

veau de motivation correspond à la valeur du bénéfice que j'attends", résume Mathias Pessiglione, directeur de recherche Inserm à l'Institut du cerveau, venu récemment présenter avec sa collègue les résultats de leurs recherches au sommet Choose Science à l'université Paris-Saclay.

"Trois paramètres vont essentiellement jouer"

"Le cerveau suit en fait un modèle économique qui minimise l'effort", continue Amandine Aftalion, directrice de recherche CNRS au laboratoire de mathématiques d'Orsay. L'intérêt des mathématiques est ici de mettre en équation l'évolution de l'effort, de comprendre ensuite quels paramètres agissent et d'en tirer des conclusions. Si vous êtes motivé, trois paramètres mathématiques et humains vont essentiellement jouer. Tout d'abord, quelqu'un de motivé va être rapide: si je vous dis tout à coup de vous lever, je ne suis pas sûre que beaucoup de gens se lèvent. Si je dis que le premier qui se lève obtient 100 euros, des gens vont se lever très vite. La deuxième chose, c'est l'intensité d'action qu'on peut mettre. Plus je suis motivée, plus je suis prête à dépenser d'énergie. Et enfin, il y a l'effort. Plus je suis motivée, plus je suis prête à oublier que je vais faire quelque chose de pénible."

"Le cerveau suit en fait un modèle économique qui minimise l'effort."

Amandine Aftalion
Directrice de recherche CNRS
au laboratoire
de mathématiques d'Orsay

Aversion et appétit

En laboratoire, l'équipe a pu précisément mesurer le niveau de motivation chez des êtres humains. En particulier, l'effort investi lorsqu'on serre avec plus ou moins de force une poignée de porte, selon le type de récompense offert. Ces tests ont aussi été couplés à de l'imagerie médicale, afin d'identifier quels mécanismes du cerveau sont impliqués dans ce compromis coût/bénéfice. "En très gros, le cerveau possède deux grands systèmes. L'un est appétitif, un système désirant qui va pousser à l'action et qui recherche les récompenses. L'autre est aversif: il

freine l'action car il estime ses coûts. Un troisième fait l'arbitrage entre les deux", décrit Mathias Pessiglione.

L'imagerie cérébrale montre en outre que le cerveau fait une distinction entre deux grands types de motivation. Dans la motivation extrinsèque, la récompense est séparée de l'action (je travaille pour avoir un salaire). Ce premier type mobilise le réseau du contrôle cognitif; nous surveillons donc notre action pour obtenir une récompense plus tard. La motivation intrinsèque (je fais une activité car j'y prends plaisir) joue pour sa part sur des mécanismes appétitifs plus spontanés et demande moins d'efforts.

"Mon conseil est donc que, pour ne pas se fatiguer, ne pas faire trop d'efforts, il faut faire ce qu'on aime faire", s'amuse le psychologue.

En lien avec ces diverses expériences, les scientifiques ont conçu des modèles mathématiques (ou équations). Ceux-ci permettent de simuler, décrire, expliquer ou prédire le comportement humain lors de tests de motivation, toujours en se basant sur le compromis coût/bénéfice.

Ces algorithmes se montrent cruciaux pour soigner ceux qui souffrent d'un déficit de motivation ou "apathie".

Avec l'aide de ces modèles et de tests objectifs (au lieu des questionnaires subjectifs utilisés jusqu'ici), l'idée est en effet de déterminer si l'"état motivationnel" d'un patient se trouve dans la normale et ce qu'il se passe concrètement dans son cerveau. "Un paramètre important est la sensibilité à la récompense, illustre Mathias Pessiglione. Celui-ci marque l'envie de sortir, de voir des amis, d'entreprendre, etc. Si ce paramètre est effondré, la personne va rester chez elle et va s'isoler. Un autre paramètre est la sensibilité à l'effort. Si j'ai l'impression que tout demande un effort – j'aimerais bien aller voir des amis, mais rien qu'à l'idée qu'il faut sortir du lit, me lever, m'habiller, prendre le métro, ça m'épuise –, je vais m'isoler, res-

ter chez moi, mais pour une raison complètement différente que dans le premier cas."

Soins adaptés

Or, cette distinction aura une implication majeure pour le choix du traitement. "La sensibilité à la récompense est très liée au système dopaminergique. Je peux donc soigner ces patients en leur donnant des médicaments prodopaminergiques, des psychostimulants. Alors que la sensibilité à l'effort est très sensible au système sérotoninergique. Dans ce cas, des antidépresseurs vont réduire la sensibilité à l'effort et permettre à nouveau aux patients de se réengager dans l'action. Ce système commence à être implémenté dans la pratique clinique courante; on peut associer un type d'apathie à une maladie. Mais nous cherchons actuellement à avoir des méthodes assez précises et prédictives au niveau individuel pour réellement personnaliser les traitements."

