

La musique nuit gravement à la créativité

Les vertus de la musique sur le cerveau sont nombreuses, plusieurs articles du *Hors-Série* n° 100: «Good vibrations» en ont apporté la preuve. Stress atténué, émotions contrôlées, dépression écartée... Une opinion bien partagée veut qu'en écoutant de la musique nous soyons également plus créatifs. Emma Threadgold, de l'université du Lancashire central, à Preston, en Grande-Bretagne, et ses collègues ont voulu en avoir le cœur net.

Ils ont étudié l'effet d'un fond musical sur les performances d'individus dans plusieurs tâches sollicitant la créativité. Par exemple, il s'agissait de trouver un mot qui, ajouté à trois autres, en forme autant de nouveaux. Ainsi, quel mot peut-on accoler à «feuille», «manteau» et «monnaie»? Trois ambiances ont été testées: musique instrumentale, musique et paroles dans une langue étrangère, ainsi que musique et paroles dans une langue connue. Dans tous les cas, les résultats ont montré un effet négatif du fond sonore sur les exercices à accomplir par rapport à un environnement silencieux. Même des chansons améliorant l'humeur (dans la troisième ambiance) nuisent aux performances.

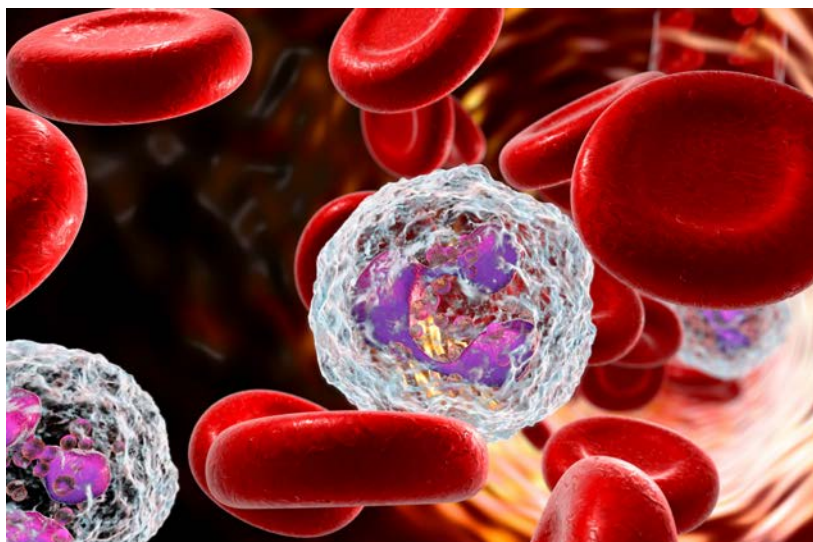
Étonnamment, un fond sonore reproduisant celui d'une bibliothèque (feutré, mais réel) n'avait en revanche pas d'influence. Si vous voulez profiter au maximum de votre créativité, vous savez désormais ce qu'il vous reste à faire...

P.S. Dans le silence, vous auriez trouvé «porte», qui donne «portefeuille», «porte-manteau» et «porte-monnaie».

E. THREADGOLD ET AL., *APPLIED COGNITIVE PSYCHOLOGY*, PRÉPUBLICATION, 2019

Se coller pour mieux décoller

Les neutrophiles, des globules blancs, joueraient un rôle important dans le développement de métastases. Une découverte importante pour d'éventuels médicaments.



© Shutterstock/Kateryna Kon

Les neutrophiles, une catégorie de globules blancs, participent au processus métastatique.

L'une des conséquences dramatiques du développement d'un cancer est la dissémination de cellules tumorales, prologue au développement de métastases, un phénomène décrit dans le *Hors-Série* n° 99: «Cancer. L'arsenal des nouvelles thérapies». Les mécanismes en jeu sont mal connus. Aussi les résultats de Barbara Maria Szczerba, de l'université de Bâle, en Suisse, et de ses collègues sont-ils importants.

Pour qu'un cancer devienne invasif, des cellules tumorales doivent se détacher de la tumeur initiale, circuler dans le corps et notamment le sang, un environnement hostile. En étudiant des patients atteints d'un cancer du poumon à un stade avancé et des souris modèles, les biologistes ont découvert des cellules tumorales circulantes associées à des neutrophiles (via une protéine VCAM1), une catégorie de globules blancs spécialisés dans l'élimination de bactéries ou de cellules infectées.

Les neutrophiles sont plus qu'un moyen de transport. En effet, des cellules tumorales prélevées dans ces complexes et réinjectées, seules, dans des souris saines, déclenchent plus de tumeurs que des cellules tumorales qui n'ont pas été appariées à des neutrophiles. Cette observation, et d'autres, montre le rôle actif des neutrophiles. Pour quelles raisons?

