

Michael Corballis

**L'homme ne vit pas
seulement dans le présent :
il peut se projeter
dans le passé ou le futur,
mais aussi dans l'esprit
d'autrui. Cette capacité
a peut-être favorisé
l'avènement du langage.**

L'ESSENTIEL

- Une personne qui « ne pense à rien » présente une activité intense au sein d'un réseau cérébral dit par défaut. Elle se remémore le passé, anticipe le futur, s'imagine dans l'esprit des autres...
- Les neurobiologistes déclenchent artificiellement ces vagabondages de l'esprit afin de les étudier par imagerie cérébrale.
- Le langage pourrait être né en partie du besoin de communiquer ces expériences, et la vie sociale en aurait bénéficié.

Selon une étude réalisée en 2010 par Matthew Killingsworth et Daniel Gilbert, à l'Université Harvard, l'esprit vagabonderait presque la moitié du temps. Dans une telle situation, on pense à autre chose que ce qui est immédiatement perceptible alentour. On peut ainsi s'imaginer en capitaine d'un navire en perdition, se remémorer certains souvenirs, planifier la soirée à venir... Ce vagabondage est fréquent en période d'inactivité, par exemple lors d'un voyage en avion ou d'une insomnie. Les neurosciences cognitives ont révélé qu'il n'était pas inutile et ont clarifié une partie des mécanismes en jeu, en particulier grâce à l'imagerie cérébrale.

Dans les années 1920, le médecin allemand Hans Berger a mis en évidence une activité cérébrale correspondant à des états de repos. Il cherchait alors à prouver l'existence de la télépathie, qu'il imaginait comme une transmission d'« énergie psychique » mesurable. En 1924, il enregistra l'activité cérébrale d'un sujet grâce à deux électrodes placées sous le cuir chevelu, l'une sur le devant du crâne et l'autre sur l'arrière, inventant ainsi l'électroencéphalographie (EEG).

Lorsque le sujet était au repos, les yeux fermés, l'électroencéphalographe a révélé des oscillations périodiques de fréquence comprise entre 8 et 13 hertz (ou cycles par seconde). On nomma d'abord ces oscillations ondes de Berger, puis ondes alpha (voir la figure 3). Quand les yeux sont ouverts, les ondes bêta, plus rapides, éclipsent les ondes alpha. Par la suite, l'utilisation d'électrodes multiples placées sur le cuir chevelu a fourni des informations sur la localisation de l'activité cérébrale.

D'autres techniques sont apparues pour mieux localiser l'activité cérébrale. L'une d'elles est l'œuvre du physiologiste suédois David Ingvar et du médecin danois Niels Lassen, dans les années 1970 : ils ont injecté une substance radioactive dans le sang – qui irrigue davantage les aires cérébrales où l'activité est élevée – et ont suivi son parcours avec des capteurs externes. D. Ingvar a remarqué une activité élevée dans les aires frontales d'un sujet au repos, phénomène qu'il a qualifié d'« état de conscience non orienté, spontané ».

Le principe consistant à suivre à la trace le flux sanguin s'applique à plusieurs techniques actuelles, qui permettent de cartographier précisément l'activité cérébrale. L'une de ces techniques, la tomographie par émis-

sion de positons (TEP), est aussi fondée sur l'injection de substances radioactives dans le sang. En imagerie par résonance magnétique fonctionnelle (IRMf), on détecte, grâce à un puissant champ magnétique, le fer de l'hémoglobine transportée par le sang. Le parcours du sang ainsi visualisé est ensuite superposé à des images anatomiques du cerveau. Ces techniques servent à étudier les pathologies du cerveau, mais aussi à rechercher les aires cérébrales impliquées dans des activités cognitives telles que la lecture, la reconnaissance des visages ou la mémorisation.

Une activité cérébrale plus étendue quand on ne fait rien !

Pour identifier ces aires, certains chercheurs pensaient enregistrer l'activité cérébrale associée aux tâches étudiées et en soustraire l'activité du cerveau au repos. Ils constatèrent avec surprise que la première est bien plus localisée que la seconde. En d'autres termes, l'activité cérébrale est très étendue quand on demande aux sujets de ne penser à rien et elle se restreint à des régions spécifiques lorsqu'ils sont occupés par une tâche particulière.

Les neurobiologistes ont nommé « réseau par défaut » les zones du cerveau actives durant l'état de soi-disant repos. Ce réseau comprend différentes régions des aires préfrontales, temporales et pariétales, d'habitude qualifiées d'« aires associatives ». La conception du cerveau sous-tendant cette dénomination est assez passive, ramenée à un simple système entrée-sortie : des données pénétreraient dans le cerveau par les aires sensorielles, subiraient une sorte de traitement associatif (à l'origine de la pensée), puis le quitteraient par les aires motrices. La notion de réseau par défaut, actif même en l'absence d'entrées et de sorties, suggère un modèle plus dynamique.

