

L'orthopédagogie

sous toutes ses facettes

VOLUME 12

**Hiver
2022**

Revue professionnelle de



**L'Association des
Orthopédagogues
du Québec**

L'orthopédagogie sous toutes ses facettes est une revue professionnelle arbitrée qui traite de la pratique, de la recherche et de l'innovation en orthopédagogie.

Exclusivement électronique, la revue semestrielle (Automne et Hiver) est offerte gratuitement à l'ensemble de la communauté orthopédagogique.

Vous désirez publier dans la revue? Vous avez des commentaires?

Écrivez-nous à : revue@ladoq.ca

Direction de la Revue

Josianne Parent, M. Éd., orthopédagogue
Magalie Rivest, M.A., orthopédagogue

Direction du Dossier spécial

Line Laplante, Ph. D., orthopédagogue
Professeure
Université du Québec à Montréal

Révision

Gabrielle Joli-Coeur, M.A., orthopédagogue
Céline Latraverse, M. Éd., orthopédagogue

Secrétariat de L'Association des Orthopédagogues du Québec

info@ladoq.ca
1 855 263-4224

100, rue Tourangeau Est, bureau S-02
Laval (Québec) H7G 1L1

L'Association des Orthopédagogues du Québec (L'ADOQ)

ISSN-2369-2936 (PDF)

Dépôt légal - Bibliothèque et Archives
nationales du Québec, 2022

Visitez notre site web à : ladoq.ca



Sommaire

Présentation

3 Mot des responsables

Josianne Parent, Magalie Rivest

Article

4 Pratiques d'enseignement et d'évaluation d'orthopédagogues en contexte d'éveil aux mathématiques à l'éducation préscolaire

Marilyn Dupuis Brouillette, Naomie Fournier Dubé,
Charlaine St-Jean, Thomas Rajotte, Raymond Nolin

Dossier spécial : État des connaissances en évaluation et en intervention orthopédagogiques

28 Introduction

Line Laplante

30 Évaluer la compréhension écrite de texte au cours de la 1^{re} année? Mission possible!

Line Laplante, Marie-France Côté

47 Comment évaluer les processus spécifiques d'identification des mots écrits : Principes directeurs, présentation d'outils ou d'épreuves, portraits d'apprenants

Séverine Casalis

Actes du 32^e Colloque de l'Association

58 Faut-il favoriser une plus grande accessibilité aux fonctions d'aide de type correcticiel?

Isabelle Beaudry, Francis Tremblay

69 Le jeu des pirates : pour enseigner et apprendre la numération en relation avec les opérations

Virginie Houle

Mot des codirectrices de la Revue



Josianne Parent, M. Éd.
Orthopédagogue
Codirectrice de la Revue de L'ADOQ



Magalie Rivest, M.A.
Orthopédagogue
Codirectrice de la Revue de L'ADOQ

C'est toujours avec une grande fierté que nous rendons disponibles des textes d'une grande valeur, écrits par des auteurs et des autrices qui ont à cœur l'accès à des savoirs de haut niveau en orthopédagogie. Le contexte dans lequel nous nous trouvons actuellement rend essentiel, plus que jamais, le travail réalisé par les orthopédagogues auprès des élèves en difficulté. À travers le rythme effréné qui jalonne le travail quotidien de l'orthopédagogue, nous vous offrons cette petite pause lecture qui, nous en sommes certaines, permettra d'enrichir vos évaluations et vos interventions auprès de vos petits ou de vos grands apprenants.

Nous profitons de cette entrée en matière pour vous remercier, collègues orthopédagogues, de faire une différence auprès des apprenants éprouvant des difficultés d'apprentissage.

Chers lecteurs, chères lectrices,

Portez-vous bien !

Nous sommes heureuses de vous présenter ce numéro de la Revue de L'ADOQ qui marque, du même coup, ce début d'année 2022. Nous vous présentons une revue avec une image renouvelée, mais qui présente encore un contenu d'une très grande qualité.

Ce numéro de la revue rassemble plusieurs textes offrant un tour d'horizon très complet en ce qui a trait à l'évaluation et à l'intervention en orthopédagogie. D'abord, il présente un article à propos de l'éveil en mathématiques à l'éducation préscolaire. Ensuite, il présente un dossier thématique spécial en lien avec des conférences présentées lors du Symposium de l'Association s'étant tenu à l'automne 2020. Enfin, dans la section des actes de colloque, des textes produits par des conférenciers dans le cadre du Colloque de l'automne 2021 viennent compléter ce bel éventail de textes destinés à enrichir les connaissances et les pratiques des orthopédagogues qui œuvrent auprès des apprenants en difficulté.

Pratiques d'enseignement et d'évaluation d'orthopédagogues en contexte d'éveil aux mathématiques à l'éducation préscolaire

Marilyn Dupuis Brouillette, Ph. D.

Professeure
Université du Québec à Rimouski
Marilyn_DupuisBrouillette@uqar.ca

Naomie Fournier Dubé, M.A.

Doctorante
Université du Québec à Rimouski

Charlaine St-Jean, Ph. D.

Professeure
Université du Québec à Rimouski

Thomas Rajotte, Ph. D.

Professeur
Université du Québec à Rimouski

Raymond Nolin, M.A.

Doctorant
Université du Québec en Abitibi-Témiscamingue

Mots-clés :

***Mathématiques, Orthopédagogie,
Évaluation, Éducation préscolaire***

Introduction

L'orthopédagogue se voit de plus en plus confier des tâches en lien avec l'apprentissage et l'enseignement des mathématiques au primaire (Barabé, 2011 ; Bélanger-Fortin, 2015 ; Jean, 2014) et à l'éducation préscolaire (Pelletier, 2018). Que ce soit pour le dénombrement flottant ou pour certaines modalités de coenseignement (L'Association des orthopédagogues du Québec [L'ADOQ], 2018), l'orthopédagogue est invité à s'impliquer au sein des équipes d'enseignants en ce qui concerne les mathématiques.

Cet article a pour objectif de détailler la place des mathématiques à l'éducation préscolaire tout en respectant l'approche développementale caractéristique de l'éducation préscolaire ainsi que les pratiques orthopédagogiques en mathématiques. Un portrait des pratiques d'enseignement et d'évaluation en mathématiques d'orthopédagogues œuvrant à l'éducation préscolaire, soit auprès d'enfants âgés de 4 à 6 ans, est ainsi proposé. Dans un premier temps, les savoirs mathématiques pertinents pour la maternelle sont abordés, sachant que le *Programme-cycle de l'éducation préscolaire* donne une certaine latitude sur les contenus à aborder (MÉQ, 2021). En effet, ce niveau scolaire constitue un univers à part entière avec un programme de formation et une philosophie éducative qui se distingue de l'enseignement primaire (MÉQ, 2021). Dans un deuxième temps, les résultats des questions relatives aux pratiques didactiques et aux pratiques d'évaluation, contextualisées aux mathématiques, réalisées par sept orthopédagogues sont exposés. Ces données sont issues d'un questionnaire

Résumé

À la suite d'un projet de recherche sur les pratiques d'éveil aux mathématiques d'intervenants scolaires à l'éducation préscolaire, nous offrons un aperçu des résultats qui relèvent de la pratique des orthopédagogues. Le *Programme-cycle de l'éducation préscolaire* (Ministère de l'Éducation du Québec [MÉQ], 2021) offre une grande latitude aux intervenants en mathématiques, ce qui explique les besoins des enseignants et des orthopédagogues de reconnaître les savoirs mathématiques qu'il est possible de cibler. Notre contribution, par cet article, est de détailler la place des mathématiques à l'éducation préscolaire tout en respectant l'approche développementale caractéristique de l'éducation préscolaire ainsi que les pratiques orthopédagogiques possibles en mathématiques.

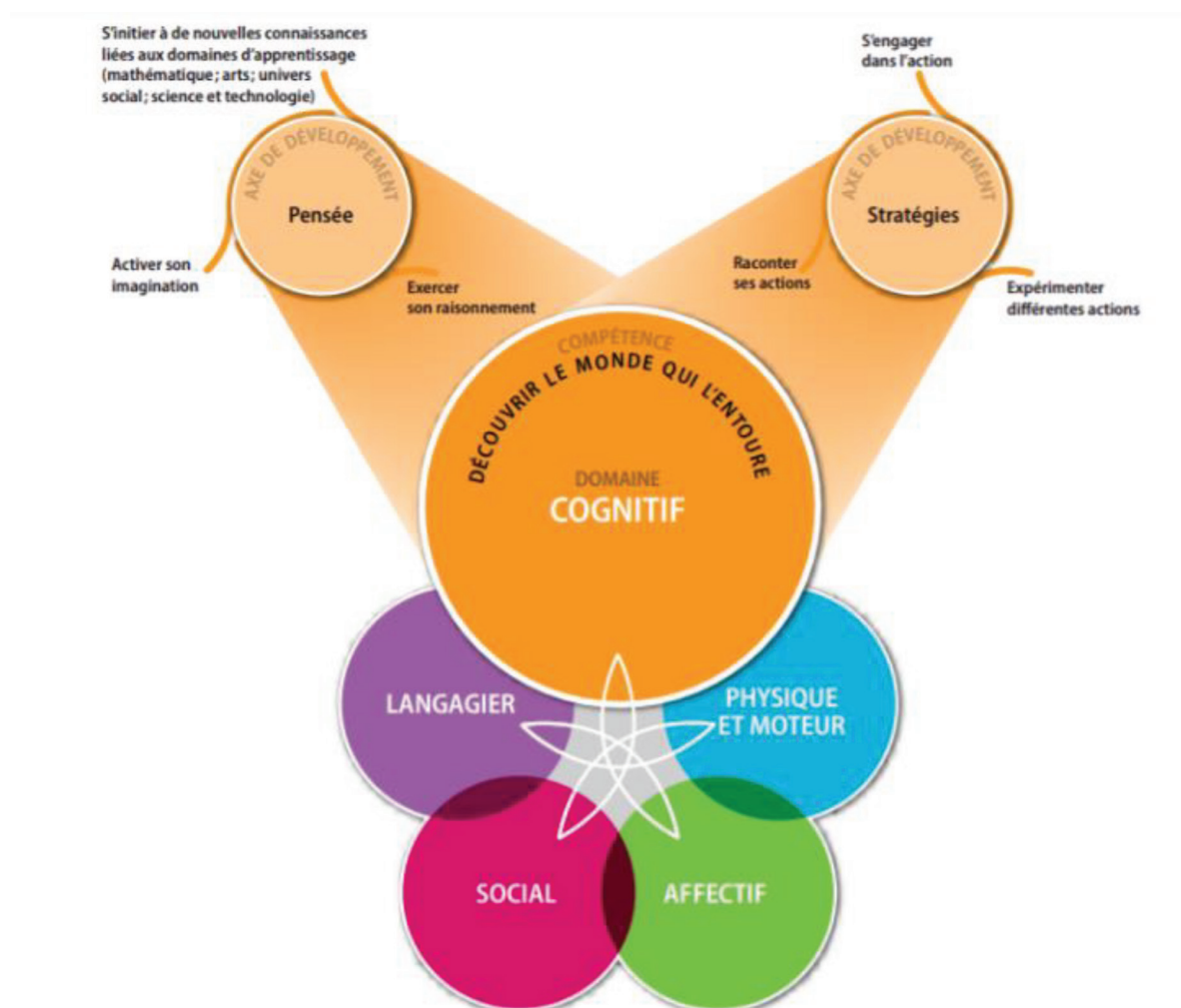
réalisé dans le cadre d'un projet de recherche sur les pratiques d'éveil aux mathématiques d'intervenants scolaires présents à l'éducation préscolaire (St-Jean et Rajotte, 2020, 2022). Finalement, quelques pistes de réflexion sont décrites selon les différents besoins professionnels témoignés par les orthopédagogues.

1. Les spécificités dues au contexte d'éducation préscolaire

Le *Programme-cycle de l'éducation préscolaire* (MÉQ, 2021) aborde l'ensemble des orientations éducatives et pédagogiques pour les enfants de l'éducation préscolaire. La dernière version, révisée en 2021, donne quelques pistes sur les concepts mathématiques à proposer aux enfants ainsi que l'orientation des pratiques éducatives à privilégier.

Explicitement, les mathématiques ont une place. Dans le domaine cognitif, l'enfant est amené à développer sa pensée (voir figure 1) en s'initiant à de nouvelles connaissances liées à différents domaines, dont les mathématiques (MÉQ, 2021).

Figure 1. Extrait du Programme-cycle d'éducation préscolaire (MÉQ, 2021, p.47)



En complément à ce constat, une section est également consacrée à différents savoirs mathématiques à aborder à la maternelle.

Figure 2. Extrait du *Programme-cycle de l'éducation préscolaire* (MÉQ, 2021, p.50)

Domaine cognitif

AXE DE DÉVELOPPEMENT : PENSÉE

Éléments d'observation pouvant nécessiter ou non le soutien de l'adulte¹⁴

Composante S'initier à de nouvelles connaissances liées aux domaines d'apprentissage
(mathématique; arts; univers social; science et technologie)

MATHÉMATIQUE

L'enfant pourrait, par exemple :

- faire des prédictions (ex. : « C'est possible », « C'est impossible »);
- compter ou dénombrer des objets, mais pas nécessairement dans le bon ordre (ex. : « Un, deux, quatre, dix »);
- réciter la comptine des nombres (« Un, deux, trois, quatre... ») sans nécessairement faire le lien avec les nombres réels;
- expérimenter des jeux de dénombrement, d'association, de classement et de logique;
- reconnaître de petites quantités (ex. : trois points noirs sur un dé);
- découvrir, manipuler, comparer, reconnaître et décrire des formes géométriques;
- combiner des figures pour en créer de nouvelles;
- reconnaître différentes quantités et grandeurs (ex. : beaucoup, peu, autant, plus que, moins que);
- résoudre des problèmes simples par une action (ex. : enlever [un de moins], ajouter [un de plus], partager) en utilisant des objets concrets;

- trier, ranger, classer et comparer des objets (ex. : selon leur grandeur, leur couleur ou leur forme);
- former et comparer des collections réelles (ex. : regrouper des autos rouges);
- dénombrer des collections en coordonnant un geste et le nombre correspondant;
- manipuler différents objets, matériaux et instruments ou utiliser les technologies de l'information et de la communication (TIC) pour comparer, classer, compter, etc.;
- utiliser différents objets pour mesurer (ex. : bloc, mètre, ficelle);
- repérer des objets dans l'espace (ex. : derrière, devant, en haut, en bas, sous);
- avancer un pion sur un jeu après avoir jeté un dé;
- poursuivre des suites logiques et des régularités ou en créer;
- découvrir les nombres (ex. : découvrir que le chiffre 4 correspond à son âge);
- utiliser les nombres (ex. : compter le nombre de blocs qu'il utilise pour sa construction).

¹⁴ Les listes non exhaustives qui suivent sont présentées à titre indicatif et pourront être enrichies par l'enseignante ou l'enseignant.

À la lecture de ce dernier extrait du *Programme-cycle de l'éducation préscolaire*, différents savoirs mathématiques sont implicitement ciblés comme l'arithmétique (dénombrement, comptine, quantité), la géométrie (formes, figures, se repérer, espace, suites logiques), la mesure (grandeurs, objets pour mesurer) et les probabilités (faire des prédictions). La résolution de problème est également une composante de la compétence *Découvrir le monde qui l'entoure* (MÉQ, 2021, p. 47) intitulée *Exercer son raisonnement*. Ainsi, il est possible de constater qu'elle détient une place importante (MÉQ, 2021, p. 53). À titre d'exemple, des éléments d'observations comme « expliquer à sa façon les raisons d'un évènement, d'un phénomène ou d'une observation (ex. : tenter de comprendre pourquoi les nuages se déplacent) ; établir des liens entre des idées (ex. : lien entre son vécu et un

contexte de classe) ; faire des comparaisons entre des idées, des évènements, des concepts, etc. ; réfléchir à ce qu'il va faire, à ce qu'il fait et à ce qu'il a fait ; émettre des hypothèses ou faire des prédictions ; vérifier ses hypothèses ou ses prédictions et tirer des conclusions » sont présents dans ledit programme (MÉQ, 2021, p. 53). Toutefois, cette liste non exhaustive peut être bonifiée, tel que le mentionne le ministère de l'Éducation dans le *Programme-cycle de l'éducation préscolaire* (MÉQ, 2021). Bien que des attentes de fin de l'éducation préscolaire soient présentes dans ledit programme, en ce qui concerne le domaine cognitif, il n'y a toutefois pas de cibles d'apprentissage en fonction d'une norme ou d'objectif en fonction de l'âge. Ceci peut s'expliquer par le fait que les lignes directrices du *Programme-cycle de l'éducation préscolaire* (MÉQ, 2021) ont pour objectifs de (1) « favoriser le développement global de tous

les enfants» et (2) la mise en place d'«interventions préventives pour répondre à leurs besoins», et ce, à travers le jeu, l'observation du cheminement des enfants, puis l'organisation de la classe (MÉQ, 2021, p. 9).

Force est de constater que le *Programme cycle de l'éducation préscolaire* (MÉQ, 2021) n'est pas aussi détaillé que le *Programme de formation de l'école québécoise* (MÉQ, 2001) dédié au primaire, et plusieurs raisons peuvent expliquer ce choix ministériel. Tout d'abord, l'approche développementale préconisée à l'éducation préscolaire met de l'avant l'initiative des enfants en contexte de jeu afin qu'ils développent leurs compétences, et ce, pour toutes les sphères de leur développement (ex. : physique et moteur, cognitif, affectif) (Marinova et Drainville, 2019 ; Marinova et al., 2020). En somme, lorsque vient le temps de mettre en œuvre les savoirs mathématiques, les enseignantes disposent d'une autonomie pédagogique quant à l'appropriation et à l'opérationnalisation des assises ministérielles (Pyle et DeLuca, 2013). En ce sens, la latitude de ce programme permet ainsi aux différents intervenants d'accompagner les enfants dans leur propre développement (MÉQ, 2021). Il est expressément écrit que « les listes [des savoirs mathématiques] non exhaustives qui suivent sont présentées à titre indicatif et pourront être enrichies par l'enseignante ou l'enseignant » (MÉQ, 2021, p. 50). L'observation de l'action des enfants est primordiale et doit précéder le soutien et l'intervention des enseignants. En ce sens, ceci est différent du *Programme de formation de l'école québécoise* (MÉQ, 2001), dédié au primaire, où la progression des apprentissages (Ministère de l'Éducation, des Loisirs et du Sport, 2009) est bien présente et détaillée et sur laquelle l'enseignant et les intervenants doivent d'ailleurs se référer pour enseigner.

2. L'apprentissage et l'enseignement des mathématiques à l'éducation préscolaire

Au regard de ces constats mis en lumière sur le développement de la pensée mathématique et l'orientation donnée par le *Programme-cycle de l'éducation préscolaire* (MÉQ, 2021), différentes recherches en mathématiques à la maternelle abondent en ce sens. En effet, des chercheurs tels que Clements et Sarama (2009, 2021) et Eckhoff (2017) affirment que les premiers apprentissages en mathématiques se doivent de suivre les intérêts et le rythme de l'enfant. L'orientation donnée aux pratiques d'enseignement et d'évaluation en mathématiques est donc cohérente avec la philosophie éducative du *Programme-cycle de l'éducation préscolaire* (MÉQ, 2021). De cette manière, l'enfant sera apte à faire des liens signifiants avec son quotidien et mobiliser des apprentissages tirés de situations qui se situeront directement dans sa zone proximale de développement (MÉQ, 2021, p. 4), ce qui en facilitera sa compréhension.

Parmi les chercheurs qui appuient l'apprentissage des mathématiques centré sur le développement global des enfants (Clements et Sarama, 2009, 2021 ; Pyle et Danniels, 2017 ; St-Jean, 2020 ; Taner Derman et al., 2020), les chercheurs Clements et Sarama (2009, 2021) ont d'ailleurs mis sur pied un modèle théorique complet et exhaustif.

2.1 Comment apprendre et enseigner les mathématiques ?

Selon les orientations du *Programme-cycle de l'éducation préscolaire* (MÉQ, 2021), les enfants sont amenés à se développer comme individu et à apprendre dans différents contextes de jeux (ex. : jeux dirigés, jeux libres, jeux initiés). En ce sens, les enfants développent des savoirs et des stratégies liés aux mathématiques de façon informelle à travers le jeu. Grâce au matériel mis à leur disposition, par des échanges avec les autres, par imitation, par les questionnements et les interventions des adultes, ils construisent différents savoirs dans le partage et la bonification des différentes stratégies (St-Jean et Rajotte, 2021).

La vision de l'éveil aux mathématiques des chercheurs américains Clements et Sarama (2009, 2021) est cohérente avec les orientations du *Programme-cycle de l'éducation préscolaire* (MÉQ, 2021). En effet, ces derniers chercheurs mentionnent, dès les premières pages de leur ouvrage qu'une « éducation adéquate permet aux enfants de faire des expériences alors qu'ils jouent et explorent leur environnement » (Clements et Sarama, 2021, p. 2, traduction libre). Dans ce même ordre d'idées, l'objectif est que les enfants puissent reconnaître la présence des mathématiques dans le quotidien et, ainsi, voir les mathématiques comme étant concrètes, utiles et dignes d'intérêt (Clements et Sarama, 2021, p. 7, traduction libre). L'ensemble de ces expériences accessibles et pertinentes permettent alors que ces enfants développent une pensée mathématique.

