

NEUROSCIENCES

LE MOUVEMENT VU PAR LE CRABE

Estimer à quelle distance se situe une source de nourriture, un prédateur ou un partenaire sexuel nécessite deux yeux. En effet, l'analyse des légères différences perçues par l'œil droit et par l'œil gauche permet une perception de l'espace en trois dimensions. Daniel Tomsic et son équipe, de l'université de Buenos Aires, en Argentine, se sont intéressés à la perception binoculaire d'un objet en mouvement chez le crabe *Neohelice granulata*.

Ce petit crabe d'Amérique du Sud a des yeux composés dont chaque facette, appelée ommatidie, constitue un œil simple, structure que l'on retrouve aussi chez les insectes. L'intégration des informations visuelles provenant de chaque ommatidie, notamment la perception du mouvement, se fait dans un tissu nerveux situé juste en dessous de l'œil, appelé lobe oculaire. Daniel Tomsic et ses collègues avaient déjà montré que les neurones du lobule, la partie postérieure du lobe oculaire, étaient spécialisés dans la perception du mouvement. Mais, pour la vision binoculaire, ces neurones intègrent-ils des signaux des deux yeux?



La perception du mouvement chez le crabe *Neohelice granulata* met bien en œuvre la vision binoculaire.

Pour le savoir, les chercheurs ont mesuré l'activité électrique des neurones lobulaires droits de 34 crabes placés devant deux écrans d'ordinateur où apparaissaient des barres noires (sur l'un ou l'autre écran, ou les deux). Les profils électriques obtenus ont permis d'établir que ces neurones perçoivent bien des informations en provenance des deux yeux, avec plus ou moins d'affinité selon l'œil considéré. ■

C. M.

F. Scarano *et al.*, *J. of Neuroscience*, en ligne le 16 juillet 2018

EN BREF

LE FLAIR PERTURBÉ DES POISSONS

L'augmentation de la concentration de dioxyde de carbone dissous dans les océans, du fait des activités humaines, a une conséquence inattendue chez certaines espèces de poissons. L'équipe de Cosima Porteus, de l'université d'Exeter, au Royaume-Uni, a étudié les capacités olfactives des bars européens (*Dicentrarchus labrax*) en fonction de la concentration de dioxyde de carbone dissous dans l'eau. Bilan : en présence de taux de dioxyde de carbone élevé, les bars ont du mal à repérer leur nourriture, mais aussi les prédateurs. Les chercheurs ont mis en évidence des mécanismes physiologiques et moléculaires qui expliquent ces observations. Par exemple, les molécules odorantes se fixent moins bien sur les récepteurs olfactifs.

© Daniela Prina

Commandez votre reliure

POUR LA **SCIENCE**



BON DE COMMANDE

À retourner accompagné de votre règlement à :

Pour la Science – Service VPC

19 rue de l'Industrie – BP 90053 – 67402 Illkirch Cedex

e-mail : pourlascience@abopress.fr



☒ **OUI, je commande :**

- ☐ 1 reliure *Pour la Science* au prix unitaire de 18,90 € *
- ☐ 2 reliures *Pour la Science* au prix de 37,80 € *
- ☐ 3 reliures *Pour la Science* au prix de 56,70 € *

Une reliure peut contenir 12 numéros.

***Les prix affichés incluent les frais de port.**

Groupe Pour la Science – Siège social: 170 bis, boulevard du Montparnasse, CS20012, 75680 Paris
CEDEX 14 – Sarl au capital de 32 000 € – RCS Paris B 311 797 393 – Siret: 311 797 393 000 23 – APE 5814 Z

Offre valable jusqu'au 31/12/2019 en France métropolitaine uniquement. Pour l'export, merci de contacter le service VPC. Les prix affichés incluent les frais de port et frais logistiques. Les informations que nous collectons dans ce bulletin d'abonnement nous aident à personnaliser et à améliorer les services que nous vous proposons. Nous les utiliserons pour gérer votre accès à l'intégralité de nos services, traiter vos commandes et paiements, et vous faire part notamment par newsletters de nos offres commerciales moyennant le respect de vos choix en la matière. Le responsable du traitement est la société *Pour la Science*. Vos données personnelles ne seront pas conservées au-delà de la durée nécessaire à la finalité de leur traitement.

