

e-FRAN > PLATEFORME

e-FRAN > DES TERRITOIRES ÉDUCATIFS
D'INNOVATION NUMÉRIQUE

Mission Monteil > POUR LE NUMÉRIQUE
DANS L'ÉDUCATION

ProFAN > DES COMPÉTENCES
POUR LES EMPLOIS DU FUTUR



Évaluation expérimentale et longitudinale d'une application éducative visant le développement des compétences en littératie et en numératie émergentes

Aude THOMAS

Mots-clés – Niveaux et Public concernés

Mots-clés : application éducative, littératie émergente, numératie émergente

Niveaux : maternelle

Public : enseignant·e-s de maternelle

À quelles questions cette étude tente-t-elle de répondre ?

Ce travail de recherche s'intéresse au développement des compétences en littératie et en numératie émergentes chez des élèves scolarisés à l'école maternelle française. De nombreuses recherches montrent que les compétences en littératie émergente (LE) et en numératie émergente (NE) sont prédictives des compétences académiques ultérieures (Duncan *et al.*, 2007 ; Jordan *et al.*, 2009). Les enfants présentant un retard dans les apprentissages émergents continuent généralement à développer leurs compétences plus lentement que leurs pairs et risquent de ne pas rattraper le retard accumulé (voir par exemple, Hooper *et al.*, 2010). Aussi, de nombreux programmes d'intervention ont été conduits pour développer et renforcer les compétences des enfants d'âge préscolaire en LE et en NE (Borre *et al.*, 2019 ; Nelson et McMaster, 2019). Récemment, des programmes d'intervention utilisant des applications éducatives sur tablette tactile ont vu le jour pour développer ces mêmes compétences (voir par exemple, Outhwaite *et al.*, 2019).

Ainsi, ce travail se propose de répondre à deux questions principales : (1) L'utilisation de l'application éducative sur tablette AppLINO (Apprendre avec LINO en maternelle) dans le contexte de la classe permet-elle de développer les compétences en littératie et en numératie émergentes des élèves de moyenne et de grande section de maternelle ? (2) Comment les compétences initiales des élèves influencent-elles le développement des compétences ultérieures ?

Pourquoi ces questions sont-elles pertinentes ?

Question 1 : L'utilisation d'une application éducative sur tablette dans le contexte de la classe permet-elle de développer les compétences en littératie et en numératie émergentes des élèves de moyenne et de grande section de maternelle ?

Grâce à leurs propriétés ergonomiques, les tablettes tactiles permettent aux enfants d'interagir avec le monde numérique plus facilement qu'avec un ordinateur, et ce dès leur plus jeune âge (Merchant, 2015). Les caractéristiques multimodales des tablettes (c'est-à-dire, les sons, les animations et le texte) attirent de surcroît l'attention des jeunes enfants de manière multisensorielle en stimulant les sens visuel, auditif, kinesthésique et tactile (Roskos *et al.*, 2014). Ainsi les tablettes offrent des possibilités d'apprentissage et d'interactivité importantes au cours des premières années notamment dans la salle de classe (Merchant, 2015 ; Sheehan et Uttal, 2016). Concernant les applications éducatives sur tablette, elles peuvent constituer une façon différente et intéressante de faire entrer les enfants dans les apprentissages à condition qu'elles possèdent un certain nombre de fonctionnalités qui reflètent des qualités pédagogiques. Il s'agit par exemple de l'explicitation des consignes, de la présence de feedbacks ou encore de l'étayage (Hirsh-Pasek *et al.*, 2015). Ces outils étant de plus en plus présents dans le cadre scolaire, l'intérêt de leur utilisation doit alors être questionné.

Question 2 : Comment les compétences initiales des élèves influencent-elles le développement des compétences ultérieures ?

