

Des jeux de doigts comme renforçateurs des précurseurs des apprentissages scolaires

Estelle DAUVISTER
Logopède et neuropsychologue

Line VOSSIUS
Assistante dans l'unité de Neuropsychologie de l'université de Liège
Psychologue à la Clinique Psychologique et Logopédique Universitaire de Liège

Sous la supervision de Laurence ROUSSELLE, Docteur en Sciences psychologiques et de l'éducation, chargée de cours et co-responsable de l'unité de Neuropsychologie de l'université de Liège

Résumé :

Un nombre croissant de données de la littérature s'intéresse à la question de l'implication des représentations digitales dans le développement numérique de l'enfant. Certains parlent des représentations digitales comme d'un "chaînon manquant" permettant d'établir des correspondances entre collections d'objets et représentations symboliques (Wiese, 2003). En accord avec le modèle proposé par Roesch et Moeller (2015), qui réserve à l'utilisation des doigts un rôle propre et spécifique dans le développement numérique, nous avons mené une intervention visant à favoriser l'association des doigts aux activités numériques dans lesquelles s'engage le jeune enfant, et ce afin de déterminer l'efficacité de l'entraînement à l'utilisation des doigts dans les acquisitions numériques (arithmétiques) qui prendront place ultérieurement.

Il semble par ailleurs que les enfants issus de milieux défavorisés présentent des compétences moindres notamment dans la sphère numérique et tirent ainsi davantage profit de telles interventions que des enfants bénéficiant de davantage de stimulations (Ramani & Siegler, 2011). S'est ainsi posée la question de l'importance du bénéfice de cette intervention dans une population d'enfants issus de milieux socio-économiques défavorisés par rapport à des enfants issus de milieux plus favorisés.

Pour ce faire, des jeux de doigts ont été proposés quotidiennement à des enfants de 2e et 3e maternelles sous forme collective au cours de séances de 45 minutes environ durant une période de 10 semaines. Deux interventions de contrôle, l'une ciblée sur les prérequis à la lecture et la seconde sur la stimulation de la motricité globale, ont été mises en place en parallèle avec deux autres groupes d'enfants.

Consécutivement à l'intervention, une tendance à l'amélioration des compétences ciblées se dégage dans le groupe soumis à l'intervention numérique. Le pattern de résultats apparaît mitigé, ne permettant de dégager que des tendances.

Introduction :

A l'heure actuelle, quantité de données de la littérature rendent compte de la façon dont s'opère le développement numérique du jeune enfant. Ainsi, nous savons que l'acquisition de la cardinalité fait l'objet d'un lent processus de développement entre l'âge de 3 et 4 ans $\frac{1}{2}$ (Wynn, 1992). Depuis plusieurs années, nombre de recherches font la part belle aux doigts, et s'intéressent à la question de leur implication dans le décours du développement numérique de l'enfant. Etant donné qu'ils constituent un outil naturel et disponible en toute circonstance, les enfants y recourraient pour communiquer à propos des quantités avant même d'avoir acquis les représentations langagières desdites quantités (Butterworth, 1999). Certains vont jusqu'à parler des représentations digitales comme d'un « chaînon manquant » qui permet à l'enfant d'établir des correspondances entre collections d'objets et représentations numériques symboliques, facilitant de ce fait l'abstraction de celles-ci (Wiese, 2003). Roesch et Moeller (2015) ont intégré ces données dans un modèle qui confère aux doigts une place spécifique par leur intervention à trois niveaux du développement numérique : l'acquisition de la chaîne numérique verbale, du principe de cardinalité, et la mise en relation des nombres entre eux jusqu'aux premières opérations arithmétiques. Noël (2005), enfin, les identifie comme prédicteurs des aptitudes arithmétiques. Si d'autres se montrent plus sceptiques (Nicoladis et al., 2010), il semble que la balance plaide en faveur d'un bénéfice de l'emploi des doigts dans la compréhension de la cardinalité.

Sur un autre plan, il est maintenant bien établi que certains enfants sont plus à risque de présenter des troubles d'apprentissage que d'autres. Parmi les facteurs de risque identifiables, le statut socio-économique est fréquemment pointé du doigt, mais l'appartenance ethnique semble également pouvoir jouer

un rôle (Denton & West, 2002). Selon Vellutino et Scanlon (2002), la mise en place, de manière précoce, d'interventions intensives ciblées sur les besoins des participants pourrait contribuer à réduire la proportion d'enfants qui se trouveront ultérieurement en difficulté.

Partant de ces constats, nous nous sommes interrogés sur l'efficacité de la mise en place d'une intervention centrée sur l'entraînement systématique des compétences digitales en lien avec la réalisation d'activités numériques chez de jeunes enfants. Si les compétences digitales, de même que les compétences numériques de base (dénombrement, cardinalité), prédisent effectivement les aptitudes numériques ultérieures des enfants, une telle intervention devrait faciliter par la suite les apprentissages scolaires dans le domaine mathématique. En ce que la mise en place d'interventions précoces et intensives permettrait de réduire les potentiels écarts entre enfants vulnérables et non vulnérables, cette efficacité devrait en outre se trouver décuplée pour les premiers.

