

Libérer les images du cerveau

NEUROSCIENCES | Une nouvelle génération de neuroscientifiques s'inspire de l'esprit « open source » de l'informatique pour accélérer les découvertes dans leur discipline

DAVID LAROUSSE

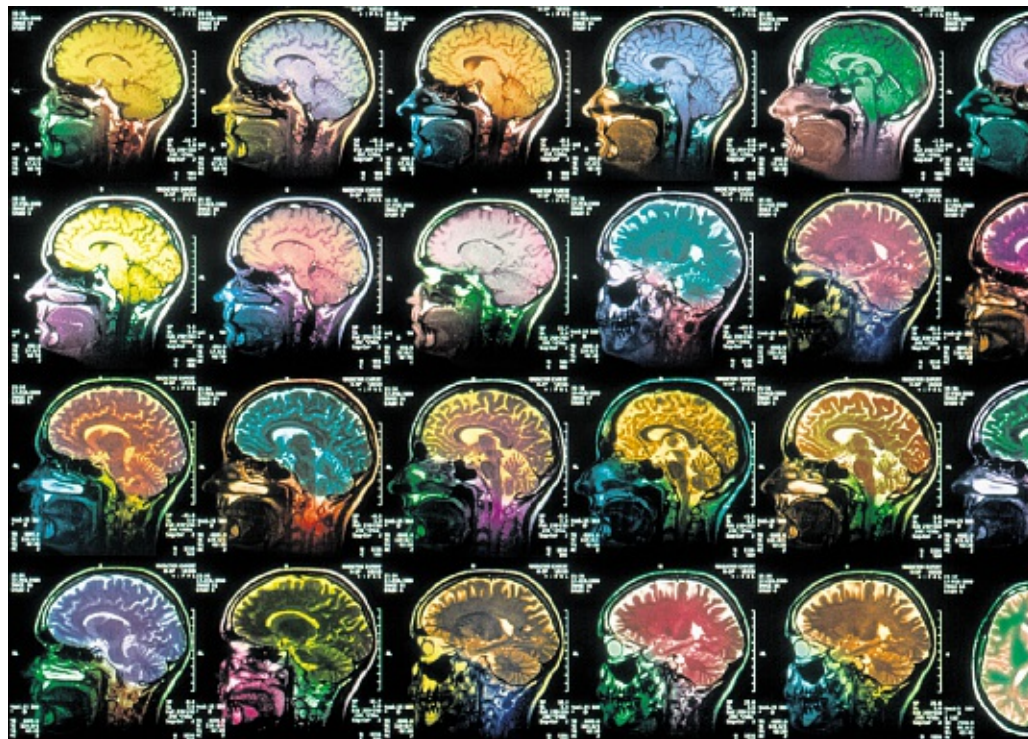
Le visiteur note vite que cette conférence scientifique est originale. Pas de programme : ceux qui veulent parler inscrivent leur nom sur une feuille qui circule dans l'amphi. Pas vraiment de longs exposés non plus. Juste des passages de trois minutes. Les têtes chenues ne sont pas légion ; la moyenne d'âge des 70 participants doit être de moins de 40 ans. Est-ce ce qui explique leur endurance ? Les échanges, exposés ou discussions, ont duré quatre jours et surtout trois nuits (jusqu'à trois heures du matin pour les plus assidus !).

Mais de quoi ont parlé ces cloîtrés volontaires au Centre international

Les neurosciences deviennent gourmandes en ressources et outils de calcul pour traiter les images

d'études pédagogiques de Sèvres (Hauts-de-Seine) entre le 23 et le 26 octobre ? Le nom de cet événement, autodésigné anti-conférence, n'aide guère : « Brainhack ». Ou littéralement le hacking ou piratage du cerveau. Malgré ces mots, nulle trépanation, puçage électronique ou lecture frauduleuse de pensées, mais plutôt des tentatives de changer certaines modalités des recherches en neurosciences. Et, en particulier, l'imagerie cérébrale par résonance magnétique (IRM).

« Nous avons réalisé que ce que nous préférons dans les conférences, c'étaient les pauses-café pendant lesquelles on interagit vraiment avec



Le partage de données d'imageries cérébrales pourrait améliorer les connaissances sur le cerveau.

