

L'évaluation de la mémoire à court terme verbale: Importance des aspects linguistiques*

Steve MAJERUS

Université de Liège, Belgique
smajerus@ulg.ac.be.

Date de soumission: 06/03/2018 Date d'acceptation: 12/03/2018

Résumé

Des déficits de la mémoire à court terme verbale sont observés très fréquemment dans les troubles développementaux chez l'enfant, et ils ont un impact important sur les capacités d'apprentissage de l'enfant. La mise en évidence et l'évaluation de ces déficits est néanmoins une opération difficile car la mémoire à court terme verbale dépend elle-même de l'accès aux représentations du système langagier, qui peuvent également être altérées dans certains troubles développementaux (dyslexie, dysphasie). L'objectif de cet article est de présenter les évolutions théoriques récentes concernant la MCTV, et de proposer, sur base des modèles théoriques actuels, une démarche évaluative ayant comme but de distinguer les déficits liés à des mécanismes spécifiques de la MCTV de ceux causés par les déficits langagiers sous-jacents.

Mots clés:

Évaluation - mémoire à court terme verbale - aspects linguistiques.

* Ce texte est une adaptation partielle de l'article «L'évaluation de la mémoire à court terme verbale auprès de l'enfant dyslexique» (S. Majerus & M. Poncelet, 2015) paru dans *Rééducation Orthophonique* (N° 262, pages 131 - 144).

فحص الذاكرة اللفظية قصيرة المدى: أهمية الخصائص اللسانية

الملخص

تصاحب اضطرابات الذاكرة اللفظية قصيرة المدى لدى الطفل -في كثير من الأحيان- الاضطرابات النمائية وتحمل عملية الكشف عنها تأثيراً مهماً في قدرات الطفل التعليمية وبعده تقييم هذه الاضطرابات مهمة صعبة نتيجة ارتباطها بالتمثيلات الخاصة بالنظام اللغوي، والذي من الممكن أن يُصاب هو الآخر في بعض الاضطرابات النمائية (عسر القراءة والديسفازيا). يهدف هذا المقال إلى توضيح التطورات النظرية الحديثة في ميدان الذاكرة اللفظية قصيرة المدى إلى اقتراح طريقة تقييمها (بالاعتماد على النماذج النظرية الحديثة) بغرض تمييز الصعوبات المرتبطة -بصورة خاصة- بالذاكرة اللفظية قصيرة المدى عن الصعوبات الناتجة عن الاضطرابات اللغوية الأولية.

الكلمات المفتاحية:

فحص - الذاكرة اللفظية قصيرة المدى - الجوانب اللسانية.

Assessing short term verbal memory:

Importance of linguistic aspects

Abstract

Verbal short-term memory deficits are frequently observed in developmental disorders and they have a major impact on children's learning abilities. The detection and measurement of these deficits is a difficult enterprise as verbal short-term memory also relies on the integrity of the language system which is often impaired in learning disorders (such as in dyslexia and specific language impairment). The aim of this article is to present recent theoretical models of verbal short-term memory and to show how these models and derived assessment instruments can distinguish between intrinsic verbal short-term deficits and short-term deficits that are the consequence of underlying language impairment.

Keywords:

Assessment - verbal short term memory - linguistic aspects.

Évolutions récentes des modèles théoriques de la mémoire à court terme verbale (MCTV)