1 / J'INDIQUE MES COORDONNÉES

☐ M. ☐ Mme

Nom:

Prénom:

Adresse:

Code postal | | | | | Ville:

Téléphone | | | | | | | | | |

Mon e-mail:

J'accepte de recevoir les offres de Pour la Science ☐ OUI ☐ NON

2 / JE CHOISIS MON MODE DE RÈGLEMENT

☐ Par chèque à l'ordre de *Pour la Science*☐ Carte bancaire

Nº

--	--	--	--	--

--	--	--	--	--

--	--	--	--	--

--	--	--	--	--

Date d'expiration Clé (les 3 chiffres au dos de votre CB)

Signature obligatoire:

Pour la Science ne commercialise ni ne loue vos données à caractère personnel à des tiers. Les données collectées sont exclusivement destinées à **Pour la Science**. Nous vous invitons à prendre connaissance de notre charte de protection des données personnelles à l'adresse suivante : <https://rebrand.ly/charte-donnees-pls>. Conformément à la réglementation applicable (et notamment au Règlement 2016/679/UE dit « RGPD ») vous disposez des droits d'accès, de rectification, d'opposition, d'effacement, à la portabilité et à la limitation de vos données personnelles. Pour exercer ces droits (ou pour nous poser toute question concernant le traitement de vos données personnelles), vous pouvez nous contacter par courriel à l'adresse protection-donnees@pourlascience.fr.

MÉDAILLES FIELDS 2018: DES LAURÉATS SANS FRONTIÈRES

La diversité des nationalités des nouveaux lauréats de cette prestigieuse récompense illustre le cosmopolitisme des mathématiques. Petit regret, l'absence de femmes.

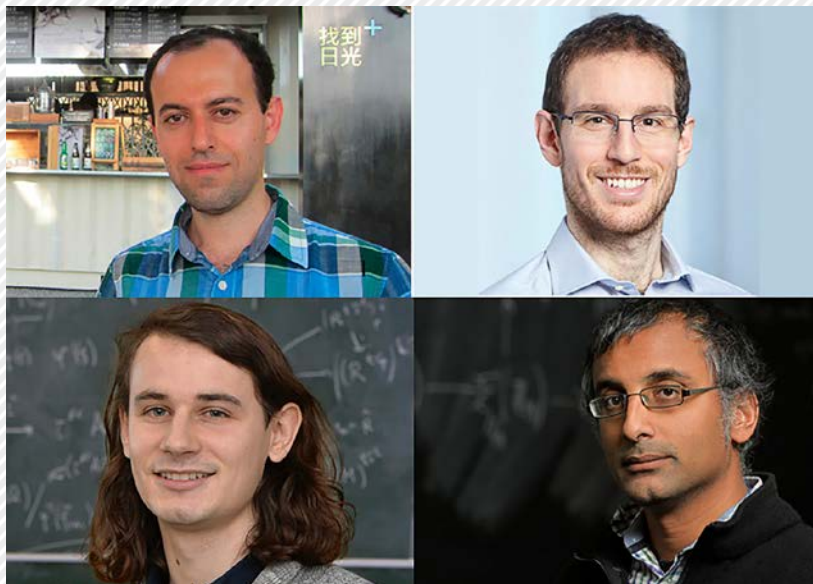
Tous les quatre ans, les mathématiciens se réunissent pour un congrès international où les chercheurs présentent un état de l'art de la discipline. La 28^e édition s'est tenue pour la première fois dans l'hémisphère Sud, à Rio de Janeiro, au Brésil. Lors de la cérémonie d'ouverture, les noms des quatre lauréats de la très convoitée médaille Fields ont été dévoilés: Caucher Birkar, Alessio Figalli, Peter Scholze et Akshay Venkatesh.