Méthode :

Participants et Procédure générale : Nous avons proposé à 36 enfants de 2^e et 3^e maternelles (4 ;6 à 6 ans) de prendre part à une intervention numérique axée sur le renforcement des compétences digitales en lien avec des activités numériques. Ces enfants sont tous scolarisés dans une école dans laquelle 36 nationalités se côtoient, qui offre donc la possibilité d'explorer la question d'un impact différencié sur une population vulnérable (primo-arrivants ; n=16). Les enfants ont été répartis en trois groupes, chacun se voyant attribuer un type d'intervention particulier. Outre l'intervention numérique, nous avons proposé deux interventions contrôle, l'une dans le domaine de la lecture partagée enrichie (renforcement des précurseurs du langage écrit ; intervention de type pédagogique), l'autre dans le domaine de la motricité générale (intervention contrôle). Nous pouvions, de cette façon, isoler un effet spécifique de l'intervention d'effets plus généraux de stimulation ou consécutifs à la mise en place d'entraînements de type pédagogique. Les interventions ont pris cours quotidiennement pendant dix semaines (vacances scolaires non comprises), à raison de trente minutes par jour. Tout au long de ces semaines, l'intervention numérique a permis d'aborder de façon très progressive la signification cardinale des dix premières numérosités. Les compétences des enfants ont été évaluées au préalable ainsi qu'au terme de l'intervention.

Matériel : En ce qui concerne l'intervention numérique, deux types d'activités ont été proposées. Les premières permettaient l'entraînement spécifique des compétences digitales, à savoir la distinction, la connaissance et la reconnaissance (gnosies) des doigts (p.ex. via des activités de pianotage ou de peinture à doigts). Les secondes étaient davantage axées sur les composantes numériques, alliant de façon systématique des activités de compréhension de la cardinalité (principalement) ou de dénombrement dans lesquelles les enfants recouraient systématiquement aux représentations verbales et digitales des nombres (p.ex. comptines numériques, jeux de cartes, manipulation et construction).

Résultats :

Nos résultats (ANOVA) rendent compte d'une évolution des scores au cours du temps quel que soit le groupe considéré. Ces effets concernent les mesures de dénombrement, de compréhension cardinale (« Donne-moi N ») en modalités verbale et digitale, et de reconnaissance de configurations digitales numériques. Des résultats similaires apparaissent sur deux variables langagières (lexique en expression et conscience phonologique).

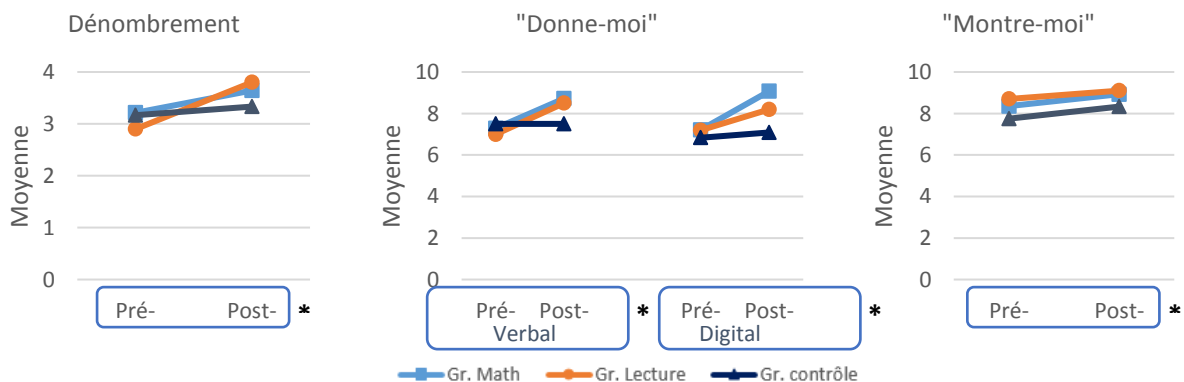


Figure 1. Evolution des scores totaux aux tâches de dénombrement et compréhension de la cardinalité (« Donne-moi N », « Montre-moi » - reconnaissance de configurations digitales numériques), par groupes.

Lorsque l'on opère une distinction selon la langue maternelle (francophones et non francophones), les résultats révèlent que les écarts présents en pré-intervention dans le groupe « math » sur les mesures de litanie et de niveau de développement cardinal en modalité verbale ont disparu en post-intervention. Les enfants semblent en revanche connaître une évolution similaire en ce qui concerne le niveau de développement cardinal en modalité digitale ainsi que le dénombrement. Dans le groupe « lecture », nous relevons une évolution des enfants au cours du temps pour le niveau de développement cardinal verbal uniquement. Cette évolution apparaît en outre similaire quelle que soit la langue maternelle. Ces deux groupes voient également s'améliorer leurs aptitudes de conscience phonologique sans différenciation selon la langue maternelle des enfants.