Avec le modèle de la mémoire de travail, développé il y a 40 ans (Baddeley et Hitch, 1974), la MCTV était considérée comme un système spécialisé, modulaire et indépendant des autres fonctions cognitives. C'est surtout ce dernier aspect qui depuis a été fortement mis en question, sur base d'un nombre important d'études démontrant que les capacités de stockage en MCTV sont très étroitement liées à l'accès aux connaissances en mémoire à long terme, dont notamment les représentations langagières. Les modèles théoriques plus récents considèrent que l'activation temporaire des représentations en mémoire à long terme (=connaissances langagières) est le point de départ de toute activité de mémorisation à court terme, et qu'une partie des informations stockées en MCTV reflète l'activation temporaire des représentations en mémoire à long terme (N. Martin & Saffran, 1992 ; Burgess & Hitch, 1999 ; Gupta & MacWhinney, 1997). Le modèle de la mémoire de travail de Baddeley et Hitch a lui-même été revu afin de tenir compte des interactions entre MCTV et mémoire à long terme (Baddeley, Gathercole & Papagno, 1998). Ces considérations théoriques sont alimentées par de nombreuses études démontrant que les connaissances phonologiques, lexicales et sémantiques influencent très directement les performances dans les tâches de MCTV: alors que l'empan moyen pour des listes de mots est de 5 chez l'adulte jeune, il est de 2-3 quand il s'agit de pseudo-mots (Hulme, Maughan, & Brown, 1991 ; Majerus & Van der Linden, 2003). Cette intervention des connaissances en mémoire à long terme concerne également des structures linguistiques de niveau sous-lexical telles que les connaissances phonotactiques, comme en témoigne le meilleur rappel de listes de non-mots composés de diphtongues fréquents dans la langue maternelle des sujets (Gathercole, Frankish, Pickering, & Peaker, 1999 ; Majerus et al., 2004, 2012a ; Nakayama, Tanida & Saito, 2015). Ces données indiquent que les tâches de MCTV sont avant tout des tâches langagières, et que les performances des sujets aux tâches de MCTV reflètent la structuration des représentations langagières. Il est évident qu'une structuration déficiente ou atypique de ces représentations va avoir un impact direct sur les performances en MCTV. Ceci est particulièrement clairement démontré par l'étude des performances aux tâches de MCTV de patients aphasiques: des patients présentant une perte sélective des connaissances sémantiques vont présenter des performances réduites pour des tâches de MCTV impliquant le rappel de listes de mots, mais leurs performances

peuvent être préservées pour le rappel de listes de non-mots (Knott, Patterson, & Hodges, 1997 ; Majerus, Norris, & Patterson, 2007 ; Patterson, Graham & Hodges, 1994).

En même temps, des travaux récents ont également montré que les influences de la mémoire à long terme sur la MCTV concernent un aspect bien particulier de la MCTV: celui du rappel de l'information «item», c'est-à-dire le rappel des caractéristiques lexico-sémantiques et/ou phonologiques des informations à mémoriser (Nairne & Kelley, 2004; Poirier & Saint-Aubin, 1996). Le maintien de l'ordre sériel des informations, c'est-à-dire de la position des mots au sein de la liste de mots à rappeler, est en général beaucoup moins affecté par ces connaissances. De nombreux modèles très détaillés ont été développés avec comme but d'expliquer les processus qui permettent de mémoriser la position sérielle des items au sein d'une liste, surtout quand l'ordre sériel des items dans la liste est arbitraire (Burgess & Hitch, 2006 ; Brown, Preece & Hulme, 2000; Farrell & Lewandowsky, 2002 ; Henson, 1998 ; Page & Norris, 1998). Ces données et modèles théoriques prédisent des dissociations possibles entre le rappel de l'information «item» et le rappel de l'information «ordre sériel». Ces dissociations ont été récemment observées. Attout, Van der Kaa, Georges et Majerus (2012) ont rapporté le cas de deux patients cérébrolésés dont le premier patient présentait des difficultés prononcées pour le rappel de l'information «item» mais pas pour le rappel de l'information «ordre sériel», et le deuxième patient présentait un profil inverse. Une autre étude récente a exploré les capacités de la MCTV «item» et de la MCTV «ordre sériel» dans un groupe de 14 patients aphasiques, et mis en évidence des profils de MCTV très hétérogènes, confirmant la dissociabilité entre déficits de la MCTV «item» et ceux de la MCTV «ordre sériel» (Majerus, Attout, Artielle, & Van der Kaa, soumis). Cette dissociation entre maintien des informations «item» et «ordre sériel» est également soutenue par les études en neuroimagerie fonctionnelle chez le sujet adulte sain: ces études montrent que le traitement et le maintien de l'ordre sériel implique des circuits fronto-pariétaux (cortex frontal supérieur et dorso-latéral ainsi que les régions intrapariétales surtout dans l'hémisphère droit); pour le maintien de l'information «item», comme attendu, le réseau langagier est davantage activé, et ceci au niveau des régions temporales inférieures, moyennes et supérieures (Fiebach, Friederici, Smith, & Swinney, 2007; Majerus et al., 2006a, 2010; Marshuetz, Smith, Jonides, DeGutis, & Chenevert, 2000).