Les neutrophiles associés à des cellules tumorales produisent des molécules inflammatoires (les interleukines IL-1 β et IL-6) qui favorisent le pouvoir métastatique des cellules cancéreuses (elles sont dotées des récepteurs adéquats). Elles sont «dopées» et prêtes à proliférer. Une mutation particulière, celle du gène *TLE1* favoriserait l'adhésion des cellules tumorales aux neutrophiles.

L'ensemble de ces résultats offrent des pistes pour mieux repérer les cancers sujets à métastases, voire des cibles pour empêcher cette évolution. ■

B. SZCZERBA ET AL., *NATURE*, VOL. 566, PP. 553-557, 2019

HORS-SÉRIE N° 102: MÉMOIRE

Un modèle pour la dynamique d'Alzheimer

Comment évoluent les structures cérébrales dans le cas de la maladie d'Alzheimer? Un modèle, élaboré grâce à plus de 4 000 IRM, répond.

La maladie d'Alzheimer, qui touchera toujours plus de monde, est de mieux en mieux comprise, le *Hors-Série* n° 102: «Les mutations de notre mémoire» s'en faisait l'écho. Par exemple, on sait précisément comment différentes zones du cerveau s'atrophient chez les malades. Cependant, les connaissances sur l'évolution de ces anomalies, et la dynamique de leur divergence par rapport à des sujets sains, manquaient. Pour combler ce manque, Pierrick Coupé, du Laboratoire bordelais de recherche en informatique, Gwenaëlle Catheline de l'École pratique des hautes études et leurs collègues espagnols ont analysé 4329 IRM de sujets sains et malades grâce à la plateforme volBrain. Cette plateforme gratuite analyse automatiquement des IRM (plus de 120 000 aujourd'hui) du monde entier.

Grâce au très grand nombre d'échantillons, les chercheurs ont créé un modèle qui reproduit à l'échelle de toute une vie l'évolution et la dynamique du cerveau. Le modèle de cerveau normal, de référence, est fondé sur 2944 sujets témoins sains âgés de quelques mois à 94 ans. Le modèle pathologique moyen a été établi à

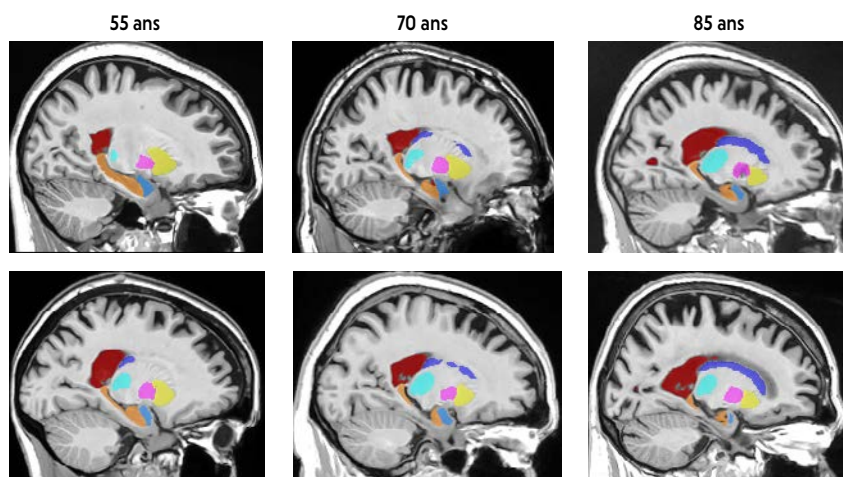
partir des IRM de 1385 sujets malades âgés de plus de 55 ans et de 1877 jeunes sujets sains. Que constate-t-on?

Dans le cas de la maladie d'Alzheimer, l'hippocampe s'atrophie de façon plus marquée que chez les sujets sains avant l'âge de 40 ans. C'est ensuite au tour de l'amygdale: sa taille diminue plus vite chez les malades que chez les sujets sains. Ces deux structures du système limbique impliquées dans la mémoire sont les deux plus touchées par la maladie d'Alzheimer. La matière blanche, la matière grise, le thalamus, les noyaux caudé et accumbens... suivent des évolutions similaires dans les deux catégories d'individus étudiés.

Qu'en est-il des ventricules latéraux (des cavités à l'intérieur du cerveau) dont la dilatation est souvent considérée comme un marqueur de la maladie d'Alzheimer? Selon les modèles obtenus, ils s'élargissent précocement chez les malades, mais de façon similaire chez les deux groupes au-delà de 60 ans. L'examen de ces structures serait donc d'un intérêt limité à des âges avancés. ■

P. COUPÉ ET AL., *SCIENTIFIC REPORTS*, 9, ART. 3 998, 2019

Chez les patients atteints d'Alzheimer (en bas) les atrophies de l'hippocampe (en orange) et de l'amygdale (en bleu) sont plus précoces et plus prononcées que chez des sujets sains (en haut). De même, l'élargissement des ventricules latéraux (en rouge) apparaît plus tôt.



