

Le cerveau de Phineas Gage livre de nouveaux secrets

Les connexions neuronales de cet Américain qui avait survécu à un grave traumatisme crânien, en 1848, ont été modélisées



Phineas Gage avec la barre à mine qui a traversé son cerveau, modélisé (à droite).

COLLECTION JACK ET BEVERLY WILGUS/JOHN DARRELL VAN HORN AND THE UCLA LABORATORY OF NEUROIMAGING, 2012.

Des examens modernes d'imagerie cérébrale peuvent-ils jeter une nouvelle lumière sur un cas clinique datant de plus d'un siècle et demi ? C'est en tout cas la démarche de John Darrell Van Horn (laboratoire de neuro-imagerie de l'université de Californie) et de ses collègues, qui ont fait appel à des techniques d'IRM dites de diffusion - permettant d'étudier les connexions neuronales - pour revisiter les symptômes du célèbre Phineas Gage. Le travail original de ces chercheurs américains a été publié dans la revue en ligne *PLOS ONE* du 16 mai.

Pour qui s'intéresse à la neuropsychologie, Phineas Gage fait quasiment partie de la mythologie. L'histoire exceptionnelle de ce jeune Américain commence le 13 septembre 1848 par un accident. Agé de 25 ans, il est contremaître et travaille sur un chantier de chemin de fer dans le Vermont quand, à la suite d'une explosion, sa joue gauche et une partie antérieure de son cerveau sont transpercées par une barre à mine de 110 centimètres de long et de 3,2 cm de diamètre. Malgré ce traumatisme spectaculaire, Phineas Gage survécut douze ans avec peu de séquelles physiques (en dehors d'une cécité de l'oeil gauche) et intellectuelles, avant de mourir de convulsions, en 1861. Mais son comportement changea radicalement.

La description de sa métamorphose et de sa vie de plus en plus erratique repose essentiellement

sur un rapport rédigé en 1868 par John Harlow, le médecin qui l'avait pris initialement en charge et interrogea nombre de ses proches. Vingt ans après l'accident, le praticien présenta même le cas devant ses pairs, exhibant le crâne de l'infortuné contremaître que lui avait remis sa famille.

Considéré avant l'explosion comme un garçon dynamique, astucieux et fiable, il se transforma en un personnage fabulateur, grossier et imprévisible, capable de prendre des décisions contraires à ses intérêts. " *Un enfant dans ses capacités intellectuelles et ses manifestations, il a des passions animales d'un homme fort* ", décrivait ainsi John Harlow en 1868.

Depuis, des générations de neuroscientifiques ont planché sur ce cas d'école. En l'absence d'autopsie, la plupart se sont référés aux écrits - plus littéraires que scientifiques - du docteur Harlow ; certains ont aussi procédé à des examens du crâne de Gage, conservé dans un musée américain. Ces travaux, notamment ceux conduits par les neurobiologistes Antonio et Hanna Damasio dans les années 1990, ont permis d'attribuer principalement les troubles du comportement et la désinhibition de ce patient à des lésions de son cortex orbito-frontal.

A l'heure où les neuroscientifiques s'attellent à établir la cartographie des connexions entre nos 100 milliards de neurones (connectome) pour franchir une étape de plus dans la compréhension du cerveau, c'est avec cette approche que John Darrell Van Horn et ses collègues ont abordé le cas Gage. Ces chercheurs sont d'ailleurs partie prenante d'un ambitieux projet américain de connectome humain, financé à hauteur de 40 millions de dollars (31 millions d'euros) par les Instituts américains de la santé.

Images en trois dimensions

Evaluer la part des lésions de ce câblage (substance blanche) dans la symptomatologie de Gage exigeait une méthodologie complexe. Ils ont d'abord reconstruit des images en trois dimensions de son crâne, à partir de clichés datant d'une dizaine d'années - la précieuse relique étant désormais trop fragile pour subir de nouveaux examens. Puis, grâce à des modèles mathématiques, ils ont reconstitué le trajet exact de la barre à mine dans la boîte crânienne. Enfin, **la matière cérébrale de la victime n'étant pas accessible, ils l'ont estimée grâce à des clichés en IRM et IRM de diffusion de cerveaux d'une centaine de jeunes hommes de 25 à 36 ans.**

Au final, les chercheurs concluent que la barre à mine aurait lésé 4 % du cortex du jeune homme et pas moins de 11 % de sa substance blanche. " *Les pertes de connexions entre le lobe frontal gauche, le lobe temporal gauche, le lobe frontal droit et les structures limbiques à gauche ont probablement eu un impact considérable sur les capacités de raisonnement et les émotions* ", écrivent-ils dans *PLoS ONE*. Et ils soulignent que, pour cette observation historique **comme pour les cas actuels de traumatisme crânien, il semble utile de rechercher et de prendre en compte les lésions de la substance blanche.** Ils suggèrent même que des atteintes comparables seraient à l'oeuvre dans des pathologies neurodégénératives comme la maladie d'Alzheimer.

" *C'est un travail original, mais assez fragile*, tempère le docteur Marc Lévêque, neurochirurgien à l'hôpital de la Timone (Marseille). *Comme tous les chercheurs qui se sont penchés sur le cas Gage, ces auteurs s'appuient beaucoup sur les descriptions de Harlow, qui sont rudimentaires et subjectives. De plus, ils considèrent uniquement les pertes de substance induites par le trajet de la barre à mine, alors qu'il y a sans doute eu des lésions de contrecoup, à distance.* " **Pour autant, Marc Lévêque confirme l'intérêt de l'étude des connexions neuronales, aussi appelée tractographie. Ces techniques sont déjà utilisées en routine, notamment pour repérer des zones à ne pas léser lors d'interventions de neurochirurgie fonctionnelle. Mais leur place est encore en cours de validation dans les expertises en dommage corporel après un traumatisme crânien "**

précise-t-il.

Sandrine Cabut

© Le Monde

◀ **article précédent**

Vie exotique : dépasser la science-fiction...

article suivant ▶

La génétique à l'aide...