Même si la nature des processus sous-tendant la représentation et le maintien de l'ordre sériel reste à être définie de façon précise (Abrahamse, Van Dijk,

Majerus, & Fias, 2014 ; Hurlstone & Hitch, 2014), les capacités de la MCTV pour l'ordre sériel méritent une attention particulière dans l'évaluation de la MCTV chez l'enfant. En effet, plusieurs études ont montré que les capacités de la MCTV «ordre sériel» contribuent aux capacités d'apprentissage verbal. Ainsi, le niveau de vocabulaire de jeunes enfants âgés de 5 ans est prédit par leurs capacités de la MCTV «ordre sériel» à 4 ans, et ceci après contrôle de leurs capacités de la MCTV «item» (Leclercq & Majerus, 2010). De la même façon, chez des enfants plus âgés (6-7 ans), les capacités d'apprentissage d'un vocabulaire nouveau sont en lien avec les capacités de la MCTV «ordre sériel» (Majerus & Boukebza, 2013 ; voir également Mosse & Jarrold, 2008). Les capacités d'apprentissage de la lecture sont également associées aux capacités de la MCTV «ordre sériel», et ceci notamment pour la lecture par conversion grapho-phonémique ou décodage: les capacités de la MCTV «ordre sériel» en dernière année de maternelle prédisent le niveau de lecture de nonmots en fin de première année primaire (Martinez Perez, Majerus, & Poncelet, 2012). Par ailleurs, Attout, Noël et Majerus (2014) ont montré que les capacités de calcul mental (additions et soustractions) sont prédites par les capacités de la MCTV «ordre sériel». Ces données démontrent l'importance des capacités de la MCTV «ordre sériel» pour différents domaines cognitifs qui ont en commun la nécessité d'un traitement sériel, et le maintien de représentations séquentielles temporaires, et ceci surtout en début d'apprentissage quand les représentations/habilités ne se sont pas encore automatisées. Plus particulièrement, en ce qui concerne la lecture, lors de la lecture par décodage, des séquences graphémiques et phonémiques doivent être co-activées, alignées et maintenues selon leur ordre séquentiel correct, le temps que tous les graphèmes aient été décodés, c'est-à-dire convertis en phonèmes, à leur tour assemblés en une forme phonologique globale correspondant à la version orale du mot écrit. Ainsi, même si une faiblesse de la MCTV «ordre sériel» n'est probablement pas suffisante pour expliquer des difficultés massives dans l'apprentissage du code écrit, cette faiblesse va néanmoins mettre l'enfant dans des conditions plus difficiles pour réaliser des tâches de lecture, surtout en début d'apprentissage de la lecture quand les correspondances graphème-phonème ne sont pas encore automatisées. Ceci risque de rendre plus difficile et de retarder l'acquisition de la lecture.

Finalement, Baddeley et Hitch (1974) considéraient l'intervention de facteurs attentionnels dans les tâches de MCTV, via la composante de l'administrateur central du modèle de la mémoire de travail ; l'administrateur central, également nommé «système de supervision attentionnel», était censé allouer ses ressources

attentionnelles au système de stockage verbal (la boucle phonologique) dans des situations où les capacités de stockage sont dépassées ou lorsqu'un contrôle attentionnel est imposé à l'information stockée, par exemple quand elle doit être manipulée. Actuellement, on considère que les capacités attentionnelles sont un déterminant direct des capacités de stockage même passives, en permettant la focalisation des ressources attentionnelles sur les informations temporairement activées en mémoire à long terme, et en assurant par là leur maintien à court terme (Cowan, 1995 ; Engle, Kane & Tuholski, 1999 ; Barrouillet, Bernardin, et Camos, 2004). Cette conception est basée sur des études comportementales montrant que les capacités attentionnelles mesurées par des tâches d'attention sélective et de focalisation attentionnelle prédisent directement les performances dans les tâches de MCT verbale (Majerus, Heiligenstein, Gautherot, Poncelet, & Van der Linden, 2009). Des études récentes en neuroimagerie fonctionnelle ont également montré que les circuits cérébraux fronto-pariétaux les plus communément activés lors de la réalisation de tâches de MCT incluent le circuit attentionnel dorsal (régions intrapariétales et régions frontales supérieures et moyennes) qui permet de focaliser les ressources attentionnelles sur les stimuli à mémoriser, selon des processus de contrôle top-down (Majerus et al., 2012b, 2016; Todd & Marois, 2004).

