

convictions lui paraissent dotées de la force de l'évidence, pas celles de son interlocuteur. Un dialogue n'est possible que si chacun admet que ses évidences n'en sont que pour lui. Il faut introduire une symétrie, c'est-à-dire trouver un terrain dans lequel aucun des systèmes de pensée en présence n'est privilégié. Apparemment, il ne suffit pas d'être dans une église pour que ce petit miracle se réalise.

→ CENTRE RELATIF

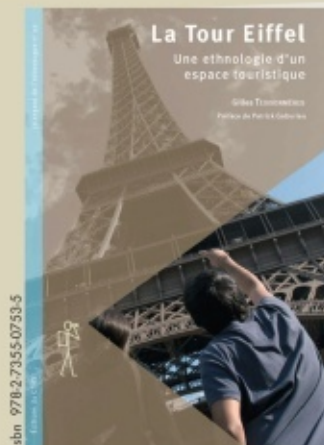
Vous êtes égaré dans cet enchevêtrement de villes qu'est une banlieue – celle de Bordeaux, disons. À force, vous ne savez plus si vous êtes en train d'errer à Talence, à Bègles, à Villenave d'Ornon, à Gradignan, à Pessac... Les poteaux indicateurs ne sont d'aucun secours. Quand ils ne donnent pas la direction de quelque obscur lieudit, ils donnent celle du « Centre ville », sans autre précision. « Centre ville, je veux bien, mais de quelle ville ? » La moindre commune, dirait-on, se prend pour une célébrité : chacun est censé la reconnaître, elle croirait déchoir d'avoir à rappeler son nom.

Rien de tel que d'être ballotté de panneau « Centre ville » en panneau « Centre ville », dans la déprimante uniformité d'un tissu urbain, pour percevoir à quel point la notion de centre est relative, locale – et, pour tout dire, insignifiante. ■



Éditions du Comité des travaux historiques et scientifiques

la plus importante collection d'instruments de travail pour la recherche en sciences humaines



La tour Eiffel
Une ethnologie d'un espace touristique
Gilles Teissonnières

368 pages
16 x 24 cm
ill. n. et b.
28,40 €



Histoire de l'anthropologie de la parenté
Autour de Paul Lacombe (1834-1919)
sous la direction de
Agnès Fine et Nicolas Adell

408 pages
17 x 22 cm
28,40 €



Le Feu aux poudres
Une ethnologie de la
« modernisation » du service public
Ghislaine Gallenga

304 pages
16 x 24 cm
ill. n. et b.
28,40 €

* ventes@cths.fr * vente en librairie ou sur notre site : www.cths.fr * Distribution SODIS *

Biologie végétale

OGM : une étude qui en appelle d'autres

Une étude sur un maïs génétiquement modifié relance le débat sur la toxicité des OGM. Au-delà des controverses qu'elle réveille, elle oblige à repenser les modalités d'autorisation de commercialisation et les procédures de tests.

Le 19 septembre, la revue *Food and Chemical Toxicology* publiait une étude de Gilles-Éric Séralini, de l'Université de Caen et du Comité de recherche et d'information indépendantes sur le génie génétique (le CRIIGEN), consacrée aux effets de la consommation d'un herbicide et d'un maïs génétiquement modifié résistant à ce produit. La publication a fait grand bruit, beaucoup de réactions ont été enflammées... et tous en ont appelé à la raison ! Soit, examinons sans passion les différents aspects de ce nouveau rebondissement dans la controverse sur les OGM.

D'abord, en quoi a consisté l'étude ? Elle s'intéressait au maïs NK603, commercialisé par la firme *Monsanto*, génétiquement modifié pour résister au *Roundup*, l'un des herbicides les plus utilisés dans le monde. Quelque 200 rats de la souche Sprague-Dawley ont été répartis en plusieurs groupes : un groupe contrôle ; trois groupes nourris avec diverses concentrations de maïs NK603 non traité au *Roundup* ; trois groupes similaires aux précédents, mais dont le maïs avait été traité avec l'herbicide ; trois groupes au régime alimentaire sans OGM, mais dont l'eau contenait du *Roundup* à des concentrations variables.