Dans ce cas où il est fortement conseillé que les enfants d'âge préscolaire apprennent dans des situations mathématiques contextualisées, utilisant du matériel ou des aspects concrets de leur environnement, comment l'intervenant accompagne l'enfant dans ses apprentissages, puis les évalue. En cohérence avec l'approche développementale prônée à l'éducation préscolaire et la vision du modèle d'éveil aux mathématiques de Clements et Sarama (2009, 2021), tout intervenant doit aller à la rencontre de l'enfant là où il en est dans le développement de ses compétences,

ici le développement de la pensée mathématique, et l'accompagner à partir de ce qu'il sait (Small, 2009). Un certain équilibre est à adopter, toutefois, en sachant que la place de l'enfant est centrale dans ses apprentissages, mais les intervenants ont quand même un rôle important à jouer (St-Jean et al., sous presse). Il n'est pas question ici d'offrir un environnement riche et authentique aux enfants et, voyant qu'ils s'engagent dans une tâche, se retirer complètement comme adulte et laisser les enfants jouer seuls (Eckhoff, 2017 ; Flynn, 2018). Clements et Sarama (2009, 2021) affirment que cette tendance pour la pédagogie libre détient des désavantages considérables en reconnaissant que la qualité des interactions entre les intervenants et les enfants met en place un soutien aux apprentissages fort pertinents. Il importe ainsi, pour l'adulte, d'offrir des contextes d'apprentissage riches (comme un coin de jeu symbolique en lien avec la cuisine ou la construction par exemple) et d'accompagner les enfants dans leur exploration en les questionnant, en leur proposant, par exemple, des idées ou du matériel pour susciter leur questionnement et permettre un apprentissage signifiant des concepts mathématiques (Small, 2005).

La place de tout adulte intervenant auprès des enfants d'âge préscolaire, qu'il soit enseignant ou professionnel comme l'orthopédagogue, est primordiale pour favoriser un soutien aux apprentissages. Sans être question d'enseignement exclusivement initié et réalisé par l'intervenant, il est possible d'acquérir un équilibre en contexte d'éducation préscolaire qui respecte le contexte de jeu et les initiatives de l'enfant.

2.2 Comment évaluer les mathématiques?

Dans le contexte de l'éducation préscolaire, les intervenants se doivent de porter un jugement sur le développement des compétences des enfants sachant qu'ils sont responsables de l'évaluation (Gouvernement du Québec [GQ], 2021) et des pratiques d'évaluation mises en place dans la classe (MÉQ, 2001). Hébert et ses collègues (2020, p. 398) affirment dans ce sens « bien que le vocable observation est parfois préféré à celui d'évaluation, [...] [ce dernier] décrit une démarche plus large qui conduit l'intervenant à 1) planifier l'évaluation, 2) observer les enfants en action pour collecter des indices de leur développement (l'observation), 3) interpréter le fruit de ses observations, 4) identifier leurs forces, leurs progrès et leurs défis et 5) communiquer les résultats de l'évaluation à différents acteurs, dont les enfants et leurs parents. »

Dans l'objectif d'améliorer la validité et la fidélité de la démarche et des modalités d'évaluation à l'éducation préscolaire en vue de soutenir le développement propre à chaque enfant, DeLuca et ses collaborateurs (2019) valorisent les priorités proposées par Gullo et Hughes (2011). Selon ces derniers auteurs, l'évaluation à l'éducation préscolaire se doit :

- De centrer l'enseignement sur les enfants et leur développement ;
- D'évaluer les enfants en continu et durant l'apprentissage ;
- D'utiliser diverses stratégies afin de collecter des informations.

Dès lors, la mise en œuvre d'évaluations qui respectent le développement unique de chaque enfant permet d'étayer leurs apprentissages au regard de différents domaines tels que cognitif, langagier, etc. (DeLuca et al., 2019). Clements et Sarama (2021) abondent vigoureusement dans une orientation axée sur l'évaluation formative au même titre que DeLuca et ses collègues (2019). Selon différents auteurs, l'évaluation en mathématiques à l'éducation préscolaire permet de brosser un portrait de l'enfant dans différents contextes (Clements et Sarama, 2009, 2021 ; Small, 2009). De prime abord, bien que l'enseignant soit le

premier responsable de l'évaluation (GQ, 2021), les intervenants réalisent souvent des tests ou des quiz, à visée normative, par habitude (Roach et al., 2010 ; Strickland et Riley-Ayers, 2006).

Ce constat peut notamment s'expliquer par le fait que l'accent est mis sur le développement de l'enfant, mais également l'apprentissage de notions scolaires depuis les trente dernières années en Amérique du Nord dans le contexte de l'éducation préscolaire (Pyle et al., 2020). Cette mouvance se manifeste entre autres par la recherche de l'atteinte des normes dans le but de surveiller les performances et les résultats futurs de l'enfant (Kim, 2018). En ce sens, plusieurs auteurs soutiennent que les outils de collecte des données normatifs sont inadaptés pour l'ensemble des enfants, puis restrictifs quant aux différences ethniques ou socioéconomiques en raison des conditions de passation (Meisels, 2007) et des procédures artificielles (Gao et Grisham-Brown, 2011). Afin de documenter les éléments d'observation et ultimement d'évaluer le cheminement des enfants, les enseignants se doivent de collecter des traces à l'aide de divers outils (Drainville et Marinova, 2016). Aux dires de plusieurs, ces outils se doivent d'être adaptés et centrés sur le développement individuel des enfants (Drainville et Marinova, 2016 ; Pyle et al., 2020 ; Pyle et DeLuca, 2013) plutôt que de permettre la mesure des lacunes et l'identification d'attentes en fonction de l'âge comme c'est le cas traditionnellement (p. ex., Vygotsky, 1930).

Dans un cas où l'accent est mis sur les apprentissages de l'enfant, mais axées sur des situations dirigées par l'intervenant dans des cadres de tâches plus structurées, des incohérences avec le programme de formation sont présentes. Ainsi, l'initiative de l'intervenant dans le choix de la situation d'apprentissage et d'enseignement diminue inévitablement le temps consacré au jeu (Golinkoff et al., 2006 ; Miller et Almon, 2009), puis favorise l'utilisation d'approches plus scolarisantes (Stipek et Byler, 2004). Bien que plusieurs pays tels que l'Australie, les États-Unis, le Canada, le Royaume-Uni et la Chine préconisent la pédagogie par le jeu (Martlew et al., 2011 ; Palaologou, 2017), des questions d'envergure émergent à la suite du constat sur l'augmentation de l'utilisation, par les enseignantes d'éducation préscolaire, d'outils standardisés (Roach et al., 2010 ; Strickland

et Riley-Ayers, 2006). Elles les utilisent dans le but de mesurer les progrès des enfants en fonction de normes prescrites pour l'âge chronologique plutôt que centrées sur le développement individuel, et ce, pour tous les enfants (Goldstein et al., 2017; Santi et al., 2009). Force est de constater que l'utilisation de ces outils standardisés s'éloigne sans aucun doute des lignes directrices du *Programme-cycle de l'éducation préscolaire* (MÉQ, 2021). Celui-ci met de l'avant les objectifs suivants (1) « favoriser le développement global de tous les enfants » et (2) la mise en place d'« interventions préventives pour répondre à leurs besoins », et ce, à travers le jeu, l'observation du cheminement des enfants, puis l'organisation de la classe (MÉQ, 2021, p. 9). Malgré cela, dans plusieurs écoles québécoises, il est également possible de constater qu'un grand nombre d'enseignantes utilisent ce type d'outils (Drainville et Marinova, 2016). Parmi plusieurs raisons qui remettent en doute l'utilisation d'outils standardisés à l'éducation préscolaire, soulignons que cette vision ne tient pas compte du contexte de la classe (Bodrova et al., 2013), de la fonction du jeu axée sur le développement des enfants (Palaiologou, 2017) et ignore certains éléments centraux dans le développement de l'enfant tels que la spontanéité ou l'émergence de compétences socioaffectives limitées par les normes (Bodrova et al., 2013). Pour appuyer ces raisons, force est de constater que, dans la majorité des cas, les outils standardisés demandent aux enfants de réaliser une épreuve encadrée (Thibaut et al., 2001), de manière individuelle (Thibaut et al., 2001) et à l'écart (Drainville et Marinova, 2016). Cette épreuve permet de mesurer leurs rendements (Laurier et al., 2005), il est vrai, mais elle se limite à un ensemble de connaissances et d'habiletés maîtrisées au cours de périodes de développement relativement brèves (Paris, 2005) ce qui n'illustre pas nécessairement l'ensemble du processus de développement de compétences dans le temps et en situations complexes comme au quotidien. En ce sens, il y a certaines limites à l'appréciation de l'intervenant quant à la performance au regard du succès ou de l'échec de l'enfant (Thibaut et al., 2001), puis à la comparaison du résultat (quantitatif) à des standards, des normes, des percentiles ou des rangs (Enz et Morrow, 2009; Vezina, 2005). À la suite de quoi, il est possible d'affirmer qu'à l'éducation préscolaire, l'objectif n'est pas de situer l'enfant selon une norme reliée à son

âge chronologique, mais bien de l'observer pour mieux évaluer le développement de ses compétences et l'accompagnement individuellement et optimalement dans ses apprentissages selon ses intérêts et son rythme.

Pourtant, les pratiques d'évaluation et les pratiques d'enseignement sont fortement imbriquées et s'alimentent l'une et l'autre. L'aspect sur lequel Clements et Sarama (2009, 2021) se concentrent est sur l'évaluation formative. Ils ciblent trois questions qui aident les intervenants à mieux évaluer pour mieux enseigner : «

- Quelle est l'erreur de l'enfant ?
- Quelle est la raison qui peut expliquer l'erreur de cet enfant ?
- Comment puis-je accompagner l'enfant afin qu'il évite cette erreur la prochaine fois ? » (Clements et Sarama, 2021, p. 294 – traduction libre)

Dans cet ordre d'idées, la place de l'erreur est perçue comme étant une aide à l'apprentissage (Small, 2009). Elle permet en effet de comprendre où l'enfant en est dans sa compréhension du concept mathématique afin de pouvoir l'accompagner et l'aider, à l'avenir, à utiliser des stratégies efficaces. L'erreur n'est pas seulement présente pour poser un jugement; elle devient un moteur qui guide l'enseignement de l'intervenant.

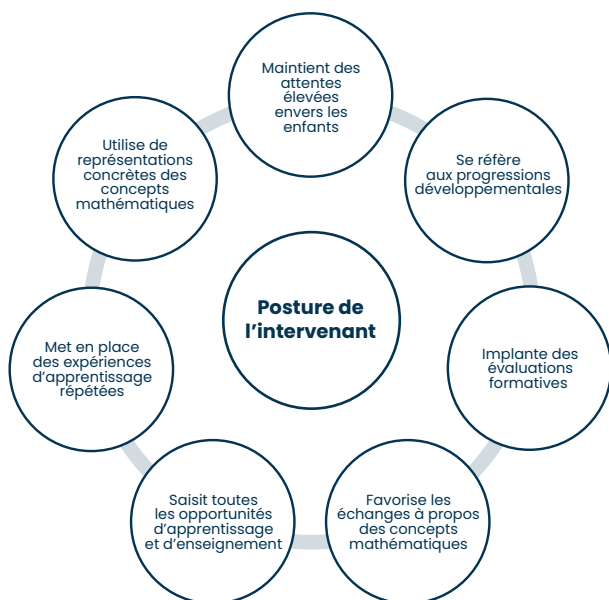
Par ailleurs, dans le contexte d'évaluation des mathématiques, l'évaluation devrait cibler non seulement la réponse finale, mais aussi les stratégies mobilisées par l'enfant pour produire ladite réponse (Clements et Sarama, 2021). Ce processus de conceptualisation mathématique doit être considéré dans son entièreté pour comprendre où en est l'enfant dans le développement de sa pensée mathématique.

2.3 Aperçu sous forme de schémas de l'éveil aux mathématiques à l'éducation préscolaire

À la lumière des différentes orientations de l'éducation préscolaire et des liens directs avec le modèle de l'éveil aux mathématiques, nous proposons ici deux figures qui résument les idées principales de Clements et Sarama (2009, 2021).

La première figure représente les idées principales de l'accompagnement de l'adulte auprès des enfants. Selon Clements et Sarama (2009 ; 2021), certains postulats s'avèrent incontournables afin de mettre l'enfant au centre de ses apprentissages, sans toutefois le laisser complètement seul. Cet équilibre dans la posture de l'intervenant à atteindre peut être décrit par les composantes suivantes de la figure 3.

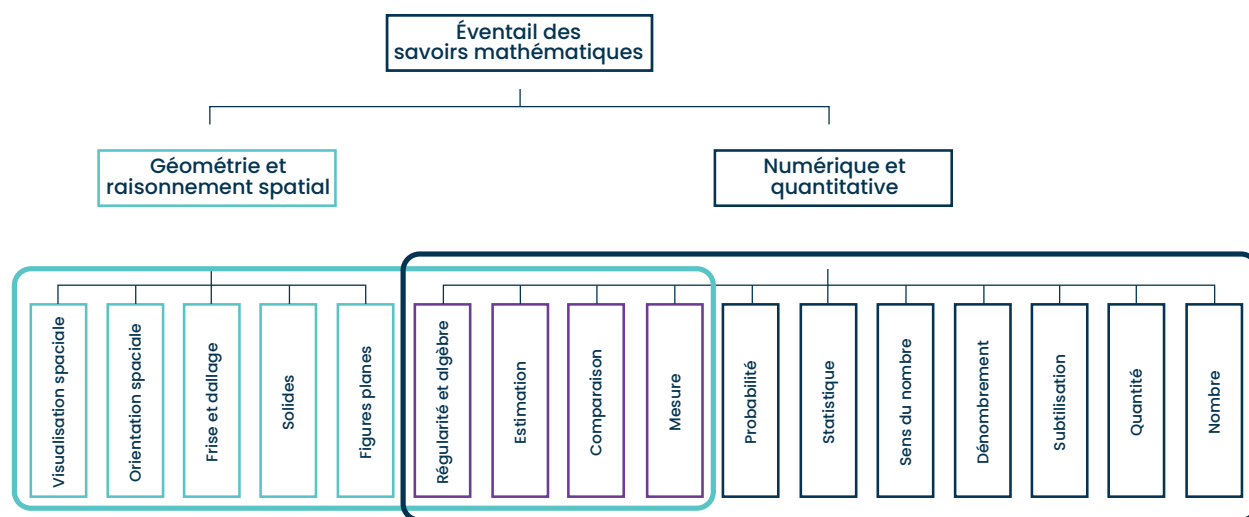
Figure 3. Caractéristiques de l'accompagnement de l'adulte dans la vision de l'éveil aux mathématiques (adaptée de Clements et Sarama, 2021)



L'ensemble de ces caractéristiques nous permet, sommairement, de répondre aux différentes questions suivantes : « comment proposer, accompagner les enfants et enseigner les mathématiques à la maternelle » ? De ces constats sur la posture de l'intervenant, il importe de souligner que les intérêts, les convictions et les connaissances en lien avec l'enseignement et l'évaluation des mathématiques des intervenants ont des effets non négligeables sur les pratiques éducatives mises en place (Clements et Sarama, 2009). Ces aprioris de la vision éducative ont également des effets sur l'attitude que les enfants développent envers les mathématiques (Clements et Sarama, 2021).

La figure suivante donne un aperçu de l'éventail des savoirs mathématiques qu'il est possible d'aborder pour les enfants d'âge préscolaire. En effet, Clements et Sarama (2021) inscrivent leurs recherches auprès des enfants âgés de 0 à 8 ans, qui se situent donc à la petite enfance et à l'éducation préscolaire. L'ensemble de ces savoirs mathématiques sont subdivisés en domaines mathématiques plus globaux.

Figure 3. Éventail des savoirs abordés à l'éveil aux mathématiques (adaptée de Clements et Sarama, 2009, 2021 ; St-Jean, 2020)



Somme toute, cette quatrième figure nous permet de répondre, sommairement, aux questions suivantes : « quoi enseigner ; quels savoirs mathématiques peuvent être abordés à la maternelle » ? À noter que les savoirs mathématiques qui se retrouvent dans cette dernière figure font l'objet de progressions développementales et de trajectoires d'apprentissage. En effet, Clements et Sarama (2021) ont identifié, à la suite de plusieurs projets de recherches, différents niveaux de conceptualisation de savoirs mathématiques afin de mieux situer et accompagner les enfants dans le développement de leurs compétences en mathématiques. Dans le contexte francophone et québécois, ces progressions développementales et trajectoires d'apprentissage ont été traduites et adaptées selon les programmes de formation québécois (St-Jean, April et Bigras, 2017b, 2017 c ; St-Jean et Dupuis Brouillette, 2020). Ces outils donnent en effet quelques pistes d'observation quant aux démonstrations possibles d'apprentissages mathématiques de la part des enfants selon les savoirs mathématiques ciblés.

Force est de constater que l'éveil aux mathématiques, détaillé ici par le biais du modèle théorique de Clements et Sarama (2021), mais qui peut également être décrit sous un autre angle, amène plusieurs acteurs scolaires à intervenir auprès de tous les enfants de la classe. Ces derniers auteurs ne ciblent pas d'intervenants spécifiquement ; les orthopédagogues ont leur place tout autant que les enseignants pour ce qui a trait à l'enseignement et l'évaluation des mathématiques. Le fait est que, en contexte québécois, les orthopédagogues ont des tâches différentes des enseignants titulaires, voire même exclusives dans certains cas, ce qui nous amène à contextualiser plus en profondeur le rôle de l'orthopédagogue à l'éducation préscolaire.

3. La place de l'orthopédagogue à l'éducation préscolaire

Dans le plus récent référentiel sur les compétences professionnelles de l'orthopédagogue (L'ADOQ, 2018), il est mentionné que l'orthopédagogue intervient dans quatre domaines différents, soit au niveau de (1) l'évaluation et l'intervention, (2) le professionnalisme et l'éthique, (3) la collaboration et la coopération et (4) la communication et la gestion (L'ADOQ, 2018). De manière plus approfondie, l'orthopédagogue est amené à évaluer et intervenir sur les difficultés, ou les situations de vulnérabilité, qui font ou feraient obstacle au développement des compétences de l'enfant et qui, dans ce cas, compromettraient sa réussite scolaire et éducative.

Dans ce premier domaine de compétence de l'orthopédagogue, et en lien directement avec le contexte d'éveil aux mathématiques à l'éducation préscolaire, « l'évaluation s'intéresse aux connaissances, aux stratégies, aux processus cognitifs et à la nature et à l'origine des objets d'apprentissage, notamment en lecture, en écriture et en mathématiques » (L'ADOQ, 2018 p. 5). Ce processus d'évaluation auquel l'orthopédagogue participe dans le but de favoriser la réussite de l'enfant, « vise à prévenir, consolider ou rééduquer de façon corrective ou compensatoire, afin de permettre à l'apprenant de progresser de façon optimale au niveau de ses apprentissages » (L'ADOQ, 2018, p. 5). Cet objectif de prévention est directement en lien avec un nouveau mandat du *Programme-cycle de l'éducation préscolaire* (MÉQ, 2021). Toutefois, en considérant les autres mandats, la rééducation n'a pas nécessairement sa place sachant que l'approche et le programme développemental prônent la progression de l'enfant à son propre rythme sans qu'il n'y ait d'attente précise à la fin de la maternelle 5 ans.

Toujours dans ce premier domaine de compétence de l'orthopédagogue, l'intervention est un aspect incontournable en contexte d'éveil aux mathématiques à l'éducation préscolaire. En ce sens, l'orthopédagogue est un professionnel qui est amené à (2.1.) planifier et concevoir des interventions orthopédagogiques qui consolident les apprentissages de l'apprenant, (2.2.) mettre en œuvre une démarche d'intervention

adaptée à la situation de l'apprenant, (2.3.) évaluer la réponse de l'apprenant aux interventions réalisées et réguler celles-ci conséquemment aux résultats obtenus et (2.4.) rédiger l'ensemble des documents pertinents au suivi de l'intervention (L'ADOQ, 2018, p. 14). En cohérence avec les propos détaillés, l'orthopédagogue est amené à planifier des activités en mathématiques et à les piloter pour observer et accompagner l'enfant dans le développement de sa pensée mathématique. De plus, l'orthopédagogue doit également observer les réponses qu'il donne à la suite de ses interventions afin de réguler l'accompagnement pour que l'enfant puisse avoir des rétroactions directes qui l'aident à apprendre. L'ensemble de ces compétences spécifiques est tout à fait réalisable en contexte d'éducation préscolaire.

En lien avec le troisième domaine de compétence de l'orthopédagogue, la collaboration et la coopération ont une part importante. La collaboration permet de « contribuer aux modalités favorisant la réussite de qualité des apprenants en collaboration avec les acteurs concernés » (L'ADOQ, 2018, p. 16). En ce sens, l'orthopédagogue est un acteur de choix qui collabore avec les enseignants titulaires des classes d'éducation préscolaire (Dupuis Brouillette et St-Jean, 2020 ; Laforme, 2017) afin de les soutenir dans le développement de la pensée mathématique des enfants de 4 à 6 ans. Pour ce faire, l'orthopédagogue (5.1.) établit et maintient un climat qui favorise la collaboration, l'entraide et le respect mutuel avec tous les acteurs concernés, (5.2.) collabore à l'évaluation de la situation du milieu, (5.3.) identifie et instaure des modalités et des conditions favorables à la réussite de qualité des apprenants et (5.4.) collabore à la recherche de solutions et à la résolution de problèmes quant à la réussite de qualité pour tous (L'ADOQ, 2018, p. 16). Sans approfondir également la sixième compétence (coopérer) qui est également pertinente dans notre contexte, force est de constater que l'orthopédagogue intervient conjointement avec l'enseignant titulaire de la classe de maternelle afin d'identifier les modalités d'enseignement et d'évaluation favorables à l'apprentissage des enfants en mathématiques et, le cas échéant, de les soutenir (enseignant et enfant) en cas de difficulté.