Communier en musique

La musique nous envahit de notre être et nous submerge, les articles du *Hors-Série* n° 100: «Good vibrations» le démontraient bien. C'est particulièrement vrai lors d'un concert où le public semble vibrer à l'unisson. Mais de quelle façon cela se traduit-il dans notre cerveau? Jens Madsen, du City College, à New York, aux États-Unis, et ses collègues ont montré que, chez 20 individus écoutant de la musique classique en même temps, les ondes cérébrales se synchronisent et montrent de fortes similarités. Une simple distraction suffisait à écarter l'un des volontaires de l'harmonie générale.

J. MADSEN ET AL., *SCIENTIFIC REPORTS*, PRÉPUBLICATION, 2019

Des mixotrophes partout

Dans le *Hors-Série* n° 101: «La révolution végétale», on découvrirait les mixotrophes, ces étonnants et méconnus organismes planctoniques mi-animal, mi-végétal. Avec cette double casquette, ils bouleversent ce que l'on pensait savoir du cycle du carbone dans les océans. Il importe donc d'en savoir un peu plus sur ces mixotrophes. Les travaux d'une équipe (Sorbonne Université, CNRS, MNHN et CEA) emmenée par Émile Faure vont dans ce sens. À partir des données recueillies par l'expédition *Tara Oceans* entre 2009 et 2013, ils ont identifié 133 lignées taxonomiques appartenant aux quatre groupes fonctionnels distincts de ces organismes. La mixotrophie est vraiment ubiquitaire et tous les groupes ont approximativement la même distribution. Cependant, certaines lignées sont des aires géographiques plus délimitées: c'est particulièrement le cas pour celles de l'un des groupes.

E. FAURE ET AL., *THE ISME JOURNAL*, PRÉPUBLICATION, 2019

ABONNEZ-VOUS À POUR LA SCIENCE

2 FORMULES
AU CHOIX

	FORMULE PAPIER + HORS-SÉRIE	FORMULE INTÉGRALE
Le magazine papier (12 numéros par an)	✓	✓
Le hors-série papier (4 numéros par an)	✓	✓
L'accès en ligne illimité à pourlascience.fr		✓
L'édition numérique du magazine (12 numéros par an)		✓
L'édition numérique du hors-série (4 numéros par an)		✓
L'accès aux archives numériques depuis 1996		✓
VOTRE TARIF D'ABONNEMENT	79€ Au lieu de 114,40€	99€ Au lieu de 174,40€

31 %
de réduction *

43 %
de réduction *

BULLETIN D'ABONNEMENT

À renvoyer accompagné de votre règlement à :

Pour la Science – Service abonnements – 19 rue de l'Industrie – BP 90053 – 67402 Illkirch Cedex – email: pourlascience@abopress.fr

PAG19STD



**OUI, je m'abonne
pour 1 an à
POUR LA
SCIENCE**

1 / Je choisis ma formule (merci de cocher)



FORMULE PAPIER + HORS SÉRIE

- 12 n° du magazine papier
- 4 Hors-série papier

79€
Au lieu de 114,40€
PIA79E



FORMULE INTÉGRALE

- 12 n° du magazine papier
- 4 Hors-série papier
- Accès illimité aux contenus en ligne

99€
Au lieu de 174,40€
IIA99E

2 / J'indique mes coordonnées

☐ M. ☐ Mme

Nom : Prénom :

Adresse :

Code postal [] [] [] [] [] [] Ville :

Téléphone [] [] [] [] [] [] [] [] [] [] [] [] [] [] [] []

Email : (indispensable pour la formule intégrale)

.....@.....

J'accepte de recevoir les offres de Pour la Science

☐ OUI ☐ NON

3 / Je choisis mon mode de règlement

☐ Par chèque à l'ordre de Pour la Science

☐ Carte bancaire

N° [] [] [] [] [] [] [] [] [] [] [] [] [] [] [] []

Date d'expiration [] [] [] [] Clé (Les 3 chiffres au dos de votre CB) [] [] []

Signature obligatoire :

* Réduction par rapport au prix de vente en kiosque et l'accès aux archives numériques. Durée d'abonnement : 1 an. Délai de livraison : dans le mois suivant l'enregistrement de votre règlement. Offre valable jusqu'au 31/12/2019 en France métropolitaine uniquement. Pour un abonnement à l'étranger, merci de consulter notre site <https://boutique.pourlascience.fr>. Photos non contractuelles.

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. 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 nous poser toute question concernant le traitement de vos données personnelles), vous pouvez nous contacter par courriel à l'adresse protection-donnees@pourlascience.fr.