

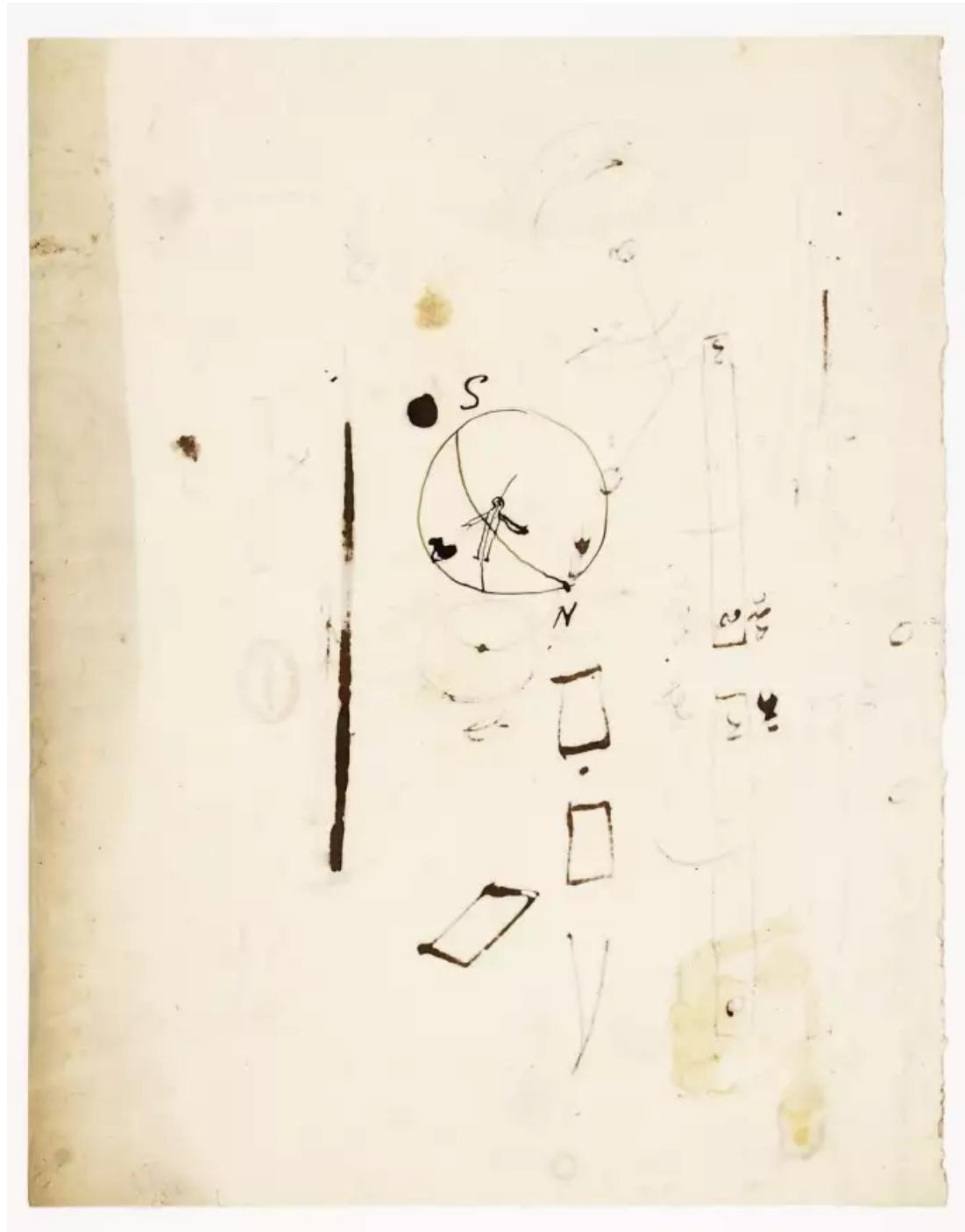
SCIENCES • LES DÉFIS DE LA SCIENCE

Comment naissent les idées lumineuses ? Le grand mystère de la créativité

Depuis les années 2000, les neurosciences tentent, après la psychologie et les sciences cognitives, de comprendre les processus mentaux et cérébraux qui font naître l'étincelle.

