

les pertes de fonction cognitive, mais aussi sur la progression de la maladie.

Toutefois, les mécanismes reliant le débit sanguin et la maladie d'Alzheimer restaient obscurs. « Nous avons donc recherché la cause de la baisse de débit sanguin chez des souris ayant un modèle de la maladie en scrutant leur vascularisation cérébrale à l'aide d'une technique de microscopie à fluorescence, la microscopie par excitation à deux photons, qui permet de distinguer *in vivo* le flux sanguin jusque dans les petits capillaires, et ce sur toute l'épaisseur du cortex », explique Sylvie Lorthois, directrice de recherche du CNRS à l'institut de mécanique des fluides de Toulouse et coauteure de l'étude.

Résultat : si le sang s'écoulait toujours dans les artérioles et les vénules des souris modèles, ce n'était pas le cas dans tous les capillaires. Ceux où le flux sanguin s'interrompait étaient plus nombreux que chez les souris saines. À l'aide d'anticorps fluorescents spécifiques des différentes cellules circulant dans le sang, les chercheurs ont ensuite montré la présence, dans la plupart des capillaires bouchés, d'un type de globules blancs nommés neutrophiles.

Les neutrophiles étaient-ils la cause des obstructions ? Oui, a révélé... une erreur de manipulation. En injectant une plus grande quantité d'anticorps spécifique des neutrophiles, les chercheurs se sont aperçus que non seulement les capillaires se débouchaient, mais qu'en quelques heures, les neutrophiles avaient quasiment disparu de ces vaisseaux, tandis que le débit sanguin dans le cortex augmentait. Par ailleurs, les souris traitées retrouvaient en un mois des capacités normales de mémorisation à court terme.

Empêcher les neutrophiles d'adhérer à la paroi des capillaires constituerait donc une piste thérapeutique pour entraver la progression de la maladie d'Alzheimer et de ses symptômes. « En effet, précise Sylvie Lorthois, nous avons complété les expériences, impossibles à réaliser chez l'homme, en montrant par simulation numérique que le réseau vasculaire cérébral humain n'est pas plus robuste que celui de la souris à de telles occlusions. » Des tests sont prévus avec plusieurs molécules déjà connues pour empêcher l'adhérence des neutrophiles et utilisées dans le traitement de maladies auto-immunes et de la sclérose en plaques. ■

MARIE-NEIGE CORDONNIER

J. C. Cruz Hernández et al., *Nature Neuroscience*, en ligne le 11 février 2019

Des olympiades pour donner le goût des sciences

Laver avec de l'eau dégazée, étudier les propriétés des fils d'araignée, simuler un détecteur d'ondes gravitationnelles, etc. : tels sont quelques-uns des sujets présentés lors des « Olympiades de physique France », qui se sont tenues à Lille le mois dernier. Pierre Chavel nous décrit ce concours destiné aux lycéens et ses objectifs.



Propos recueillis par SEAN BAILLY

PIERRE CHAVEL
président du comité
d'organisation des
Olympiades de physique
France

Comment se déroule ce concours, dont la 26^e édition vient de se tenir à Lille ?

Le concours est ouvert à tous les lycées de France ainsi qu'aux lycées francophones de l'étranger. Cette année, nous avons eu le plaisir d'accueillir en finale une équipe du Vietnam et une autre d'Australie. Dès le mois de mai, des lycéens, par groupes de deux à six, déclarent leur intérêt pour préparer un projet en vue du concours. Un professeur de leur établissement se porte volontaire pour les accompagner. Ensemble, ils définissent alors un projet qui doit mettre l'accent sur l'approche expérimentale, avec un aspect original dans la conception ou l'exploitation de l'expérience. Ils déterminent aussi les aides qu'ils pourraient solliciter auprès de laboratoires publics ou privés.

Entre 60 et 100 équipes présentent d'abord leur projet au concours interacadémique. Puis environ 25 équipes poursuivent l'aventure au concours national, la « finale ». Certaines se présenteront peut-être à des concours internationaux.

À quoi ressemble un projet monté par des lycéens ?

Un point important est l'accent porté sur l'initiative. L'équipe est amenée à se poser des questions pour comprendre un phénomène physique. Pour y répondre, avec l'aide de leur professeur, les élèves conçoivent des expériences, se procurent le matériel, montent et testent les expériences, puis, en fonction du sujet, peuvent être amenés à conduire des campagnes de mesure.

Les sujets sont très divers.

Par exemple, certains se sont interrogés sur les processus à l'œuvre dans la construction de châteaux de sable, d'autres ont conçu un rideau de bulles pour filtrer des déchets dans un canal (idée qui pourrait être mise en place

prochainement en conditions réelles), d'autres ont construit un piano virtuel avec un laser, ou mesuré la vitesse de la lumière avec un miroir tournant, etc.

Les élèves ont manifestement du plaisir à s'investir dans leur projet. Est-ce là l'un des objectifs du concours ?

L'une des ambitions des olympiades est de donner le goût de la science et de la démarche scientifique à ces jeunes. Je pense que c'est un pari gagné : certains participants ne comptent pas leur temps et ont passé leurs mercredis après-midi, leurs week-ends, parfois leurs vacances pour mener à bien leur projet. Et au vu des résultats, ils peuvent être très fiers d'eux.

Ce concours est aussi une belle façon de découvrir le travail d'équipe, l'esprit d'initiative et le fait d'être actif dans la science. En plus d'être confrontés à des notions de physique qui dépassent le programme du lycée, les candidats sont amenés à concevoir des circuits électroniques, à faire de la programmation... Autant de compétences qui leur serviront dans la poursuite de leurs études et de leur carrière, scientifique ou non.

Certains sont peut-être de futurs chercheurs ?

Susciter de telles vocations au travers des olympiades est évidemment un de nos souhaits. Dans un contexte où les filières scientifiques dans les études supérieures sont un peu délaissées, il est important de montrer que la science et sa pratique sont passionnantes.

Par ailleurs, nous sommes très fiers d'avoir eu cette année, lors de la finale, près de 55 % de lycéennes. Espérons qu'elles suivront des études supérieures : ce concours est une façon de combattre les stéréotypes qui écartent les femmes de certaines disciplines scientifiques.

Que souhaitez-vous pour les futures olympiades ?

Les olympiades constituent une expérience exceptionnelle pour les élèves. Nous espérons que toujours plus de lycéens et d'établissements auront envie de participer à cette aventure. ■