À partir de ces constats théoriques, quelles sont les pratiques d'enseignement et d'évaluation réellement mises en place par les orthopédagogues en contexte d'éducation préscolaire ? La prochaine section présente un aperçu du projet de recherche dont les données sont tirées.

4. La méthodologie de recherche

Cet article se situe dans un projet de recherche plus large, subventionné par l'Université du Québec à Rimouski avec, comme chercheuse et chercheur, Charlaïne St-Jean et Thomas Rajotte. Le projet initial a pour titre : *Rôle des intervenants à l'éducation préscolaire valorisant l'éveil aux mathématiques. Plusieurs intervenants ont ainsi participé à la collecte de données, dont certaines orthopédagogues.*

La démarche méthodologique s'inscrit dans une approche mixte, donc qualitative et quantitative, et a un devis essentiellement exploratoire et descriptif. Deux phases étaient présentes lors de la collecte de données du projet, soit (1) la passation d'un questionnaire en ligne et (2) la réalisation d'observations en classe d'une activité mathématique, et ce, accompagné d'un journal de bord de la part de l'intervenant observé. Pour les résultats de cet article, seulement les données de la première phase, issues du questionnaire en ligne, sont utilisées dans les résultats et la discussion. Cela s'explique par le fait que les orthopédagogues participant à cette recherche ont été volontaires seulement pour participer au questionnaire en ligne (première phase de la recherche) et non aux observations et à la complétion d'un journal de bord (deuxième phase de la recherche).

Cette première phase de la collecte de données a été réalisée par le biais de la passation d'un questionnaire en ligne en février et mars 2021 (pendant six semaines consécutives) et un total de soixante-douze (72) intervenants volontaires ont répondu au questionnaire en ligne. De cet ensemble de répondants, sept (7) d'entre eux se sont dit être orthopédagogue et intervenir en mathématiques à l'éducation préscolaire.

Devant l'absence d'un instrument de collecte de données qui permet de documenter le rôle des intervenants à l'éducation préscolaire valorisant l'éveil aux mathématiques, un questionnaire autorapporté qui permet de répondre à un des objectifs du projet a été élaboré. Au terme des étapes d'élaboration, de validation auprès d'une équipe d'experts et de préexpérimentation, la version finale du questionnaire a été mise en ligne puis transmise aux intervenants par l'entremise des conseillers pédagogiques des centres de services scolaires du Québec, et ensuite par les réseaux sociaux (ex. : Facebook). Elle comprend un total de 71 questions, divisées en quatre sections distinctes, soit (A) Section sur les informations sociodémographiques et connaissances antérieures (01-10), (B) Section sur les pratiques d'éveil aux mathématiques (11-29), (C) Section sur la planification des activités d'éveil aux mathématiques (30-35), (D) Section sur les attitudes et croyances de l'intervenant (36-69). Deux questions à la fin du questionnaire sont de type « réponse longue » afin que l'intervenant puisse s'exprimer sur ses principales difficultés rencontrées dans les activités d'éveil aux mathématiques et d'autres commentaires, s'il le désire. Dans le cadre de cet article, les réponses de sept orthopédagogues à dix-neuf questions ont été utilisées.

5. Les résultats et la discussion

Les données issues de ce questionnaire sont présentées ici et sont organisées en deux sections. D'abord, les pratiques d'enseignement sont détaillées suivies des pratiques d'évaluation en mathématiques. Au fur et à mesure de la présentation de ces résultats, différentes pistes de discussion sont proposées.

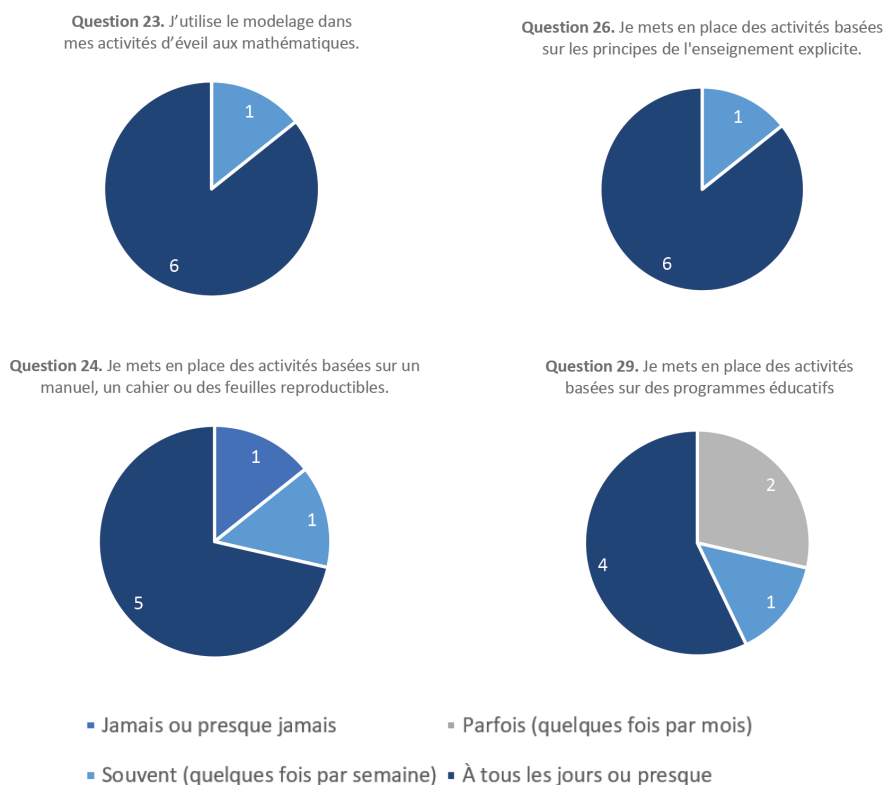
5.1 Les pratiques d'enseignement des orthopédagogues

Les résultats mettent en évidence que les orthopédagogues ayant répondu au questionnaire interviennent auprès des enfants par différents moyens.

Trois orthopédagogues sur sept ont explicitement affirmé faire du dénombrement flottant avec les enfants de l'éducation préscolaire¹. Comme cette question ne faisait pas partie du questionnaire, étant donné la cible plus générale des intervenants, ce résultat ne peut être induit pour les quatre autres orthopédagogues répondants.

Pour ce qui est des pratiques d'enseignement en mathématiques, les résultats mettent de l'avant des pratiques orthopédagogiques davantage initiées par l'adulte. Voici deux figures qui montrent les résultats de pratiques d'enseignement dites générales (modelage et enseignement explicite) ainsi que le matériel qui est généralement utilisé lors de ces pratiques d'enseignement (matériel reproductible et programmes éducatifs).

Figure 5. Les pratiques d'enseignement générales des orthopédagogues



¹ Dans le questionnaire utilisé dans la collecte de données de ce projet, la soixante-dixième question (optionnelle) était la suivante : en tant qu'intervenant à l'éducation préscolaire, quelle est la principale difficulté que vous rencontrez dans vos activités d'éveil aux mathématiques ? Trois orthopédagogues sur quatre ont souligné de leur propre initiative faire du dénombrement flottant et elles trouvaient que ce contexte scolaire ne leur permettait pas de répondre adéquatement à certaines questions du questionnaire dont celles en lien avec le jeu présent à l'éducation préscolaire. Les quatre autres orthopédagogues ne se sont pas prononcées sur le dénombrement flottant.

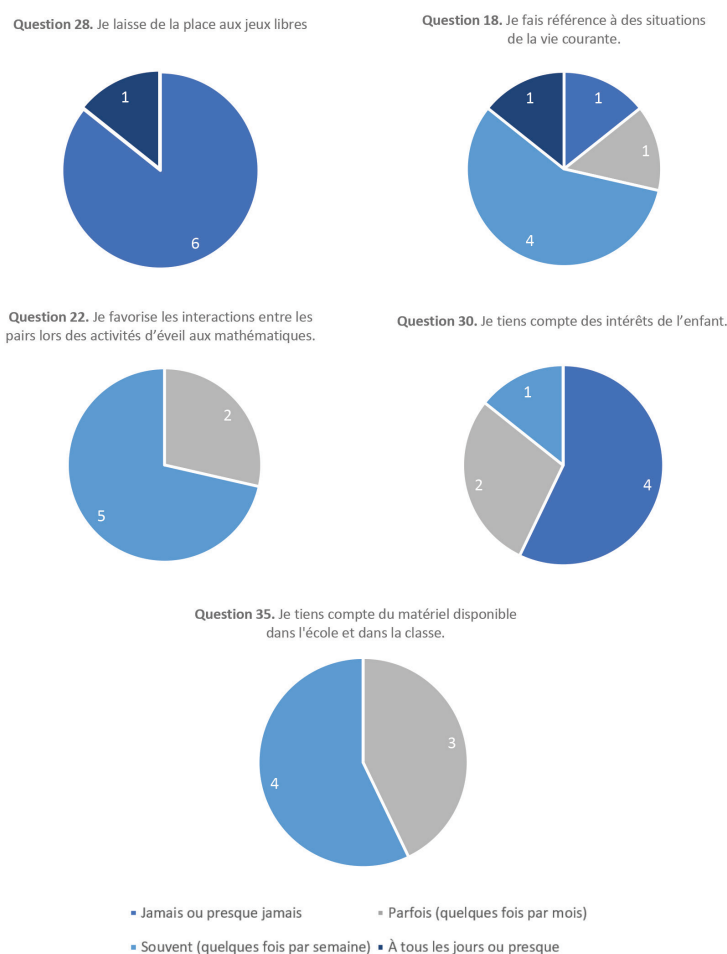
Donc, trois orthopédagogues mettent en place des pratiques d'enseignement en mathématiques majoritairement en dénombrement flottant et dont ils planifient les savoirs mathématiques et le matériel avant la séance avec l'enfant. En effet, afin d'utiliser des pratiques de modelage, d'enseignement explicite et d'utiliser du matériel reproductible ou des programmes éducatifs, l'orthopédagogue doit avoir en tête avant l'arrivée de l'enfant quels sont les savoirs mathématiques. L'initiative de l'enfant quant aux contenus abordés n'est donc pas respectée et le contexte de jeu est, vraisemblablement, peu présent.

En comparaison aux autres intervenants scolaires questionnés sur leurs pratiques d'éveil aux mathématiques, les orthopédagogues mettent davantage en place des pratiques initiées par l'adulte. En effet, plus largement parmi les intervenants questionnés, 43,1 %

d'entre eux affirment utiliser des pratiques reliées au modelage « tous les jours » et 18,1 % affirment utiliser et mettre en place des pratiques basées sur l'enseignement explicite « tous les jours ». Dans le même ordre d'idées, 8,3 % affirment utiliser mettre en place des activités basées sur un manuel, un cahier ou des feuilles reproductibles « à tous les jours » et 8,3 % disent utiliser des programmes éducatifs « tous les jours » (St-Jean et al., sous presse). Brièvement, ces derniers résultats démontrent des différences notables entre les pratiques didactiques, en mathématiques, des orthopédagogues en comparaison aux autres intervenants de la classe d'éducation préscolaire.

Par la suite, d'autres questions ont ciblé plus précisément différents aspects centraux à l'éducation préscolaire. Les figures suivantes donnent les résultats :

Figure 6. Les pratiques d'enseignement des orthopédagogues en lien avec la vision de l'éducation préscolaire



Les résultats montrés dans la figure synthèse précédente sont en lien directement avec les fondements de l'éducation préscolaire, soit le contexte de jeu (en lien directement avec la figure sur le jeu libre) ou des contextes concrets près du quotidien de l'enfant (en lien avec la référence à la vie courante et l'utilisation de matériel de manipulation). De plus, les initiatives de l'enfant sont valorisées à l'éducation préscolaire (MÉQ, 2021). Or, dans les résultats du questionnaire, la majorité des orthopédagogues ne se base pas sur les intérêts des enfants pour les accompagner dans le développement de leur pensée mathématique. Qui plus est, les interactions entre les pairs apparaissent comme étant primordiales à travers l'objectif de socialisation de la maternelle. Toutefois, les orthopédagogues affirment qu'ils valorisent souvent (quelques fois par semaine) ou parfois (quelques fois par mois) les interactions entre les enfants. Cela pourrait s'expliquer par le fait qu'elles interviennent parfois individuellement avec un enfant, ce qui ne permet pas de favoriser les interactions entre les pairs.

En lien avec la place que prend l'orthopédagogue dans les activités d'éveil aux mathématiques, Clements et Sarama (2021) reprennent les propos du National Mathematics Panel (2008) qui affirment qu'une étude sur la place de l'enfant et celle de l'adulte pour l'instruction à l'école primaire et l'école secondaire en mathématiques a conclu que l'enseignement ne devrait pas être exclusivement basé sur l'enfant ou entièrement sur l'adulte. Il est possible de constater que certains orthopédagogues tendent vers cette voie en sachant qu'ils privilégient notamment l'interaction par les pairs.

Dans le même ordre d'idées, ces derniers auteurs ont mis en lumière différentes interprétations quant au débat entre la pédagogie ouverte et l'enseignement magistral (approches centrées exclusivement sur l'enfant ou exclusivement sur l'adulte). « Cependant,

la découverte améliorée ou guidée était généralement meilleure que toutes les autres : enseignement direct, modelage ou apprentissage par découverte sans soutien. Ainsi, les enfants apprennent mieux lorsque les tâches de découverte nécessitent qu'ils soient activement engagés. La découverte non assistée ne profite pas aux apprenants, alors que les rétroactions, les questionnements, l'étayage et les explications le font » (Clements et Sarama, 2009, p. 310, traduction libre).

Au regard de cette dernière série de figures, il est possible de constater des différences notables entre les pratiques réelles d'enseignement des orthopédagogues et les visées du *Programme-cycle de l'éducation préscolaire* (MÉQ, 2021). Force est de se questionner sur les raisons qui basent leurs choix d'interventions orthopédagogiques, notamment par rapport à leur formation initiale et leurs expériences.

5.1.1 Les orthopédagogues et leur rapport aux savoirs mathématiques

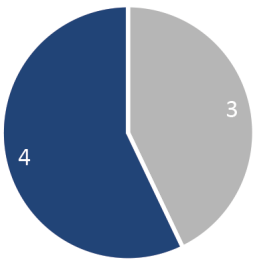
En lien directement avec l'éveil aux mathématiques, il est question du rapport que les orthopédagogues ont face à leur compréhension des mathématiques. Ceci a nécessairement une influence sur l'enseignement et l'accompagnement qu'ils mettent en place pour les enfants de la maternelle.

De manière générale, les orthopédagogues se sont exprimés sur leur attitude et leur perception face aux mathématiques et à leur enseignement d'une part.

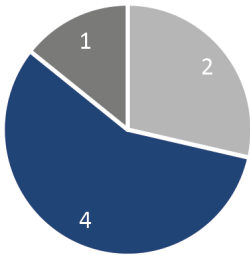
D'autre part, quelques questions visaient spécifiquement le rapport à des concepts mathématiques bien précis. Ceci a permis d'appuyer certains constats émis dans les figures précédentes.

Figure 7. Sentiment de compétence des orthopédagogues face à l'enseignement des mathématiques.

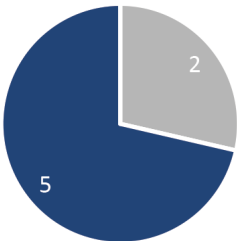
Question 47. Je me sens confortable pour piloter des activités d'éveil aux mathématiques dans ma classe.



Question 52. Je n'ai pas les connaissances suffisantes en mathématiques pour enseigner aux enfants d'âge préscolaire.



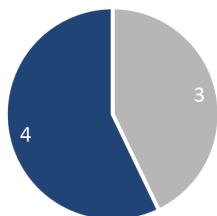
Question 61. J'ai peur que les enfants me posent une question sur des notions d'éveil aux mathématiques à laquelle je ne peux pas répondre.



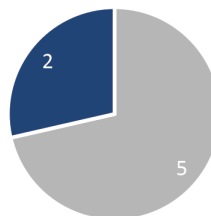
■ Fortement en désaccord ■ En désaccord ■ Neutre ■ En accord ■ Fortement en accord

Figure 8. Sentiment de compétence des orthopédagogues face à l'enseignement des savoirs mathématiques

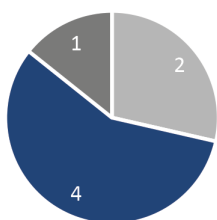
Question 37. Je me sens confortable pour planifier et piloter des activités en classe sur des notions d'éveil aux mathématiques liées à la numératie



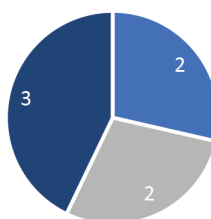
Question 48. Je me sens confortable pour planifier et piloter des activités en classe sur des notions d'éveil aux mathématiques liées à la mesure



Question 68. Je me sens confortable pour planifier et piloter des activités en classe sur des notions d'éveil aux mathématiques liées à la quantité



Question 62. Je me sens confortable pour planifier et piloter des activités en classe sur des notions d'éveil aux mathématiques liées au raisonnement spatial



■ Fortement en désaccord ■ En désaccord ■ Neutre ■ En accord ■ Fortement en accord

À la suite de la lecture de ces dernières figures, les orthopédagogues semblent plus à l'aise avec les concepts de numératie liés au dénombrement et aux quantités, ce qui est majoritairement présent dans le *Programme-cycle de l'éducation préscolaire* (MÉQ, 2021). Nous constatons aussi que les enfants sont davantage familiarisés avec les concepts de la numératie (St-Jean et al., 2017a ; Toll et Van Luit, 2014) et, plus spécifiquement, avec les concepts de quantités et des nombres (McGuire, 2010 ; St-Jean et al., 2017a ; St-Jean, 2020). Néanmoins, il est possible de constater que certains orthopédagogues semblent inconfortables d'enseigner ou d'accompagner un enfant en lien avec des notions de mesure et de raisonnement spatial. Donc, certains d'entre eux pourraient mieux maîtriser l'enseignement de certains savoirs mathématiques et le développement de ces compétences chez les enfants, tels que la mesure et le raisonnement spatial, afin de se sentir compétents dans leur accompagnement du développement de la pensée mathématique des enfants de la maternelle.

Dans ce même ordre d'idées, afin d'éclairer les pratiques réelles d'enseignement que les orthopédagogues mettent en place auprès des enfants en mathématiques à l'éducation préscolaire, la dernière question du questionnaire leur permettait de s'exprimer librement à ce propos. Ainsi, les orthopédagogues ont soulevé explicitement différents besoins en lien avec les mathématiques.

«Je fais plus d'intervention en lien avec le français, car je sais un peu plus quoi faire. En mathématiques, je prends des idées sur les [réseaux sociaux], mais je ne sais pas plus jusqu'où l'élève devrait aller. En plus, il n'y a rien pour situer un élève dans le programme du préscolaire. Qu'est-ce qu'il doit faire, concrètement ? Je manque de formation, d'outils et d'expérience pour intervenir en lien avec les mathématiques dans mes groupes du préscolaire.» (Orthopédagogue 5)

« Il y a des termes [du questionnaire] que je ne sais pas c'est quoi comme subitisation ou cardinalité. Je sais qu'il me manque des connaissances en ce qui concerne l'éveil aux mathématiques avec les jeunes. Je n'ai pas eu de cours de préscolaire dans mon bac, je ne connais pas cette clientèle et les contrats qui restaient avaient du temps pour le préscolaire. Je dois me former pour ces niveaux. Je ne suis pas vraiment à l'aise avec cette clientèle. Je ne sais pas ce qu'ils doivent savoir ou non. C'est difficile pour moi, car dans le programme, il n'y a rien en mathématiques pratiquement. » (Orthopédagogue 6)

« Je ne sais pas tant quoi faire avec les élèves du préscolaire. Je ne sais pas ce qu'ils devraient savoir. [...] Je trouve mes idées sur Internet et j'imprime des fiches. Je travaille beaucoup les nombres. Je crois que c'est important que l'enfant sache compter. De toute façon, il n'y a pas grand-chose dans le programme du préscolaire pour les mathématiques. Je ne sais pas ce qui devrait être acquis. » (Orthopédagogue 7)

À la suite de ces extraits, il importe de souligner que certains orthopédagogues manifestent des besoins, mais ce n'est pas l'ensemble d'entre eux. Il pourrait être intéressant de questionner la formation initiale qu'ils ont reçue ou bien les formations continues qui sont disponibles dans leur centre de services scolaire. Ces derniers aspects sont des facteurs clés dans le sentiment de compétence de l'orthopédagogue, mais la collaboration et la collégialité avec les autres intervenants scolaires, dont l'enseignant titulaire de la classe de maternelle, ont également leur poids dans cette équation. Bref, il serait pertinent d'approfondir le contexte de profession des orthopédagogues afin d'analyser quels supports ils ont pour répondre à leurs besoins de formation, ce qui n'était pas l'objectif de ce projet de recherche.

5.1.2 Les orthopédagogues et le rapport à la norme

Parmi les résultats issus de la dernière question du questionnaire qui permettait aux orthopédagogues de s'exprimer librement sur les difficultés qu'ils rencontrent dans leurs activités d'éveil aux mathématiques, certains résultats ciblent spécifiquement le rapport à la norme.