Les compétences émergentes des jeunes enfants prédisent leur réussite scolaire ultérieure. Ces compétences affectent les connaissances mathématiques jusqu'au lycée ainsi que l'acquisition de la lecture et la compréhension de textes plusieurs années plus tard (Duncan *et al.*, 2007 ; Locuniak et Jordan, 2008). Plus précisément, les enfants ayant de meilleures compétences en littératie émergente obtiennent de meilleurs résultats en lecture au CM2. De même, les compétences en littératie émergente influencent également les résultats en mathématiques cinq années plus tard (Rabiner *et al.*, 2016). D'un autre côté, les compétences en numératie émergente prédisent les compétences en mathématiques au CP (ten Braak *et al.*, 2018), au CM2 (Claessens *et al.*, 2009) et même au collège et au lycée (Watts *et al.*, 2014). Le développement des compétences émergentes dès la période préscolaire représente donc un enjeu majeur pour les éducateurs et pour les parents.

Quelle méthodologie de recherche a-t-on utilisée ?

Contexte

Ce travail de recherche s'inscrit dans le cadre du projet LINUMEN (Littératie et NUMératie Emergentes par le Numérique). Ce dernier avait comme objectif de développer et de tester une application éducative sur tablette. Cette application, nommée AppLINOu propose des activités pour développer les compétences en littératie et numératie émergentes d'enfants d'âge préscolaire. Le développement de l'application, qui a duré un an et demi, s'est fait dans une démarche de co-conception entre chercheurs et acteurs du monde éducatif (enseignants, conseillers pédagogiques et inspecteurs de l'éducation nationale). Pour ce faire, nous nous sommes basés sur le modèle de co-conception iRPD (Kucirkova, 2017). Le but était de proposer une application avec des qualités éducatives adaptées à la fois aux enfants d'âge préscolaire et aux contraintes pédagogiques de la salle de classe de l'école maternelle française. AppLINOu fait partie des rares applications françaises développées par une équipe universitaire pour des enfants d'âge préscolaire (Hoareau *et al.*, 2020). AppLINOu comporte vingt activités travaillant différentes compétences de littératie et de numératie émergentes. Les activités proposées recouvrent cinq périodes, du début de la MS jusqu'à la fin de la GS, en proposant des exercices à la difficulté progressive et adaptée à l'âge des enfants. Ces activités présentent des plus-values éducatives proposées essentiellement par une mascotte prénommée LINOu. Son rôle est d'expliquer à l'enfant ce qu'il va apprendre dans l'activité avant qu'elle ne commence (et donc de contribuer à la mise en sens), mais aussi de donner des feedbacks lors des exercices.

Participants

Cette recherche a porté sur 725 élèves de MS scolarisés dans 32 écoles maternelles de Meurthe-et-Moselle. Notre échantillon était constitué de 356 filles et de 369 garçons. L'âge des enfants variait entre 3,92 et 5,28 années (moyenne = 4,42 ans et écart-type = 0,29 ans) au début de l'expérimentation. La méthodologie quasi-expérimentale mise en place distingue deux groupes : le groupe contrôle composé de 277 élèves et le groupe expérimental regroupant 448 élèves. Les élèves scolarisés en Réseau d'Éducation Prioritaire (REP) représentaient plus de 22 % de l'échantillon et ont été proportionnellement répartis entre le groupe expérimental et le groupe contrôle.

Protocole expérimental

L'application AppLINOUE a été testée selon une méthodologie quasi-expérimentale et longitudinale. Ainsi, les 725 élèves ont été suivis durant deux années, de la MS à la GS. Le groupe contrôle suivait normalement les programmes sans modification ou autre indication pour les enseignants. Dans le groupe expérimental, l'application AppLINOUE était utilisée par les élèves selon un protocole précis. En moyenne section, les élèves ont utilisé l'application pendant dix semaines en classe. Chaque élève avait deux activités de littératie et deux activités de numératie à réaliser par semaine. Ces activités ont été conçues et utilisées comme un contenu pédagogique supplémentaire aux activités déjà réalisées par l'enseignant dans la classe. Toutes les séances suivaient un ordre prédéfini permettant aux élèves de développer des compétences de plus en plus complexes. La durée d'une activité était fixée à 10-15 minutes maximum. L'année suivante, les élèves passés en grande section ont utilisé l'application pendant 15 semaines, en suivant le même protocole.