Il apparaît que la MCTV doit être considérée comme une fonction cognitive qui émerge de l'interaction entre 1) l'activation temporaire des représentations en mémoire à long terme verbale, 2) un processus permettant le maintien de l'ordre sériel des informations au sein d'une séquence, et 3), un système de focalisation attentionnelle (voir Figure 1; voir également Majerus (2013) pour une présentation plus détaillée). Une des conséquences de cette vision interactive de la MCTV est qu'un déficit de la MCTV peut avoir des causes multiples, mais aussi que la MCTV est une fonction cognitive très fragile, car elle a besoin d'un fonctionnement optimal des différentes sous-composantes ainsi que d'une bonne synchronisation et coordination des activations au sein des différentes sous-composantes. Un déficit de la MCTV peut résulter d'un déficit au niveau des représentations langagières qui vont affecter le stockage de l'information «item», ou il peut provenir de difficultés au niveau du maintien de l'ordre sériel des informations qui vont à leur tour induire des difficultés d'apprentissage d'informations verbales.

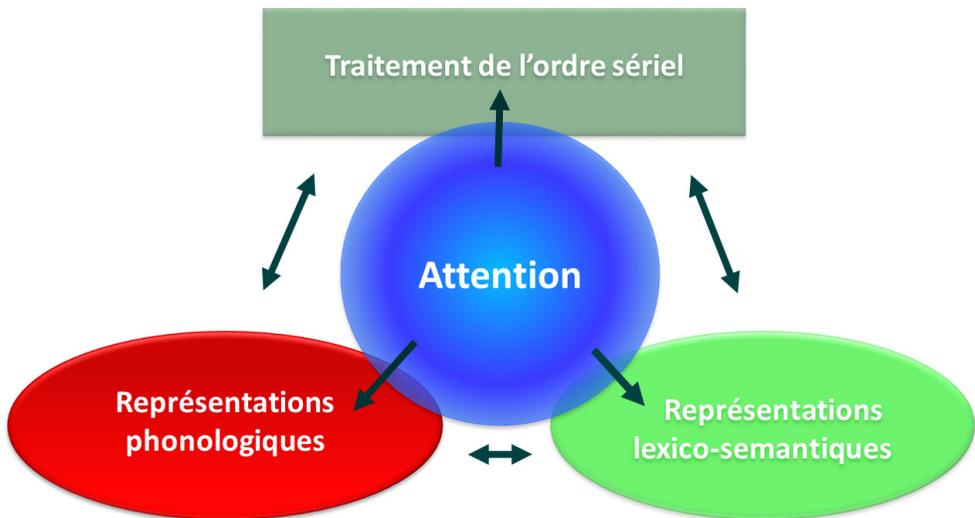


Figure 1. Représentation schématisée d'une architecture intégrative de la mémoire à court terme verbale. Dans cette architecture, la mémoire à court terme verbale émerge de l'interaction entre l'activation temporaire des représentations du système langagier où les items à mémoriser sont représentés au niveau phonologique, lexico-sémantique ou orthographique, un système de traitement de l'information «ordre sériel» qui permet de mémoriser l'ordre arbitraire dans lequel les informations à mémoriser ont été présentées, et des capacités de focalisation attentionnelle qui permettent de maintenir et de synchroniser les informations activées dans les différentes composantes.