Au total, 20 groupes (10 pour chaque sexe) de dix animaux ont été testés. Pendant deux ans, le sang des rats a été prélevé toutes les trois semaines environ afin qu'y soient mesurés 31 paramètres. Au terme de l'expérience, tous les organes des animaux ont été examinés selon divers procédés.

Les mâles et les femelles du groupe contrôle ont vécu en moyenne 624 et 701 jours, ces durées de vie ayant servi de base pour tester la mortalité : tout



Le maïs NK603, génétiquement modifié pour résister au *Roundup*, est-il sans effets sur la santé ? Une étude sur des rats montre que non. Elle est critiquée, mais relance le débat sur les procédures de tests des OGM.

décès ultérieur était attribué à l'âge. Dans le groupe contrôle, 30 pour cent des mâles et 20 pour cent des femelles sont morts avant cet âge. Ces chiffres atteignent 50 et 70 pour cent chez les rats nourris avec l'OGM, mais la mortalité n'était pas proportionnelle à la dose. Les auteurs supposent un effet de seuil : la surmortalité apparaîtrait dès une certaine quantité, faible, d'OGM ingérée.

Chez les femelles, la plupart des morts étaient dues à des tumeurs des glandes mammaires ou de l'hypophyse. Chez les mâles, les organes les plus touchés étaient le foie et les reins. Les tumeurs étaient deux à trois fois plus fréquentes chez les rats testés que dans le groupe contrôle. Le nombre et la taille des tumeurs n'étaient pas proportionnels à la dose ingérée, ce qui trahirait, là encore, un effet de seuil.

Les auteurs concluent que le glyphosate, le principe actif du *Roundup*, est toxique à des teneurs bien inférieures à celles acceptées par les autorités sanitaires. De plus, la consommation de l'OGM NK603 seul aurait les mêmes effets délétères sur le foie, les reins, les glandes mammaires...

Le mécanisme proposé est fondé sur le rôle de l'enzyme EPSP synthase. Chez les plantes, elle participe à la synthèse de l'acide shikimique, un précurseur clef de nombreux composés essentiels. Le glyphosate est un inhibiteur de cette enzyme, ce qui est fatal à la plante. Or, chez le maïs NK603, un gène d'une version bactérienne de l'EPSP synthase (insensible au glyphosate) est introduit dans le génome de la plante. Celle-ci produirait moins de composés phénoliques dérivés de l'acide shikimique, connus pour

leur action antioxydante. Ainsi, les rats nourris d'OGM bénéficieraient d'une moindre protection et seraient plus enclins à développer des tumeurs. Ce mode d'action doit être confirmé.

L'équipe de G.-E. Séralini compare son protocole à, d'une part, celui retenu par *Monsanto* dans un article de 2004 pour évaluer un maïs résistant au glyphosate et, d'autre part, celui recommandé par l'OCDE pour tester la toxicité de divers produits. Les auteurs mettent en avant la durée de leur étude (24 mois contre 3 le plus souvent), le nombre de doses testées (trois contre deux), le nombre de paramètres mesurés notablement supérieur...

La méthodologie semble exemplaire et *Food and Chemical Toxicology* est une revue qui publie après vérification par les pairs sans parti pris. Pourtant, plusieurs objections à l'étude ont été soulevées. D'abord, l'usage de la souche Sprague-Dawley de rats a été critiquée, car elle est connue pour sa propension à développer diverses tumeurs et son espérance est d'environ deux ans. En 1979, une étude a montré que parmi 100 rats ayant vécu plus de deux ans, 81 avaient développé une tumeur. Précisons que l'organe le plus touché était la thyroïde et non les glandes mammaires, le foie ou les reins. En outre, cette souche est celle utilisée pour des tests de cette nature, notamment ceux de *Monsanto* en 2004. Fallait-il prendre une souche plus robuste et rendre la comparaison moins pertinente ou bien la même souche et rendre délicate l'interprétation des résultats ?

