

Pastèque et musique nigériane

L'été est là, ses pics de chaleur et ses envies de rafraîchissement. Quoi de mieux qu'une pastèque? Oui, certes, mais comment la choisir? En habituant votre oreille aux sons des tambours nigériens. C'est l'étonnante découverte du chercheur et chanteur nigérien Stephen Onwubiko qui a été présentée lors du 177^e congrès de la Société américaine d'acoustique, à Louisville, dans le Kentucky, aux États-Unis, du 13 au 17 mai 2019. Une nouvelle vertu de la musique à ajouter à celles décrites dans le *Hors-Série* n° 100: «Good vibrations»!

Lorsque vous hésitez face à un choix de pastèques, vous tapotez les fruits en espérant repérer le plus mûr. Stephen Onwubiko a étudié la perception de ces sons chez des vendeurs et des consommateurs. Puis, avec la physicienne Tracianne Nielsen, de l'université Brigham Young, dans l'Utah, et la musicologue Andrea Calilhanna, de l'université de Sydney, en Australie, ils ont ensuite analysé ces sons et les ont comparés à ceux des igba, des tambours traditionnels du pays. Les points communs sont nombreux et, en particulier, les sons produits par des pastèques mûres ou non se retrouvent dans le répertoire musical.

Selon les chercheurs, les ingrédients de la musique traditionnelle nigérienne (la hauteur, les rythmes, les décalages, les syncopes...) constitueraient au final l'entraînement parfait pour identifier les pastèques prêtes à être consommées. Une astuce à utiliser rapidement: les sons produits par une pastèque sont de plus en plus clairs à mesure qu'elle gagne en maturité. L'été s'annonce bien, avec des concerts sur les étals des marchés! ■

S. ONWUBIKO ET AL., *THE JOURNAL OF THE ACOUSTICAL SOCIETY OF AMERICA*, VOL. 145, ART. 1708, 2019

Le World Wood Wide Web

Champignons et bactéries relient les arbres et tissent un Wood Wide Web. La cartographie mondiale de ces symbioses révèle leur rôle clé dans la régulation du climat.



Les arbres des forêts tropicales et les microorganismes associés sont moins bénéfiques pour le climat que leurs homologues des régions tempérées et froides.

Sans les champignons, les forêts n'existeraient pas, le *Hors-Série* n° 101: «La révolution végétale» le prouvait. De fait, les arbres profitent des bienfaits que leur procurent les champignons et les bactéries avec lesquels ils sont en étroite association. Par exemple, avec les très nombreuses ramifications de leurs filaments (les hyphes), les champignons explorent un volume de sol beaucoup plus important que les seules racines de l'arbre et transfèrent à ce dernier eau et sels minéraux. Ces hyphes permettraient également aux arbres de communiquer et certains n'hésitent pas à parler de Wood Wide Web. Une équipe internationale, emmenée par Brian Steidinger, de l'université Stanford, aux États-Unis, a entrepris d'étudier à l'échelle mondiale les relations symbiotiques entre les arbres et leurs microorganismes, champignons mycorhiziens et bactéries fixatrices d'azote.

À partir des données de la *Global Forest Initiative*, 31 millions d'arbres de 28 000 espèces, répartis dans 70 pays de tous les continents (sauf Antarctique) ont été pris en compte. On apprend que le type de mycorhize dépend du climat. Les ectomycorhizes (les hyphes entourent simplement les racines de l'arbre) sont notablement plus abondantes dans les régions tempérées et froides que les endomycorhizes (les hyphes pénètrent à l'intérieur des racines de l'arbre). Or avec les premières (60% des arbres mondiaux pour seulement 2% des espèces!), la séquestration du carbone dans le sol est plus importante, grâce à des composés secondaires inhibant la dégradation de la matière organique.

Avec le réchauffement du climat, les auteurs de l'étude prévoient une baisse de 10% des champignons ectomycorhiziens et des arbres qui leur sont associés. La conséquence? Une nouvelle augmentation du carbone atmosphérique... Les projets de reboisement, notamment celui du Programme des Nations unies pour l'environnement, doivent en tenir compte. ■

B. S. STEIDINGER ET AL., *NATURE*, VOL. 569, PP. 404-408, 2019

HORS-SÉRIE N° 102 : MÉMOIRE

Alzheimer : la maladie à deux prions

Les deux protéines caractéristiques de la maladie d'Alzheimer – les protéines bêta amyloïdes et les protéines tau anormales – agiraient bien comme des prions, le type d'agents infectieux en cause dans la maladie de la vache folle.

Selon l'Organisation mondiale de la santé, 135 millions de personnes seront touchées par la maladie d'Alzheimer d'ici à 2050, rappelait le *Hors-Série* n° 102: «Les mutations de notre mémoire». C'est dire que la course contre la montre pour comprendre et vaincre cette maladie est lancée! Une avancée importante vient d'être accomplie par l'équipe de Stanley Prusiner, de l'université de Californie, à San Francisco, aux États-Unis: les protéines qui déclenchent cette maladie agissent comme des prions.

Les deux protéines en question sont les peptides bêta amyloïdes qui s'accumulent en plaques (dites amyloïdes) en dehors des neurones et les protéines tau anormales (elles sont hyperphosphorylées). Ces dernières déstabilisent les microtubules, les rails moléculaires le long desquels circulent divers messagers dans la cellule.

