries semencières et les monocultures intensives.

Frédéric THOMAS

Il y a une dizaine d'années, la Commission européenne a nommé un groupe d'experts chargé d'évaluer si les plantes issues d'une nouvelle génération de biotechnologies sont des organismes génétiquement modifiés (OGM) et s'il faut donc encadrer leur mise sur le marché comme telles. Depuis, d'autres techniques, telle CRISPR-Cas, ont rejoint cette nouvelle génération [voir l'encadré page 16], mais la question, elle, n'est toujours pas tranchée.

Derrière ce débat très technique pointe un enjeu social, économique et culturel de taille : sommes-nous prêts à ouvrir nos marchés sans aucun garde-fou aux plantes issues de ces nouvelles technologies qui seront, comme les OGM, des plantes protégées par brevet, produisant les mêmes effets de concentration des marchés et de renforcement des systèmes de monoculture ?

Dans l'état actuel des débats, l'Europe devrait reconnaître que la plupart des plantes issues de ces nouvelles biotechnologies sont des OGM, mais en plaçant ces techniques à l'annexe 1B de la directive européenne 2001/18/CE. Ces plantes seraient ainsi exclues du champ d'application de la directive et seraient mises sur le marché non seulement sans aucune évaluation de leurs risques pour l'environnement et la santé humaine, mais aussi sans aucune régulation juridique. Si l'Europe et la France poursuivent dans cette direction, les plantes protégées par brevets vont déferler

sur nos marchés. Et le système de protection intellectuelle jusqu'ici préféré – l'UPOV, l'Union internationale pour la protection des obtentions végétales – va vite devenir obsolète. Autant de mauvaises nouvelles tant pour la diversité de nos systèmes d'innovation que pour l'accès aux ressources génétiques, la diversité des types de variétés cultivées et la diversité de nos systèmes agraires et alimentaires européens.

Que connaît-on déjà des effets des plantes brevetées sur l'économie des semences ? L'amélioration des plantes a longtemps été un secteur économique très peu concentré avec des petits marchés segmentés, occupés par de nombreuses petites et moyennes entreprises (PME) développant de multiples formes de partenariats avec les instituts de recherche publique et mettant sur le marché

Les traits protégés par des brevets ont vocation à conquérir des marchés de dimension mondiale

des types variétaux relativement diversifiés. Il en a résulté un maintien de la pluralité des systèmes d'innovation et, par conséquent, une relative diversité des variétés proposées sur des marchés de taille moyenne correspondant aux différentes unités agroécologiques et climatiques de chaque pays, de chaque région...

L'arrivée des OGM brevetés a bouleversé cette structuration, car les brevets sont de formidables instruments de concentration. En 2013, une étude du Commissariat général à la stratégie et à la prospective en France a montré que seulement dix grandes firmes multinationales contrôlent 60 % du marché mondial des semences. À l'exception du Français Limagrain, de l'Allemand KWS, du Japonais Sakata et du Danois DLF Trifolium, ces groupes sont tous de l'industrie chimique : les Américains Monsanto, DuPont Pioneer, Dow, Windfield Solution, et les Allemands Bayer et BASF.

Cette récente concentration est le résultat direct du recours aux brevets. Par exemple, tout élément qui constitue une innovation, au sens du droit des brevets, dans une séquence d'ADN ou d'ARN peut être breveté. En pratique, les brevets portent sur des gènes d'intérêt qui sont *a priori* insérables dans n'importe quelle variété d'une même espèce, voire dans plusieurs espèces, surtout lorsqu'il s'agit d'un gène de résistance à un herbicide dont l'efficacité est universelle. Les traits protégés par des brevets ont donc vocation à conquérir des marchés de dimension mondiale. Cette concentration croissante et accélérée a été identifiée en 2013 comme préoccupante par le Comité économique, éthique et social du Haut Conseil des biotechnologies (HCB), car elle met en péril ce qui reste de la diversité de nos systèmes d'innovation et, *in fine*, de la diversité des variétés cultivées.