Mesures

Les compétences des élèves des deux groupes ont été évaluées en début et en fin d'année de MS ainsi qu'en début d'année du CP (représentant respectivement, le pré-test, le post-test 1 et le post-test 2). Pour mesurer le niveau des enfants en littératie émergente nous avons utilisé l'Échelle Préscolaire de Littératie Emergente (EPLÉ, Thomas *et al.*, 2021b). Cette échelle est composée de 14 subtests mesurant différentes compétences de LE. Pour mesurer le niveau des enfants en NE nous avons utilisé les 11 subtests en langue française développés par Thomas *et al.* (2021a). Pour l'année de CP, les scores des élèves aux évaluations nationales du début du CP ont été collectées. D'autres mesures ont été collectées par questionnaires, comme le statut socio-économique de la famille et les pratiques et croyances parentales et enseignantes en lien avec les apprentissages en LE et en NE ainsi que la place du numérique à l'école et dans l'environnement familial.

Quels résultats a-t-on obtenus ?

La recherche présentée est l'une des rares études en France à tester l'efficacité d'une intervention éducative sous la forme d'une application éducative sur les apprentissages des enfants âgés de 4 à 5 ans. En s'appuyant sur le cadre théorique de co-conception (Kucirkova, 2017), les différentes activités présentes dans l'application AppLINOUE ont été conçues sur la base de données scientifiques. L'application est également dotée de certaines qualités pédagogiques nécessaires aux apprentissages (Hirsh-Pasek *et al.*, 2015) comme l'explicitation des consignes et la présence de différentes formes de feedbacks. Durant l'expérimentation, les traces laissées par les élèves lors de l'utilisation de l'application ont été collectées et feront l'objet d'analyses pour améliorer l'application.

Question 1 : Les analyses de régression multiniveaux sur l'ensemble de l'échantillon ont montré que l'intervention n'a pas eu d'impact sur le score moyen des élèves de MS du groupe expérimental en fin d'année que ce soit en LE ou en NE. Toutefois, les résultats des post-tests montrent que les élèves du groupe expérimental scolarisés hors REP ont obtenu de meilleurs résultats en LE et en NE que les autres élèves (c'est-à-dire, que le fait d'être élève du groupe expérimental et dans une école hors REP

permet de progresser plus que les autres [élèves hors REP du GC et également en REP du GE et du GC]). Autrement dit, l'utilisation de l'application AppLINOUE a permis une amélioration des résultats chez les élèves de MS non scolarisés en REP. Il est important de rappeler que 77,5 % des élèves de notre échantillon sont scolarisés en dehors des REP. En revanche, l'utilisation de l'application AppLINOUE n'a pas eu d'effet sur les performances des élèves scolarisés en REP que ce soit en LE ou en NE.

L'absence d'effet de l'intervention observé auprès des enfants scolarisés en REP, pourrait s'expliquer par le contenu et l'implémentation de l'application. Bien que les différentes activités présentes dans l'application AppLINOUE aient été développées sur la base de données scientifiques, il semblerait que les exercices proposés soient difficiles pour ces élèves. De plus, l'intervention a été conçue comme un contenu pédagogique supplémentaire à ce que l'enseignant réalise dans la classe. De ce fait, les séances étaient réalisées en autonomie par les élèves, même si l'enseignant devait rester disponible pour répondre aux demandes des élèves. Pour les élèves scolarisés en REP, la présence systématique d'un adulte pour étayer les interactions avec l'application pourrait pallier ce problème (Neumann et Neumann, 2014; Yelland et Masters, 2007).

Question 2 : Cette étude, initialement prévue sur deux années, devait permettre d'explorer l'influence des compétences initiales en littératie et en numératie émergentes sur le développement ultérieur de ces mêmes compétences durant la moyenne et la grande section de maternelle. Les élèves du groupe expérimental passés en grande section ont suivi le protocole expérimental jusqu'à son terme, c'est-à-dire qu'ils ont utilisé l'application AppLINOUE durant 15 semaines en GS. Bien que la situation sanitaire exceptionnelle de l'année 2020 ne nous ait pas permis d'évaluer les élèves en fin d'année, nous avons pu récupérer les scores de ces élèves aux évaluations nationales 2020/2021 de CP nous permettant ainsi d'observer les liens entre les compétences des élèves en moyenne section et leurs compétences en CP. Des modèles multiniveaux de croissance ont été effectués pour évaluer l'effet de l'intervention sur les compétences des élèves en français et en mathématiques. Les résultats montrent que les élèves du GE progressent, toutes choses égales par ailleurs, plus que les élèves du GC aussi bien en français qu'en mathématiques (Tazouti *et al.*, soumis).