« Ce que je fais avec eux c'est compter et dire les nombres. Je veux que les enfants à la fin de l'année de maternelle puissent compter jusqu'à 50 et plus. » (Orthopédagogue 1)

« Qu'est-ce qui est normal pour les 4 ans ou les 5 ans ? Quand devons-nous lever le petit drapeau rouge en ce qui concerne les maths ? » (Orthopédagogue 3)

« J'ai besoin d'aide pour savoir ce qui est normal pour des enfants de 4 ans ou de 5 ans. Qu'est-ce qu'ils doivent retenir et c'est quoi la normalité ? » (Orthopédagogue 4)

« Oui je le vois lorsqu'un élève a des difficultés versus un autre. Mais globalement les élèves devraient faire quoi à 5 ans, je ne sais pas. Je n'ai pas les acquis pour les aider. » (Orthopédagogue 7)

Dans ces extraits, il est question de la « norme », de la « normalité », de comparaison entre les enfants, de ce que l'enfant « devrait faire » (selon quoi ? selon quelles attentes ?). Ces questions sur la norme chez les enfants d'âge préscolaire trouvent également leur écho dans des ouvrages professionnels et scientifiques (Turmel, 2013). Toutefois, selon le *Programme-cycle de l'éducation préscolaire* (MÉQ, 2021), l'enfant de la maternelle évolue à son rythme et poursuit son développement. Avec le nouveau mandat spécifiquement sur l'inclusion scolaire, force est de constater que la norme n'a pas sa place dans la classe de maternelle en raison de l'approche développementale prônée et de la dénormalisation issue de l'inclusion scolaire et sociale (Dupuis Brouillette et al., 2021). En ce sens, comment un enfant peut-il être en difficulté alors que les attentes varient selon les enfants ? Dans le *Programme-cycle de l'éducation préscolaire*, des savoirs mathématiques sont proposés à titre indicatif pour l'intervenant scolaire

et non prescrits ; sur quelles attentes ou quelles normes (théoriquement absentes à l'éducation préscolaire) se base-t-on pour décrire l'enfant comme étant à risque, vulnérable ou en difficulté ? Notre interprétation rejoint donc celle d'AuCoin et Thériault (2020) qui affirment que cela « signifie l'acceptation, la compassion, l'empathie, la tolérance, l'entraide et le respect de l'Autre. [...] Au lieu de chercher les défis et les incapacités de chacun des enfants, commençons au contraire par trouver ce que l'enfant peut accomplir » (AuCoin et Thériault, 2020, n. p.). Donc, l'idée n'est pas de se concentrer sur les difficultés ou de viser les enfants qui en présentent. La prévention abordée dans le programme n'est donc pas nécessairement perçue sous l'angle du dépistage ou du diagnostic en les situant par rapport à une norme, mais bien afin de réguler les pratiques d'intervention et l'accompagnement des enfants là où ils en sont maintenant en vue de les amener là où ils pourraient être (et non devraient être). Ainsi, en cohérence avec l'approche inclusive et la dénormalisation, tous les enfants de la classe n'ont donc pas à développer les mêmes compétences avec les mêmes attentes au même moment (Dupuis Brouillette et al., 2021).

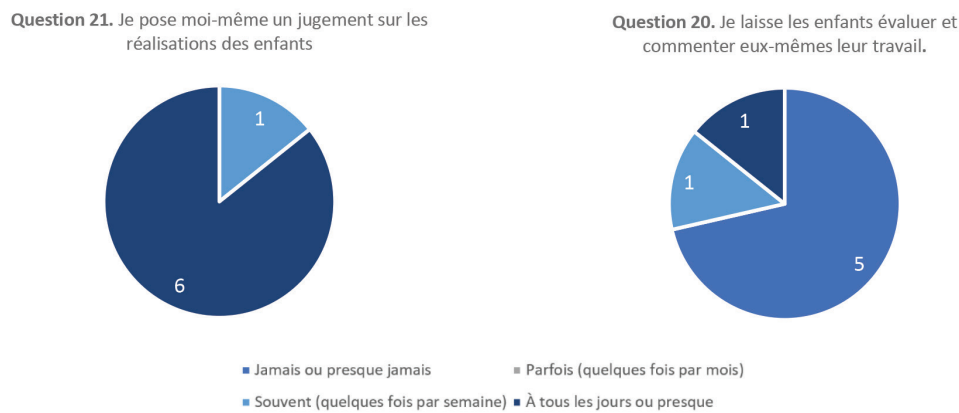
Alors, pourquoi les orthopédagogues laissent-elles une si grande place à la norme dans leur pratique ? Nos hypothèses ciblent deux éléments. D'une part, le référentiel des compétences professionnelles de l'orthopédagogue mise sur l'évaluation. Il est possible d'émettre l'hypothèse que certaines orthopédagogues en milieu scolaire accordent une importance à l'évaluation normative et que la venue du référentiel (L'ADOQ, 2018) a confirmé certaines compétences à mettre en place, dont l'évaluation. Toutefois, il faut comprendre que ces compétences existaient avant le référentiel et existent encore aujourd'hui, mais que certains niveaux scolaires sont plus propices à ce type d'évaluation. L'éducation préscolaire ne prône pas l'évaluation normative, mais bien formative avec l'observation pour favoriser la régulation des pratiques enseignantes et l'accompagnement offert aux enfants. Cette évaluation normative est ici réfléchie selon une norme pour poser un diagnostic à savoir si l'enfant est en difficulté ou non. D'autre part, cette référence à la norme peut s'avérer rassurante pour l'orthopédagogue en sachant que les enfants qui

s'éloignent de la norme ciblée seront accompagnés par d'autres professionnels ou même exclus de la classe. Les enfants qui ne sont pas dans la moyenne sont alors dirigés vers d'autres services qui sont dits adaptés pour eux. De plus, les pratiques de l'intervenant s'avèrent différentes selon les « performances » de l'enfant ; les enfants n'ont donc pas tous accès à de l'accompagnement aussi riche et dense en savoir, dépendamment de la perception de l'intervenant (Joigneaux, 2009). Les pratiques de l'intervenant sont donc ciblées pour une proportion d'enfants plus petite et homogène. En effet, l'individualisation qui mène à la dénormalisation porte son lot de possibilités d'enseignement et d'accompagnement en reconnaissant que la majorité des formes de développement des enfants sont valides. Par exemple, l'orthopédagogue peut alors accompagner les enfants qui peinent à dénombrer jusqu'à trois autant que ceux qui dénombrent jusqu'à dix-sept. Ces enfants ne sont pas vus comme en difficulté, mais bien en développement de compétences qui se font à des rythmes différents. L'orthopédagogue agit ici comme une personne qui accompagne l'enfant tout venant de la classe, et ce, au même titre que l'enseignante. Cet éventail de possibilités peut sembler déstabilisant à priori et la structure présente avec la norme peut, quant à elle, sembler plus rassurante.

5.2 Pratiques d'évaluation des orthopédagogues

Pour cibler les forces et les besoins de l'enfant, il est primordial de mettre en place des pratiques d'évaluation qui permettent de soutenir les enfants et d'observer leurs apprentissages dans ces différents contextes ludiques (Pyles et al., 2020). Certes, les orthopédagogues planifient, puis effectuent des observations et des évaluations lors d'activités ludiques d'éveils aux mathématiques. En reconnaissant les besoins qu'ils manifestent, comment les aider dans cette tâche ? Un premier pas cible ici les pratiques évaluatives qu'ils mettent en place.

Figure 9. Pratiques évaluatives des orthopédagogues à l'éducation préscolaire



Au regard du jugement des réalisations des enfants, les résultats montrent que la majorité des orthopédagogues sondés a déclaré juger « *à tous les jours ou presque* » eux-mêmes des productions des enfants. Dans ce cas, nous pourrions nuancer en affirmant qu'ils mettent en place cette pratique « *à chaque jour ou presque* » où ils voient l'enfant d'âge préscolaire. Un seul orthopédagogue a répondu poser un jugement « *souvent (quelques fois par semaine)* ». Les résultats de notre enquête montrent également que l'autoévaluation est un outil d'évaluation peu employé par la majorité des orthopédagogues sondés. En effet, la très grande majorité a déclaré laisser les enfants évaluer et commenter eux-mêmes leur travail, « *jamais ou presque jamais* ». Puis, un seul répondant sur les sept laisse « *souvent (quelques fois par semaine)* » les enfants s'autoévaluer et une autre orthopédagogue laisse « *tous les jours ou presque* » les enfants s'autoévaluer. Dès lors, il est intéressant de noter que la très grande majorité des orthopédagogues sondés n'emploie pas l'autoévaluation. Bien que les enfants d'âge préscolaire puissent confondre les efforts déployés lors d'une réalisation, puis leurs capacités (Destan et al., 2017), ils sont tout de même en mesure de distinguer l'effort, puis la performance (O'Leary et Sloutsky, 2017). Brièvement, l'autoévaluation consiste pour l'enfant à apporter un jugement, ou une appréciation, sur la qualité de son travail ou son cheminement en fonction de certains critères (Fontaine et al., 2020). Ceci qui lui permettra, à plus long terme, de parvenir à identifier ses difficultés ou ses erreurs et, ensuite, de faire preuve

d'autorégulation en variant les stratégies le cas échéant. En ce sens, très tôt dans leur développement, ils peuvent apprécier la réussite (ex. : bonne ou mauvaise réponse) ou non d'une tâche donnée lorsqu'ils effectuent une autoévaluation (Destan et al., 2017).

6. En conclusion

En somme, les résultats permettent de faire ressortir que les mesures de soutien les plus fréquemment offertes par la majorité des orthopédagogues ne sont pas nécessairement celles préconisées à l'éducation préscolaire. Le questionnaire nous a permis de constater que le besoin de normaliser les apprentissages de l'enfant est très présent chez les orthopédagogues et qu'ils souhaitent dépister les besoins des enfants d'âge préscolaire. En ce sens, la prise en compte des besoins professionnels et de la réalité professionnelle des orthopédagogues est essentielle.

Par ailleurs, en constatant leurs besoins relevés dans le questionnaire, il est possible de voir que la place de l'orthodidactique des mathématiques est de plus en plus présente dans les questionnements des intervenants scolaires, mais qu'il est moins expérimenté et connu que son penchant en lecture et en écriture. Les propos rapportés par les orthopédagogues vont dans ce sens ; les concepts mathématiques qu'il est possible d'aborder à l'éducation préscolaire leur sont peu connus. Cette recherche présente l'avantage de porter sur l'ensemble des intervenants possibles à l'éducation préscolaire et

de ressortir leur potentiel. Elle ouvre ainsi la voie à de nouvelles perspectives, notamment que la collaboration interprofessionnelle et qu'une combinaison des mesures de soutien pourrait permettre de tirer davantage profit de la complémentarité des intervenants.

Malgré les avancées relevées ci-dessus, cette recherche présente deux principales limites. La première est la petite taille de l'échantillon. Notons toutefois que peu d'orthopédagogues interviennent à l'éducation préscolaire et d'autant plus en mathématiques. La majorité le fait en lien avec la lecture et l'écriture. La deuxième limite est liée au questionnaire qui correspond à des pratiques qui sont déclarées par les orthopédagogues et qui sont non effectives. De plus, la modalité du questionnaire ne permet pas aux répondants d'élaborer ses réponses comme c'est le cas dans une entrevue. En dépit de ces limites, le fait de pouvoir mettre en parallèle les pratiques des orthopédagogues en contexte d'éveil aux mathématiques à l'éducation préscolaire et l'évaluation de ces dernières représente une réelle avancée dans la recherche liée à l'éducation préscolaire. Cette étude a plus particulièrement permis de mettre en relief des pratiques d'enseignement en mathématique en contexte d'éducation préscolaire, tout en relevant les pratiques d'évaluation.

Enfin, en constatant ces témoignages d'orthopédagogues, nous avons entrepris des démarches conjointes avec les conseillers pédagogiques des centres de services scolaires pour offrir certaines modalités de formation continue aux différents intervenants à l'éducation préscolaire. Ce processus de formation continue est déjà enclenché dans l'est du Québec où les chercheurs sont présents. Par ailleurs, il serait pertinent du point de vue social et scientifique de proposer des recherches participatives dans les différents centres de services scolaires afin d'outiller les intervenants pour la mise en place de partenariats complets au regard de leurs besoins.

Liste des références

- **AuCoin, A. et Thériault, K. (2020, 2 décembre).** *Chaque chose en son temps... la COVID exige le changement*. Éducation Canada. bit.ly/3jz7bOl
- **Barabé, G. (2011).** *Une étude du développement professionnel par l'intégration dans la pratique d'enseignement d'une approche visant le développement du potentiel mathématique des élèves* [thèse de doctorat, Université de Sherbrooke]. Savoirs. <https://savoirs.usherbrooke.ca/handle/11143/5606>
- **Bélanger-Fortin, A. (2015).** *Étude de la pratique de l'orthopédagogue en mathématiques au secondaire auprès d'une élève ayant un trouble d'apprentissage non verbal* [thèse de doctorat, Université du Québec à Rimouski]. Semaphore. <http://semaphore.uqar.ca/id/eprint/1138/>
- **Bodrova, E., Germeroth, C. et Leong, D. J. (2013).** Play and self-regulation: lessons from Vygotsky. *American Journal of Play*, 6(1), 111-123.
- **Clements, D. H. et Sarama, J. (2009).** *Learning and teaching early math: The learning trajectories approach*. The teacher book. Routledge.
- **Clements, D. H. et Sarama, J. (2021).** *Learning and teaching early math: The learning trajectories approach* (3^e éd.). Routledge.
- **Destan, N., Spiess, M. A., de Bruin, A., Van Loon, M. et Roebers, C. M. (2017).** 6-and 8-year-olds' performance evaluations: Do they differ between self and unknown others? *Metacognition and Learning*, 12(3), 315-336. <https://doi.org/10.1007/s11409-017-9170-5>
- **Drainville, R. et Marinova, K. (2016).** L'évaluation au service de l'intervention. *Revue préscolaire*, 54(3), 12-15.
- **Dupuis Brouillette, M. et St-Jean, C. (2020).** Collaboration et planification de situations mathématiques : conceptions d'orthopédagogues. *Canadian Journal for New Scholars in Education/Revue canadienne des jeunes chercheurs et chercheurs en éducation*, 11(2), 29-38. <https://journalhosting.ucalgary.ca/index.php/cjnse/article/view/71658>
- **Dupuis Brouillette, M., St-Jean, C., Deneault, J., Melançon, J. et Boudreau, M. (2021).** Quelles nouveautés dans le programme-cycle de l'éducation préscolaire? *Revue Préscolaire*, 59(3), 62-66.
- **Eckhoff, A. (2017).** *Creative investigations in early math*. Gryphon House.

- **Enz, B. et Morrow, L. M. (2009).** Assessing preschool literacy development: Informal and formal measures to guide instruction. International Reading Association.
- **Flynn, T. (2018).** *Mapping a learning trajectory and student outcomes in unplugged coding: A mixed methods study on young children's mathematics and spatial reasoning* [thèse de doctorat, Trent University]. <http://digitalcollections.trentu.ca/objects/etd-615>
- **Fontaine, S., Savoie-Zajc, L. et Cadieux, A. (2020).** *Évaluer les apprentissages : démarches et outils d'évaluation pour le primaire et le secondaire* (2^e éd.). Éditions CEC.
- **Gao, X. et Grisham-Brown, J. (2011).** The use of authentic assessment to report accountability data on young children's language, literacy and pre-math competency. *International Education Studies*, 4(2), 41-53. <https://doi.org/10.5539/ies.v4n2p41>
- **Goldstein, J., McCoach, D. B. et Yu, H. (2017).** The predictive validity of kindergarten readiness judgments: Lessons from one state. *The Journal of Educational Research*, 110(1), 50-60. <https://doi.org/10.1080/00220671.2015.1039111>
- **Golinkoff, R. M., Hirsh-Pasek, K. et Singer, D. G. (2006).** Why play = learning: A challenge for parents and educators. Dans D. G. Singer, R. M. Golinkoff et K. Hirsh-Pasek (dirs.), *Play = learning : How play motivates and enhances children's cognitive and social-emotional growth* (p. 3-12). Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/acprof:oso/9780195304381.003.0001>
- **Gouvernement du Québec. (2021).** *Loi sur l'instruction publique*. L.R.Q., c. I -13.3. <http://www.legisquebec.gouv.qc.ca/fr/document/lc/I-13.3>
- **Gullo, D. F. et Hughes, K. (2011).** Reclaiming kindergarten: Part I. Questions about theory and practice. *Early Childhood Education Journal*, 38(5), 323-328 Hébert
- **Hébert, M.-H., Boudreau, M. et Beaudry, H. (2020)** L'évaluation pour soutenir le développement des enfants d'âge préscolaire. Dans I. Deshaies, et J. M. Miron (dirs.), *Tisserands d'enfance : le développement de l'enfant de 4 et 5 ans*. Éditions JFD.
- **Jean, P. (2014).** *Manifestations de la compréhension du concept de numérisation positionnelle chez des élèves du deuxième cycle du primaire présentant une dysphasie mixte sévère en contexte orthopédagogique* [thèse de doctorat, Université du Québec à Trois-Rivières]. Cognitio. <https://depot-e.uqtr.ca/id/eprint/7539/>
- **Joigneaux, C. (2009).** La construction de l'inégalité scolaire dès la maternelle. *Petite enfance et scolarisation*, 169, 17-28. <https://doi.org/10.4000/rfp.1301>
- **Kim, J. (2018).** School accountability and standard-based education reform: The recall of social efficiency movement and scientific management. *International Journal of Educational Development*, 60, 80-87. <https://doi.org/10.1016/j.ijedudev.2017.11.003>
- **L'Association des orthopédagogues du Québec (2018).** *Le référentiel des compétences professionnelles liées à l'exercice de l'orthopédagogue au Québec*. Association des orthopédagogues du Québec.
- **Laforme, C. (2017).** *Mise en place d'une pratique collaborative au préscolaire dans le cadre d'un projet de développement du concept du nombre : le cas d'une dyade enseignante-orthopédagogue*. [Thèse de doctorat, Université du Québec à Trois-Rivières]. Cognitio. <https://depot-e.uqtr.ca/id/eprint/8236/>
- **Laurier, M. D., Tousignant, R. et Morissette, D. (2005).** *Les principes de la mesure et de l'évaluation des apprentissages*. Gaétan Morin.
- **McGuire, P. (2010).** *Supporting high quality teacher-child interactions in pre-K mathematics* [Thèse de doctorat inédite]. University of Virginia.
- **Marinova, K. et Drainville, R. (2019).** La pression ressentie par les enseignantes à adopter des pratiques scolaires pour les apprentissages du langage écrit à l'éducation préscolaire. *Revue canadienne de l'éducation*, 42(3), 605-634. <https://journals.sfu.ca/cje/index.php/cje-rce/article/view/3490>
- **Marinova, K., Dumais, C., Moldoveanu, M., Dubé, F. et Drainville, R. (2020).** Les pratiques enseignantes pour soutenir les premiers apprentissages de la langue écrite à l'éducation préscolaire : entre l'approche développementale et l'approche scolaire. *McGill Journal of Education/Revue des sciences de l'éducation de McGill*, 55(2), 352-375. <https://doi.org/10.7202/1077972ar>
- **Martlew, J., Stephen, C. et Ellis, J. (2011).** Play in the primary school classroom? The experience of teachers supporting children's learning through a new pedagogy. *Early Years*, 31(1), 71-83. <https://doi.org/10.1080/09575146.2010.529425>
- **Meisels, S. J. (2007).** *Accountability in early childhood: No easy answers*. Dans R. C. Pianta, M. J. Cox et Snow, K. L. (dirs.), *School readiness and the transition to kindergarten in the era of accountability* (p. 31-47). Paul H Brookes Publishing.