Aussi pour l'"homme augmenté"

Cette question de la sensibilité à la récompense et à l'effort a aussi de larges implications sociales, relève de son côté Amandine Aftalion: "On parle ici des malades mais il y a le même effet sur l'"homme augmenté". Dans le dopage, une stratégie utilisée actuellement consiste à désensibiliser à l'effort, c'est-à-dire permettre de réaliser un effort physique sans en sentir la douleur."

De même, la sensibilité à la récompense se trouve également bouleversée par de nouvelles habitudes sociales: "Avec toutes les sollicitations actuelles, les réseaux sociaux, etc., les échelles de temps se réduisent. Or, normalement, le temps de la récompense vient bien après le temps de l'effort en général. Mais l'attente de la récompense devient difficile car on n'a plus la patience – ou la nécessité – d'attendre cette récompense. Une chose importante dans la société d'aujourd'hui est aussi de réapprendre à se vider le cerveau – car la charge mentale fatigue – pour arriver à réfléchir et rester concentré sur une tâche. Je pense que cela joue beaucoup sur l'état motivationnel dans nos pays aujourd'hui."

Épingle

Que faire en cas de coup de mou au réveil?

Comment se donner un "coup de pouce" en cas de "coup de mou" au lever matinal?

"La question, c'est: pourquoi vous levez?", répond Amandine Aftalion, mathématicienne spécialiste de la motivation. Et de développer: "Il faut donc déterminer la récompense disponible à la fin de la journée. Qu'est-ce qui, dans votre journée, peut faire qu'il y a une récompense? Il n'y a que vous qui pouvez le déterminer. Mais en y réfléchissant, en essayant de mettre un tout petit peu d'optimisme et de joie, vous avez peut-être une chance de la trouver. Une fois cela fait, vous vous dites: 'Je vise cette récompense.' On ne l'identifie pas forcément tous les jours, mais on le trouve parfois avec les autres. La récompense peut en effet être solidaire, être réalisée avec les autres. Comme courir à plusieurs est plus facile que d'aller courir tout seul."

Épingle

Pourquoi procrastine-t-on?

Pourquoi certains d'entre nous remettent-ils systématiquement les choses à plus tard?

Les neurosciences expliquent la procrastination par le compromis effort-récompense, auquel s'ajoute une troisième dimension, celle du temps. L'effort et la récompense vont en effet tous deux être dévalués avec le temps qui passe. Plus ils sont éloignés temporellement, moins on va leur accorder de l'importance.

"Nous avons étudié la procrastination au laboratoire et nous avons pu montrer que les gens qui procrastinent sont ceux qui, avec le temps, dévaluent plus rapidement les efforts que les récompenses, explique le neuroscientifique Mathias Pessiglione. Prenons l'exemple d'appeler ma maman pour vérifier qu'elle va bien. Je pourrais l'appeler maintenant, mais je n'ai pas envie, j'ai autre chose à faire. Je me dis que je vais l'appeler demain. Si je me représente l'effort associé à appeler ma mère demain, cela me paraît très peu coûteux. Et par contre, la récompense, je l'ai déjà, parce que j'ai décidé de l'appeler. C'est une sorte de piège dans lequel tombe le cerveau; je m'arrange avec moi-même au sujet de cette décision. Bien sûr, ce qui va se passer, c'est que le même problème se posera demain. Et pour la même raison, je prendrai la même décision. C'est ainsi que l'on reporte indéfiniment ce genre de devoir filial!"

Épingle

Comment se motiver à aller à la salle de sport?

L'effort physique et la motivation sont influencés par la charge mentale, ont montré des expériences menées chez les sportifs. Celles-ci consistaient à les envoyer courir une distance moyenne, où la moitié des participants devait en plus réaliser des tâches cognitives (compter...) et où l'autre moitié était complètement délestée de charge mentale. Résultat: ceux avec une charge mentale importante couraient moins vite.

"On voit donc qu'à côté du biologique, il y a quelque chose d'autre qui joue sur la façon de courir, remarque Amandine Aftalion, spécialiste des mathématiques de la course à pied. Souvent, on me demande: pourquoi n'est-ce pas motivant d'aller à la salle de sport? En fait, ce qui peut être fatigant, c'est le fait d'avoir de nombreuses indications de la machine: changer d'allure, etc., car cela vous occupe le cerveau de manière terrible. Alors que si vous avez une activité qui vous libère le cerveau, vous allez la voir d'une manière complètement différente." En mathématiques, ces deux variations seront d'ailleurs modélisées de façon différente.