Que dois-je retenir de cette étude pour ma pratique ?

- Les deux échelles de mesure des compétences en LE et en NE (Thomas *et al.*, 2021a; Thomas *et al.*, 2021b) que nous avons développées, se présentent sous la forme d'une application sur tablette tactile. La présentation de l'outil sur tablette semble être un choix pertinent du fait de ces avantages : cet outil permet la standardisation de la passation des épreuves et du recueil de données. L'application mesure ainsi différentes compétences : la connaissance des lettres, la conscience phonologique, le langage oral, la connaissance des chiffres, le dénombrement, la sériation, le subitizing et la correspondance entre quantités et chiffres écrits. À terme, cette application pourrait permettre de réaliser une évaluation diagnostique des compétences des élèves et permettre alors à l'enseignant de proposer des activités adaptées aux besoins des élèves.
- Ce travail a également permis de questionner les conditions dans lesquelles certaines applications éducatives présentées sur tablette peuvent être efficaces dans le cadre scolaire. Plus spécifiquement, certaines qualités pédagogiques telles que la présence de consignes orales ou les feedbacks correctifs et évaluatifs constituent des plus-values pour l'utilisation de l'application par de jeunes enfants. Afin d'améliorer cette intervention, la personnalisation du contenu selon les résultats obtenus par l'élève à l'évaluation serait pertinente pour une utilisation optimale de l'application en classe.
- L'utilisation de l'application AppLINOUE a permis une amélioration des compétences émergentes en littératie et en numératie des élèves de MS scolarisés hors REP. L'utilisation de cet outil, en complément des activités ordinaires de la classe, favorise un travail individuel et en autonomie des élèves. Le développement de ces compétences est un processus long et exigeant. Des applications

éducatives telles que l'application AppLINOU pourraient contribuer au développement de ces compétences.

- Pour les élèves scolarisés en REP et en REP+, une adaptation de l'application aux compétences et aux besoins de l'enfant semble nécessaire. En effet, cela permettrait de suivre le rythme de l'enfant et de consolider ses apprentissages. Dans le cadre du projet e-Fran LINUMEN, nous avons également constaté que ces élèves avaient davantage besoin d'étayages spécifiques et d'un accompagnement plus important.