- **Miller, E. et Almon, J. (2009).** *Crisis in the kindergarten: Why children need to play in school.* Alliance for Childhood.
- **Ministère de l'Éducation du Québec. (2001).** *Programme de formation de l'école québécoise. Éducation préscolaire et enseignement primaire.* Gouvernement du Québec. <http://www.education.gouv.qc.ca/enseignants/pfeq/>
- **Ministère de l'Éducation, des Loisirs et du Sport. (2009).** *Progressions des apprentissages.* Gouvernement du Québec. <http://www.education.gouv.qc.ca/references/programmes-detudes/>
- **Ministère de l'Éducation du Québec. (2021).** *Programme de formation de l'école québécoise — Éducation préscolaire — Programme-cycle de l'éducation préscolaire.* Gouvernement du Québec. education.gouv.qc.ca/fileadmin/site_web/documents/education/jeunes/pfeq/Programme-cycle-prescolaire.pdf
- **National Mathematics Panel. (2008).** *The Final Report of the National Mathematics Advisory Panel.* U.S. Department of Education. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED500486.pdf>
- **O'Leary et, A. et Sloutsky, V.M. (2017).** Carving metacognition at its joints: Protracted development of component processes. *Child Development*, 88(3), 1015–1032. <https://doi.org/10.1111/cdev.12644>
- **Palaiologou, I. (2017).** Assessing children's play: reality or illusion? The case of early years foundation stage in England. *Early Child Development and Care*, 187(8), 1259-1272. <https://doi.org/10.1080/03004430.2017.1295233>
- **Paris, S. G. (2005).** Reinterpreting the development of reading skills. *Reading Research Quarterly*, 40(2), 184-202. <https://doi.org/10.1598/RRQ.40.2.3>
- **Pelletier, M. (2018).** *Les orthopédagogues au préscolaire et au primaire : utilisation de stratégies pédagogiques et enjeux associés à la pédagogie par le jeu.* [Mémoire de maîtrise, Université du Québec à Rimouski]. Semaphore. <http://semaphore.uqar.ca/id/eprint/1552/>
- **Pyle, A. et Danniels, E. (2017).** A continuum of play-based learning: The role of the teacher in play-based pedagogy and the fear of hijacking play. *Early Education and Development*, 28(3), 274-289. <https://doi.org/10.1080/10409289.2016.1220771>
- **Pyle, A. et DeLuca, C. (2013).** Assessment in the kindergarten classroom: An empirical study of teachers' assessment approaches. *Early Childhood Education Journal*, 41(5), 373-380. <https://doi.org/10.1007/s10643-012-0573-2>
- **Pyle, A., DeLuca, C. et Danniels, E. (2017).** A scoping review of research on play-based pedagogies in kindergarten education. *Review of Education*, 5(3), 311-351. <https://doi.org/10.1002/rev3.3097>
- **Pyle, A., DeLuca, C., Danniels, E. et Wickstrom, H. (2020).** A model for assessment in play-based kindergarten education. *American Educational Research Journal*, 57(6), 2251-2292. <https://doi.org/10.3102/0002831220908800>
- **Roach, A. T., McGrath, D., Wixson, C. et Talapatra, D. (2010).** Aligning an early childhood assessment to state kindergarten content standards: Application of a nationally recognized alignment framework. *Educational Measurement: Issues and Practice*, 29(1), 25-37.
- **Santi, K. L., Foorman, B. R., York, M. et Francis, D. J. (2009).** The timing of early reading assessment in kindergarten. *Learning Disability Quarterly*, 32(4), 217-227. <https://doi.org/10.2307/27740374>
- **Small, M. (2005).** *PRIME : Number and operations strand kit.* Thomson Nelson.
- **Small, M. (2009).** *Making math meaningful to Canadian students, K-8.* Nelson Education.
- **Stipek, D. et Byler, P. (2004).** The early childhood classroom observation measure. *Early Childhood Research Quarterly*, 19(3), 375-397. <https://doi.org/10.1016/j.ecresq.2004.07.007>
- **St-Jean, C. (2020).** *La qualité des interactions enseignante-enfants et le développement du raisonnement spatial à la maternelle quatre ans temps plein en milieu défavorisé* [thèse de doctorat, Université du Québec en Outaouais]. Archipel. <https://archipel.uqam.ca/14301/1/D3849.pdf>
- **St-Jean, C., April, A. et Bigras, N. (2017a).** Modèles de raisonnement spatial : une revue de littérature. *Revue canadienne des jeunes chercheurs en éducation*, 8(2), 56-65. <https://journalhosting.ucalgary.ca/index.php/cjnse/article/view/30771>
- **St-Jean, C., April, A. et Bigras, N. (2017b).** Est-ce un triangle ? *Revue préscolaire*, 55(2), 28-30.
- **St-Jean, C., April, A. et Bigras, N. (2017 c).** Trois crayons, c'est plus que deux. *Revue préscolaire*, 55(2), 16-19.
- **St-Jean, C., Dumouchel, M. et Dupuis Brouillette, M. (sous presse).** L'approche exploratoire en mathématiques : une alliance entre la gestion de la classe et la didactique. Dans M. Dumouchel et C. Lanaris (dirs.) *La gestion de la classe intégrée aux didactiques : réfléchir autrement pour un enseignement cohérent.* Presse de l'Université du Québec.

- **St-Jean, C. et Dupuis Brouillette, M. (2020).** Les approches éducatives intégrées : une activité de mesure. *Revue préscolaire*, 58(1), 31-34
- **St-Jean, C. et Rajotte, T (2021).** Le développement de la pensée par les savoirs et les stratégies : un incontournable dans le développement cognitif de l'enfant. *Revue préscolaire*, 59(3), 94-95.
- **St-Jean, C., Rajotte, T., Dupuis Brouillette, M., Fournier Dubé, N. et Nolin, R. (sous presse).** Constats sur la place des pratiques d'éveil aux mathématiques d'intervenants à l'éducation préscolaire au Québec. *Formation et Profession*.
- **Strickland, D. S. et Riley-Ayers, S. (2006).** Early literacy: Policy and practice in the preschool years. *Preschool policy brief*, 10(4), 1 12.
- **Taner Derman, M., Şahin Zeteroğlu, E. et Ergişi Birgül, A. (2020).** The effect of play-based math activities on different areas of development in children 48 to 60 months of age. *SAGE Open*, 10(2). <https://doi.org/10.1177/2158244020919531>
- **Thibaut, J.-P., Grégoire, J. et Lion, P. (2001).** Sur les difficultés de l'évaluation du lexique : une perspective développementale. *Glossa*, 76, 52-60.
- **Toll, W. M. et Van Luit, J. (2014).** The developmental relationship between language and low early numeracy skills throughout kindergarten. *Exceptional Children*, 81(1), 64-78. <https://doi.org/10.1177/0014402914532233>
- **Turmel, A. (2013).** *Une sociologie historique de l'enfance - Pensée du développement, catégorisation et visualisation graphique*. Presses de l'Université Laval.
- **Vezina, N. (2005).** *Élaboration et validation de la grille d'évaluation du développement de l'enfant 0-5 ans (GED)*. [Thèse de doctorat inédite]. Université de Montréal.
- **Vygotsky, L. S. (1930).** *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Harvard University Press.

Dossier spécial

Sous la direction de
Line Laplante, Ph. D., orthopédagogue
Professeure
Université du Québec à Montréal

État des connaissances en évaluation et en intervention orthopédagogiques



État des connaissances en évaluation et en intervention orthopédagogiques : Introduction

Line Laplante, Ph. D., orthopédagogue
Professeure
Département de didactique des langues
Faculté des sciences de l'éducation
Centre d'études sur l'apprentissage et la performance
Université du Québec à Montréal
laplante.line@uqam.ca

Le présent numéro thématique réunit deux articles tirés de conférences présentées dans le cadre du symposium de L'ADOQ qui s'est tenu à l'automne 2020 sous le thème de l'état des connaissances en évaluation et en intervention orthopédagogiques. Chacun de ces articles traite spécifiquement de certains enjeux liés à l'évaluation de la lecture selon une approche cognitive. L'approche cognitive de la lecture-écriture vise à comprendre quels sont les processus mis en œuvre pour traiter la langue écrite et comment ces processus se développent en cours d'apprentissage. Cette approche permet également d'identifier quels aspects des processus impliqués posent problème chez les individus qui peinent à apprendre à lire et à écrire, ceci afin de proposer des stratégies d'intervention susceptibles de favoriser leur réussite en littératie (Content, 1990). Comme le souligne Laplante (2020), dans une perspective cognitive, la finalité de l'évaluation orthopédagogique est de brosser un portrait des processus de lecture et d'écriture fonctionnels et lacunaires, et des stratégies compensatoires s'il y a lieu, mis en œuvre par le lecteur-scripteur qui présente des difficultés de façon à orienter l'intervention. En ce sens, l'évaluation orthopédagogique de la lecture-écriture est indissociable de l'intervention en lecture-écriture, que cette intervention soit de nature pédagogique, orthopédagogique, ou les deux.

La démarche d'évaluation orthopédagogique des difficultés d'apprentissage de la lecture-écriture proposée par Laplante (2011, 2020), qui se présente sous forme de résolution de problèmes, s'inscrit dans une approche cognitive. Ainsi, les informations initiales recueillies par l'orthopédagogue conduisent celle-ci à formuler une ou plusieurs hypothèses sur les processus qui sont fonctionnels ou lacunaires, et sur le recours potentiel à des stratégies compensatoires s'il y a lieu (niveau 0). Chaque hypothèse formulée doit ensuite être vérifiée par le biais d'informations recueillies lors de tâches de lecture-écriture. Selon les hypothèses formulées, ces tâches d'évaluation peuvent être complexes et contextualisées (niveau I), afin de donner un aperçu de la mise en œuvre de l'ensemble des processus de lecture-écriture et du recours à des stratégies compensatoires, ou décontextualisées de façon à permettre une évaluation approfondie du ou des processus potentiellement lacunaires (niveaux II et III). Dans le présent numéro thématique, chacun des articles contribue à nourrir la réflexion des orthopédagogues relative à la démarche d'évaluation des difficultés d'apprentissage de la lecture-écriture, plus spécifiquement au regard du niveau 0 et du niveau I, en ce qui concerne l'article de Laplante et Côté, et du niveau II, en ce qui a trait à l'article de Casalis.

Dans le premier article, Laplante et Côté abordent l'enjeu de l'évaluation de la compréhension écrite de texte très tôt en début de l'apprentissage de la lecture, soit au cours de la première année d'enseignement formel. Les chercheuses soulignent la rareté des recherches portant sur le développement de la compréhension écrite en 1^{re} année et, par voie de conséquence, le peu d'épreuves fiables permettant d'évaluer cette habileté au cours de cette période. Ce phénomène s'explique par le fait qu'il peut s'avérer difficile, voire impossible, d'évaluer la compréhension écrite chez le lecteur débutant de 1^{re} année si celui-ci n'est pas en mesure d'identifier, de façon autonome, les mots

écrits contenus dans les textes proposés. À cet égard, Laplante et Côté considèrent que, pour être en mesure d'évaluer la compréhension écrite de texte au cours de la 1^{re} année, il est essentiel de contrôler plusieurs caractéristiques linguistiques, dont celles qui influencent la mise en œuvre des processus d'identification des mots écrits. Il s'agit là d'un des principes directeurs que les chercheuses ont adoptés pour concevoir l'épreuve ESPACE. Les résultats obtenus lors de la mise à l'essai de cette épreuve, réalisée en mars et en juin 2019 auprès d'élèves de 1^{re} année, confirment qu'il est possible d'évaluer divers processus mis en œuvre dans la compréhension écrite de textes au début de l'apprentissage de la lecture. Différents portraits de lecteurs débutants qui sont à risque d'accumuler un retard en compréhension écrite ou qui présentent déjà un tel retard ont également été dégagés. Laplante et Côté concluent leur article en mettant en perspective comment une épreuve comme ESPACE pourrait être utilisée, d'une part, comme mesure de dépistage dans la logique de la réponse à l'intervention et, d'autre part, comme source d'informations dans la démarche d'évaluation orthopédagogique des difficultés d'apprentissage de la lecture-écriture.

Dans le second article, Casalis traite de l'évaluation des processus spécifiques d'identification des mots écrits. Tout d'abord, la chercheuse discute de l'importance d'évaluer, de façon approfondie, les procédures d'identification des mots écrits à l'aide de tâches décontextualisées de lecture de mots et de pseudomots présentés isolément. Pour ce faire, elle s'appuie sur les études qui démontrent que les lecteurs en difficulté recourent à l'information liée au contexte pour compenser leurs lacunes sur le plan de l'identification des mots écrits. En se référant aux modèles experts de lecture compétente, Casalis distingue deux procédures d'identification des mots écrits qui devraient faire l'objet d'une évaluation approfondie : la procédure phonologique et la procédure orthographique. Or, l'évaluation de la procédure orthographique s'avère plus problématique et complexe que celle de la procédure phonologique. Selon Casalis, cette évaluation devrait permettre d'examiner, d'une part, la présence des représentations orthographiques et, d'autre part, la structuration de ces représentations. Or, la chercheuse constate

qu'aucune épreuve ne permet actuellement d'évaluer, de façon fiable, les représentations orthographiques et leur structuration chez l'apprenti lecteur francophone. Celle-ci propose cependant quelques réflexions et propositions qui, elle l'espère, contribueront à susciter l'intérêt des chercheurs et des cliniciens pour l'élaboration et la validation d'épreuves expérimentales permettant d'évaluer la procédure orthographique. En attendant que de telles épreuves voient le jour, Casalis conclut son article en invitant l'évaluateur et l'évaluatrice à prendre en considération certains des éléments qui y ont été abordés lors de l'analyse et de l'interprétation des résultats obtenus à l'aide des épreuves actuellement disponibles.

En somme, les deux articles de ce numéro thématique témoignent d'enjeux importants relatifs à l'évaluation de la lecture-écriture dans une perspective cognitive. Nous espérons que l'éclairage apporté par ces articles, qui font état de connaissances scientifiques actuelles, contribuera à la réflexion des orthopédagogues et les guidera dans les évaluations que celles-ci feront, ceci dans le but ultime de mieux comprendre afin de mieux intervenir et, ainsi, soutenir la réussite en lecture-écriture des apprenants les plus vulnérables.

Références

- **Content, A. (1990).** L'acquisition de la lecture : approche cognitive. *Cahiers du DLSL*, 9, 15-42. <https://dipot.ulb.ac.be/dspace/bitstream/2013/75915/3/content1990a.pdf>
- **Laplante, L. (2011).** L'évaluation diagnostique des difficultés d'apprentissage de la lecture. Dans M. J. Berger et A. Desrochers (dirs.), *L'évaluation de la littératie* (p. 139-175). Presses de l'Université d'Ottawa.
- **Laplante, L. (2020).** Évaluer, dépister, pister, identifier... Quelle est la contribution de l'évaluation orthopédagogique de la lecture-écriture ? [Communication orale]. 31^e colloque de L'Association des Orthopédagogues du Québec.

Évaluer la compréhension écrite de texte au cours de la 1^{re} année? Mission possible!

Line Laplante, Ph. D., orthopédagogue

Professeure
Département de didactique des langues
Faculté des sciences de l'éducation
Centre d'études sur l'apprentissage et la performance
Université du Québec à Montréal
laplante.line@uqam.ca

Marie-France Côté, Ph. D., orthopédagogue

Professeure
Département de didactique des langues
Faculté des sciences de l'éducation
Centre d'études sur l'apprentissage et la performance
Université du Québec à Montréal
cote.marie-france@uqam.ca

Résumé

Chez le lecteur débutant, la performance en compréhension écrite est largement influencée par la capacité à identifier les mots écrits. Cette caractéristique est toutefois rarement prise en compte dans les évaluations visant à mesurer cette habileté chez des élèves de 1^{re} année. De plus, bien que l'évaluation de la compréhension écrite soit prescrite dès les débuts de l'apprentissage de la lecture, très peu d'épreuves sont disponibles pour les milieux scolaires. Ainsi, dans le cadre de cet article, les enjeux relatifs à l'évaluation de la compréhension écrite chez le lecteur débutant seront d'abord exposés. Puis, une description sommaire des principes directeurs ayant conduit à l'élaboration d'une épreuve permettant d'évaluer la compréhension écrite au milieu et à la fin de la 1^{re} année sera effectuée. Enfin, les résultats obtenus dans le cadre de la mise à l'essai de cette épreuve seront brièvement présentés ($n = 390$), ainsi que divers portraits d'élèves. Ces résultats seront discutés en mettant en perspective comment l'épreuve pourrait être utilisée, d'une part, pour procéder au dépistage universel en 1^{re} année dans la logique de la réponse à l'intervention, et, d'autre part, pour fournir des informations relatives à l'efficacité de différents processus dans une perspective d'évaluation orthopédagogique.

Introduction

De nombreuses recherches ont démontré l'importance de l'habileté à comprendre des textes écrits et son impact majeur sur tout le parcours scolaire des apprenants. En effet, des études québécoises ont montré que plus de la moitié des décrocheurs accusent des retards importants ou sont en situation d'échec en français au moment où ils abandonnent l'école (Bernard et Michaut, 2016; Van Grunderbeeck et al., 2003). De plus, ces décrocheurs ont généralement présenté des difficultés en lecture depuis le début de leur parcours scolaire (Hernandez, 2012; Janosz et al., 2013; Tremblay, 2017). On sait également qu'une proportion élevée des élèves, soit entre 20 % et 30 % au primaire, manifeste des difficultés importantes de compréhension écrite de texte (Vaughn et al., 2007). Le dépistage précoce des difficultés de compréhension écrite et la mise en place d'interventions préventives auprès des élèves, et ce, dès la première année d'apprentissage de la lecture, constituent ainsi un enjeu social majeur (Catts et al., 2015). D'ailleurs, l'enseignement et l'évaluation de la compréhension écrite de texte font partie des prescriptions du programme de formation de l'école québécoise (Ministère de l'Éducation, des Loisirs et du Sport [MELS], 2006) dès la 1^{re} année du primaire. Or, peu de recherches portent sur l'apprentissage de la lecture, plus particulièrement sur le développement de la compréhension écrite au cours de la première année d'enseignement formel de la lecture. En effet, les travaux scientifiques concernant la compréhension écrite chez les lecteurs de 1^{re} année sont rares, et cette habileté n'est évaluée qu'au terme de l'année scolaire. Cette pauvreté des connaissances scientifiques constitue ainsi un obstacle important à la mise en place de pratiques pédagogiques, voire orthopédagogiques, qui favorisent la réussite en lecture du plus grand nombre d'élèves dès le début de la scolarisation. C'est dans cette optique que nous avons conçu et mis à l'essai une épreuve qui, parce qu'elle prend en considération les défis auxquels doit faire face le lecteur

débutant, permet d'évaluer la compréhension écrite de texte tôt en début d'apprentissage, soit au milieu et à la fin de la 1^{re} année.

1. La compréhension écrite : une activité cognitive hautement complexe

La lecture est, sans contredit, l'une des activités cognitives humaines parmi les plus complexes. Au cours des années, de nombreux modèles cognitifs ont été proposés pour rendre compte de la complexité des processus impliqués dans la lecture. L'un des modèles les plus utilisés à travers le monde, tant par les chercheurs que par les acteurs du milieu scolaire, est le modèle Simple View of Reading ([SVR] ; Gough et Tunmer, 1986 ; Hoover et Gough, 1990 ; pour une description plus détaillée, voir Laplante et Turgeon, 2021b). Les postulats du modèle SVR ont été validés dans le cadre d'une multitude d'études à caractère expérimental, auprès de diverses populations de lecteurs (débutants, intermédiaires, avancés), ayant des niveaux de maîtrise variés (lecteurs typiques, à risque ou en difficulté), dans différentes langues (p. ex., en anglais : Kershaw et Schatschneider, 2012 ; Kirby et Savage, 2008 ; Tilstra et al., 2009 ; en français : de Jong et van der Leij, 2002). Ce modèle a été cité à plus de 5000 reprises dans la littérature scientifique et il a servi de cadre de référence à l'élaboration de politiques éducatives (Nation, 2019).

En référence au modèle SVR, la lecture, c'est-à-dire la compréhension écrite, résulte de l'interaction entre deux composantes essentielles : l'identification des mots écrits et la compréhension orale (Gough et Tunmer, 1986 ; Hoover et Gough, 1990). La première composante, l'identification des mots écrits, concerne la capacité à traiter, avec justesse et rapidité, les mots présentés isolément¹. L'autre composante, la compréhension orale, renvoie à la capacité à traiter l'information sémantique, en modalité orale, au-delà du mot, c'est-à-dire à interpréter le sens de la phrase et du discours². En référence au modèle

SVR, lorsque les mots écrits sont identifiés, les processus mis en œuvre pour comprendre un texte écrit sont sensiblement les mêmes que ceux mobilisés pour comprendre un discours oral équivalent (Nation, 2019). En conséquence, une fois que les processus d'identification des mots écrits sont maîtrisés et automatisés, la compréhension écrite est essentiellement influencée par l'efficacité des processus de compréhension orale.

Figure 1. Modèle Simple View of Reading (SVR) (traduit et adapté de : Gough et Tunmer, 1986 ; Hoover et Gough, 1990)



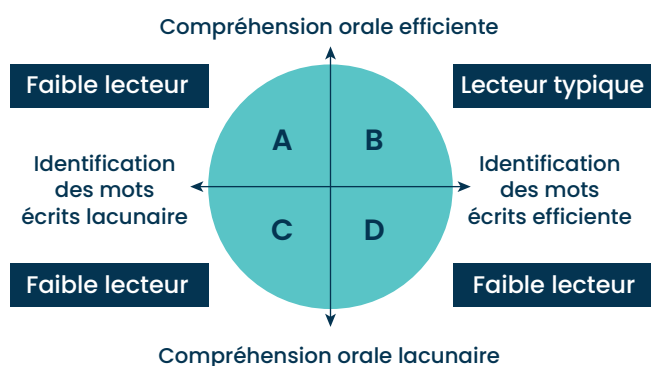
L'un des principaux postulats du modèle SVR est le suivant : l'influence respective de l'identification des mots écrits et de la compréhension orale sur la compréhension écrite varie en fonction de l'âge chronologique et du niveau de compétence en lecture. En effet, il a été démontré que l'identification des mots écrits influence largement la performance en lecture au cours des deux premières années d'apprentissage et que cette influence diminue graduellement à mesure que cette habileté est maîtrisée (p. ex., Language and Reading Research Consortium, 2015 ; Catts et al., 2005 ; Kendeou et al., 2009 ; Vellutino et al., 2007 ; voir Nation, 2019). En revanche, l'influence de la compréhension orale sur la compréhension écrite, quoique perceptible dès le début de l'apprentissage de la lecture, va en s'accroissant à mesure que l'identification des mots écrits est maîtrisée (p.ex. Catts et al., 2005 ; García et Cain, 2014 ; voir Nation, 2019).

¹Plusieurs processus cognitifs sont mis en œuvre pour identifier les mots écrits, dont le recours aux correspondances graphème-phonème (CGP), généralement désigné par les termes tels que : décodage, traitement alphabétique, procédure d'assemblage, voie indirecte, etc. La mise en œuvre de ces différents processus varie en fonction des caractéristiques linguistiques des mots écrits telles que la fréquence écrite, la régularité et la contextualité des correspondances graphème-phonème ou orthographe-phonologie.

²Plusieurs processus cognitifs sont mobilisés dans la compréhension, tant en modalité orale qu'en modalité écrite, tels que le traitement des anaphores ou des marqueurs de (dis)continuité, la production d'inférence, le recours au schéma de texte ou aux macrorègles, etc.

