



La Lettre **29** Culture Sciences

Université
Nice
Sophia Antipolis

Membre de UNIVERSITÉ CÔTE D'AZUR

JUIL 2016

UNE MÉMOIRE GRANDE COMME UN MOUCHOIR DE POCHE

Les championnats de mémoire, déclinés aux quatre coins du globe, confrontent des « athlètes » réputés pour leurs capacités « exceptionnelles » à restituer des listes de mots, d'images ou de chiffres. **Sébastien Martinez**, champion de France 2015, peut ainsi retenir une liste de 320 mots aussi bien que 372 images abstraites. Pourtant, les compétiteurs présentent pour la plupart un espace de stockage en mémoire assez banal. **Fabien Mathy**, Professeur de psychologie cognitive au laboratoire Bases, Corpus, Langage (BCL), mène ses travaux sur ce « tableau blanc mental », autrement appelé « mémoire de travail », mis en évidence il y a plus d'un siècle mais encore assez méconnu du grand public. Cette « mémoire à

court terme », décrite à la fin du 19^e siècle par le père de la psychologie expérimentale, **Hermann Ebbinghaus**, est toujours à l'étude et semble peu évoluer historiquement. « Elle correspondrait à la mémoire vive d'un ordinateur, qui s'efface très vite. Elle représente ce que nous sommes capables d'enregistrer de façon instantanée, avant qu'aucun traitement de l'information ne puisse avoir lieu », explique le chercheur du laboratoire BCL.

La mesurer nécessite donc de mettre en place des paradigmes très épurés. Car si notre cerveau fait le lien entre des connaissances antérieures et des éléments à retenir, alors il engage irrésistiblement des processus. Il va faciliter la mémorisation et

de fait biaiser l'observation. Les résultats risquent en l'occurrence d'être supérieurs à la réalité. La stratégie des champions de mémoire consiste d'ailleurs justement à faire correspondre des items nouveaux à des éléments bien consolidés en mémoire puis à lier entre eux les objets d'une liste donnée au moyen d'un fil narratif. Il leur « suffit » ensuite de se rappeler l'histoire, même absurde, ainsi bricolée. « Ces techniques se travaillent. Ce n'est que de l'entraînement », souligne **Fabien Mathy**. Quoi qu'il en soit, « la mémoire de travail n'est pas un muscle. Elle n'est pas modifiable », précise le chercheur. Et en temps normal, elle a une capacité de quelques éléments seulement.

Un irrésistible sens de la compression

« Depuis les années 20, des études menées sur des populations militaires ont permis d'estimer que la mémoire de travail n'excédait pas 7 éléments, c'est-à-dire des lettres, des chiffres ou des emplacements spatiaux, avec des écarts selon les sujets de plus ou moins deux éléments. Les études actuelles montrent que ce chiffre est resté extrêmement stable. En revanche, malgré les précautions prises, il est toujours biaisé », révèle **Fabien Mathy**. Car il est très compliqué de s'affranchir parfaitement de notre propension aux associations. Si une liste de chiffres contient un « 1 » et un « 9 », par exemple, notre cerveau va spontanément former un début de date. Il réalise ainsi une économie de stockage. Ce « gain de place » en mémoire de travail permet de restituer en moyenne 7 éléments. Mais lorsque la contraction est impossible, nos capacités d'emmagasinement « pures » se révèlent moindres. La capacité moyenne de 7 correspond donc à une surestimation.

« On ne peut pas, non plus, s'empêcher de verbaliser ce qu'on veut retenir. En outre, plus on monte en difficulté, plus on a tendance à accélérer la prononciation. Donc plus une personne parle vite, plus elle aura tendance à retenir de choses », remarque le chercheur du laboratoire BCL. Comme la mémoire de travail augmente progressivement entre 5 et 20 ans en moyenne, pour ensuite se stabiliser tout au long de la vie, la question se pose donc de savoir si cela est purement lié à l'évolution de la maîtrise du langage avec l'âge. « Cela expliquerait les écarts parfois énormes, observés à l'école, entre les enfants en terme de capacité d'apprentissage », note le psychologue. « Avec du matériel mieux contrôlé, par exemple des images abstraites ou des sinogrammes, l'espace (ou

empan) de travail se situe en fait, en moyenne, à 4 avec des écarts de plus ou moins un », corrige **Fabien Mathy**.

