

Philippe Allain<sup>1,2</sup>, Sven Joubert<sup>3,4</sup>

<sup>1</sup> Université d'Angers, Université de Nantes, SFR Confluences, Maison de la recherche Germaine-Tillion, Laboratoire de psychologie des Pays de la Loire (LPPL), EA 4638, 5 bis, boulevard Lavoisier, 49045 Angers cedex 01, France

<sup>2</sup> CHU d'Angers, Département de neurologie, 49033 Angers, France  
<philippe.allain@univ-angers.fr>

<sup>3</sup> Centre de recherche de l'Institut universitaire de gériatrie de Montréal (CRIUGM), 4545, chemin Queen-Mary, Montréal (Québec) H3W 1W4, Canada

<sup>4</sup> Université de Montréal, Département de psychologie, CP 6128, succursale Centre-ville, Montréal (Québec) H3C 3J7, Canada  
<sven.joubert@umontreal.ca>

Pour citer cet article : Allain P, Joubert S. La neuropsychologie du XXI<sup>e</sup> siècle sera-t-elle numérique ? *Rev Neuropsychol* 2019 ; 11 (1) : 26-8 doi:10.1684/nrp.2019.0493

## La neuropsychologie du XXI<sup>e</sup> siècle sera-t-elle numérique ?

*Will twenty-first century neuropsychology be digital?*

Les progrès faits dans le domaine des technologies du numérique ces dernières décennies sont spectaculaires, en particulier dans le champ de la santé, mettant à la disposition des chercheurs et des cliniciens de très nombreux outils pour prévenir, diagnostiquer, accompagner et/ou guérir.

La neuropsychologie du XXI<sup>e</sup> siècle, à en croire des auteurs tel Parsons [1] ou encore Kane et Parsons [2], accuse un retard important dans l'adoption et l'utilisation du numérique et des nouvelles technologies dans ses pratiques cliniques, tant pour l'évaluation que pour la revalidation des patients. Elle reste en effet encore très attachée aux tests, questionnaires, exercices et aides cognitives de format « papier-crayon », faisant dire à Parsons [1] que si « la neuropsychologie clinique insiste sur son rôle en tant que science, sa technologie ne progresse pas au même rythme que dans les autres domaines des neurosciences cliniques ». Dans un sondage réalisé auprès de neuropsychologues canadiens et américains, parmi une recension de 693 instruments distincts utilisés, seulement 6 % étaient informatisés et typiquement les tests informatisés étaient jamais ou rarement utilisés [3]. Dans la même logique, dès 1997, Sternberg [4] pointait le peu de progrès effectués dans le champ de l'évaluation neuropsychologique, estimant que les cliniciens utilisaient encore beaucoup de tests datant de l'invention du poste de télévision noir et blanc, tests n'ayant fait l'objet que de modifications d'ajouts ou de suppres-

sions de sous-tests ou de mises à jour de normes au fil des dernières décennies.

Il nous semble que la question de savoir quel intérêt présentent encore aujourd'hui et présenteront demain les outils d'évaluation et de prise en charge que nous utilisons mérite d'être posée. Ce à l'heure où les technologies et les outils du numérique (tablettes, smartphones, etc.) envahissent nos vies quotidiennes, transformant nos modes d'accès à l'information (internet, etc.), nos modes de communication (courriels, réseaux sociaux, etc.) et nos habitudes de vie, y compris nos comportements cognitifs. En effet, plus nos smartphones sont performants (capacité de mémoire, vitesse, etc.), plus ils s'enrichissent d'applications et moins nous avons, par exemple, besoin de retenir les informations ou encore gérer des plannings. Plus ces smartphones nous permettent de nous repérer, moins nous sollicitons notre mémoire spatiale. Les exemples ne manquent pas montrant que les technologies numériques modifient aussi très profondément notre fonctionnement cognitif. Les jeunes gens d'aujourd'hui, les patients de demain, paraissent davantage concernés par la culture numérique. Que pourrions-nous dire de leurs aptitudes cognitives si nous n'évoluons pas dans nos pratiques cliniques ?