Par Laure Belot • Publié hier à 18h00, mis à jour à 10h28

Article réservé aux abonnés



Lors d'une séance de l'Académie des sciences du 18 septembre 1820, André Ampère montra à l'aide de ce dessin comment connaître le sens de l'action magnétique d'un courant: un homme, traversé par le courant, indique la direction du Nord avec son bras gauche. ACADEMIE DES SCIENCES / ARCHIVES ET PATRIMOINE HISTORIQUE

Comment les idées nouvelles naissent-elles ? La question intrigue depuis des siècles le monde scientifique. D'inspiration divine pour les philosophes de l'Antiquité, elles font l'objet de publications scientifiques « *depuis 1850* », date le spécialiste de la créativité Todd Lubart, ancien directeur du laboratoire de psychologie appliquée LATI à Paris-Descartes. « *Il s'agissait alors de cerner comment les grandes idées de chercheurs étaient apparues.* » A l'époque, on parle encore d'« *imagination* », le terme « *créativité* » apparaissant dans les années 1940 aux Etats-Unis.

Depuis, la quête s'est faite plus pressante. « Produire des idées nouvelles, originales et adaptées à leur contexte » – définition de la créativité – est devenu une injonction. A l'heure où l'intelligence artificielle s'immisce dans un nombre croissant de processus, il est demandé aux intelligences humaines d'être encore plus surprenantes, que ce soit dans le monde économique ou dans les laboratoires scientifiques, privés ou publics, priés de trouver (et de publier) des « *innovations de rupture* » justifiant les budgets qui leur sont alloués.

Résultat, les recherches sur la créativité se multiplient. Selon Todd Lubart, « *les publications scientifiques sur le sujet entre 2000 et 2019 sont près de deux fois plus nombreuses que celles produites sur les cent cinquante années précédentes* ». Après la psychologie et les sciences cognitives, ce sont désormais les neurosciences – avec pour outil l'imagerie cérébrale – qui tentent, depuis le début du XXI^e siècle, de percer le mystère des pensées lumineuses. On distingue désormais la « *Big C* » de la « *Little C* », la première désignant la créativité qui reste dans l'histoire, la seconde celle, personnelle, qui s'exerce au quotidien.

Récompenser l'innovation

Des modèles pour comprendre le processus créatif ont été élaborés, nourris par de prestigieux témoignages d'introspection, tel celui du mathématicien Henri Poincaré (1854-1912) relatant son illumination créatrice sur le marchepied d'un omnibus. Ou encore celui d'Albert Einstein (1879-1955) racontant se placer mentalement à la place d'un photon ou d'un atome pour en imaginer les déplacements possibles.

Un premier modèle, publié en 1926 par le professeur de science politique Graham Wallas (1858-1932), décrit quatre phases créatrices : la préparation, l'incubation, l'illumination et la vérification. Cette conception est encore largement diffusée dans le monde économique. Selon les travaux plus récents (1950) du psychologue Joy Paul Guilford (1897-1987), notre esprit, dans une phase de créativité, passe par des moments de « *pensées divergentes* », afin d'explorer les possibles, puis de « *convergence créative* », pour synthétiser, et d'« *évaluation* », pour mesurer s'il faut continuer la quête.

« Le milieu scientifique est souvent allergique au risque, ce qui n'est pas vraiment propice à la créativité »

Les conditions propices à la créativité se dessinent au fil des recherches actuelles. Il s'agit tout d'abord d'environnements « *qui incitent et récompensent l'innovation, financièrement ou non, qui donnent assez de temps et favorisent le brassage d'idées multidisciplinaires* », explique Todd Lubart. L'autre facteur la favorisant provient de qualités plus individuelles, précise l'expert, telles « *la flexibilité mentale, la capacité à faire des liens et des analogies, la connaissance de plusieurs disciplines, l'ouverture d'esprit et une certaine appétence à la prise de risque* ». Sur ce dernier point, remarque le professeur de psychologie, « *le milieu scientifique est souvent allergique au risque, ce qui n'est pas vraiment propice à la créativité* ».

