

Quand notre cerveau s'amuse à se faire peur

A l'occasion de la Semaine du cerveau, l'Université de Genève organise un cycle de conférences sur la peur. Une émotion qui angoisse autant qu'elle grise

Sophie Davaris et Bertrand Beauté

Le cœur qui palpite. Les poils qui se hérissent. La sueur qui s'invite. Une odeur, un bruit, une vision et, d'un coup, l'angoisse survient par surprise. Le corps se fige, les muscles se tendent, le corps est en alerte. «La peur est une émotion que l'on retrouve dans l'ensemble du règne animal ou presque, explique Patrik Vuilleumier, médecin et professeur de neurosciences à l'Université de Genève (UNIGE). Il s'agit d'un moyen que l'évolution a trouvé afin de préparer l'organisme à la survenue d'une menace ou d'un danger potentiel.»

Mais que se passe-t-il dans notre tête lorsque nous regardons un film d'angoisse ou lorsqu'une araignée velue frôle notre bras, bref lorsque la peur nous envahit? «Les régions les plus primitives de notre cerveau, appelées amygdales, vont déclencher l'alerte extrêmement vite. Elles représentent la vigie de l'organisme, toujours prête à sonner l'alarme, raconte Patrik Vuilleumier. Des études ont montré que si vous voyez un serpent, par exemple, les amygdales signalent le danger avant même que l'image soit achevée dans la partie consciente du cerveau.»

Une femme sans aucune peur

En 2010, des chercheurs américains se sont penchés sur un cas extrêmement rare: une femme atteinte d'une maladie génétique qui a complètement détruit ses amygdales. Pour observer ses réactions, les scientifiques l'ont soumise à des situations réputées angoissantes, comme visiter une maison hantée, regarder des films d'horreur (*Le silence des agneaux* et *The Shining*) ou se trouver à proximité d'animaux dangereux (araignées et serpents).

Leurs résultats, publiés en décembre 2010 dans la revue *Current Biology*, montrent que la patiente était tout à fait consciente qu'elle aurait dû être effrayée. Pourtant, elle ne ressentait rien. Pire: sa curiosité s'est révélée si forte qu'elle s'est sentie obligée de toucher les reptiles et les arachnides. «La peur est un mécanisme absolument indispensable, souligne le

professeur Antoine Pelissolo, psychiatre au CHU Henri-Mondor* de Créteil. Elle nous protège.»

Les mains moites

Depuis les amygdales, le signal de détresse se propage ensuite dans les régions frontales du cerveau, qui vérifient que le danger est bien réel. «Si ce n'est pas le cas, elles vont immédiatement calmer le

corps et la situation revient à la normale, poursuit Patrik Vuilleumier. Sinon, la peur s'installe vraiment.» Le cerveau va alors libérer de la noradrénaline, une hormone qui stimule la production d'adrénaline. Ces deux composés agissent sur de nombreux organes: les yeux et la bouche s'ouvrent, l'ouïe est à l'affût, les muscles se tendent, le rythme cardiaque s'accélère, la sueur se fait plus abondante. La

mémoire est particulièrement sollicitée et le cerveau se place dans un état de vigilance accru.

«L'ensemble du corps se focalise sur le danger, toutes les autres activités s'arrêtent», explique Patrik Vuilleumier. «Il s'agit d'être le plus vigilant possible, confirme le psychologue David Sander. Le sujet adopte souvent l'une de ces trois réactions, résumées en anglais par les 3F: *fight* (combat), *flight* (fuite) ou *freezing* (sidération).» Cet état dure de quelques instants à une heure. Puis, avec la disparition du facteur de stress, le corps se détend. Sinon, la peur devient une maladie. «La différence entre le normal et le pathologique résulte dans le fait que l'angoisse se prolonge, alors que le contexte ne le justifie plus», souligne Antoine Pelissolo.

Mais pourquoi avons-nous peur de certaines choses et pas d'autres? «La peur s'apprend, répond Patrik Vuilleumier. Par exemple, on enseigne aux enfants la crainte des loups, simplement en leur montrant des images.» Des scientifiques ont ainsi soumis des individus (homme ou rongeur) à des stimuli neutres (un son, par exemple), suivi d'une sensation désagréable ou douloureuse (comme un choc électrique). «Très vite, le cobaye est apeuré dès qu'il entend le son, note Patrik Vuilleumier. Des animaux très simples, qui n'ont presque pas de cerveau, font cet apprentissage, comme les mouches ou les limaces.»