La médaille Fields est l'un des prix les plus prestigieux en mathématiques. Elle est attribuée à deux, trois ou quatre chercheurs de moins de 40 ans tous les quatre ans. Pour le mathématicien canadien John Charles Fields, à l'origine du prix, celui-ci est, d'une part, une reconnaissance des résultats obtenus par les lauréats, mais aussi un encouragement pour les chercheurs récompensés à poursuivre leurs travaux et une stimulation pour l'ensemble de la communauté. Qui sont donc les quatre chercheurs récompensés cette année?

Caucher Birkar est un mathématicien britannique d'origine kurde et né en Iran en 1978. Il est professeur à l'université de Cambridge et spécialiste de géométrie algébrique. Il a notamment contribué à un champ particulier, la géométrie dite birationnelle. Il a obtenu des résultats fondamentaux dans la classification de variétés algébriques (des objets géométriques définis par des équations polynomiales, comme $y^2 = x^3 + 3$).

Alessio Figalli est un mathématicien italien de 34 ans, chargé de recherche au CNRS et actuellement détaché à l'École polytechnique fédérale de Zurich. Il a effectué sa thèse sous la direction de Luigi Ambrosio et Cédric Villani, également lauréat (en 2010) de la médaille Fields. Alessio Figalli travaille, entre autres, sur la théorie du transport optimal. Ce domaine d'étude permet de déterminer le moyen le moins coûteux pour transporter un objet d'un endroit à un autre. Les applications sont nombreuses en économie et dans l'industrie.

Peter Scholze faisait figure de grand favori pour la médaille Fields. Ce jeune mathématicien allemand de 30 ans a en effet développé des outils très puissants dans le domaine de la géométrie arithmétique, les perfectoides. Ces



De gauche à droite et de haut en bas: Caucher Birkar, Alessio Figalli, Peter Scholze et Akshay Venkatesh.

1

**SEULE FEMME
A REÇU LA MÉDAILLE
FIELDS DEPUIS SA
CRÉATION EN 1936 :
L'IRANIENNE
MARYAM MIRZAKHANI,
DISTINGUÉE EN 2014
POUR SES TRAVAUX
SUR LA GÉOMÉTRIE
DES SURFACES DE
RIEMANN. ELLE EST
DÉCÉDÉE EN 2017.**

perfectoides sont construits à partir des nombres p -adiques, une extension abstraite des entiers naturels qui s'est révélée très utile en théorie des nombres. Depuis 2012, Peter Scholze est professeur à l'université de Bonn. Deux ans plus tôt, il avait fait sensation en simplifiant une démonstration réalisée par Michael Harris et Richard Taylor dans le cadre du programme de Langlands, la ramenant de 288 pages à seulement 37. Grâce également à ses grandes qualités humaines soulignées par ses pairs, Peter Scholze est devenu l'un des mathématiciens les plus influents du monde.

Akshay Venkatesh est né en 1981, à New Delhi, en Inde, puis a grandi en Australie. Il est professeur à l'université Stanford et, depuis cette année, à l'Institut d'études avancées de Princeton. Il travaille notamment sur la théorie des nombres. On lui doit aussi d'importantes contributions à la théorie ergodique, domaine né à la suite des travaux de Ludwig Boltzmann sur la cinétique moléculaire des gaz, au XIX^e siècle.

À noter, c'est la première fois depuis 1994 qu'aucun mathématicien français n'est récompensé. Avec près d'un quart du total des 60 médailles Fields attribuées à ce jour, la France se place juste derrière les États-Unis. ■

S. B.



ESPACE

CONQUÊTE SPATIALE

Marcello Coradini

FYP, 2018

240 pages, 20 euros

L'auteur montre bien quels aspects scientifiques, technologiques et géopolitiques sont associés à la conquête de l'espace, et c'est très instructif.