Principes d'évaluations des déficits de la MCTV

Afin d'évaluer la MCTV chez l'enfant, l'intégrité des différentes composantes développées ci-dessous doit être évaluée. Des déficits au niveau du maintien de l'information «item» peuvent être mis en évidence de plusieurs façons. D'abord, une analyse des erreurs dans une tâche de rappel sériel immédiat de listes de mots (tâche d'empan de mots) fournira une première indication, en déterminant les taux d'erreurs au niveau «item» (omissions, paraphrasies phonologiques et/ou sémantiques) et au niveau «ordre sériel» (mots rappelés dans une mauvaise position sérielle). Des déficits au niveau «item», et leurs interactions avec les connaissances langagières, peuvent également être évalués via des tâches contrastant le rappel de listes de mots et de non-mots. Si l'effet de lexicalité à ce type de tâches est diminué (c'est-à-dire, les performances de rappel pour les mots sont proches de celles pour les non-mots), l'hypothèse d'une altération au niveau des représentations lexico-sémantiques et/ou de leur maintien doit

être envisagée. Inversement, si l'effet de lexicalité est anormalement élevé (les performances sont diminuées de façon très importante pour le rappel des non-mots), l'hypothèse d'une altération au niveau des représentations phonologiques et/ou de leur maintien doit être envisagée. Cette dernière situation est la plus probable pour la population qui nous intéresse ici étant donné la présence très fréquente de déficits phonologiques dans la dyslexie. Des tâches de rappel différé de non-mots courts peuvent également être utilisées, où un non-mot unisyllabique (par exemple, 'nur') doit être restitué après un intervalle de quelques secondes durant lequel l'enfant réalise une tâche empêchant la récapitulation articulatoire (répéter 'blablabla...' ou récitation de la chaîne numérique, en fonction de l'âge de l'enfant). Afin de dissocier un problème d'analyse phonologique/perception d'un problème de maintien, l'enfant répétera le non-mot une première fois immédiatement après sa présentation; s'il y a déjà un nombre d'erreurs significatif à ce niveau, un déficit au niveau de l'analyse phonologique/phonémique est probable (voir par exemple, Martinez Perez et al., 2012b). Cette tâche est à préférer à une tâche de répétition de non-mots classique, consistant en la répétition de non-mots de longueur croissante (par exemple, matimutrello), car ce dernier type de tâche mesure de nombreux processus en même temps (analyse et segmentation phonologique, maintien phonologique, maintien de l'ordre des phonèmes et des syllabes) et est donc peu informatif concernant la nature du déficit de la MCTV. Par contre, ce type de tâche de répétition de non-mots classique peut être utile dans l'examen de première ligne, afin de mettre en évidence de manière plus générale un déficit au niveau du traitement ou du maintien phonologique, sans renseigner sur les causes sous-jacentes ; ce type de tâche présente d'ailleurs une très bonne sensibilité (voir par exemple, Poncelet & Van der Linden, 2003, pour une étude de normalisation en français de ce type de tâche).

Pour le maintien de l'information «ordre sériel» en MCT, une première approche peut consister en la comptabilisation du taux d'erreurs d'ordre dans les tâches de rappel sériel immédiat de listes de mots. Si l'enfant présente des performances normales en ce qui concerne le taux d'erreurs «item», mais qu'il présente surtout beaucoup de confusions au niveau du rappel sériel des informations, alors un déficit de la MCTV «ordre sériel» est probable (voir par exemple, Attout et al., 2012). Des tâches plus spécifiques ont également été développées afin de mesurer les capacités de la MCTV «ordre sériel» de manière plus ciblée. Le principe de ces tâches est de minimiser les exigences au niveau du traitement de l'information «item», en utilisant des items très familiers et sur-appris (par

exemple, des chiffres ou des mots acquis très tôt au cours du développement de l'enfant), et en utilisant les mêmes items à travers les différents essais en changeant exclusivement l'ordre dans lequel les items apparaissent à travers les différents essais qui doivent être reproduits verbalement ou par une procédure de désignation (voir par exemple, Martinez Perez et al., 2012b, 2013). De façon plus générale, ces tâches peuvent également être très intéressantes pour évaluer les capacités de la MCTV chez des patients ayant des difficultés phonologiques productives, ou plus globalement, pour neutraliser l'impact des déficits langagiers sur les tâches de MCT verbale (autant que possible), en utilisant une procédure de rappel avec des cartons à reconstruire ou à désigner et sur lesquels les chiffres/mots sont imprimés.