En référence au modèle SVR, trois profils de difficultés de lecture peuvent être envisagés (Gough et Tunmer, 1986; voir figure 2). Ainsi, une faible compréhension écrite peut résulter de lacunes sur le plan de l'identification des mots écrits (profil A), de la compréhension orale (profil D), ou d'une combinaison de ces deux composantes (profil C). De nombreuses études réalisées auprès de lecteurs en difficulté, enfants, adolescents ou adultes, confirment que le modèle SVR constitue un cadre de référence fiable permettant de mieux comprendre ce qui caractérise les difficultés de lecture (Nation, 2019).

Figure 2. Différents profils de difficulté de lecture en référence au modèle SVR (traduit et adapté de Nation, 2019)

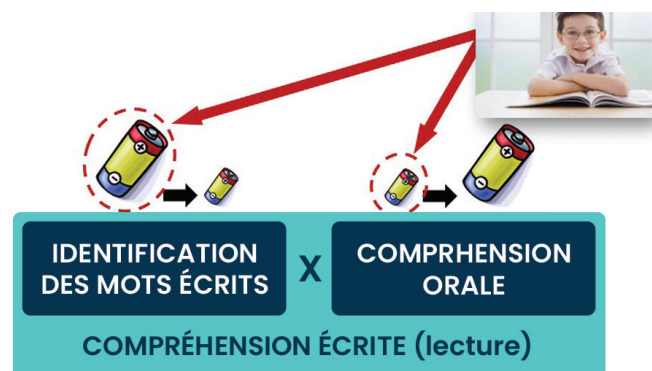


2. Les défis relatifs à l'évaluation de la compréhension écrite chez les élèves de 1^{re} année

Une multitude d'études rigoureuses qui ont utilisé le modèle SVR comme cadre de référence ont démontré qu'une large part des ressources cognitives du lecteur débutant est initialement allouée aux processus qui sous-tendent l'identification des mots écrits. Le système cognitif ayant une capacité limitée de traitement, peu de ressources cognitives sont donc disponibles, chez le lecteur débutant, pour les processus de compréhension (figure 3). Ceci est d'autant plus vrai au cours des premiers mois d'enseignement formel de la lecture, dans la mesure où le lecteur débutant ne dispose pratiquement d'aucun moyen pour identifier les mots écrits de façon autonome. Cependant, à mesure que celui-ci apprend à identifier les mots écrits avec justesse et rapidité, ces processus requièrent moins de ressources cognitives, lesquelles peuvent alors être utilisées pour

les processus de compréhension. Ces changements développementaux devraient être pris en considération lorsqu'il s'agit d'évaluer la compréhension écrite, en particulier chez le lecteur débutant de 1^{re} année.

Figure 3. Ressources cognitives allouées à l'identification des mots écrits et à la compréhension orale chez le lecteur débutant de 1^{re} année (Laplante et Côté, 2020)



Par ailleurs, la compréhension écrite et son évaluation sont au cœur des orientations ministérielles, et ce, dès la 1^{re} année du primaire. Ainsi, dans le Programme de formation de l'école québécoise, une importance cruciale est accordée à la compétence « Lire des textes variés », et ce, dès la 1^{re} année du primaire (MELS, 2006). De plus, dans le Cadre d'évaluation pour le français langue d'enseignement au primaire, certains critères d'évaluation sont proposés tels que « compréhension des éléments significatifs d'un texte » et « interprétation plausible d'un texte » (MELS, 2011). Les enseignantes et les orthopédagogues sont donc appelées à évaluer la compréhension écrite au cours de la 1^{re} année. Comment alors évaluer la compréhension écrite si les élèves ne sont pas encore en mesure d'identifier, de façon autonome, les mots écrits contenus dans les textes qui leur sont proposés? Pour résoudre ce problème, certains optent pour une évaluation de la compréhension par le biais d'un texte lu par un adulte. Toutefois, ce n'est pas la compréhension écrite qui est alors évaluée, mais seulement l'une des deux composantes essentielles, soit la compréhension orale. Cette façon de procéder peut avoir des implications importantes sur le dépistage des élèves qui sont à risque de retard en lecture ou qui présentent une difficulté d'apprentissage de la lecture.

En effet, si un élève comprend bien le texte qui lui a été lu oralement, on pourrait en conclure, à tort, que la compréhension écrite est relativement bonne. Or, dans la mesure où une seule des deux composantes essentielles de la compréhension écrite, soit la compréhension orale, a été évaluée, on ne peut exclure la possibilité que la seconde composante, l'identification des mots écrits, soit lacunaire. En considérant le fait que l'identification des mots écrits contribue, pour une large part, à la performance en compréhension écrite en tout début d'apprentissage de la lecture, et qu'une proportion importante des élèves qui présentent des difficultés ou un retard en lecture ont des lacunes sur le plan de cette habileté (Aaron, 1989; Perfetti, 1985; Siegel et Faux, 1989), les risques sont donc élevés que ces élèves ne soient pas dépistés suffisamment tôt dans leur parcours scolaire pour que des mesures efficaces soient mises en place en vue de favoriser leur réussite en lecture.

Une autre avenue peut être envisagée afin de relever le défi que représente l'évaluation de la compréhension écrite au cours de la 1^{re} année. Il s'agit d'avoir recours à des textes dont le niveau de difficulté se situe dans les limites des possibilités de l'élève et de l'effort que celui-ci doit fournir pour en construire le sens. Pour ce faire, il faut évidemment contrôler certaines caractéristiques linguistiques qui influencent la mise en œuvre des processus de compréhension (p. ex. vocabulaire, longueur et complexité des phrases, structure du texte, etc.). Toutefois, puisque la majeure partie des ressources cognitives du lecteur débutant de 1^{re} année est mobilisée par les processus d'identification des mots écrits, il faut également contrôler certaines caractéristiques linguistiques qui agissent sur la mise en œuvre de ces processus (p. ex. fréquence écrite des mots, complexité syllabique, complexité graphémique, type de correspondances graphème-phonème, etc.). De plus, le type de tâche proposé doit également permettre d'évaluer, avec le plus de justesse possible, la représentation sémantique élaborée par l'apprenant lors de la lecture du texte.

3. Les épreuves d'évaluation de la compréhension écrite chez les élèves de 1^{re} année

Dans le contexte québécois, diverses évaluations de la compréhension écrite pour les lecteurs débutants sont actuellement disponibles. Ces épreuves peuvent être regroupées en deux catégories principales : les épreuves informelles et les épreuves standardisées.

Du côté des épreuves informelles, certaines évaluations sont incluses dans les manuels scolaires, dans les collections de livres gradués; elles peuvent également avoir été développées par des équipes des centres de services scolaires. Dans le cadre de ces évaluations, les élèves doivent généralement faire la lecture de phrases ou d'un texte et ensuite, soit faire un rappel du texte, soit répondre à des questions de compréhension ou les deux. Toutefois, n'ayant généralement pas été validées, ces épreuves introduisent une marge d'erreur plus grande relativement à l'évaluation de la compréhension écrite.

En ce qui a trait aux épreuves standardisées, quelques-unes existent en français, mais aucune n'est standardisée pour la population québécoise (tableau 1). De plus, ces épreuves permettent d'évaluer la compréhension écrite seulement à la fin de la 1^{re} année; elles ne peuvent donc pas être utilisées en cours d'année scolaire. La plupart d'entre elles ciblent également la compréhension écrite de phrases, plutôt que la compréhension écrite de texte. Seule l'épreuve ÉvalAide (Conseil scientifique de l'éducation nationale, 2019) concerne la compréhension écrite de texte, mais cette épreuve s'adresse aux élèves du début de la 2^e année. Certaines de ces épreuves standardisées, dont l'épreuve ÉvalAide, optent également pour des tâches consistant à répondre à des questions de compréhension à travers des choix de réponse. Cette modalité ne permet toutefois pas d'obtenir un portrait juste de la compréhension écrite de l'élève, puisque celui-ci pourrait déduire la réponse qui lui semble la plus plausible parmi celles suggérées (Keenan et Meenan, 2014).

Tableau 1. Outils standardisés pour évaluer la compréhension écrite en 1^{re} année

Outil	Sous-tests	Tâche	Administration	Niveaux scolaires
L2MA-2 (Chevrie-Muller, Maillart, Simon et Fournier, 2010)	Lecture Flash	10 phrases à compléter lues <u>silencieusement</u> (chrono) - Souligner, parmi 5 mots, celui qui complète la phrase	Individuelle	CE1, CE2 CM1, CM2, 6 ^e
	Compréhension de phrases	- Lecture <u>silencieuse</u> - Sélection de l'image correspondante	Individuelle	
	Compréhension de texte	- Lecture <u>silencieuse</u> - Réponse écrite à des questions lues	Individuelle	CE1
É.CO.S.SE (Lecocq, 1996) Intégré dans BALE (2010) et ODEDYS (2005)	Compréhension syntaxico-sémantique	- Lecture <u>orale</u> d'une phrase (chrono) - Désignation, parmi 4 images, de celle correspondant à la phrase lue	Individuelle	CE1 CE2 CM1 CM2
ÉvalAide (Groupe de travail Évaluations & Interventions; Conseil scientifique de l'éducation nationale, 05-2019)	Compréhension de phrases (inspiré de l'É.CO.S.SE)	10 phrases lues <u>oralement</u> (chrono) - Désignation, parmi 4 images, de celle correspondant à la phrase lue	Individuelle	Début CE1
	Compréhension de texte	4 courts textes lus <u>silencieusement</u> (2 narratifs, 1 courant, 1 incitatif) - Réponse écrite à un questionnaire à choix multiple lu soit par l'enseignante, soit par l'élève (4 à 5 questions par texte)	Collective	Début CE1

Ainsi, dans tous les cas, les épreuves informelles et les épreuves standardisées comportent plusieurs limites pour l'évaluation de la compréhension écrite en 1^{re} année. Plusieurs variations existent en ce qui a trait au type de tâche proposé aux élèves : le type de lecture (oralisée ou silencieuse, chronométrée ou non chronométrée), la modalité de réponse aux questions de compréhension (choix de réponse, phrases trouées, sélection d'une image, réponse écrite, réponse orale, etc.). Toutes ces variations influencent la qualité de l'épreuve, ainsi que le type d'interprétation qu'il est possible de faire relativement à la compréhension écrite de texte.

Toutefois, l'une des limites les plus importantes tient au fait que ces épreuves ne sont pas adaptées aux défis du lecteur débutant dans la mesure où la complexité des mots écrits n'y est pas contrôlée. Ainsi, dans le cas où la performance d'un élève est faible, il devient alors difficile de déterminer ce qui est en cause. En effet, les mots écrits contenus dans le texte représentent-ils un défi raisonnable pour un lecteur de ce niveau scolaire ? À l'inverse, les mots écrits sont-ils tellement complexes que leur identification requiert une part importante des ressources cognitives, ce qui limite d'autant la mise en œuvre des processus de compréhension ?

Une autre limite importante concerne le fait que, dans les différentes épreuves, les questions de compréhension requièrent bien souvent uniquement le repérage d'informations explicites du texte. Ainsi, pour répondre à ce type de question, l'élève n'a qu'à repérer dans le texte une partie de l'information écrite telle quelle dans la question. Bien qu'une telle façon de faire soit l'indice de stratégies métacognitives, elle ne fournit pas d'information relative aux différents processus impliqués dans la compréhension. De plus, même lorsque les questions des épreuves font appel aux processus de compréhension, seuls certains d'entre eux sont ciblés, ne permettant d'obtenir qu'un portrait partiel de l'efficacité de ces processus.

4. Les objectifs de recherche

Devant les limites importantes des épreuves existantes en français et, surtout, devant le constat qu'aucune épreuve ne permet actuellement d'évaluer la compréhension écrite de texte en cours de 1^{re} année, la recherche que nous avons réalisée poursuit les objectifs suivants :

- 1) Concevoir une épreuve permettant d'évaluer la compréhension écrite de texte tôt en début d'apprentissage (milieu et fin de 1^{re} année) qui prend en considération les défis auxquels doit faire face le lecteur débutant sur le plan de l'identification des mots écrits.
- 2) Documenter la compréhension écrite de texte chez des lecteurs débutants au cours la 1^{re} année du primaire.

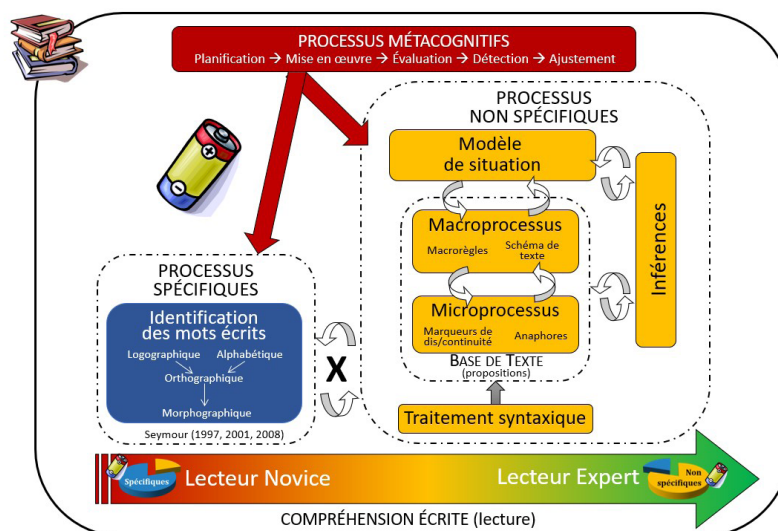
5. La conception de l'épreuve ESPACE

Un cadre général de référence ainsi que certaines orientations générales ont servi de balises à la conception de l'épreuve de compréhension écrite « *Évaluation Spécialisée des Premiers Apprentissages en Compréhension Écrite* » (ESPACE). Une fois ces balises établies, l'outil ESPACE a été conçu en respectant une procédure rigoureuse d'élaboration des textes et des questions de compréhension.

5.1 Le cadre général de référence

Le schéma des processus mis en œuvre lors de la lecture proposé par Laplante (2011, 2021) a servi de cadre général de référence à l'élaboration des textes et des questions de compréhension. Ce schéma s'inspire du modèle *Simple View of Reading* (Gough et Tunmer, 1986 ; Hoover et Gough, 1990), mais également du modèle développemental d'identification des mots écrits de Seymour (1997, 2001, 2008), du modèle de compréhension de Kintsch et van Dijk (1978 ; van Dijk et Kintsch, 1983 ; Kintsch, 1988) et du modèle de Perfetti et Stafura (2014).

Figure 4. Processus mis en œuvre lors de la lecture (Laplane, 2011, 2021 ; inspiré de : Gough et Tunmer, 1986, 1990 ; Kintsch et van Dijk, 1978 ; van Dijk et Kintsch, 1983 ; Kintsch, 1988 et Perfetti et Stafura, 2014)



En référence au schéma de Laplane (2011, 2021), la compréhension écrite requiert l'interaction entre les processus spécifiques d'identification des mots écrits et les processus non spécifiques de compréhension. Ces deux catégories de processus cognitifs sont supervisées par la mise en œuvre des processus métacognitifs. Cette interaction entre les différents processus mobilise des ressources cognitives, lesquelles sont symbolisées par la pile. Le système cognitif ayant des ressources limitées, si la mise en œuvre de certains processus sollicite davantage de ces ressources, il y en a moins qui peuvent être allouées aux autres processus. La perspective développementale, soit le passage graduel du statut de lecteur novice à celui de lecteur expert, est symbolisée par la flèche au bas du schéma. Chez le lecteur novice, qui doit apprendre à utiliser les processus d'identification des mots écrits avec justesse et rapidité, les ressources cognitives sont davantage mobilisées par la mise en œuvre de ces processus que par celle des processus de compréhension. Le phénomène inverse se produit chez le lecteur expert où la majeure partie des ressources cognitives est allouée aux processus de compréhension dans la mesure où l'identification des mots écrits est maîtrisée et automatisée.

5.2 Les orientations générales

Tout d'abord, il a été convenu que l'outil ESPACE doit pouvoir être administré individuellement, mais également en sous-groupe ou en groupe. La lecture silencieuse suivie de questions de compréhension a ainsi été le type de tâche privilégié. Afin d'éviter que la compréhension écrite des questions vienne interférer avec la compréhension écrite du texte, chaque question est lue oralement par l'évaluateur. Dans le cas d'une administration individuelle, la réponse fournie par l'élève est enregistrée et transcrite ultérieurement par l'évaluateur. Dans le contexte d'une administration collective ou de sous-groupes, l'élève doit fournir une réponse écrite dans l'espace prévu à cet effet. Considérant que l'épreuve s'adresse à des élèves de milieu et de fin de 1^{re} année, chaque question est formulée de sorte que la réponse fournie requiert un nombre restreint de mots à écrire. Finalement, afin que l'épreuve ESPACE puisse être utilisée à deux reprises en cours de la 1^{re} année, celle-ci comporte plusieurs textes de complexité croissante.

Une fois le cadre général de référence choisi et les orientations générales établies, six courts textes de complexité croissante ont été élaborés afin d'évaluer la compréhension écrite, du milieu à la fin de la 1^{re} année. Cinq questions de compréhension ont également été formulées pour chacun de ces textes. Enfin, certains critères linguistiques ont été pris en considération afin que les niveaux de difficulté des textes ainsi que les questions se situent dans les limites des possibilités du lecteur débutant, du milieu à la fin de la 1^{re} année, et de l'effort que celui-ci doit fournir pour construire le sens du texte lu.

5.3 Les caractéristiques des textes

Tout d'abord, deux critères linguistiques ont été contrôlés afin que les six textes soient relativement équivalents, soit le type de texte et le vocabulaire. En ce qui concerne le type de texte, tous les textes sont des récits de structure conventionnelle simple (situation initiale – complication – résolution); les enfants de 6 à 7 ans ont été exposés à ce type de structure, en modalité orale, très souvent avant même le début de la scolarisation (Stadler et Cuming Ward, 2005). De plus, les thèmes abordés sont familiers pour les enfants de cet âge afin que ces derniers puissent faire appel à leurs connaissances sur le monde lors de la construction de sens. En ce qui a trait au vocabulaire, conformément à la recommandation de Nation (2005), tous les textes contiennent une proportion élevée de mots connus à l'oral des enfants de 5 et 6 ans, soit un minimum de 98 %. Pour contrôler ce critère, l'échelle de vocabulaire oral de Préfontaine et Côté-Préfontaine (1968) a été utilisée.

Deux autres catégories de critères linguistiques ont ensuite été contrôlées et manipulées afin d'accroître graduellement la complexité des six textes, soit la lisibilité textuelle et la complexité des mots écrits. En ce qui concerne la lisibilité textuelle, l'analyseur Sato-Calibrage, qui calcule divers indices de lisibilité permettant d'évaluer la complexité d'un texte, a été utilisé (Daoust et al., 1996). Cet analyseur prend en considération le nombre d'occurrences des mots selon leur longueur, la longueur

des mots, des phrases et des paragraphes. Il fournit également un indice global de complexité, l'indice de Gunning. Afin d'élaborer des balises pour encadrer le développement des textes, une analyse a d'abord été faite de quatre textes d'une épreuve expérimentale élaborée et utilisée par Bianco et coll.³ pour évaluer la compréhension écrite d'élèves de fin 1^{re} année (CP). Sur la base de cette analyse, des balises minimales et maximales de l'indice de Gunning ont été établies pour élaborer les six textes de l'épreuve ESPACE, du plus simple au plus complexe (respectivement 4,9 à 6,8).

Par ailleurs, certaines caractéristiques linguistiques ont également été prises en considération afin de contrôler la complexité des mots écrits, plusieurs ayant également servi à contrôler la complexité des mots écrits dans la ressource web ABRACADABRA⁴. Il s'agit de la fréquence lexicale des mots écrits, ainsi que de la proportion de mots contenant soit des correspondances graphème-phonème [CGP] acontextuelles, soit des CGP contextuelles ou irrégulières. Ces caractéristiques linguistiques ont été sélectionnées dans la mesure où elles exercent une influence sur les processus mis en œuvre pour identifier les mots écrits. Les postulats du modèle développemental d'identification des mots écrits de Seymour (2001, 2008), inclus dans le schéma de Laplante (2011, 2021), ont servi à déterminer quel était le traitement susceptible d'être utilisé pour identifier chaque mot écrit.

En référence à ce modèle, les mots écrits de haute fréquence sont identifiés via une procédure de reconnaissance instantanée, le traitement logographique. Pour leur part, les mots écrits moins fréquents, qui contiennent des CGP acontextuelles (p. ex. <p> → /p/ comme dans <pantalon>) sont identifiés à l'aide du traitement alphabétique. Finalement, les mots écrits moins fréquents qui contiennent des CGP contextuelles (p. ex. <c> → /s/ comme dans <cèleri>) ou irrégulières (p. ex. <c> → /g/ comme dans <second>) sont identifiés en ayant recours au traitement orthographique. La base de données Manulex formes orthographiques, pour niveau CP, a servi à déterminer la fréquence écrite des mots (Lété et al., 2004). La liste de fréquence écrite de Laplante (1998)⁵

³Épreuve inédite obtenue par l'intermédiaire de Maryse Bianco.

⁴Critères inédits élaborés par Line Laplante et Nathalie Chapleau pour établir les niveaux de complexité de plusieurs activités incluses dans la ressource web ABRACADABRA.

⁵Liste de fréquence inédite développée par Laplante dans le cadre de sa thèse de doctorat.

a aussi été utilisée pour valider si le mot peut être considéré fréquent en français québécois dans les cas où il y avait des doutes. Dans l'ensemble, le pourcentage de mots écrits de haute fréquence contenus dans les six textes, qui fait appel au traitement logographique, décroît graduellement, du texte 1 au texte 6 (respectivement 65 % à 51 %). À l'inverse, le pourcentage de mots contenant les CGP acontextuelles, qui requièrent le traitement alphabétique, et le pourcentage de mots contenant les CGP contextuelles ou irrégulières, qui sollicitent le traitement orthographique, augmentent graduellement d'un texte à l'autre (alphabétique : de 23 % à 19 % ; orthographique : de 13 % à 30 %).