« Les gens ne sont pas plus intelligents, mais ils réussissent mieux les tests »

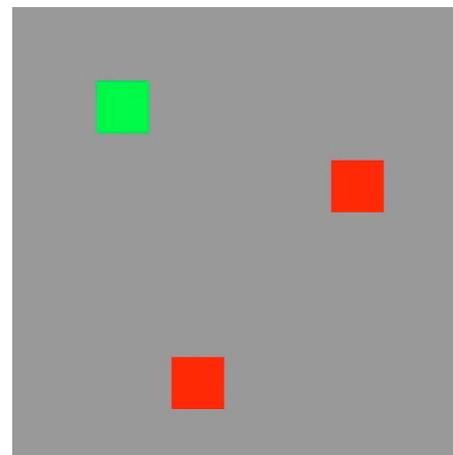
Ses travaux ont consisté, notamment, à faire la relation entre les deux estimations historiques de la mémoire de travail (7 versus 4). « Les deux sont valables. L'idée est de dire que la « vraie » mesure est de 4 et que dans ces quatre petites « boîtes », les items peuvent être « chunkés », c'est-à-dire structurés, groupés », résume **Fabien Mathy**. Malgré tous les efforts d'entraînement d'un champion de la mémoire, ce matériel mieux contrôlé, plus abstrait, fera tomber ses performances dans la moyenne, autour de 4. Mais dans la vie courante, notre cerveau va généralement détecter des motifs récurrents, des répétitions, permettant d'organiser de façon simplifiée les éléments affichés dans notre espace mental de travail. Cet effet peut se mesurer au moyen d'une adaptation numérique du jeu « Simon Game », développée par l'équipe de recherche. Les participants doivent mémoriser une séquence de carrés présentés successivement, dont la taille et la position ne varient jamais. En revanche, la figure peut se décliner chaque fois selon quatre couleurs possibles, si bien que des « motifs » apparaissent.

Par exemple, si le jaune sort trois fois de suite, le cerveau mémorisera « trois » « jaunes » plutôt que « jaune », puis « jaune » et encore « jaune ». Grâce à l'informatique, le psychologue cognitiviste quantifie cette compressibilité des éléments dans une liste. « Il faut pour cela appliquer à la séquence des algorithmes, comparables à ceux utilisés pour envoyer un fichier compressé sur Internet. Pour

poursuivre la métaphore, on regarde alors si l'objet est plus court au format « .zip » », explique le chercheur. Cette méthode, bien éprouvée sur les « gros » fichiers est désormais opérationnelle même sur les très petites séquences. En outre, chose déstabilisante pour le néophyte, la performance des individus sur ce type de tâche renseigne directement sur leur Quotient Intellectuel. « Avec nos applications, en moins d'une minute, je mesure votre mémoire et donc je devine votre QI », assure **Fabien Mathy**. Car les deux sont très corrélés. « Si vous avez une mémoire de travail de 7, je sais que votre QI avoisine 100. Si vous reprenez systématiquement 9 éléments, il tournera autour de 130. La marge d'erreur est énorme, mais c'est à ce jour le meilleur outil prédictif dont on dispose », révèle le psychologue.

Si la mémoire de travail est historiquement stable, il devrait donc en aller de même du QI moyen. Or, selon l'effet Flynn, observé dans les sociétés occidentales, celui-ci semble augmenter de quelques points à chaque génération. « Les gens ne sont pas plus intelligents, mais ils réussissent mieux les tests. Leurs meilleures capacités visuelles et logiques (permises par une éducation de plus en plus riche) permettent au système cognitif d'augmenter la compressibilité, donc de réorganiser les choses et de gagner de la place sur le disque dur », décrypte **Fabien Mathy**. Au final, prendre la mesure, le plus rigoureusement possible, de notre capacité à organiser l'information de façon intelligente, revient à mesurer la mémoire de travail, ce à quoi échouent les tests d'intelligence eux-mêmes, trop sensibles aux effets culturels.

Laurie CHIARA



Grâce à des outils aussi simples que des séquences de carrés de couleur, les chercheurs peuvent étudier la mémoire. Ci-contre, un enfant réalise sur tablette les tâches cognitives inspirées du Simon Game et intégrées aux applications numériques développées par l'équipe de Fabien Mathy (BCL).