La neuropsychologie 2.0 (voir [1] et [4] pour une définition des neuropsychologie 1.0, 2.0 et 3.0), celle des batteries de tests informatisés (de type *Cambridge Neuropsychological Test Automated Battery*), des logiciels de revalidation (de type Cogmed) et des aides cognitives électroniques (NeuroPage) est une forme de réponse à cette fracture numérique en neuropsychologie, mettant à la disposition des cliniciens, depuis le début des

**Correspondance :**  
S. Joubert

doi:10.1684/nrp.2019.0493

années 1970, un nombre croissant d'outils numériques pour l'évaluation et la revalidation neuropsychologique. Ce, grâce à différents types de supports comme les ordinateurs de bureau, les ordinateurs portables, les tablettes numériques et les sites en ligne. Ces supports permettent aujourd'hui d'envisager beaucoup plus facilement des évaluations et des prises en charge neuropsychologiques à distance (la télé-neuropsychologie). Mentionnons aussi l'utilisation des smartphones, tablettes, et applications déjà existantes, accessibles à tous, qui sont de plus en plus utilisées dans la prise en charge des personnes adultes et âgées présentant des troubles cognitifs (amnésies, démences, etc.). Ces interventions basées sur l'utilisation des aides externes, qui se fondent notamment sur la procéduralisation des apprentissages, permettent de développer chez les patients une plus grande autonomie dans la vie quotidienne et apportent des améliorations dans des domaines tels que l'orientation spatiale, la perception, le langage et la mémoire.

La neuropsychologie 3.0 est une forme de réponse encore peut-être plus intéressante à cette fracture numérique en neuropsychologie. Pour Parsons [1], ces outils d'évaluation et de revalidation [5] correspondent à ceux que permettent de développer les technologies de réalité virtuelle, celle-ci désignant toutes les techniques informatiques permettant de générer des environnements artificiels en trois dimensions (réalistes ou imaginaires) plus ou moins immersifs (visiocasque *versus* simple écran d'ordinateur) dans lesquels l'utilisateur peut être stimulé grâce à des interfaces de stimulation souvent multimodales (visuelles, auditives, etc.) et peut produire des actions en temps réel grâce à l'utilisation d'interfaces motrices. La réalité virtuelle comme outil d'évaluation gagne en popularité en neuropsychologie permettant aux chercheurs et cliniciens de créer des environnements du quotidien très réalistes et contrôlés (salle de classe, centre commercial, supermarché, ville, appartement, etc.), utiles pour évaluer différents types de fonctions cognitives (attention, mémoire épisodique, mémoire prospective, fonctions exécutives, etc.). La réalité virtuelle semble pouvoir concilier la validité expérimentale des épreuves classiques et la validité écologique des évaluations de terrain, en permettant de conserver un contrôle expérimental strict lors d'évaluations réalistes, susceptibles d'améliorer la validité écologique des outils d'évaluation. L'utilisation de tests informatisés et la réalité virtuelle pourraient être particulièrement utiles pour l'évaluation des fonctions exécutives, puisque l'évaluation de ces fonctions par les tests classiques n'a qu'une validité écologique faible à modérée, les tests papier-crayon classiques pouvant difficilement capturer la complexité des fonctions exécutives dans les situations de la vie quotidienne. Cependant, ces tests informatisés devraient être préalablement validés auprès de populations cliniques [6]. Concernant la revalidation, la réalité virtuelle présente aussi plusieurs avantages, permettant en particulier, comme pour l'évaluation, de concevoir des exercices suffisamment contrôlés et suffisamment complexes pour reproduire

le plus fidèlement possible les exigences du milieu réel. Elle permet également de répéter à loisir les situations d'entraînement, ce qui est intéressant chez les patients neurologiques présentant rarement des troubles de mémoire procédurale. Enfin, elle permet d'envisager un meilleur transfert des acquis aux situations réelles, les stimuli utilisés en environnements virtuels et réels étant communs. Les travaux les plus récents semblent aller en ce sens (voir notamment [7]).