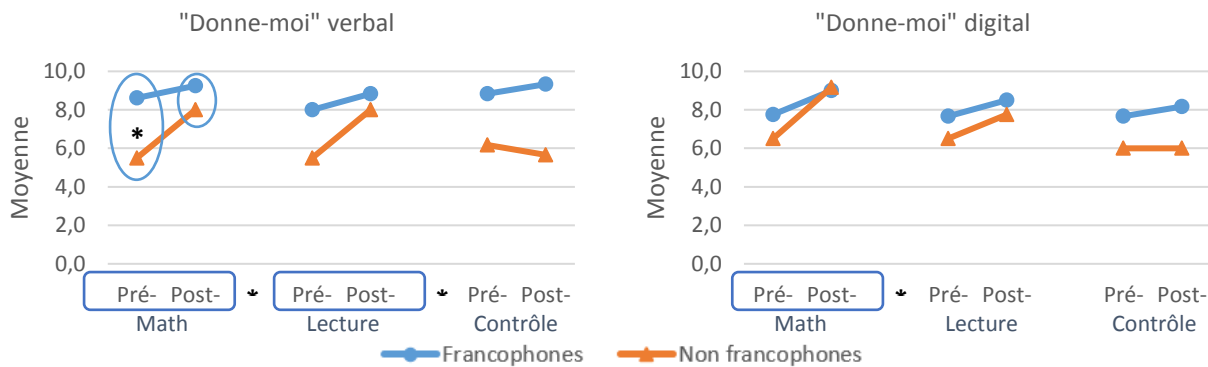


Figure 2. Evolution des niveaux de développement cardinal à la tâche « Donne-moi », en modalités verbale et digitale, dans chaque groupe et par langue maternelle.

Discussion et conclusion :

En revenant sur la question d'une efficacité de l'intervention sur divers marqueurs du développement numérique, nous constatons notamment une évolution favorable des scores des enfants quant à leur niveau de compréhension cardinale en modalité verbale qui concorde avec nos prédictions. Cette évolution peut toutefois être notée à la fois dans les groupes « math » et « lecture », sur les variables numériques comme langagières, alors que le groupe contrôle a tendance à stagner. Ceci nous mène à considérer plutôt un effet général des interventions de type pédagogique, ou encore l'entraînement d'une compétence sous-jacente commune (p.ex. la mémoire de travail, Bonifacci et al., 2016, ou le langage lui-même) qu'un effet spécifique de notre intervention. L'observation de progrès plus importants dans le groupe « math » sur les variables numériques, et dans le groupe « lecture » sur les variables langagières, suggère toutefois la présence d'effets plus spécifiques. Par ailleurs, les progrès concernent principalement les composantes explicitement travaillées, et seul le groupe « math » développe un meilleur niveau de compréhension cardinale en modalité digitale ; effets généraux et spécifiques pourraient dès lors se trouver combinés.

Nous voyons en outre que les enfants non francophones ont tendance à progresser davantage que leurs pairs francophones, ce qui conforte l'utilité de la mise en place de ce type de dispositif de manière précoce. Nos interprétations doivent toutefois tenir compte de limites tels que d'importants plafonds à nos tâches pour les enfants francophones, qui, en raison de leur âge, sont supposés avoir acquis la cardinalité et ont donc été entraînés tardivement, ou encore les petits effectifs de nos groupes. Si nos résultats plaident en faveur de la mise en place d'interventions précoces pour réduire les écarts ou pallier les éventuelles difficultés ultérieures qui se marquent par rapport à des populations non ou moins vulnérables, ils devront toutefois être répliqués pour en conforter la validité et la portée.

Bibliographie :

Bonifacci, P., Tobia, V., Bernabini, L., & Marzocchi, G. M. (2016). Early literacy and numeracy skills in bilingual minority children : Toward a relative independence of linguistic and numerical processing. *Frontiers in Psychology*, 7, Article 1020.

Butterworth, B. (1999). *The mathematical brain*. Londres : Macmillan.

- Denton, K., & West, J. (2002). Children's reading and mathematics achievement in kindergarten and first grade (Report N° NCES-2002-125). Washington, DC : U.S. Department of Education, National Center for Education Statistics.
- Nicoladis, E., Pika, S., & Marentette, P. (2010). Are number gestures easier than number words for preschoolers? *Cognitive Development*, 25, 247-261.
- Noël, M.-P. (2005). Finger gnosia: A predictor of numerical abilities in children? *Child Neuropsychology*, 11, 413-430.
- Ramani, G. B., & Siegler, R. S. (2011). Reducing the gap in numerical knowledge between low- and middle-income preschoolers. *Journal of Applied Developmental Psychology*, 32, 146-159.
- Roesch, S., & Moeller, K. (2015). Considering digits in a current model of numerical development. *Frontiers in Human Neuroscience*, 8, article 1062.
- Vellutino, F. R., & Scanlon, D.M. (2002). The interactive strategies approach to reading intervention. *Contemporary Educational Psychology*, 27, 573-635.
- Wiese, H. (2003). Iconic and non-iconic stages in number development: The role of language. *Trends in Cognitive Sciences*, 7(9), 385-390.
- Wynn, K. (1992). Children's acquisition of the number words and the counting system. *Cognitive Psychology*, 24, 220-251.