Références

- Borre, A. J., Bernhard, J., Bleiker, C. et Winsler, A. (2019). Preschool literacy intervention for low-income, ethnically diverse children : Effects of the early authors program through kindergarten. *Journal of Education for Students Placed at Risk (JESPAR)*, 24(2), 132-153. <https://doi.org/10.1080/10824669.2019.1594818>
- Claessens, A., Duncan, G. et Engel, M. (2009). Kindergarten skills and fifth-grade achievement : Evidence from the ECLS-K. *Economics of Education Review*, 28(4), 415-427. <https://doi.org/10.1016/j.econedurev.2008.09.003>
- Duncan, G. J., Dowsett, C. J., Claessens, A., Magnuson, K., Huston, A. C., Klebanov, P., Pagani, L. S., Feinstein, L., Engel, M., Brooks-Gunn, J. et al., (2007). School readiness and later achievement. *Developmental Psychology*, 43(6), 1428. <https://doi.org/10.1037/0012-1649.43.6.1428>
- Hirsh-Pasek, K., Zosh, J. M., Golinkoff, R. M., Gray, J. H., Robb, M. B. et Kaufman, J. (2015). Putting education in “educational” apps : Lessons from the science of learning. *Psychological Science in the Public Interest*, 16(1), 3-34. <https://doi.org/10.1177/1529100615569721>
- Hoareau, L., Tazouti, Y., Dinet, J., Thomas, A., Luxembourger, C., Hubert, B., Fischer, J.-P. et Jarlégan, A. (2020). Co-designing a new educational tablet app for preschoolers. *Computers in the Schools*, 37(4), 234-252. <https://doi.org/10.1080/07380569.2020.1830253>
- Hooper, S. R., Roberts, J., Sideris, J., Burchinal, M. et Zeisel, S. (2010). Longitudinal predictors of reading and math trajectories through middle school for African American versus Caucasian students across two samples. *Developmental Psychology*, 46(5), 1018. <https://doi.org/10.1037/a0018877>
- Jordan, N. C., Kaplan, D., Ramineni, C. et Locuniak, M. N. (2009). Early math matters : kindergarten number competence and later mathematics outcomes. *Developmental Psychology*, 45(3), 850. <https://doi.org/10.1037/a0014939>
- Kucirkova, N. (2017). i RPD—A framework for guiding design-based research for iPad apps. *British Journal of Educational Technology*, 48(2), 598-610. <https://doi.org/10.1111/bjet.12389>
- Locuniak, M. N. et Jordan, N. C. (2008). Using kindergarten number sense to predict calculation fluency in second grade. *Journal of Learning Disabilities*, 41(5), 451-459. <https://doi.org/10.1177/0022219408321126>
- Merchant, G. (2015). Keep taking the tablets : iPads, story apps and early literacy. *The Australian Journal of Language and Literacy*, 38(1), 3-11.
- Nelson, G. et McMaster, K. L. (2019). The effects of early numeracy interventions for students in preschool and early elementary : A meta-analysis. *Journal of Educational Psychology*, 111(6), 1001. <https://doi.org/10.1037/edu0000334>
- Neumann, M. M. et Neumann, D. L. (2014). Touch screen tablets and emergent literacy. *Early Childhood Education Journal*, 42(4), 231-239. <https://doi.org/10.1007/s10643-013-0608-3>
- Outhwaite, L. A., Faulder, M., Gulliford, A. et Pitchford, N. J. (2019). Raising early achievement in math with interactive apps : A randomized control trial. *Journal of Educational Psychology*, 111(2), 284. <https://doi.org/10.1037/edu0000286>
- Rabiner, D. L., Godwin, J. et Dodge, K. A. (2016). Predicting academic achievement and attainment : The contribution of early academic skills, attention difficulties, and social competence. *School Psychology Review*, 45(2), 250-267. <https://doi.org/10.17105/SPR45-2.250-267>

- Roskos, K., Burstein, K., Shang, Y. et Gray, E. (2014). Young children's engagement with e-books at school : Does device matter? *Sage Open*, 4(1), 1-9. <https://doi.org/10.1177/2158244013517244>
- Sheehan, K. J. et Uttal, D. H. (2016). Children's learning from touch screens : a dual representation perspective. *Frontiers in Psychology*, 7, 1220. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2016.01220>
- Tazouti, Y., Thomas, A., Hoareau, L., Jarlégan, A., Hubert, B. et Luxembourger, C. (soumis). Contribution of an educational app to learning tasks in early literacy : a quasi-experimental research project.
- ten Braak, D., Kleemans, T., Størksen, I., Verhoeven, L. et Segers, E. (2018). Domain-specific effects of attentional and behavioral control in early literacy and numeracy development. *Learning and Individual Differences*, 68, 61-71. <https://doi.org/10.1111/1467-9817.12344>
- Thomas, A., Tazouti, Y., Hoareau, L., Luxembourger, C., Hubert, B., Fischer, J.-P. et Jarlégan, A. (2021a). Development of a French-language early literacy scale : structural analysis and links between the dimensions of early literacy. *Journal of Research in Reading*, 44(2), 379-399. <https://doi.org/10.1111/1467-9817.12344>
- Thomas, A., Tazouti, Y., Hoareau, L., Luxembourger, C., Hubert, B. et Jarlégan, A. (2021b). Early Numeracy Assessment In French preschool : structural analysis and links with children's characteristics. *International Journal of Early Years Education*, 1-18. <https://doi.org/10.1080/09669760.2021.1938518>
- Watts, T. W., Duncan, G. J., Siegler, R. S. et Davis-Kean, P. E. (2014). What's past is prologue : Relations between early mathematics knowledge and high school achievement. *Educational Researcher*, 43(7), 352-360. <https://doi.org/10.3102/0013189X14553660>
- Yelland, N. et Masters, J. (2007). Rethinking scaffolding in the information age. *Computers & Education*, 48(3), 362-382. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2005.01.010>