Finalement, le rôle des facteurs attentionnels dans les tâches de MCTV peut être examiné en réalisant d'abord une évaluation approfondie des capacités attentionnelles, et ceci en particulier au niveau de l'attention soutenue et de l'attention sélective qui sont les aspects qui se rapprochent le plus des facteurs attentionnels mis en relation avec les capacités de la MCTV (Majerus et al., 2009, 2012b). Il faut cependant mentionner que la nature exacte des facteurs attentionnels qui sous-tendent le fonctionnement de la MCTV doit encore être explorée de façon plus approfondie. Des déficits généralisés, pour le rappel des aspects «item» et «ordre», en modalité verbale et visuo-spatiale, seront également en faveur de l'hypothèse d'un déficit de focalisation attentionnelle comme contribuant aux difficultés de MCT. Pour une présentation plus complète de la démarche évaluative présentée ici, le lecteur pourra également se référer à Majerus (2014).

Conclusions

L'évaluation de la MCTV dans un contexte de troubles du développement et/ou de troubles des apprentissages est une étape importante et délicate de l'évaluation langagière et cognitive chez l'enfant. Une partie des déficits de la MCTV observés chez un enfant pourraient être expliquées par la présence de troubles phonologiques ou lexico-sémantiques, et ceci notamment lorsque les déficits sont marqués pour le maintien de l'information « item ». D'autres déficits pourraient refléter des dysfonctionnements de processus plus particuliers de la MCTV, dont notamment le traitement et le maintien de l'ordre sériel. Ces déficits vont accentuer les difficultés d'apprentissage déjà présentes, et leur mise en évidence est ainsi également fondamentale pour une prise en charge efficace de l'enfant. Nous disposons actuellement d'instruments de mesure pour évaluer

de façon ciblée les différents aspects de la MCTV décrits ici, ce qui devrait augmenter la précision de l'évaluation des déficits de la MCTV dans la pratique clinique. Afin de faciliter l'adoption de cette démarche évaluative, la majorité des tâches présentées dans cet article sont accessibles via le site www.ppc.ulg.ac.be/evaluation.htm. Finalement, en ce qui concerne plus particulièrement l'évaluation de la MCTV dans un contexte de bilinguisme et de multilinguisme, il s'avère fondamental que l'enfant soit évalué dans la langue qu'il maîtrise le mieux. Etant donné l'influence des connaissances linguistiques sur les performances dans les tâches de MCTV, un faible niveau de connaissance pour la langue de test utilisée peut mener à une sous-estimation des capacités réelles de la MCTV. Cette remarque est également valide pour des tests de MCTV utilisant des non-mots, car la capacité de rappel de structures phonologiques, même dénuées de sens, dépend étroitement des connaissances phonologiques sous-lexicales d'un sujet ; ces connaissances sont propres à chaque langue. En ce qui concerne la langue arabe plus particulièrement, le développement de tests de MCTV standardisés et validés en langue(s) arabe(s) s'avère être un projet important pour le futur.

Bibliographie

- Abrahamse, E., Van Dijck, J.P., Majerus, S., & Fias, W. (2014). Finding the answer in space: the mental whiteboard hypothesis on serial order in working memory. *Frontiers in Human Neuroscience*, 8, doi: 10.3389/fnhum.2014.00932.
- Attout, L., Noël, M.P., & Majerus, S. (2014). The relationship between working memory for serial order and numerical development: a longitudinal study. *Developmental Psychology*, 50, 1667-1679.
- Attout, L., Van der Kaa, M. A., George, M., & Majerus, S. (2012). Dissociating short-term memory and language impairment: The importance of item and serial order information. *Aphasiology*, 26, 355-382.
- Baddeley, A., Gathercole, S., & Papagno, C. (1998). The phonological loop as a language learning device. *Psychological Review*, 105, 158-173.
- Baddeley, A. D. & Hitch, G. J. (1974). Working memory. In G.H.Bower (Ed.), *The psychology of learning and motivation* (pp. 47-90). San Diego, CA: Academic Press.
- Barrouillet, P., Bernardin, S., & Camos, V. (2004). Time constraints and resource sharing in adults' working memory spans. *Journal of Experimental Psychology: General*, 133, 83-100.
- Brown, G. D. A., Preece, T., & Hulme, C. (2000). Oscillator-based memory for serial order. *Psychological Review*, 107, 127-181.
- Burgess, N. & Hitch, G. J. (1999). Memory for serial order: A network model of the phonological loop and its timing. *Psychological Review*, 106, 551-581.
- Burgess, N. & Hitch, G. J. (2006). A revised model of short-term memory and long-term learning of verbal sequences. *Journal of Memory and Language*, 55, 627-652.
- Cowan, N. (1995). *Attention and memory: An integrated framework*. New York: Oxford University Press.
- Engle, R. W., Kane, M. J., & Tuholski, S. W. (1999). Individual differences in working memory capacity and what they tell us about controlled attention, general fluid intelligence, and functions of the prefrontal cortex. In A.Miyake & P. Shah (Eds.), *Models of working memory: Mechanisms of active maintenance and executive control* (pp. 102-134). Cambridge: Cambridge University Press.
- Farrell, S. & Lewandowsky, S. (2002). An endogenous distributed model of ordering in serial recall. *Psychonomic Bulletin and Review*, 9, 59-79