FRASER SIMON/S.P.L.

des collègues », explique Daniel Margulies, responsable du groupe neuroanatomie et connectivité de l'Institut Max-Planck de Leipzig. Il est aussi l'un des cofondateurs de Brainhack, dont la première édition a eu lieu à Leipzig en 2012.

« Nous étions agacés de devoir arrêter ces moments d'échanges pour aller écouter des exposés », renchérit Pierre Bellec, autre cofondateur et chercheur au Centre de recherche de l'Institut universitaire de gériatrie de Montréal ainsi qu'au Département d'informatique et de recherche opérationnelle.

« D'où ce concept plus "décoincé" fait pour que les gens parlent entre eux et se rencontrent », précise Pierre Bellec. A Brainhack, il n'y a donc pas de résultats nouveaux présentés, mais plutôt des embryons de collaborations et de projets, ou des perfectionnements de sujets en cours

ainsi que des rencontres « improbables ». Une artiste a demandé comment relier les enregistrements de ses rêves avec les souvenirs qu'elle note à son réveil. Des informaticiens ont proposé aux biologistes d'utiliser les capacités de calcul distribué pour augmenter leur efficacité. Un autre voudrait que les données cérébrales ne soient pas seulement visibles mais audibles.

Un point commun majeur de tous ces travaux est le lien entre la biologie et l'informatique (discipline qui a inspiré le concept un peu foutraque de Brainhack). Les neurosciences deviennent, comme avant elles la génomique, gourmandes en ressources et outils de calcul pour traiter les images, mais aussi pour représenter les résultats, les trier, les comparer, voire pour les partager. D'où l'esprit « hakeur » de la conférence, qui défend une conception très ouverte de la science. Ce qui n'est pas sans heurter les pratiques habituelles, en particulier concernant le partage des données.

Un premier avantage qu'il y a à partager est d'augmenter le nombre d'images disponibles pour une expérience, car une étude repose en général sur moins de vingt cerveaux. « En récupérant des données de laboratoires à Cambridge et Pékin, nous avons pu avoir 400 IRM gratuitement et publier notre article », rappelle Salma Mesmoudi, du Laboratoire d'imagerie fonctionnelle de la Pitié-Salpêtrière (LIF) et coorganisatrice de Brainhack. Les défauts statistiques d'un grand nombre d'études à

base d'IRM portant sur trop peu de cas sont aussi souvent pointés.

« Partager est aussi un moyen d'éviter le gâchis de données car, souvent, les chercheurs qui ont fait les IRM n'ont pas le temps de tout exploiter », rappelle Michael Milham, du Child Mind Institute, à New York, et grand promoteur du partage libre de données.

« Partager peut "rapporter" aussi car lorsqu'on utilise un jeu d'images pour un article, on citera ceux qui les ont fournies. Les plus partageurs seront donc les plus visibles », ajoute Yves Burnod, du LIF.

D'autres avantages sont pointés, comme la capacité à mieux reproduire les résultats, à détecter des erreurs, à accélérer les connaissances...

Des résistances à l'ouverture existent cependant. Comme la protection nécessaire des patients dans le cas des données cliniques. Ou bien l'attente d'un « retour sur investissement », car lancer une étude coûte cher et implique des financements divers. Ou encore, la peur d'être doublé par des concurrents.

A cela, les hackers répondent qu'il est possible de fixer des délais avant de partager et critiquent aussi les « rentes » que certains se constituent en exigeant d'être auteurs sur des articles utilisant leurs données. « La neuro-imagerie est à un tournant », insiste Michael Milham, confiant dans la nouvelle génération, qu'il voit plus ouverte. Sans compter que de grandes agences de financement aux Etats-Unis poussent dans ce sens. ■

