



Effectuer une sauvegarde informatique de sa mémoire reste du domaine de la science-fiction. Et c'est légal.

© WAVEBREAK MEDIA

Numériser son cerveau gelé, le nouveau fantasme

Une start-up propose à ses clients de préserver leur cerveau pour immortaliser leur mémoire. L'idée peut séduire mais on est encore loin d'y parvenir.

Se faire cryogéniser avant sa mort pour être réanimé une fois que la science le permettra est complètement dépassé. La mode, aujourd'hui, est de faire vitrifier et conserver les données contenues par son cerveau, pour faire revivre sa mémoire et sa pensée au travers d'un ordinateur, d'un robot ou même simplement dans le cloud. Tout un programme et c'est celui de Nectome, une jeune entreprise américaine créée par deux anciens chercheurs du MIT.

La boîte est spécialisée dans la conservation de cerveau dans l'azote liquide. En 2016, elle a reçu le prix Brain Preservation pour être parvenue à conserver le cerveau d'un lapin. La technique a l'avantage de pouvoir préserver le « connectome » du cerveau. « Le connectome est en quelque sorte la cartographie de l'ensemble des connexions entre les neurones », explique Axel Cleeremans, directeur de recherche au FRS-FNRS et professeur de psychologie cognitive à l'ULB.

L'espoir d'établir la carte du cerveau

Avec ses travaux sur le lapin, l'équipe a pu préserver chaque connexion synaptique. Ce qui est déjà un exploit en soi. Mais elle veut poursuivre ses recherches afin d'arriver au même résultat sur des cerveaux plus importants. Les chercheurs estiment qu'une fois conservé, il est possible d'observer chaque connexion, neurone par neurone, mais observer chacune de ces connexions puis les enregistrer représente une tâche colossale. « Le cerveau humain compte environ 86 milliards de neurones, poursuit Axel Cleeremans. Chacun d'entre eux est connecté à 10.000 autres via les synapses. Arriver à dresser une carte de toutes ces connexions est extrêmement impressionnant. Mais si la communauté scientifique s'accorde à dire que le cerveau est le siège de la pensée, difficile de savoir si l'échelle de la bonne : ce qui fait la complexité se trouve-t-il au niveau synaptique ou dans les réactions chimiques qui ont lieu au cœur de ces synapses ? Aujourd'hui, il est impossible de savoir si ce niveau de détail est suffisant. Conceptuellement, c'est possible, mais techniquement cela semble incroyablement optimiste. »

Les scientifiques de Nectome estiment quant à eux que d'ici à la fin du siècle, il devrait être possible d'émuler numériquement un cerveau préservé. Mais cet optimisme laisse les experts dubitatifs : « La science avance souvent par chance, note Bernard Hanseeuw, chef de clinique adjoint au service de neurologie de l'hôpital Saint-Luc (UCL) et chercheur au FNRS. Tabler sur telle ou telle date est impossible sans risquer de se tromper. Ce qui est sûr, c'est qu'étant donné l'état des connaissances actuelles, imaginer une solution d'ici la fin du siècle pour numériser notre cerveau est de la pure science-fiction. » Par ailleurs, « il faudrait que l'ordinateur le plus puissant du monde le soit encore un million de fois davantage. Et a priori, ce n'est pas pour demain, considère, Jean Vanderdonck, professeur d'informatique à l'UCL et directeur du laboratoire d'interaction homme/machine. Il reste les cartes du cerveau que l'on est capable de dresser aujourd'hui, qui identifient les zones du cerveau qui s'activent lors de tels stimuli, mais elles ne permettent pas d'observer l'ensemble des neurones en détail. »

Le problème de taille

Techniquement, il est en effet impossible d'établir une carte de l'ensemble des neurones et encore moins de toutes les synapses. « On ne dispose même pas de disques durs suffisamment lourds pour tout répertorier, note Bernard Hanseeuw. Et même si on arrivait à tout répertorier, reproduire la pensée humaine est une autre histoire. Les réseaux neuronaux sont également caractérisés par leur plasticité. Les connexions se font et se défont au rythme des apprentissages. Or pour qu'un programme simule cela, il faudrait qu'il soit capable d'auto-apprentissage. Les progrès dans ce domaine informatique sont énormes et certaines intelligences artificielles sont capables de rivaliser avec le cerveau humain. Mais dans certains domaines seulement. Alpha Go qui a battu le champion du monde du jeu de go est incapable de faire autre chose que de jouer à ce jeu. Le cerveau du joueur est en revanche beaucoup plus polyvalent. Cela montre bien les limites

actuelles auxquelles se heurte le projet. »

Loin d'être refroidis par les écueils, ils sont déjà 25 clients à s'être inscrits, pour la liste d'attente de Nectome, en fantasmant sur cette nouvelle forme d'immortalité numérique. Une immortalité qui passe nécessairement par... la mort. En effet, pour parvenir à conserver le cerveau, il est nécessaire de le prélever sur un sujet vivant, après avoir injecté l'azote liquide dans le crâne, ce que le cerveau apprécie moyennement. Ainsi, la procédure ne se destine qu'à des patients au stade terminal de leur maladie et Nectome propose donc de prendre en charge la mise à mort de ses clients dans les pays qui autorisent l'euthanasie. ■

THOMAS CASAVECCHIA

CERVEAU D'UN VER

La cartographie toujours inexploitable

La communication de Nectome n'a pas manqué de faire sourire (jaune ?) les spécialistes mondiaux du cerveau. « Personne ne leur a expliqué que l'on connaît le connectome du *C. Elegans* depuis plus de dix ans mais que l'on n'a toujours pas trouvé le moyen de reconstruire toute sa mémoire ? Il ne dispose que de 7.000 synapses tandis que le cerveau humain en compte des milliers de milliard », a ironisé sur Twitter Sam Gershman, professeur assistant au département de psychologie de Harvard.