- Fiebach, C. J., Friederici, A. D., Smith, E. E., & Swinney, D. (2007). Lateral Inferotemporal Cortex Maintains Conceptual–Semantic Representations in Verbal Working Memory. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 19, 2035-2049.
- Gathercole, S., & Baddeley, A. (1993). Phonological working memory: A critical building block for reading development and vocabulary acquisition? *European Journal of Psychology of Education*, 8 (3), 259-272.
- Gathercole, S. E., Frankish, C. R., Pickering, S. J., & Peaker, S. (1999). Phonotactic influences on short-term memory. *Journal of Experimental Psychology: Human Learning and Memory*, 25, 84-95.
- Gupta, P., & MacWhinney, B. (1997). Vocabulary acquisition and verbal short-term memory: computational and neural bases. *Brain and Language*, 59, 267-333.
- Henson, R. N. A. (1998). Short-term memory for serial order: the start-end model. *Cognitive Psychology*, 36, 73-137.
- Hulme, C., Maughan, S., & Brown, G. D. (1991). Memory for familiar and unfamiliar words: Evidence for a long-term memory contribution to short-term memory span. *Journal of Memory and Language*, 30, 685-701.
- Hurlstone, M. J., Hitch, G. J., & Baddeley, A. D. (2014). Memory for serial order across domains: An overview of the literature and directions for future research. *Psychological Bulletin*, 140(2), 339-373.
- Knott, R., Patterson, K., & Hodges, J.R. (1997). Lexical and semantic binding effects in short-term memory: Evidence from semantic dementia. *Cognitive Neuropsychology*, 14, 1165-1216.
- Leclercq, A.-L., & Majerus, S. (2010). Serial-order short-term memory predicts vocabulary development: Evidence from a longitudinal study. *Developmental Psychology*, 46(2), 417-427.
- Majerus, S. (2013). Language repetition and short-term memory: An integrative framework. *Frontiers in Human Neuroscience*, 7, doi:10.3389/fnhum.2013.00357.
- Majerus, S. (2014). L'évaluation de la mémoire à court terme. In X.Seron & M. Van der Linden (Eds.), *Traité de Neuropsychologie Clinique - 2^{ème} édition* (pp. 167-177). Paris: De Boeck - Solal.
- Majerus, S., Attout, L., Artielle, M.A., & Van der Kaa, M.A. (2015). The heterogeneity of verbal short-term memory impairment in aphasia. *Neuropsychologia*, 77, 165-176.
- Majerus, S., & Boukebza, C. (2013). Short-term memory for serial order