Autre problème, le nombre de rats par groupe. À raison de dix par groupe (en tenant compte du sexe), les résultats sont-ils statistiquement fiables ? Certains en doutent et ce d'autant plus que la souche choisie a un faible taux de survie. Une population totale de 200 animaux est souvent ce qui a été choisi dans d'autres études, mais ici le nombre de doses et de combinaisons testées diminue la taille des groupes et affaiblit la portée des résultats. Remarquons

En bref

DU SEL POUR LE PARASITE

L'aquaculture des crabes bleus est confrontée à un taux de mortalité qui peut s'élever jusqu'à 50 pour cent à cause du parasite unicellulaire *Hematodinium*. Jeff Shields, de l'Institut de science marine de Virginie, aux États-Unis, a étudié le cycle de vie du parasite et a découvert que ses spores ne survivent que dans l'eau très salée. Cette observation permettra de contrer la dispersion de *Hematodinium* en utilisant, par exemple, des bassins d'isolement remplis d'eau peu salée.

VERS DES LACS PLUS VERTS

Lars-Anders Hansson et ses collègues, à l'Université de Lund, ont étudié les conséquences d'une élévation de la température sur l'équilibre de la chaîne alimentaire dans les lacs. Là où les poissons sont absents, le zooplancton consomme les algues et régule leur prolifération. Mais dans les lacs où vivent des poissons, une hausse de la température favorisera la croissance de ces derniers. Et comme certains poissons se nourrissent de zooplancton, ces lacs verront un fort développement d'algues.

DE LA VIANDE AU MENU

Nos ancêtres mangeaient régulièrement de la viande il y a 1,5 million d'années. C'est ce qu'indique un fragment de crâne découvert dans les gorges d'Olduvai, en Tanzanie, par une équipe internationale dirigée par Manuel Dominguez-Rodrigo et Travis Pickering. Cet os appartiendrait à un enfant hominidé âgé de deux ans et présentant des traces d'ostéoporose liée à une anémie. La viande serait ainsi devenue indispensable dans la nutrition à cette époque et son absence aurait provoqué la maladie chez l'enfant.

toutefois que l'étude de 2004 aussi bien que les préconisations de l'OCDE sont également fondées sur des groupes de dix rats. Des groupes plus importants seraient certes nécessaires... mais dans tous les cas !

La troisième critique concernait le plan média (documentaire, film, livre...) qui a accompagné la publication de l'étude. En outre, les journalistes qui pouvaient avoir accès à cet article avant la levée de l'embargo étaient tenus à une clause de confidentialité qui leur interdisait de solliciter des avis extérieurs. Une façon de faire peu orthodoxe qui a rendu soupçonneuses la communauté scientifique et celle des journalistes.

Autre sujet de tension, les possibles conflits d'intérêts. L'étude est financée par le CRIIGEN (plusieurs auteurs de l'article en sont membres), organisme qui ne cache pas ses réticences contre les OGM, la Fondation Charles-Léopold Mayer, l'Association CERES qui rassemble certaines enseignes de la grande distribution et enfin le ministère français de la Recherche.

En 2011, l'un des éditeurs de *Food and Chemical Toxicology*,

le toxicologue José Domingo, constatait que la plupart des études sur la toxicité des plantes génétiquement modifiées étaient conduites à la demande des sociétés qui commercialisent ces plantes. Il déplorait le manque d'études indépendantes. Celle de G.-E. Seralini comble-t-elle ce déficit ? Difficile de se prononcer. Peut-être doit-on attendre la mise à disposition des données brutes, promise par les auteurs. Cepen-

RIGUEUR, TRANSPARENCE et indépendance : quand les procédures d'évaluation des risques liés aux OGM respecteront-elles ces critères ?

dant, ils réclament la même transparence de la part de l'Autorité européenne de sécurité des aliments (l'EFSA) qui a rendu un avis favorable pour cet OGM en 2009 (avis que la Commission européenne n'a pas encore validé) et qui vient de critiquer l'étude de G.-E. Seralini.