5.4 Les caractéristiques des questions de compréhension

Certains critères ont également servi de balises à l'élaboration des questions de compréhension. Les postulats du modèle de Kintsch et van Dijk (1978 ; van Dijk et Kintsch, 1983 ; Kintsch, 1988) et du modèle de Perfetti et Stafura (2014), inclus dans le schéma de Laplante (2011, 2021), ont servi à déterminer quels seraient les processus de compréhension qui seraient évalués en modalité écrite. En considérant les contraintes imposées par la tâche et l'âge des élèves, il a été convenu que les questions de compréhension auraient pour cible le traitement des anaphores, le traitement des marqueurs de (dis)continuité implicites et la production d'inférence logique. Une question qui fait appel au traitement des anaphores requiert que le lecteur établisse un lien sémantique entre un mot ou une expression et un autre segment énoncé antérieurement dans le discours. En ce qui concerne le traitement des marqueurs implicites de (dis)continuité, la question doit inciter le lecteur à établir un lien sémantique qui n'est pas énoncé explicitement entre deux segments proximaux du texte. Finalement, dans le cas de la production d'une inférence logique, la question requiert du lecteur de fournir une réponse qui n'est pas énoncée explicitement dans le texte, mais qui est nécessairement vraie considérant les informations qui y sont fournies explicitement.

Ensuite, seules les informations essentielles de chaque texte pouvaient être ciblées par les questions. Pour ce

faire, un jugement d'importance a servi à déterminer quelles sont ces informations qui, si elles ne sont pas traitées, nuisent à la compréhension générale du texte. Au moins une question devait porter sur chacune des catégories narratives du récit. De plus, au moins une question par texte devait permettre d'évaluer le traitement des anaphores, le traitement des marqueurs de (dis)continuité implicites et la production d'inférence logique.

Finalement, d'autres critères ont servi à baliser la formulation des questions. Ainsi, chaque question devait être formulée de manière à fournir le moins d'information possible sur le texte afin que, si un élève n'a pas été en mesure de traiter cette information lors de la lecture, il ne puisse y avoir accès par le biais de la question. La formulation des questions se devait aussi d'être la plus simple possible et adaptée au niveau de compréhension orale des enfants de 6 à 7 ans, tant sur le plan lexical que syntaxique. Finalement, chaque question devait être formulée de telle sorte que la réponse attendue de la part de l'élève comporte le moins de mots possible afin de limiter l'incidence de l'automatisation du geste moteur et de la connaissance de l'orthographe lexicale sur cette réponse. Les questions ainsi élaborées ont d'abord été mises à l'essai auprès de quelques enfants de 1^{re} année. Les réponses fournies par ceux-ci ont permis de déterminer que la formulation de certaines questions devait être ajustée.

6. Mise à l'essai de l'épreuve ESPACE

Une fois développée, l'épreuve ESPACE a été mise à l'essai pour la première fois en 2019, afin d'en effectuer la validation.

6.1 La méthodologie

La compréhension écrite de 390 élèves de 1^{re} année a été évaluée à l'aide de l'épreuve ESPACE à deux reprises au cours de l'année scolaire : en mars et en juin 2019. Les élèves participants provenaient de divers milieux socioéconomiques de centres de services scolaires de la grande région de Montréal.

Lors de chacune des passations, l'épreuve a été administrée en modalité de groupe-classe. La passation de l'épreuve s'est déroulée en 3 séances de 45 minutes. Dans le cadre de chacune des séances, les élèves lisaient silencieusement deux textes et répondaient aux questions de compréhension relatives à chacun de ces textes. Pour chacun des textes, la procédure était la suivante. L'évaluateur distribuait d'abord un texte aux élèves, qui le lisaient silencieusement, par eux-mêmes. Puis, l'évaluateur lisait à voix haute les quatre questions de compréhension, une à la fois, et laissait aux élèves deux minutes pour répondre à chacune d'entre elles. Ces derniers devaient écrire leurs réponses dans l'espace prévu à cet effet.

À la suite à la première passation, en mars 2019, des ajustements ont été apportés aux textes et aux questions de compréhension en prenant en considération les observations effectuées lors de la collecte et de l'entrée de données. Ainsi, certains textes ont été modifiés afin de rendre la structure narrative un peu moins prévisible et de faire en sorte que les élèves doivent réellement comprendre l'histoire lue pour être en mesure de répondre aux questions de compréhension. Aussi, certaines réponses des élèves témoignant d'une incompréhension du sens de la question, ces questions ont été reformulées afin qu'elles soient mieux comprises par les élèves.

6.2 L'analyse et l'interprétation des résultats

6.2.1 La performance des élèves en fonction de la complexité des textes

Les résultats obtenus et exposés dans le Tableau 2 conduisent à deux constats :

1) La performance des élèves diminue en fonction de la complexité du texte, c'est-à-dire que celle-ci est meilleure lorsque les textes sont plus faciles (la performance au Texte 1 est significativement plus forte que la performance au Texte 6) ;

2) La performance des élèves varie en fonction du temps de l'année, c'est-à-dire que celle-ci est meilleure au temps 2 qu'au temps 1, et ce, pour tous les textes.

Ces deux constats attestent qu'il est possible d'évaluer la compréhension écrite de texte que les enfants lisent eux-mêmes, très tôt en cours de 1^{re} année. Cependant, il importe de souligner que cela n'est possible que lorsque le niveau de complexité des textes lus se situe dans les limites des possibilités des élèves, et ce, tant sur le plan des processus mis en œuvre pour identifier les mots écrits que des processus impliqués dans la compréhension. En effet, les résultats obtenus démontrent que le niveau de complexité du texte affecte grandement la performance des élèves : l'évaluation de la compréhension écrite est donc grandement influencée par les caractéristiques du texte à lire. Ainsi, si le texte est trop facile, il n'est pas possible de déterminer quels sont les élèves à risque d'accumuler un retard en lecture, puisque ceux-ci performent de manière similaire aux élèves qui ne présentent pas un tel risque. D'un autre côté, si le texte est trop difficile, les résultats donnent l'impression, à tort, qu'une proportion importante d'élèves peine à comprendre un texte lu.

À cet égard, l'utilisation de plusieurs textes de complexité croissante pour évaluer la compréhension écrite, telle que dans l'épreuve ESPACE, représente un avantage notable dans la mesure où cela permet de mieux situer les apprentissages réalisés par les élèves. En effet, l'utilisation de plusieurs textes permet d'observer la performance de l'élève dans des contextes de complexité croissante, plutôt que d'observer la performance dans un seul contexte, comme dans le cadre des évaluations traditionnelles.

Tableau 2. Performance moyenne à chacun des textes au Temps 1 (mars 2019) et au Temps 2 (juin 2019)

	Texte 1	Texte 2	Texte 3	Texte 4	Texte 5	Texte 6
Temps 1 (mars 2019)	58%	45%	46%	48%	36%	34%
Temps 2 (juin 2019)	85%	73%	68%	61%	48%	56%

6.2.2 Performance des élèves en fonction des processus évalués

Les analyses de variance démontrent que la performance aux questions sollicitant le traitement des anaphores et des marqueurs de (dis)continuité est significativement plus élevée que celle faisant appel à la production d'inférence, tant au temps 1 qu'au temps 2 (voir tableau 3). Ces résultats démontrent qu'une certaine proportion des élèves arrive à répondre adéquatement à des questions d'inférence, et ce, même en milieu d'année scolaire. Il est donc possible d'évaluer la production d'inférence dès la première année d'apprentissage de la lecture. La proportion de bonnes réponses diminue toutefois en fonction du niveau de complexité du texte : dans le cadre du texte le plus simple, 73 % des élèves ont réussi à fournir une bonne réponse à la question d'inférence, alors que cette proportion est seulement de 23 % pour le texte le plus complexe. Il est important de souligner que ce patron de performance est tout à fait attendu et met de nouveau en évidence l'importance de choisir adéquatement le texte qui sera utilisé pour évaluer la compréhension écrite des élèves.

Par ailleurs, les tableaux 3 et 4 soulignent l'importance d'évaluer une variété de processus de compréhension afin d'obtenir un portrait plus précis des habiletés des élèves. Ainsi, il est possible d'observer que, même dans les textes plus complexes, une majorité d'élèves arrive à répondre adéquatement à des questions faisant appel au traitement des anaphores et des marqueurs de (dis)continuité implicites, alors que ce n'est pas le cas pour les questions qui requièrent la production d'une inférence. Ce portrait plus précis des divers processus fournit ainsi des indications susceptibles de guider la réflexion de l'enseignante titulaire quant aux habiletés essentielles qui pourraient être ciblées, au palier 1, lors d'activités proposées aux élèves en classe au cours desquelles un enseignement explicite est offert (pour plus de détails, voir Laplante et Turgeon, 2021b).

Tableau 3. Performance moyenne aux questions évaluant le traitement des anaphores et des marqueurs de (dis)continuité implicites au Temps 1 (mars 2019)

Traitement des anaphores et des marqueurs de (dis)continuité		
Texte_Question	Moyenne	Écart-type
Texte 1_Q3	82%	38%
Texte 2_Q1	93%	25%
Texte 2_Q3	91%	28%
Texte 3_Q1	72%	45%
Texte 3_Q2	82%	38%
Texte 3_Q4	60%	49%
Texte 4_Q1	86%	35%
Texte 4_Q2	51%	50%
Texte 5_Q1	67%	47%
Texte 6_Q2	56%	49%

Tableau 4. Performance moyenne aux questions faisant appel à la production d’inférence au Temps 1 (mars 2019)

Production d’inférences		
Texte_Question	Moyenne	Écart-type
Texte 1_Q4	73%	44%
Texte 2_Q2	64%	48%
Texte 3_Q3	54%	49%
Texte 4_Q3	39%	49%
Texte 4_Q4	31%	47%
Texte 5_Q3	28%	45%
Texte 6_Q5	23%	42%

6.2.3 Portraits de lecteurs débutants «à risque» ou qui présentent des difficultés

La validation de l’épreuve ESPACE auprès de 390 élèves de 1^{re} année a permis de recueillir des données normatives préliminaires et, ce faisant, de comparer la performance de certains élèves avec la performance «moyenne» des autres élèves de leur âge chronologique. Sur la base de telles comparaisons, différents portraits d’élèves qui sont à risque d’accumuler un retard en compréhension écrite ou qui présentent déjà un tel retard ont pu être dégagés.

Tout d’abord, on observe que certains élèves ont une performance dans la moyenne pour les textes les plus simples, mais présentent une performance légèrement sous la moyenne lorsque les textes sont plus complexes. Également, certains élèves présentent une performance dans la basse moyenne pour l’ensemble des textes. Ces deux portraits d’élèves peuvent être considérés comme un indicateur de risque d’accumuler un retard en lecture. Dans la logique de la réponse à l’intervention, en considérant l’épreuve ESPACE comme première mesure de dépistage universel de la compréhension écrite (c.-à-d. en janvier), une attention particulière devrait être par la suite systématiquement accordée par l’enseignante aux élèves qui

présentent l'un ou l'autre de ces portraits lors des activités quotidiennes de lecture. Celles-ci incluent, d'une part, les situations authentiques et signifiantes de lecture et, d'autre part, les activités ayant pour cibles certaines habiletés et connaissances essentielles (pour plus de détails, voir Laplante et Turgeon, 2021b). De même, l'épreuve ESPACE pourrait à nouveau être utilisée lors d'une deuxième mesure de dépistage universel (c.-à-d. en juin); elle servirait alors de mesure de pistage des progrès pour déterminer si les élèves qui présentent l'un de ces deux portraits ont fait suffisamment de progrès en compréhension écrite (Laplante et Turgeon, 2021a). Si ce n'est pas le cas, la décision pourrait alors être prise d'offrir une intervention de palier 2, en supplément d'une intervention de palier 1, à ces apprenants.

Il existe également des élèves dont la performance est faible, c'est-à-dire qu'elle se situe en deçà d'un écart-type de la moyenne (~15 % des élèves les plus faibles). Les élèves qui affichent un tel portrait peuvent être considérés comme présentant un retard ou des difficultés de compréhension écrite. En référence à la démarche d'évaluation orthopédagogique des difficultés d'apprentissage de la lecture-écriture proposée par Laplante (2011, 2021), les données recueillies à l'aide de l'épreuve ESPACE lors du dépistage universel constituent des informations pertinentes de niveau 0. Le portrait ci-haut décrit devrait inciter l'orthopédagogue à effectuer une évaluation plus approfondie de certains processus mis en œuvre lors de la compréhension écrite au niveau II ou au niveau III de la démarche d'évaluation. Les résultats de cette évaluation orthopédagogique approfondie devraient permettre de préciser, entre autres, quelle composante du modèle SVR pose un défi à la compréhension écrite : l'identification des mots écrits, la compréhension orale ou les deux.

7. Conclusion

L'une des premières conclusions qui se dégagent de la présente étude s'inscrit dans la foulée d'autres écrits scientifiques sur le sujet : évaluer la compréhension écrite est très complexe, encore plus chez le lecteur débutant de 1^{re} année, puisque la mise en œuvre des processus d'identification des mots écrits sollicite une

large part des ressources cognitives de cet apprenant. Toutefois, les résultats obtenus lors de la mise à l'essai de l'épreuve ESPACE démontrent que si on prend en considération les défis que le lecteur débutant doit relever et qu'on assure un certain contrôle de plusieurs variables linguistiques, telles que la longueur des phrases et le nombre de mots, en plus de la complexité des mots écrits à identifier, il est possible d'évaluer la compréhension écrite de texte en tout début d'apprentissage, soit dès le milieu de la 1^{re} année. Également, l'un des avantages de l'épreuve tient au fait qu'elle comporte plusieurs textes de niveau croissant de complexité. L'utilisation de plus d'un texte permet de situer avec beaucoup plus de précision le niveau de compréhension écrite des élèves, tout en fournissant certaines informations relatives aux processus de compréhension.

De plus, les résultats de la présente recherche démontrent que la performance des élèves varie en fonction du moment de l'année (la performance est meilleure en fin d'année), mais également selon la complexité du texte (la performance est meilleure dans le cas des textes plus simples) et les processus cognitifs sollicités pour répondre aux questions de compréhension (les questions faisant appel aux processus moins complexes sont mieux réussies). Les caractéristiques des textes, plus particulièrement la complexité des mots écrits contenus dans ces textes, et les processus mobilisés par les questions de compréhension, influencent ainsi grandement la performance des élèves. Les résultats indiquent notamment qu'une certaine proportion d'élèves est en mesure de produire une inférence logique dès le milieu de la 1^{re} année et que cette proportion est plus élevée au terme de l'année scolaire.

Implications pour le milieu scolaire

L'évaluation de la compréhension écrite est essentielle à la mise en œuvre d'une pédagogie différenciée de la lecture (Mesnager, 2002). Or, la présente étude met en évidence l'importance, pour le milieu scolaire, d'effectuer un choix éclairé quant à l'épreuve utilisée pour évaluer, avec le plus de justesse et de précision possible, la compréhension écrite des élèves. Ce constat est valable pour tous les niveaux scolaires, mais il revêt une importance particulière lorsqu'il

s'agit du lecteur débutant de 1^{re} année. À cet égard, les caractéristiques de l'épreuve ESPACE peuvent servir de balises aux enseignantes et aux orthopédagogues dans la réflexion qui les conduira à choisir une épreuve pour évaluer la compréhension écrite des élèves.

Tout d'abord, l'épreuve ESPACE permet d'obtenir un portrait de la compréhension écrite qui prend en considération l'interaction des deux grandes composantes du SVR, soit l'identification des mots écrits et la compréhension orale. De plus, par l'intermédiaire de diverses questions de compréhension, cette épreuve permet d'évaluer l'efficacité de certains processus mis en œuvre en compréhension écrite, tels que le traitement de l'anaphore et la production d'inférence. Toutefois, il importe de souligner que l'épreuve ESPACE n'a pas été conçue avec une visée sommative, c'est-à-dire avec l'intention de porter un jugement sur la compétence à lire de l'élève en vue de lui attribuer une note finale au bulletin.

L'épreuve ESPACE s'inscrit plutôt dans la logique de la réponse à l'intervention, dans la mesure où celle-ci peut être utilisée en tant que mesure de dépistage universel, c'est-à-dire auprès de l'ensemble des élèves de 1^{re} année. Ainsi, le recours à cette épreuve permet d'identifier, très tôt en 1^{re} année (milieu de l'année), les élèves à risque d'accumuler un retard de compréhension écrite ou qui présentent déjà un tel retard. Sur la base des résultats obtenus, l'enseignante titulaire est en mesure de dresser un portrait général de sa classe, tout en ayant un aperçu des processus les mieux maîtrisés et de ceux qui posent un plus grand défi à ses élèves.

Le portrait en compréhension écrite ainsi obtenu peut guider l'enseignante titulaire dans ses décisions pédagogiques et didactiques. Ainsi, une enseignante faisant le constat que la majorité des élèves de sa classe peine à répondre à certaines questions requérant la mise en œuvre d'un processus donné (p. ex. traitement de l'anaphore) pourrait prévoir des dispositifs didactiques visant spécifiquement le développement et la maîtrise graduelle de ce processus lors d'activités proposées à l'ensemble de ses élèves. Par ailleurs, si les résultats à l'épreuve ESPACE mènent au constat que certains élèves peinent à comprendre un texte lu, alors que la majorité

de la classe a une bonne compréhension de ce texte, l'enseignante serait en mesure de soutenir rapidement ces élèves lors des situations complexes de lecture. De plus, les informations relatives aux différents processus de compréhension fournies par l'épreuve permettraient à l'enseignante de mettre en place des interventions plus ciblées, adaptées aux besoins de ces élèves, avant que les difficultés ne s'accroissent.

En contexte orthopédagogique, les résultats obtenus à l'aide de l'épreuve ESPACE, lors du dépistage universel, constituent des informations initiales précieuses qui guident l'orientation de la démarche d'évaluation orthopédagogique des difficultés d'apprentissage de la lecture-écriture (niveau 0 de la démarche d'évaluation de Laplante, 2011, 2021). Par ailleurs, si cette épreuve n'a pas été utilisée comme mesure de dépistage universel, l'orthopédagogue pourrait y recourir pour évaluer chez un élève l'ensemble des processus mis en œuvre lors d'une situation complexe de lecture de texte (niveau I de la démarche d'évaluation), pourvu que les informations initiales recueillies à l'aide de diverses sources indiquent qu'une telle évaluation est requise. Sur la base des résultats obtenus par l'élève à l'épreuve ESPACE, l'orthopédagogue peut déterminer s'il s'avère pertinent de procéder à une évaluation approfondie (niveau II ou III de la démarche d'évaluation) soit des processus d'identification des mots écrits, soit des processus de compréhension (en modalité orale ou écrite), ou les deux.

Finalement, puisque l'épreuve ESPACE contient six textes de complexité croissante, celle-ci peut être utilisée à plus d'une reprise. Ainsi, l'enseignante titulaire pourrait avoir recours à cette épreuve lors d'une seconde mesure de dépistage universel effectuée à la fin de l'année scolaire, ce qui constituerait alors une mesure de pistage des progrès en compréhension écrite au palier 1. De même, l'orthopédagogue pourrait utiliser l'épreuve ESPACE pour évaluer l'effet d'interventions supplémentaires visant certaines habiletés ou connaissances essentielles, offertes au palier 2 ou au palier 3, sur les apprentissages en compréhension écrite réalisés par les élèves ayant reçu de telles interventions.

En somme, le recours à une épreuve d'évaluation de la compréhension écrite, comme l'épreuve ESPACE, qui prend en considération les défis que doit relever l'élève en tout début d'apprentissage de la lecture, offre de multiples avantages pour les enseignantes et les orthopédagogues. L'un de ces avantages, et non le moindre, est de contribuer à identifier très tôt, et avec le plus de justesse possible, les élèves à risque d'accumuler un retard en compréhension écrite, ou qui accusent déjà un tel retard, ceci afin de leur offrir le plus rapidement possible des mesures pédagogiques, voire orthopédagogiques, qui favorisent la réussite des premiers apprentissages en littératie. Une telle réussite constitue indiscutablement un facteur de protection majeur pour lutter contre l'échec en français et le décrochage scolaire qui y est associé.

Liste références

- **Aaron, P. G. (1989).** *Dyslexia and hyperlexia: Diagnosis and management of developmental reading disabilities*. Kluwer Academic Publishers.
- **Bernard, P. Y. et Michaut, C. (2016).** Les motifs de décrochage par les élèves : un révélateur de leur expérience scolaire. *Éducation et Formations*, 90, 95-112. <https://doi.org/10.48464/halshs-01304436>
- **Catts, H. W., Adlof, S. M., Hogan, T. P. et Weismer, S. E. (2005).** Are specific language impairment and dyslexia distinct disorders? *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 48(6), 1378-1396. [https://doi.org/10.1044/1092-4388\(2005/096\)](https://doi.org/10.1044/1092-4388(2005/096))
- **Catts, H. W., Herrera, S., Nielsen, D. C. et Bridges, M. S. (2015).** Early prediction of reading comprehension within the simple view framework. *Reading and Writing: An Interdisciplinary Journal*, 28(9), 1407-1425. <https://doi.org/10.1007/s11145-015-9576-x>
- **Catts, H. W., Hogan, T. P. et Adolf, S. M. (2005).** Developmental changes in reading and reading disabilities. Dans H. W. Catts et A. G. Kamhi (dirs.), *The connections between language and reading disabilities* (p. 25-40). Erlbaum.
- **Chevrier-Muller, C., Maillart, C., Simon, A. M. et Fournier, S. (2010).** L2MA-2 : *Batterie langage oral, langage écrit, mémoire, attention* (2^e éd.). Les Éditions du Centre de psychologie appliquée.