En 1979, D. Ingvar déclare : « En se fondant sur des expériences antérieures stockées en mémoire, le cerveau – l'esprit de tout individu – est automatiquement occupé à extrapoler les événements futurs et, semble-t-il, à établir divers schémas de comportement hypothétiques afin de se préparer à ce qui pourrait arriver. » Ainsi, même au repos, on ne penserait jamais vraiment à rien et les projections mentales auxquelles se livre l'esprit auraient une utilité.

Des études récentes ont consisté à provoquer ces projections mentales, afin de les explorer plus en détail. Les chercheurs ont demandé à des individus de se remémorer des épisodes particuliers ou d'imaginer des événements futurs. Le sujet devait fournir une liste d'épisodes passés, en précisant pour chacun une personne, un objet et un lieu (par exemple, une amie faisant tomber son ordinateur portable dans une bibliothèque). Il était ensuite placé dans un scanner à résonance magnétique, tandis que ces trois éléments lui étaient indiqués pour qu'il se remémore l'épisode correspondant. On mesurait ainsi l'activité cérébrale associée à un voyage mental dans le passé. Pour obtenir du sujet qu'il imagine l'avenir, on lui fournissait des éléments de sa liste et on lui demandait de se représenter un épisode futur impliquant une nouvelle combinaison de ces éléments (voir la figure 1).

Les chercheurs ont constaté que les aires cérébrales activées par les projections dans le passé et le futur se recouvrent en grande partie – sans être tout à fait identiques, sinon nous serions incapables de distinguer un

souvenir d'un événement anticipé. Passé et futur nous semblent d'ailleurs liés, comme si les événements imminents se déplaçaient peu à peu vers le passé.

Quand la mémoire invente des histoires

Ainsi, la remémoration et l'anticipation d'un événement activent des zones du réseau par défaut, notamment dans le lobe préfrontal et le lobe pariétal. Ces tâches activent aussi l'hippocampe, une aire cruciale pour la mémoire et située en profondeur dans le lobe temporal. Quand cette aire est endommagée, une amnésie en résulte et la capacité d'imaginer des événements futurs est affaiblie. Le cas du musicien anglais Clive Wearing est emblématique : une infection virale a détruit une partie de son hippocampe en 1985 et, depuis, il ne vit que dans le présent, avec l'impression permanente et douloureuse qu'il vient juste de se réveiller ou de ressusciter.

Même quand on ne souffre pas d'amnésie, la mémoire est peu fiable. Nous ne nous souvenons que d'une fraction infime des événements de notre vie, et ces souvenirs sont déformés. De fait, se remémorer le passé implique souvent autant de constructions mentales qu'imaginer le futur. Ulrich Neisser (1928-2012), psychocogniticien à l'Université Cornell, écrivait : « Se souvenir, ce n'est pas comme écouter un enregistrement ou regarder un tableau ; c'est plutôt comme raconter une histoire. » Certains souvenirs sont presque totalement erronés. Elizabeth Loftus, de l'Université de Californie à Irvine, se souvient avoir vu sa mère morte dans une piscine ; or c'est impossible, car elle dormait quand le corps a été découvert. La mémoire n'enregistre donc pas fidèlement le passé à la façon d'un journal intime, mais fournit sans cesse des scénarios divers. Cela

permettrait d'envisager les épisodes futurs possibles, et peut-être de créer une image de soi gratifiante.

Les soldats, par exemple, se souviendraient de leurs actes en accentuant, voire en imaginant, les aspects héroïques. Hillary Clinton, ancienne secrétaire d'État américaine, racontait récemment qu'en 1996, elle avait atterri sous le feu de tireurs embusqués ; les enregistrements télévisés montrent qu'en réalité, elle a été accueillie par un enfant souriant.

Même s'ils sont bâtis avec des éléments réels, les événements futurs sont imaginés,

L'AUTEUR



Michael CORBALLIS est professeur émérite au Département de psychologie de l'Université d'Auckland, en Nouvelle-Zélande.

Article publié avec l'aimable autorisation de *American Scientist*.



1. LORSQU'ON SE SOUVIENT DU PASSÉ (à gauche) ou lorsqu'on imagine le futur (à droite), des régions cérébrales similaires sont activées. Dans cette expérience, le sujet a fourni une liste de souvenirs, impliquant dans chaque cas un lieu, une personne et un objet. On l'a ensuite placé dans le scanner en lui indiquant ces trois éléments (ici parc, Adrien et vélo), afin qu'il se remémore le souvenir correspondant. On lui a ensuite présenté des éléments associés à des souvenirs distincts (ici salon, Adrien et tasse), afin qu'il les recombine pour imaginer un événement futur.