Se repérer dans le cerveau

La conférence Brainhack a été l'occasion pour le laboratoire d'imagerie fonctionnelle (Inserm/UPMC) de la Pitié-Salpêtrière (Paris) de lancer officiellement l'outil en ligne LinkRbrain (linkrbrain.org). Il permet, comme d'autres logiciels, de visualiser ses propres données d'IRM, en deux ou trois dimensions. Surtout, il autorise des comparaisons avec toutes celles de la littérature scientifique, dont les résultats ont été extraits automatiquement par le logiciel. Sur l'écran apparaissent les recouvrements et les liens entre près de 300 tâches cognitives différentes (motricité, récompense, intention, audition, attention...). De quoi rapidement élaborer de nouvelles hypothèses et imaginer les études pour les confirmer. Brainhack a été l'occasion d'améliorer l'outil et d'envisager un développement informatique permettant d'intégrer LinkRbrain directement dans un logiciel d'analyse d'images très utilisé par la communauté, facilitant ainsi encore le travail.

Un lynx des Pyrénées fantomatique

Un naturaliste dit disposer d'indices de la présence du carnivore, sans convaincre les autorités

VIVIANE THIVENT

Qu'une espèce disparue resurgisse de temps à autre, surprise en flagrant délit d'existence, dans quelque contrée sauvage et lointaine, cela peut s'entendre. Mais qu'un phénomène similaire se produise en France, et ce, non pas avec un parasite microscopique ou un insecte mimétique, mais avec un grand carnivore, la chose est déjà plus surprenante. Et pourtant, c'est bien ce qui pourrait s'être passé avec le lynx dans les Pyrénées.

D'après l'Office national de la chasse et de la faune sauvage (ONCFS), le lynx boréal a disparu du territoire hexagonal au XX^e siècle, les dernières dépouilles ayant été rapportées dans les années 1930. Réintroduite dans les années 1970 dans l'est de la France, l'espèce prospère désormais dans les Vosges, les Alpes ou le Jura. Mais pas dans les Pyrénées, où le lynx est

toujours considéré comme éteint. « Ce qui n'est pas le cas, a affirmé Christian Riols, lors des premières Rencontres naturalistes de l'Aude, qui se sont tenues en octobre à Carcassonne. Le lynx est indéniablement présent dans les Pyrénées. Il pourrait même n'avoir jamais disparu de ce territoire. » A l'appui de ses dires, des observations personnelles et des témoignages remontant, pour certains, aux années 1960, soit bien avant les premières campagnes de réintroduction.

Divorce

Naturaliste et ancien agent de l'Office national de la chasse, Christian Riols a beaucoup travaillé sur le régime alimentaire des carnivores. Envoyé dans l'Aude en 2001, il observe, en 2004, les empreintes d'un lynx adulte accompagné d'un jeune. En 2005, rebelote, dans le même secteur, avec les traces d'un adulte. Il se pique alors au jeu : à chaque fois qu'il entend parler d'un lynx observé, il remonte la

rumeur et s'entretient avec les personnes ayant vu l'animal. « Ces individus sont de tout type : fonctionnaires, étudiants, chasseurs, naturalistes. Certains ont même vu des jeunes jouer pendant de longs moments, ce qui trahit la présence d'une population et non d'un individu isolé. »

Ce que l'ONCFS ne confirme pas : « Les quelques indices que nous possédons sont insuffisamment documentés. Seule la présence ponctuelle d'un individu a été attestée par une photographie prise dans l'Aude, en 2012, aux environs de Narbonne, sans autres éléments récurrents, ni possibilité de connaître l'origine de l'animal », explique Pierre-Emmanuel Briaudet, du réseau loup-lynx de l'ONCFS pour la région Rhône-Alpes. « Dans les Pyrénées, nous avons près de 80 correspondants formés à la reconnaissance des traces de loup et de lynx, complète Alain Bataille, qui s'occupe du réseau sur les Pyrénées. Chaque hiver, nous leur proposons des itinéraires à parcourir et nous n'avons jamais rien trou-

vé. » Ni traces, ni crottes, ni carcasses.

« S'il y a des preuves plus étayées de présence, pourquoi ne nous transmet-on pas les données ? », s'étonne Alain Bataille. « Parce que ces informations ne doivent pas tomber entre de mauvaises mains », confie Christian Riols. Une réaction surprenante, qui trahit le divorce à l'œuvre entre le réseau loup-lynx de l'ONCFS et la communauté des naturalistes.