Les prions, dont la découverte en 1982 a valu à Stanley Prusiner le prix Nobel de médecine en 1992, sont des agents infectieux d'un genre nouveau: ce sont des protéines mal repliées qui transmettent leur anomalie à d'autres en cours de formation. Ce type de dysfonctionnement est impliqué notamment dans

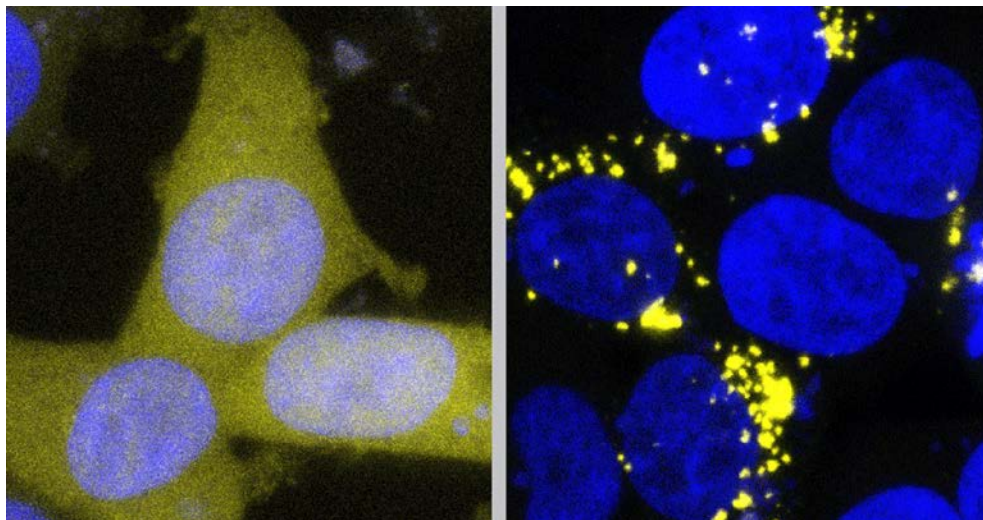
l'encéphalopathie spongiforme bovine, la maladie de Creutzfeldt-Jakob... Comment sont reliés les prions à la maladie d'Alzheimer?

Dès 2012, Stanley Prusiner avait montré que la protéine bêta amyloïde se diffuse dans le cerveau, un premier indice plaçant pour un comportement de prion. Après d'autres travaux allant dans ce sens, les biologistes ont cette fois mis au point de nouveaux outils permettant de mesurer les quantités de protéines circulantes: ils les ont utilisés pour révéler l'activité de type prion des protéines bêta amyloïdes et tau anormales dans le tissu cérébral de 75 patients atteints d'Alzheimer d'âges divers (après leur mort) qu'ils ont comparée avec celle d'individus souffrant d'autres formes de démence (quelque 25 cas).

La maladie d'Alzheimer serait donc une pathologie à double prion. Selon les auteurs, de nouvelles voies menant à des tests de dépistage et des médicaments d'un type inédit sont désormais ouvertes... même si on ignore encore aujourd'hui comment éliminer les prions! ■

A. AOYAGI ET AL., SCIENCE TRANSLATIONAL MEDICINE, VOL. 11, ISSUE 490, EAAT8462, 2019

La protéine bêta amyloïde (en jaune) normale est présente de façon diffuse dans les neurones (à gauche). Dans la maladie d'Alzheimer, elle s'agrège (à droite) en petits congloمرats.



Multiplication express

Pour multiplier deux nombres à 3 chiffres en suivant la méthode apprise à l'école, $3 \times 3 = 9$ multiplications élémentaires sont nécessaires, le *Hors-Série* n° 103: «L'ordre caché des nombres» en parlait. Et avec des nombres à n chiffres, n^2 multiplications sont requises... c'est long, surtout quand n est très grand! Joris van der Hoeven, de l'École polytechnique, et David Harvey, de l'université de Nouvelle-Galles du Sud, en Australie, ont mis au point un algorithme beaucoup plus rapide. Le nombre de multiplications intermédiaires est désormais en $n \log n$, et c'est probablement le meilleur résultat possible. En théorie, on peut donc multiplier deux nombres à 100 chiffres en seulement 200 opérations au lieu des 10 000. Problème, l'algorithme ne fonctionne pour l'instant que pour de très grands nombres. Les mathématiciens espèrent néanmoins identifier des variantes de l'algorithme pouvant s'appliquer à des nombres plus petits.

D. HARVEY ET J. VAN DER HOEVEN, 12 AVRIL 2019: [HTTPS://HAL.ARCHIVES-OUVERTES.FR/HAL-02070778](https://hal.archives-ouvertes.fr/HAL-02070778)

Dépression et musique triste

La musique est bonne pour la santé, le *Hors-Série* n° 100: «Good vibrations» en apportait plusieurs preuves. Pourtant, on peut se demander pourquoi les personnes dépressives préfèrent-elles les musiques tristes, celles-ci ne semblant pas améliorer leur état? Une étude de Jonathan Rottenberg, de l'université de Floride du Sud, et de ses collègues, apporte une réponse inattendue. Des travaux précédents avaient proposé que la motivation de ce comportement était d'augmenter l'état dépressif, ou au moins le maintenir. Selon les chercheurs, c'est en fait plutôt un effet calmant et relaxant qui est recherché.

S. YOON ET AL., EMOTION, PRÉPUBLICATION EN LIGNE, 2019