En somme, ce virage numérique offre de nombreuses opportunités qui ont le potentiel d'améliorer la qualité de la neuropsychologie clinique, qu'il faudra saisir afin de faire évoluer les pratiques dans le champ de l'évaluation et de l'intervention. Notons entre autres l'utilisation de batteries informatisées standardisées, de la télé-neuropsychologie pour l'évaluation des troubles cognitifs à distance, l'utilisation d'aides externes (ex. smartphones) et de logiciels informatisés personnalisés pour la prise en charge et l'intervention des troubles cognitifs auprès de diverses populations cliniques, ainsi que la réalité virtuelle. Néanmoins, ce virage ne doit pas se faire à tout prix et doit apporter une valeur rajoutée évidente aux méthodes d'évaluation et d'intervention classiques. Les neuropsychologues devront faire preuve de circonspection quant à l'usage de ces technologies. De plus, le domaine de la neuropsychologie devra faire face à un certain nombre de défis dans la pratique face à ces changements. Premièrement, la réalité de la pratique dans de nombreux milieux implique des contraintes budgétaires relatives à l'acquisition de telles technologies. En effet, cela peut nécessiter l'achat de tablettes pour le clinicien et le patient, d'ordinateurs pour l'administration des tests, de frais associés à l'utilisation de sites spécialisés dédiés à l'intervention cognitive, d'applications spécialisées, etc. Deuxièmement, plusieurs programmes d'intervention cognitive qui exploitent les nouvelles technologies sont en cours de développement et de validation et ne sont pas encore accessibles dans la pratique clinique. C'est le cas par exemple de la réalité virtuelle qui offre un potentiel très important en intervention, pour les raisons évoquées ci-dessus, mais qui ne sont pas encore suffisamment développées ni validées pour une utilisation courante en pratique clinique. Les programmes développés sont aussi variés et régulièrement mis à jour, ce qui peut mener à une obsolescence assez rapide des versions antérieures, sans parler du coût d'acquisition. Troisièmement, de nombreux programmes de stimulation et d'intervention cognitive foisonnent sur l'internet, or il demeure important pour le grand public et la clientèle de pouvoir reconnaître les programmes qui ont été validés et sont fondés sur des données probantes (*evidence-based*) et dont l'efficacité est avérée. La question du transfert aux activités de la vie quotidienne doit aussi toujours être considérée. Les neuropsychologues doivent contribuer à cette mission. Enfin, soulignons que l'avenir même des tests neuropsychologiques et de leur accessibilité sera probablement amené à changer dans un futur relativement proche.

Un nombre croissant de tests papier-crayon seront probablement amenés à disparaître, pour laisser la place à des versions informatisées accessibles uniquement sur des sites web, où les résultats seront automatiquement calculés à partir de normes préétablies et non consultables par les cliniciens. Bien que cela limite le rôle du clinicien dans le calcul des scores, cela permettra en revanche d'améliorer l'efficacité du neuropsychologue par la prise en charge informatisée des consignes, la passation des tests, la cotation automatique et la génération de rapports descriptifs, diminuant le temps global dédié à une évaluation neuropsychologique, permettant au passage de mieux répondre aux exigences de productivité de certains milieux. Cela permettra aussi de se concentrer davantage sur d'autres aspects importants de l'évaluation (ex. anamnèse, interprétation des résultats, conclusions cliniques, etc.).

En conclusion, l'arrivée des nouvelles technologies constitue une occasion unique de développer des outils plus adaptés tant pour l'évaluation des troubles cognitifs que pour leur prise en charge. Les neuropsychologues doivent poursuivre une réflexion commune sur les meilleures façons de s'adapter aux nombreux changements positifs et aux défis que nous apporte l'ère du numérique. ■

### Remerciements

Au-delà de la collaboration entre les auteurs, S.J. tient à remercier Isabelle Rouleau et Frédérique Escudier pour des échanges et commentaires fructueux.

### Liens d'intérêts

les auteurs déclarent ne pas avoir de lien d'intérêt en rapport avec cet article.

### Références

1. Parsons TD. *Clinical neuropsychology and technology*. New York (NY) : Springer Press, 2016.
2. Kane RL, Parsons TD. *The role of technology in clinical neuropsychology*. Oxford (UK) : Oxford University Press, 2017.
3. Rabin LA, Spadaccini AT, Brodale DL, et al. Utilization rates of computerized tests and test batteries among clinical neuropsychologists in the United States and Canada. *Professional Psychology : Research and Practice* 2014 ; 45 : 368-77.
4. Sternberg RJ. Intelligence and lifelong learning. What's new and how can we use it ? *Am Psychol* 1997 ; 52 : 1134-9.
5. Bilder RM. Neuropsychology 3.0 : evidence-based science and practice. *J Int Neuropsychol Soc* 2011 ; 17 : 7-13.
6. Chan RCK, Shum D, Touloupoulou T, Chen EYH. Assessment of executive functions : Review of instruments and identification of critical issues. *Archives of Clinical Neuropsychology* 2008 ; 23 : 201-16.
7. Camara Lopez M, Cleeremans A. Intérêts et limites de la réalité virtuelle en revalidation neuropsychologique. In : Seron X, Van der Linden M (eds). *Traité Neuropsychol Clin Adulte, Tome 2. Revalidation*. Louvain-La-Neuve : De Boeck Supérieur, 2016.