- supports vocabulary development: new evidence from a novel word learning paradigm. *Journal of Experimental Child Psychology*, 116, 811-828.
- Majerus, S., Cowan, N., Van Calster, L., Péters, F., Phillips, C., & Schrouff, J. (2016). Cross-modal decoding of neural patterns associated with working memory: Evidence for attention-based accounts of working memory. *Cerebral Cortex*, 26, 166-179.
 - Majerus, S. & Van der Linden, M. (2003). The development of long-term memory effects on verbal short-term memory : A replication study. *British Journal of Developmental Psychology*, 21, 303-310.
 - Majerus, S., Van der Linden, M., Mulder, L., Meulemans, T., & Peters, F. (2004). Verbal short-term memory reflects the sublexical organization of the phonological language network: Evidence from an incidental phonotactic learning paradigm. *Journal of Memory and Language*, 51, 297-306.
 - Majerus, S., Poncelet, M., Van der Linden, M., Albouy, G., Salmon, E., Sterpenich, V. et al. (2006a). The left intraparietal sulcus and verbal short-term memory: Focus of attention or serial order? *NeuroImage*, 32, 880-891.
 - Majerus, S., Norris, D., & Patterson, K. (2007). What do patients with semantic dementia remember in verbal short-term memory? Sounds and order but not words. *Cognitive Neuropsychology*, 24, 131-151.
 - Majerus, S., Heiligenstein, L., Gautherot, N., Poncelet, M., & Van der Linden, M. (2009). The impact of auditory selective attention on verbal short-term memory and vocabulary development. *Journal of Experimental Child Psychology*, 103, 66-86.
 - Majerus, S., D'Argembeau, A., Martinez, T., Belayachi, S., Van der Linden, M., Collette, F. et al. (2010). The commonality of neural networks for verbal and visual short-term memory. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 22, 2570-2593.
 - Majerus, S., Attout, L., D'Argembeau, A., Degueldre, C., Fias, W., Maquet, P. et al. (2012b). Attention Supports Verbal Short-Term Memory via Competition between Dorsal and Ventral Attention Networks. *Cerebral Cortex*, 22, 1086-1097.
 - Majerus, S., Martinez Perez, T., & Oberauer, K. (2012a). Two distinct origins of long-term learning effects in verbal short-term memory. *Journal of Memory and Language*, 66, 38-51.
 - Marshuetz, C., Smith, E.E., Jonides, J., DeGutis, J., & Chenevert, T.L. (2000). Order information in working memory: fMRI evidence for parietal and prefrontal mechanisms. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 12, 130-144.

- Martin, N. & Saffran, E. M. (1992). A computational account of deep dysphasia: Evidence from a single case study. *Brain and Language*, 43, 240-274.
- Martinez Perez, T., Majerus, S., Mahot, A., & Poncelet, M. (2012b). Evidence for a specific impairment of serial order short-term memory in dyslexic children. *Dyslexia*, 18(2), 77-138.
- Martinez Perez, T., Majerus, S., & Poncelet, M. (2012a). The contribution of short-term memory for serial order to early reading acquisition: Evidence from a longitudinal study. *Journal of Experimental Child Psychology*, 111, 708-723.
- Martinez Perez, T., Majerus, S., & Poncelet, M. (2013). Impaired short-term memory for order in adults with dyslexia. *Research in Developmental Disabilities*, 34, 2211-2223.
- Mosse, E. K. & Jarrold, C. (2008). Hebb learning, verbal short-term memory, and the acquisition of phonological forms in children. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 61, 505-514.
- Nairne, J. S. & Kelley, M. R. (2004). Separating item and order information through process dissociation. *Journal of Memory and Language*, 50, 113-133.
- Nakayama, M., Tanida, Y., & Saito, S. (2015). Long-Term Phonological Knowledge Supports Serial Ordering in Working Memory. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition* (41, 1570-1578). <http://dx.doi.org/10.1037/a0038825>
- Patterson, K.E., Graham, N., & Hodges, J.R. (1994). The impact of semantic memory loss on phonological representations. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 6, 57-69.
- Poirier, M. & Saint-Aubin, J. (1996). Immediate serial recall, word frequency, item identity and item position. *Canadian Journal of Experimental Psychology*, 50, 408-412.
- Poncelet, M., & Van der Linden, M. (2003). L'évaluation du stock phonologique de la mémoire de travail: élaboration d'une épreuve de répétition de non-mots pour population francophone. *Revue de Neuropsychologie*, 13, 3, 375-405.
- Todd, J. J. & Marois, R. (2004). Capacity limit of visual short-term memory in human posterior parietal cortex. *Nature*, 428, 751-754.
- Van Dijck, J.P., Abrahamse, E.L., Majerus, S., & Fias, W. (2013). Spatial attention interacts with serial order retrieval from verbal working memory. *Psychological Science*, 24, 1854-1859.