Le gouvernement français a rappelé l'initiative qu'il a prise en juillet de réclamer à l'EFSA une révision des procédures d'évaluation des OGM. De fait, le pro-

toque en vigueur a été établi pour des substances chimiques et est fondé sur le dogme de la proportionnalité, selon lequel c'est la dose qui fait le poison. Or ce dogme a déjà été mis à mal par plusieurs études portant sur les perturbateurs endocriniens, notamment le bisphénol. Les modifications souhaitées porteraient sur la durée des tests, sur l'accès public aux données et sur l'indépendance des agences d'évaluation. Le ministre de l'Agriculture a également demandé à l'Agence nationale de sécurité sanitaire d'expertiser les travaux de l'équipe de G.-E. Seralini.

C'est peut-être ce qu'il faut retenir de cette étude qui montre, au plus, que la consommation d'un OGM (le maïs NK603), parmi de nombreux autres, n'est pas sans danger. La nécessité de nouvelles procédures pour évaluer les risques des OGM avec rigueur, en toute transparence et de façon indépendante des divers intérêts en jeu, est criante.

→ **Loïc Mangin**

G.-E. Seralini et al., *Food and Chemical Toxicology*, en ligne, 19 septembre 2012

fr Réagissez en direct à cet article sur www.pourlascience.fr

Biophysique

Une baie plus bleue que bleue



Silvia Vignolini et al., PNAS, 2012

Les fruits de *Pollia condensata* sont des baies d'un intense bleu métallique, qui persiste plusieurs dizaines d'années après leur cueillette.

Les baies de *Pollia condensata*, une herbacée d'Afrique centrale, sont d'un puissant bleu métallique constellé de minuscules iridescences vertes et rouges. Leur couleur est due non pas à des pigments, mais à un mécanisme optique similaire à celui à l'œuvre dans les élytres des scarabées, quoique plus perfectionné encore ; c'est ce qu'a montré une équipe de l'Université de Cambridge par microscopie électronique. Comme chez les scarabées, la lumière interfère avec des structures hélicoïdales – ici les fibres de cellulose empilées formant la paroi des cellules qui enveloppent la baie. Périodique, l'empilement ne réfléchit qu'une longueur d'onde – principalement du bleu, mais aussi du rouge ou du vert, selon la cellule. Là réside la nouveauté : chaque cellule réfléchit une couleur qui lui est propre, ce qui donne au fruit son aspect moucheté. La lumière réfléchie est en outre polarisée circulairement, vers la droite ou vers la gauche selon les cellules. Ces fruits sans intérêt nutritif tromperaient les oiseaux qui, attirés par leurs couleurs chatoyantes, les cueilleraient et participeraient ainsi à leur dispersion.

→ **Marie-Neige Cordonnier**

S. Vignolini et al., *PNAS*, en ligne le 10 septembre 2012

Neurosciences

Démence : les somnifères, facteurs de risque ?

Le 25 septembre dernier, en France, la Haute autorité de santé a lancé une campagne d'information visant à une utilisation raisonnée, chez les personnes âgées, des benzodiazépines, classe de molécules prescrites contre l'anxiété et les troubles du sommeil. Une nouvelle étude renforce ce message en montrant que parmi les plus de 65 ans, le risque de développer une démence – des troubles cognitifs persistants – est supérieur d'environ 50 pour cent chez ceux qui consomment ces molécules.

En France, près d'un tiers des plus de 65 ans et près de 40 pour cent des plus de 85 ans consomment des benzodiazépines de façon régulière. Pourtant, depuis une dizaine d'années, certains scientifiques se demandent si un usage chronique des benzodiazépines ne favorise pas la démence : plusieurs études ont mis en évidence un risque accru de démence chez les consommateurs de benzodiazépines,

tandis que d'autres n'observaient pas d'effet significatif, voire notaient un effet protecteur. La présente étude est la première réalisée sur une période supérieure à huit années.

Des épidémiologistes de trois unités de l'INSERM à Bordeaux ont analysé un échantillon de 1063 personnes de plus de 65 ans sans symptômes de démence au début du suivi. Parmi eux, 968 n'ont jamais pris de benzodiazépines, et les 95 autres ont commencé à en prendre entre trois et cinq ans après le début de l'étude. En 15 ans, 253 cas de démence ont été diagnostiqués, dont 32 pour cent des consommateurs de benzodiazépines, contre 23 pour cent de ceux qui n'en prenaient pas. En outre, la démence se déclarait plus tôt chez les consommateurs.