Mais la transmission du sentiment de peur pourrait se révéler plus complexe. En effet, il semble que les enfants en bas âge aient instinctivement peur de certains animaux avant tout apprentissage verbal. «Certaines angoisses ancestrales se transmettent vraisemblablement au cours de l'évolution, explique Antoine Pelissolo. Si, aujourd'hui, les serpents ou les araignées ne sont pas très dangereux dans nos contrées, ces animaux représentaient une menace réelle pour nos ancêtres.»

De génération en génération

Pour confirmer cette hypothèse, des chercheurs ont formé des souris à craindre l'odeur de l'acétophénone - un com-

posé chimique. Enfermés dans une cage, les rongeurs exposés à l'odeur ont reçu simultanément un choc électrique. Les chercheurs ont constaté que la répétition de cette expérience a engendré une modification de la structure des neurones olfactifs des cobayes. Les souris se sont ensuite accouplées et des changements neurologiques similaires ont été observés chez les deux générations de rongeurs suivantes.

«Les régions les plus primitives de notre cerveau, appelées amygdales, vont déclencher l'alerte extrêmement vite. Elles représentent la vigie de l'organisme, toujours prête à sonner l'alarme»

Patrik Vuilleumier, médecin et professeur de neurosciences à l'Université de Genève (UNIGE)

Plus intéressant, les descendants se sont mis à frissonner en présence d'une odeur d'acétophénone, alors même qu'ils n'y avaient jamais été exposés auparavant. Il en était de même si la progéniture était issue d'une insémination artificielle, et que les souris étaient séparées pour éviter tout changements de comportement chez les parents, affectant leur progéniture. La peur de ce composé chimique s'est donc transmise de génération en génération, concluent les scientifiques dans leur étude publiée en décembre 2013 dans la prestigieuse revue *Nature Neuroscience*. Reste à comprendre comment. Les chercheurs évoquent une possible méthylation de l'ADN, mais, dans le détail, ils ont peur de ne pas en savoir.

* Auteur du livre *Les phobies: faut-il en avoir peur? Idées reçues sur ces angoisses qui paralysent*, Editions Le Cavalier Bleu

Lausanne

Visite guidée entre mémoire, nutrition, génétique et imagerie

A Lausanne, où la Semaine du cerveau est organisée par le CHUV, en collaboration avec le Pôle de recherche national Synapsy, trois thèmes principaux seront abordés dans trois forums publics (à l'auditoire César-Roux, au CHUV, de 18 h 30 à 20 h) et à l'occasion d'un film.

Comment regarder le cerveau penser? Les médecins et les scientifiques disposent de toujours davantage d'images du cerveau et découvrent un territoire immense à défricher.

Lundi 10 mars, chercheurs et psychiatres expliquent comment ils cherchent également les dysfonctionnements grâce à ces nouvelles technologies.

Le régime alimentaire du cerveau

Le professeur Pierre Magistretti, directeur de Synapsy, expliquera que cet organe a de gros besoins énergétiques, tandis que la professeure Anne Kato, de l'UNIGE, livrera les dernières recettes pour prendre soin de nos neurones, le mercredi 12 mars.

Combien pèse notre héritage génétique?

Où doit-on déjà traiter les maladies que notre patrimoine génétique nous promet? Et comment l'ADN va-t-il faire se développer notre cerveau. Débat jeudi 13 mars.

Memento Ce film de Christopher Nolan court après la mémoire perdue de son



héros à la suite d'un coup violent. La projection sera suivie d'une discussion sur le sujet. Mardi 11 mars, de 18 h 30 à 21 h, Casino de Montbenon.

Le Jardin des cerveaux Des ateliers et des démonstrations permettent de mieux comprendre cet organe. Du 11 au 15 mars, de 14 h à 17 h, sur inscription, au Musée de la main, avenue du Bugnon 21.

Le cerveau modélisé Des chercheurs expliqueront comment, grâce à la modélisation, comprendre et soigner les maladies cérébrales. Les 10, 12 et 13 mars, à 17 h 30, dans le hall des auditoriums du CHUV. Des rencontres avec des associations de patients auront lieu aux mêmes dates que ci-dessus. **D.MOG.**