Poussés depuis des millions d'années par un inextinguible désir d'exploration, les humains ont construit des bateaux pour franchir les océans, puis des avions pour voler dans les airs. Un jour, des pionniers tels que Contantin Tsiolkovski, Robert Goddard et Hermann Oberth, en mettant au point des fusées, ont ouvert une voie vers l'espace. À l'époque de la guerre froide, fouler le sol lunaire a été désigné comme objectif politique par John Fitzgerald Kennedy, alors que l'exploration spatiale se faisait jusque-là de loin, à l'aide de lunettes! Aller décrocher la Lune, avant l'URSS, a peut-être aussi été un bon moyen pour les États-Unis d'éviter la guerre.

Et après, qu'est-il alors resté à faire? On s'est mis à créer des robots, nous explique l'auteur, afin de découvrir des planètes hostiles et d'aller à la rencontre d'astéroïdes. Mais, malgré ces prouesses incroyablement spectaculaires si l'on y pense, l'aventure spatiale s'est banalisée. La vie des astronautes à bord de la Station spatiale internationale, par exemple, ne fait plus la une des journaux, sauf quand les médias trouvent un bon prétexte pour en parler, comme les très belles photographies de la Terre que Thomas Pesquet a réalisées en orbite.

C'est à la fin que culmine l'intérêt du livre: l'auteur, qui a notamment dirigé des programmes spatiaux de l'Agence spatiale européenne, y propose de nombreuses pistes réalistes pour prolonger le rêve spatial. Par exemple, l'idée de détourner un astéroïde vers une orbite lunaire afin que ses ressources minérales soient exploitées par des astronautes installés sur une base lunaire. Un petit ouvrage méritant la lecture.

JEAN COUSTEIX

ONERA, TOULOUSE



PROSPECTIVE

CE QUE LA SCIENCE SAIT DU MONDE DE DEMAIN

Jim Al-Khalili (dir.)

Quanto, 2018

336 pages, 17,55 euros

Cioran notait: «L'avantage qu'il y a à se pencher sur la vie et la mort, c'est de pouvoir en dire n'importe quoi» (*Syllogismes de l'amertume*, L'Escroc du Gouffre). Se pencher sur l'avenir offre le même avantage. Si ce livre, comme l'annonce son sous-titre, prétendait décrire «notre vie en 2050», il aurait toute latitude pour dire n'importe quoi. En 2050, qui se souciera de confronter ses prévisions avec la réalité observée?

En fait, le sous-titre est trompeur. Dans ce livre, l'hypothétique lecteur de 2050 trouvera moins l'évocation futuriste de son monde qu'un catalogue des perplexités du monde actuel. Plus enclins à l'exposé technique qu'au lyrisme prophétique, la plupart des auteurs décrivent les questions qui se posent aujourd'hui, les espoirs et les craintes que suscitent les pistes possibles. Le livre passe en revue à peu près tous les sujets en vogue de nos jours en rapport plus ou moins direct avec le développement des techniques: climat, biosphère, médecine, génie génétique, biologie de synthèse, transhumanisme, internet des objets, cybersécurité, intelligence artificielle, ordinateurs quantiques, matériaux intelligents, robotique, téléportation...

La politique est absente. Les inventeurs, ceux qui tireront profit de leurs inventions, ceux qui les adopteront avec enthousiasme, ceux qui les subiront à contrecœur, ceux qui n'y auront pas accès – toutes ces différences sont gommées. Les gens du futur sont désignés par un «nous» indistinct. Pourtant, ce n'est pas la technique seule qui façonne le monde, mais sa conjonction avec les conflits entre les gens.

DIDIER NORDON

ESSAYISTE