Même après la prise en compte des facteurs potentiels de démence tels que l'âge, le sexe, le niveau d'études ou des symptômes de dépression, les scientifiques ont observé un risque



accru de démence chez les consommateurs de benzodiazépines. Si cette étude ne prouve pas qu'il existe un lien de cause à effet entre le traitement et la survenue de démence, elle incite à la prudence. Dans le doute, il est recommandé de limiter les traitements à quelques semaines.

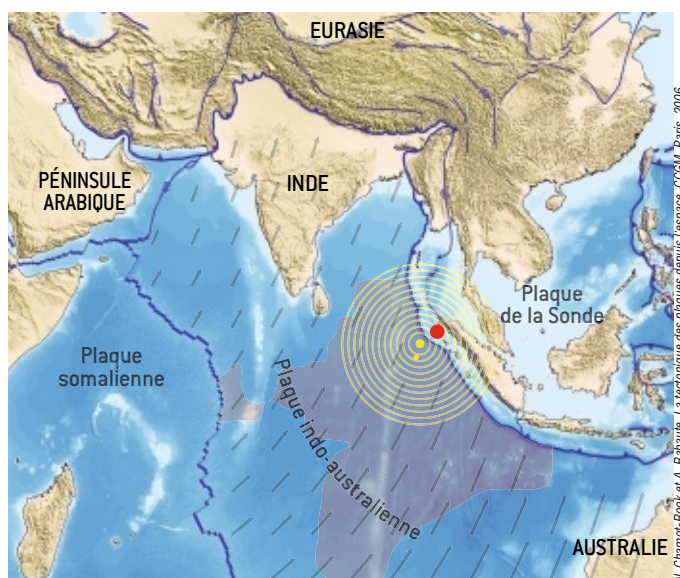
→ M.-N. C.

S. Billioti de Gage et al., *BMJ*, vol. 345, e6231, 2012

149 597 870 700 MÈTRES : c'est la valeur exacte de l'« unité astronomique », unité de distance qui vient d'être redéfinie par l'Union astronomique internationale.

Géophysique

L'Inde et l'Australie vont se séparer



Le mégaséisme de 2004 (point rouge) a déclenché les deux grands séismes intraplaques de 2012 (points jaunes) et de nombreux autres séismes qui traduisent tous une déformation à long terme de la plaque indo-australienne.

Avec des collègues, Matthias Delescluse, du Laboratoire de géologie de l'École normale supérieure, à Paris, vient de montrer que deux séismes atypiques qui ont eu lieu en avril 2012 au large de Sumatra traduisent un début de déchirement de la plaque indo-australienne.

Cette plaque plonge sous la plaque de la Sonde au fond d'une fosse de subduction qui longe l'île de Sumatra. En décembre 2004, toute la région a été secouée par un mégaséisme (de magnitude 9,3) dû au brusque relâchement des tensions accumulées au cours de cette subduction.

Les deux séismes atypiques de 2012 se sont produits à l'intérieur de la plaque indo-australienne et en retrait de l'épicentre du mégaséisme de 2004. De tels « séismes intraplaques » sont fré-

quents dans la région... mais pas avec des magnitudes de 8,2 et de 8,6 ! Ces séismes exceptionnels font par ailleurs partie d'un groupe d'une trentaine de séismes du même type enregistrés dans la région depuis 2004.

Le moteur de cette sismicité intraplaque est la subduction, qui, depuis huit à dix millions d'années, déforme la plaque indo-australienne, le mouvement de l'Inde étant ralenti par l'Asie. Ainsi, tandis que la « plaque indienne » se déplace vers le Nord-Est et par rapport à la Sonde de seulement 37 millimètres par an, la « plaque australienne » plonge sous la Sonde à la vitesse de 56 millimètres par an. L'Australie tend donc à s'arracher à l'Inde, qui la freine.

→ François Savatier

Nature, en ligne le 26 septembre 2012