Diagramme dessiné par Alan Turing en 1952 visualisant son modèle mathématique des structures spatiales formées par le mécanisme physicochimique, nommées depuis «structures de Turing ». P.N. Furbank / Turing digital archives

Pour changer les états d'esprit et favoriser le brassage multidisciplinaire en science, des lieux de formation et de recherche d'un genre nouveau apparaissent partout dans le monde, dans la lignée des pionniers : l'Institut de Santa Fe – cofondé en 1984 par le Prix Nobel de physique Murray Gell-Mann – et le Media Lab au MIT – cofondé en 1985 par l'informaticien Nicholas Negroponte.

De petites équipes multidisciplinaires

Ainsi, en France, le Centre de recherches interdisciplinaires (CRI) a été cofondé en 2006 par le biologiste François Taddei. « *Nous avons la chance d'accueillir de vilains petits canards qui veulent faire des choses difficiles à réaliser dans les contextes classiques disciplinaires, cloisonnés, où ils sont généralement confinés*, explique le scientifique. *Comme des étudiants venant du design, de la pharmacie, de la biologie, de la médecine et de l'ingénierie qui se sont regroupés pour faire de la biologie synthétique et ont gagné le titre de champion du monde en 2013 à la compétition iGEM lancée par le MIT, à Boston.* » Il s'agit, poursuit-il, « *de créer un environnement bienveillant. Car il existe plein de manières de détruire la créativité : imposer un cadre trop rigide, ne pas laisser le droit à l'erreur, faire des critiques destructrices* ».

« Ce sont des jeunes scientifiques, dans des équipes de petites tailles, multidisciplinaires, qui publient les études les plus novatrices »

Son laboratoire vient justement de travailler sur la créativité scientifique. « *Un de nos chercheurs, physicien et spécialiste des réseaux complexes, Marc Santolini, a analysé l'ensemble des publications scientifiques ouvertes du type arXiv pour comprendre d'où venaient les idées émergentes. Le résultat est sans appel. Ce sont des jeunes scientifiques, dans des équipes de petites tailles, multidisciplinaires, qui publient les études les plus novatrices. Plus un champ de recherche progresse, plus ce sont de grosses équipes, avec des scientifiques âgés dans des équipes monodisciplinaires, qui publient sur la même idée.* »

Cette étude confirme et précise de précédents travaux soulignant la vive créativité des petites équipes scientifiques (« Large teams develop and small teams disrupt science and technology », février 2019, Nature).

Nous avons recueilli les témoignages de douze scientifiques de tous âges et toutes disciplines. Nous en publions un par jour jusqu'au 3 janvier.

Douze scientifiques témoignent

1. Alain Connes, mathématicien : « Il faut tout faire pour protéger l'ennui et éviter d'être dérangé »
2. Christine Petit, généticienne et neurobiologiste : « Trekking et concerts de musique classique me stimulent »

- 3.** Thomas Hermans, chimiste : « A l'âge de 8 ans, je doutais déjà de mes professeurs »
- 4.** Nataliya Kosmyna, chercheuse en intelligence artificielle : « J'aime regarder ailleurs qu'aux endroits évidents pour trouver une solution »
- 5.** Michel Brunet, paléontologue : « Quand on vit une passion, il n'y a pas de limite, y compris d'âge »
- 6.** Pierre-Marie Lledo, neurobiologiste : « Etre créatif en science, c'est organiser l'ordre et le chaos »
- 7.** Stéphanie Lacour, directrice du centre de neuroprothèses à l'EPFL : « Pour expérimenter, un soutien bienveillant de ses supérieurs est nécessaire »
- 8.** David Elbaz, astrophysicien : « Mes idées les plus intéressantes ne me sont pas venues assis à mon bureau »
- 9.** May Morris, biologiste : « Il faut aussi oser se lancer dans des folies »
- 10.** Daniel Labbé, chirurgien plasticien : « Mon grand-père me racontait des histoires d'invention »
- 11.** Guillaume Fond, psychiatre : « Mon rituel est de m'y mettre dès le matin, avant toute autre chose »
- 12.** Mathilde Touvier, épidémiologiste : « Les contraintes administratives sont un frein à la créativité »

Laure Belot