Le 2 octobre, Ferus, l'association pour la conservation de l'ours, du loup et du lynx, demandait à tous ses adhérents de ne plus transmettre les données d'observation au réseau loup-lynx, la crainte étant que ces informations soient utilisées pour localiser et abattre les prédateurs.

Pourtant, en l'état, seul un partage des données, voire une étude menée en bonne et due forme, pourraient permettre de confirmer ou non la présence dans les Pyrénées de lynx, voire de la dernière population relictuelle de lynx d'Europe de l'Ouest. ■

TÉLESCOPE

Zoologie

Le mouvement de la queue du chien, outil de communication ?



En 2007, une équipe italienne avait montré que la latéralité du mouvement de la queue du chien correspondait à l'activité de l'hémisphère cérébral opposé, et à son « état d'esprit » : lorsque son maître bien-aimé apparaissait, l'animal balançait son appendice caudal plus vers la droite, alors que confronté à un congénère agressif, c'était vers la gauche. Giorgio Vallortigara (université de Trente) est allé plus loin en projetant à 43 chiens des vidéos de silhouettes de canidés agitant la queue d'un côté ou de l'autre et en mesurant leur activité physiologique. Ils ont constaté que la vue d'un congénère battant la queue vers la gauche entraînait une augmentation du rythme cardiaque et des signes caractéristiques d'un stress, alors que ces réactions étaient absentes dans le cas contraire. Le mouvement de la queue pourrait donc être un mode de communication chez cet animal.

(PHOTO : SINISCALCHI ET AL.)

► Siniscalchi et al., « Current Biology » du 31 octobre.

9,7

C'est l'âge moyen du début de la puberté chez les fillettes blanches et asiatiques, selon une étude portant sur 1 239 jeunes américaines, publiée le 4 novembre en ligne dans *Pediatrics*. Le développement des seins – premier signe de la puberté – débute encore plus tôt chez les filles d'origine africaine (8,8 ans) ou hispanique (9,3 ans). Le rajeunissement de la maturité sexuelle (quatre mois chez les « Caucasiennes » depuis 1997) est en relation avec l'épidémie de surpoids et d'obésité infantile, soulignent les auteurs.

Astrophysique

Toujours aucune trace de particules de matière noire

L'expérience internationale LUX, installée aux Etats-Unis à 1 480 mètres sous la surface du sol, a annoncé, le 30 octobre, ne pas avoir découvert de particules de matière noire après trois mois de fonctionnement. Cette hypothétique matière représente plus du quart du contenu de l'Univers mais sa nature reste, pour l'instant, inconnue. De nombreux détecteurs comme LUX essaient de repérer en leur sein le passage d'une particule de matière noire. Trois d'entre eux, DAMA, CDMS ou Cogent, ont annoncé des événements suspects, pouvant correspondre à de la matière noire, mais les derniers résultats de LUX, basés sur l'analyse de plus de 100 kilogrammes de xénon liquide, ne confirment pas ces conclusions. Toute la plage de masse possible pour ces particules n'ayant pas été balayée, chaque expérience a des plans pour augmenter encore sa sensibilité.

► Akerib et al., arxiv.org/abs/1310.8214.

Médecine

Vaccin anti-papillomavirus : et si une seule dose suffisait ?

La prévention des cancers du col de l'utérus par des vaccins dirigés contre des papillomavirus humains (HPV) nécessite officiellement trois doses. Mais une étude menée au Costa Rica avec l'un des deux produits disponibles, le Cervarix, conclut qu'au bout de quatre ans, l'efficacité vaccinale est comparable, que les femmes aient reçu une, deux ou les trois doses recommandées. « Ces résultats remettent en cause les recommandations actuelles selon lesquelles le vaccin anti-HPV nécessite plusieurs doses pour générer une réponse immunitaire durable », estiment les auteurs, qui voient là une ouverture pour mener des campagnes de prévention simplifiées et moins coûteuses, notamment dans les pays en voie de développement. En France, le prix de la dose est d'environ 120 euros, remboursé à 65 % par l'Assurance-maladie.

► Safaean et al., « Cancer Prevention Research », novembre.