« Si Nectome voulait faire avancer la recherche, ses scientifiques pourraient déjà commencer par s'intéresser à ce ver très basique qu'est le *C. Elegans*, commente Axel Cleeremans, professeur de psychologie cognitive à l'ULB. Le fait que l'on n'ait toujours pas réussi à reproduire le comportement de ce ver très basique, alors que l'on a réussi à cartographier son réseau de neurones, montre bien que le défi technique est loin d'être surmonté. »

TH.CA.

ÉTHIQUE

Mark Hunyadi : « A-t-on vraiment envie de devenir immortel ? »

Pour Mark Hunyadi, professeur de philosophie à l'UCL, cela ne tombe pas sous le sens. Le projet de Nectome n'est pas sans poser de questions éthiques puisqu'il aborde la question de l'immortalité. Pour le philosophe, l'objectif de cette société américaine est en tout cas le symbole de l'emprise que la technologie a sur nous. L'immortalité au travers du cloud, qu'est-ce que ça vous inspire ?

Individuellement, rares sont ceux qui ont envie de mourir. Je me souviens d'une phrase de Steve Jobs lors d'une conférence, quelques semaines avant son décès, qui estimait que la mort était nécessaire au changement. Et je suis assez d'accord. Il y a pourtant un courant post-humaniste fort influent dans la Silicon Valley. Ainsi Ray Kurzweil, ingénieur en chef chez Google, a déjà expliqué à plusieurs reprises qu'il souhaitait tuer la mort. Or, s'est-on demandé si l'on voulait réellement être immortel ? Contrairement à ce que l'on pourrait croire, cela ne va pas de soi. Par ailleurs, peut-on réellement parler d'immortalité ? Puisqu'avec ce projet, seule subsisterait une copie de la pensée, alors que le cerveau lui-même et le corps seraient morts. Or, on sous-estime l'importance du corps dans la pensée. Le cerveau fait en effet partie d'un tout et un cerveau ne pourrait penser comme un humain que s'il est incarné et appartient au monde vivant.

Et je suis assez d'accord. Il y a pourtant un courant post-humaniste fort influent dans la Silicon Valley. Ainsi Ray Kurzweil, ingénieur en chef chez Google, a déjà expliqué à plusieurs reprises qu'il souhaitait tuer la mort. Or, s'est-on demandé si l'on voulait réellement être immortel ? Contrairement à ce que l'on pourrait croire, cela ne va pas de soi. Par ailleurs, peut-on réellement parler d'immortalité ? Puisqu'avec ce projet, seule subsisterait une copie de la pensée, alors que le cerveau lui-même et le corps seraient morts. Or, on sous-estime l'importance du corps dans la pensée. Le cerveau fait en effet partie d'un tout et un cerveau ne pourrait penser comme un humain que s'il est incarné et appartient au monde vivant.

« Ce genre de recherche, ça vous inquiète ? Je ne vois aucun problème à ce que l'on fasse de la recherche sur ces questions. C'est même une bonne chose. Mais ici, il s'agit davantage de commerce que de recherche. On vend un produit. Je pense que cette volonté de tout technologique est en réalité poussée par une logique de marché. Ce que ces entreprises recherchent, c'est le profit, pas l'intérêt de l'humanité. C'est un problème pour la recherche fondamentale qui a de plus en plus de difficultés à se faire financer, tant la logique de marché est forte. Si une solution technologique a du succès auprès du public, tous les acteurs cherchent à s'engouffrer sur ce marché. Avant que l'on ait eu l'occasion de s'interroger sur son intérêt, elle devient la norme. »

« Ce genre de recherche, ça vous inquiète ? Je ne vois aucun problème à ce que l'on fasse de la recherche sur ces questions. C'est même une bonne chose. Mais ici, il s'agit davantage de commerce que de recherche. On vend un produit. Je pense que cette volonté de tout technologique est en réalité poussée par une logique de marché. Ce que ces entreprises recherchent, c'est le profit, pas l'intérêt de l'humanité. C'est un problème pour la recherche fondamentale qui a de plus en plus de difficultés à se faire financer, tant la logique de marché est forte. Si une solution technologique a du succès auprès du public, tous les acteurs cherchent à s'engouffrer sur ce marché. Avant que l'on ait eu l'occasion de s'interroger sur son intérêt, elle devient la norme. »

TH.CA.



© ALEXIS HAULOT