

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

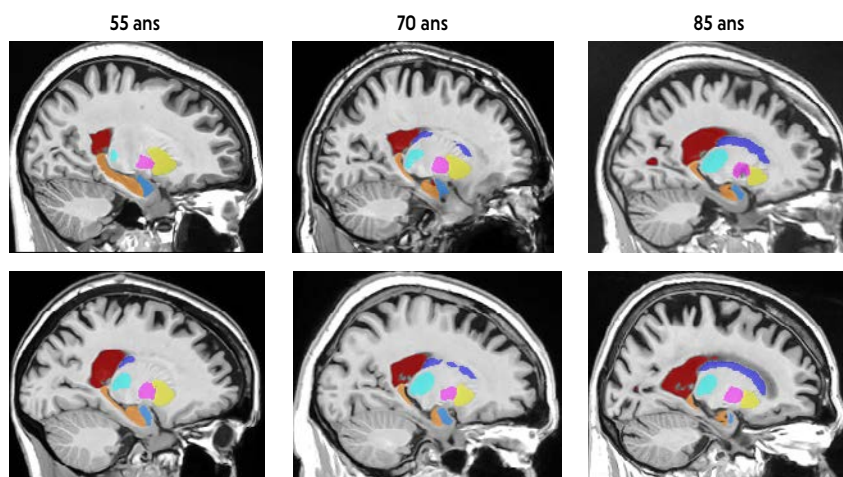
partir des IRM de 1385 sujets malades âgés de plus de 55 ans et de 1877 jeunes sujets sains. Que constate-t-on?

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**

POURLA 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 purlascience.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€~~

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

99€
Au lieu de ~~174,40€~~

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

Nº

--	--	--	--

--	--	--	--

--	--	--	--

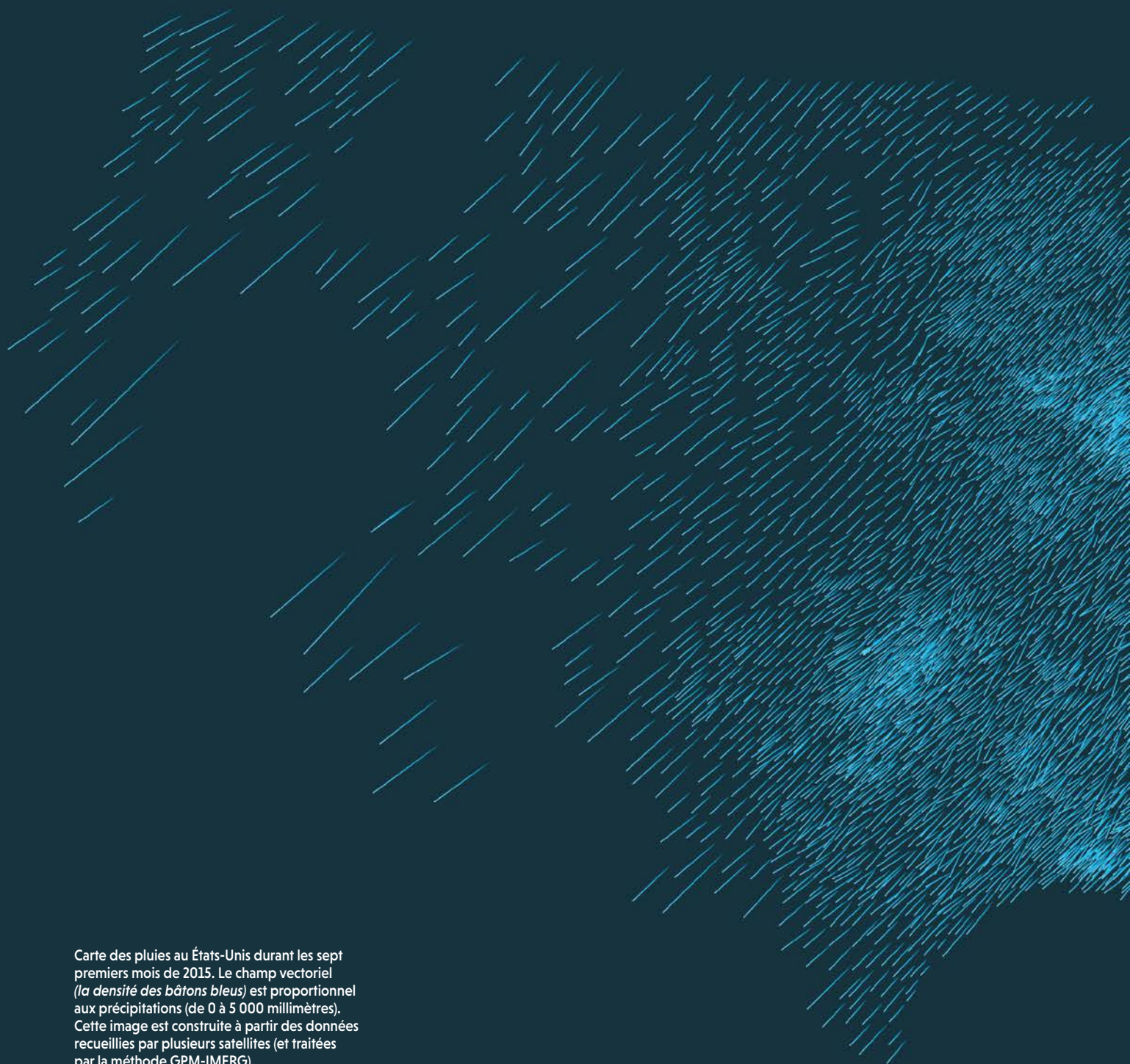
--	--	--	--

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://lebrand.fr/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.



Carte des pluies au États-Unis durant les sept premiers mois de 2015. Le champ vectoriel (*la densité des bâtons bleus*) est proportionnel aux précipitations (de 0 à 5 000 millimètres). Cette image est construite à partir des données recueillies par plusieurs satellites (et traitées par la méthode GPM-IMERG).