- **Daoust, F., Laroche, L. et Ouellet, L. (1996).** SATO-CALIBRAGE : Présentation d'un outil d'assistance au choix et à la rédaction de textes pour l'enseignement. *Revue québécoise de linguistique*, 25(1), 205-234. <https://doi.org/10.7202/603132ar>
- **de Jong, P. F. et van der Leij, A. (2002).** Effects of phonological abilities and linguistic comprehension on the development of reading. *Scientific Studies of Reading*, 6(1), 51-77. https://doi.org/10.1207/S1532799XSSR0601_03
- **Conseil scientifique de l'éducation nationale. (2019).** *ÉvalAide*. https://cache.media.eduscol.education.fr/file/Evaluations_2019-2020/00/4/EvalAide_CSEN_Definitif_Mai2019_1165004.pdf
- **García, J. R. et Cain, K. (2014).** Decoding and reading comprehension: A meta-analysis to identify which reader and assessment characteristics influence the strength of the relationship in English. *Review of Educational Research*, 84(1), 74-111. <https://doi.org/10.3102/0034654313499616>
- **Gough, P. B. et Tunmer, W. E. (1986).** Decoding, reading, and reading disability. *Remedial and Special Education*, 7, 6-10. <https://doi.org/10.1177/02F074193258600700104>
- **Hernandez, D. J. (2012).** *Double jeopardy : How third-grade reading skills and poverty influence high school graduation*. Annie E. Casey Foundation.
- **Hoover, W. A. et Gough, P. B. (1990).** The simple view of reading. *Reading and Writing: An Interdisciplinary Journal*, 2(2), 127-160. <https://doi.org/10.1007/BF00401799>
- **Janosz, M., Pascal, S., Belleau, L., Archambault, I., Parent, S. et Pagani, L., (2013).** Les élèves du primaire à risque de décrocher au secondaire : caractéristiques à 12 ans et prédicteurs à 7 ans. *Étude longitudinale du développement des enfants du Québec (ÉLDEQ 1998-2010) – De la naissance à 12 ans* (vol. 7, fascicule 2). Institut de la statistique du Québec. <https://statistique.quebec.ca/fr/fichier/les-eleves-du-primaire-a-risque-de-decrocher-au-secondaire-caracteristiques-a-12-ans-et-predicteurs-a-7-ans.pdf>
- **Keenan, J. M., et Meenan, C. É. (2014).** Test differences in diagnosing reading comprehension deficits. *Journal of learning disabilities*, 47(2), 125-135. <https://doi.org/10.1177/0022219412439326>.
- **Kendeou, P., Van den Broek, P., White, M. J. et Lynch, J. S. (2009).** Predicting reading comprehension in early elementary school: The independent contributions of oral language and decoding skills. *Journal of Educational Psychology*, 101(4), 765. <https://doi.org/10.1037/a0015956>

- **Kershaw, S. et Schatschneider, C. (2012).** A latent variable approach to the simple view of reading. *Reading and Writing: An Interdisciplinary Journal*, 25(2), 433-464. <https://doi.org/10.1007/s11145-010-9278-3>
- **Kintsch, W. et Rawson, K.A. (2005).** Comprehension. Dans M. J. Snowling et C. Hulme (dirs.). *The science of reading: A handbook* (p.209-226). Blackwell.
- **Kintsch, W. et Van Dijk, T. A. (1978).** Toward a model of text comprehension and production. *Psychological Review*, 85(5), 363-394. <https://doi.org/10.1037/0033-295X.85.5.363>
- **Kintsch, W. (1988).** The role of knowledge in discourse comprehension: A construction-integration model. *Psychological Review*, 95(2), 163-182. <https://doi.org/10.1037/0033-295X.95.2.163>
- **Kirby, J. R. et Savage, R. S. (2008).** Can the simple view deal with the complexities of reading? *Literacy*, 42(2), 75-82. <https://doi.org/10.1111/j.1741-4369.2008.00487.x>
- **Language and Reading Research Consortium. (2015).** Learning to read: Should we keep things simple? *Reading Research Quarterly*, 50(2), 151-169. <https://doi.org/10.1002/rrq.99>
- **Laplane, L. (1998).** Dyslexie développementale et système de reconnaissance des mots écrits. Thèse inédite. Université de Montréal.
- **Laplane, L. (2011).** L'évaluation diagnostique des difficultés d'apprentissage de la lecture. Dans M. J. Berger et A. Desrochers (dirs.), *L'évaluation de la littératie* (p. 139-174). Presses de l'Université d'Ottawa.
- **Laplane (2021).** DDL8541 - Évaluation des processus de lecture-écriture en situation contextualisée : Les processus mis en œuvre dans la lecture [notes de cours inédites]. Département de didactique des langues, Université du Québec à Montréal.
- **Laplane, L. et Côté, M.-F. (2020, octobre).** Évaluer la compréhension écrite au cours de la première année? Mission possible ! 31^e colloque de l'Association des orthopédagogues du Québec.
- **Laplane, L. et Turgeon, J. (2021a).** L'intensification sous l'angle des paramètres évaluatifs et organisationnels. Dans A. Desrochers (dir.). *L'approche de la Réponse à l'intervention et l'enseignement de la lecture* (p. 201-225). Presses de l'Université du Québec.
- **Laplane, L. et Turgeon, J. (2021b).** L'intensification de l'intervention sous l'angle des paramètres pédagogiques et didactiques. Dans A. Desrochers (dir.). *L'approche de la Réponse à l'intervention et l'enseignement de la lecture-écriture* (p. 227-271). Presses de l'Université du Québec.
- **Lecocq, P. (1996).** L'ECOSSE : Une épreuve de compréhension syntaxico-sémantique. *Presses Universitaires du Septentrion*.
- **Lété, B., Sprenger-Charolles, L. et Colé, P. (2004).** A grade-level lexical database from French elementary school readers. *Behavior Research Methods, Instruments, & Computers*, 36(1), 156-166. <https://doi.org/10.3758/BF03195560>
- **Mesnager, J. (2002).** Pour une étude de la difficulté des textes. La lisibilité revisitée. *Le français aujourd'hui*, 137(2), 29-40. <https://doi.org/10.3917/lfa.137.0029>
- **Ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport (2011).** *Cadre d'évaluation des apprentissages : Français langue d'enseignement*. Gouvernement du Québec. http://www.education.gouv.qc.ca/fileadmin/site_web/documents/education/jeunes/pfeq/CE_PFEQ_francais-langue-enseignement-primaire_2011.pdf
- **Ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport. (2006).** *Programme de formation de l'école québécoise : éducation préscolaire, enseignement primaire*. Gouvernement du Québec. <http://www.education.gouv.qc.ca/enseignants/pfeq/>
- **Nation, K. (2005).** Children's reading comprehension difficulties. Dans M. Snowling et C. Hulme (Eds.) *The science of reading: A handbook* (pp. 248-266). Boston : Blackwell Synergy.
- **Perfetti, C. A. (1985).** *Reading ability*. Oxford University Press.
- **Perfetti, C. et Stafura, J. (2014).** Word knowledge in a theory of reading comprehension. *Scientific Studies of Reading*, 18(1), 22-37. <https://doi.org/10.1080/10888438.2013.827687>
- **Préfontaine, R. et Côté-Préfontaine, G. (1968).** *Vocabulaire oral des enfants de 5 à 8 ans au Canada français*. Beauchemin.
- **Seymour, P. H. K. (1997).** Foundations of orthographic development. Dans C. A. Perfetti, L. Rieben et M. Fayol (dirs.), *Learning to spell : Research, theory, and practice across languages* (p. 319-337). Routledge.
- **Seymour, P. H. K. et Duncan, L. G. (2001).** Learning to read in English. *Psychology: The Journal of the Hellenic Psychological Society*, 8(3), 281-299. https://doi.org/10.12681/psy_hps.24122
- **Seymour, P. H. K. (2008).** Continuity and discontinuity in the development of single-word reading: Theoretical speculations. Dans E. L. Grigorenko et A. J. Naples (dirs.), *Single-word reading. Behavioral and biological perspectives*

(p. 1-24). Lawrence Erlbaum Associates.

- **Siegel, L. S. et Faux, D. (1989).** Acquisition of certain grapheme-phoneme correspondences in normally achieving and disabled readers. *Reading and Writing: An Interdisciplinary Journal*, 1(1), 37-52. <https://doi.org/10.1007/BF00178836>
- **Stadler, M. A. et Cuming Ward, G. (2005).** Supporting the narrative development of young children. *Early Childhood Education Journal*, 33, 73-80. <https://doi.org/10.1007/s10643-005-0024-4>
- **Tilstra, J., McMaster, K., Van den Broek, P., Kendeou, P. et Rapp, D. (2009).** Simple but complex: Components of the simple view of reading across grade levels. *Journal of Research in Reading*, 32(4), 383-401. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9817.2009.01401.x>
- **Tremblay, P. (2017).** Cheminement scolaire d'élèves en difficulté adaptation ou d'apprentissage en enseignement secondaire. *Canadian Journal of Education/Revue canadienne de l'éducation*, 40(2), 1-30. <https://journals.sfu.ca/cje/index.php/cje-rce/article/view/2351>
- **Van Dijk, T. A. et Kintsch, W. (1983).** Strategies of discourse comprehension. *Academic Press*.
- **Van Grunderbeeck, N., Théorêt, M., Cartier, S., Chouinard, R. et Garon, R. (2003).** Étude longitudinale et transversale des conditions scolaires favorables au développement des habitudes et des compétences en lecture chez des élèves du secondaire. <https://sylviecartier.com/IMG/pdf/rapportVan-GrunderbeeckFQRSC2003-2.pdf>
- **Vaughn, S., Wanzek, J., Woodruff, A. L. et Linan-Thompson, S. (2007).** Prevention and early identification of students with reading disabilities. Dans D. Haager, J. Klinger, et S. Vaughn (dirs.), *Evidence-based reading practices for response to intervention* (p. 11-27). Paul H. Brookes Publishing.
- **Vellutino, F. R., Tunmer, W. E., Jaccard, J. J. et Chen, R. (2007).** Components of reading ability: Multivariate evidence for a convergent skills model of reading development. *Scientific Studies of Reading*, 11(1), 3-32. <https://doi.org/10.1080/10888430709336632>

Comment évaluer les processus spécifiques d'identification des mots écrits : Principes directeurs, présentation d'outils ou d'épreuves, portraits d'apprenants

Séverine Casalis, Ph. D.
Professeure de psychologie cognitive
SCALAB
Université de Lille & CNRS
Severine.casalis@univ-lille.fr

Résumé

L'objectif de cet article est de présenter ce qu'est, au sein du processus de lecture, la procédure orthographique, et, partant, proposer une réflexion sur la ou les manières d'évaluer le fonctionnement de cette procédure. Après avoir rappelé l'importance d'une évaluation indépendante de la reconnaissance de mots au sein de l'activité complète de lecture, nous présentons le modèle à double voie, qui comporte une procédure phonologique et une procédure orthographique. Tandis que la procédure phonologique peut être évaluée de façon très simple en utilisant des mesures de lecture de pseudomots, l'évaluation de la procédure orthographique est plus complexe. Dans les orthographe opaques, notamment l'anglais, la lecture de mots irréguliers est souvent utilisée comme indicateur de la procédure orthographique. Pourtant, cette procédure ne peut se généraliser aux orthographe plus transparentes et, de plus, cette évaluation n'explore pas le mécanisme de codage orthographique dans sa complexité. En nous appuyant sur les modèles théoriques, nous proposons donc des pistes pour une évaluation, qui peut s'inscrire dans un cadre scientifique, mais aussi clinique, de cette capacité à traiter l'information orthographique de façon à récupérer l'entrée lexicale stockée en mémoire.

Introduction

Depuis plusieurs décennies maintenant, les travaux développés notamment en psychologie cognitive sur l'apprentissage de la lecture et les mécanismes de reconnaissance de mots ont largement influencé la façon dont on évalue la lecture chez des enfants. En particulier, l'analyse des difficultés de lecture est très largement inspirée des modèles cognitifs qui s'intéressent soit à la compréhension, soit à la reconnaissance de mots. L'objectif de cet article est de proposer une analyse de l'évaluation de la procédure orthographique dans la reconnaissance de mots écrits. Cette dimension de la reconnaissance visuelle de mots est en effet peu abordée, de façon explicite et précise.

1. Place de la reconnaissance de mots dans l'apprentissage de la lecture

1.1 Le modèle simple de lecture

En s'appuyant sur la « simple vue » de la lecture (Hoover et Gough, 1990), on s'accorde à reconnaître que la lecture doit être évaluée dans deux dimensions : la reconnaissance de mots et la compréhension. Il s'agit notamment d'avoir une évaluation de la reconnaissance de mots qui soit indépendante de la compréhension. En effet, on sait, depuis les recherches pionnières de Perfetti et Hogaboam (1975) que ces deux mécanismes interagissent, et que les mécanismes de compréhension peuvent compenser, au moins partiellement, une reconnaissance de mots faiblement automatisée. Dans cette étude, les auteurs ont comparé deux conditions de lecture de mots : une dans laquelle le mot était précédé d'un contexte de phrase rendant ce mot relativement prévisible, en tout cas bien inséré dans son contexte ; et une dans laquelle le mot était présenté isolément. Dans les deux cas, on mesurait

le temps de reconnaissance du mot écrit (précédé ou non d'un contexte, mais présenté isolément de façon à rendre les deux conditions comparables). Les résultats étaient les suivants : globalement les bons lecteurs reconnaissent le mot écrit plus rapidement que les lecteurs en difficulté ; mais en outre, la présence du contexte n'avait pas le même impact selon les groupes. Les bons lecteurs étaient relativement insensibles à la présence du contexte, tandis que les lecteurs en difficulté reconnaissent nettement mieux et plus rapidement les mots présentés en contexte. Ce résultat a été interprété de la manière suivante : la reconnaissance de mots chez les bons lecteurs — scolarisés dans l'étude en cinquième année primaire — est à la fois automatique et rapide : automatique dans la mesure où elle ne dépend fondamentalement d'aucun traitement autre que l'activation du lexique orthographique via le mot écrit ; rapide de sorte que les traitements qui pourraient influencer la reconnaissance de mots, tels que leur caractère prédictif lié à la présence d'un contexte particulièrement explicite, n'ont pas le temps d'être menés à terme avant que le mot soit identifié. Cet automatisme dans la reconnaissance de mots permet aux bons lecteurs de mobiliser toutes leurs ressources cognitives vers la construction du sens du texte, et l'activation de leurs connaissances sur le domaine traité, permettant l'intégration complète de l'information.

Tel n'est pas le cas chez les lecteurs en difficulté : ceux-ci n'ont pas automatisé la reconnaissance de mots, qui demeure lente et laborieuse, et coûteuse en ressources. Ainsi, le contexte pourra leur apporter des informations utiles pour anticiper, et faciliter la reconnaissance des mots. Pour cette raison, il leur est plus facile de lire un mot inséré dans un contexte, et notamment si celui-ci permet de bien prédire le mot à venir, qu'un mot présenté isolément ou non prédictible. À l'époque, ce résultat avait frappé les esprits dans la mesure où on pouvait s'attendre à ce que ce soit justement les bons lecteurs qui fassent le meilleur usage du contexte, déclenchant rapidement des processus de compréhension. Les bons lecteurs utilisent bien entendu le contexte, mais ce traitement est orienté vers la compréhension du texte et l'intégration des informations, et non pas vers l'anticipation des mots à venir. Chez les

lecteurs en difficultés, l'information liée au contexte est essentiellement utilisée pour compenser une lecture difficile. Chez eux, le manque d'automatisme dans la reconnaissance de mots (qu'ils essaient de compenser par de l'anticipation) est consommateur en ressources et ne permet pas une bonne compréhension du texte, puisque les ressources, y compris celles engagées dans la compréhension, sont mobilisées vers la reconnaissance des mots. Ces résultats légitiment bien l'évaluation la plus complète de la reconnaissance de mots ou, plus généralement, de la lecture de mots.

1.2 Les modèles développementaux

La construction des épreuves destinées à évaluer la lecture de mots s'est naturellement appuyée sur les modèles théoriques décrivant cette opération. Dans ce contexte, se pose alors la question du modèle de référence à utiliser pour évaluer cette reconnaissance de mots. S'agissant de situations d'apprentissage de la lecture chez l'enfant, les modèles développementaux pourraient être considérés comme pertinents. Longtemps, les modèles développementaux ont décrit l'apprentissage comme une suite d'étapes que l'apprenti lecteur franchit pour apprendre à reconnaître les mots écrits. Le premier modèle, qui a connu une forte popularité, est celui que Frith a présenté en 1985 (Frith, 1986). Une version plus récente de ce modèle a été proposée par Ehri en 2005. Le principe de ces modèles à stades est de caractériser la façon dont l'enfant traite les mots écrits au cours de son apprentissage. Ainsi, on estime qu'il existe d'abord une phase pré-alphabétique au cours de laquelle les mots sont traités de façon purement visuelle, en s'appuyant sur des indices internes aux mots, ou externes (comme dans les logos de marques commerciales). Puis, dès lors que l'enfant apprend les valeurs phoniques des lettres, il s'appuie sur ces mises en correspondance, même s'il ne le fait que partiellement. Il récupère alors dans son lexique oral les mots candidats potentiels pour compléter le décodage partiel qu'il a pu faire. La troisième étape est ensuite celle d'un décodage complet. Au cours de cette étape, l'enfant applique des correspondances entre lettres ou groupes de lettres (graphèmes) et phonèmes pour décoder l'intégralité du mot écrit. Enfin, lorsque

l'enfant a rencontré suffisamment de mots écrits, ou suffisamment de fois les mots écrits, il constitue un répertoire d'unités orthographiques, sous lexicales et lexicales, lui permettant de reconnaître les mots sans passer par le décodage lent et laborieux des phases précédentes.

Si ces modèles peuvent rendre compte de façon descriptive des tendances observées dans l'apprentissage de la lecture, ils ne permettent pas d'explorer les mécanismes de reconnaissance proprement dits. En effet, par la nature même de ce type de modèle, l'enjeu serait, à titre d'évaluation, d'identifier l'étape développementale où se trouvent les enfants. Ceci pose des problèmes de différentes natures. Au plan théorique, cela suppose que les comportements de lecture soient homogènes au sein d'une étape. Or, certains mots ont été lus fréquemment et peuvent relever d'un traitement orthographique, tandis que, si tous les graphèmes n'ont pas encore été appris, la lecture de certains mots peut s'appuyer sur un décodage alphabétique partiel. Par ailleurs, les traitements au sein des étapes sont relativement peu spécifiés. Il est donc difficile de déployer une batterie d'épreuves sur la seule base de ce type de modèles. Finalement, l'enfant peut très vite arriver au dernier stade décrit dans ces modèles, tandis que la lecture est imparfaite et nécessite d'être évaluée de façon approfondie (cas des lecteurs en difficultés au bout de plusieurs années d'apprentissage de la lecture). Ces modèles ne permettent donc pas de mener une évaluation très détaillée ou très précise. C'est pour cette raison que les batteries d'évaluation de la lecture chez l'apprenti lecteur se sont essentiellement appuyées sur les modèles dits experts de reconnaissance de mots.

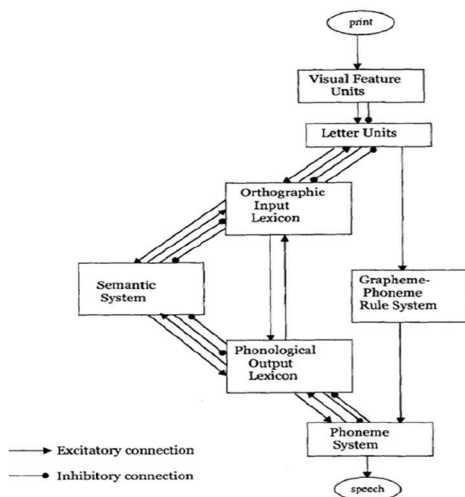
Les modèles experts ont ainsi été privilégiés pour guider l'évaluation, compte tenu du fait qu'ils sont plus détaillés sur le plan des traitements en jeu que les modèles dits « du développement », qui eux, sont davantage centrés sur les grandes étapes. En effet, seule une analyse détaillée permet d'identifier précisément comment fonctionnent les procédures et ce qui semble déficient en cas de difficultés.

2. Le modèle expert de reconnaissance visuelle ou lecture de mots

2.1 Le modèle de lecture à double voie

Le modèle de référence concernant la reconnaissance et la lecture à voix haute de mots est celui présenté par Max Coltheart (Coltheart et al, 2001). Ce modèle intègre non seulement la reconnaissance de mots connus, mais aussi la lecture de mots inconnus. Pour cette raison, il est appelé indifféremment modèle de reconnaissance ou de lecture de mots. Le principe général est que la lecture de mots met en jeu deux procédures : la première est dite phonologique ou non lexicale et s'appuie sur les correspondances systématiques entre les unités de l'écrit et celles de l'oral. En général, l'unité privilégiée dans le système alphabétique est le phonème, puisque la lettre (parfois un groupe de 2,3 ou 4 lettres) code le langage oral au niveau du phonème. Ce mécanisme s'appuie donc sur le système de correspondances entre graphème et phonème (CGP). Ce mécanisme permet de lire notamment tous les mots dont la forme écrite n'est pas familière, qu'il s'agisse de mots connus, mais jamais lus (donc pas encore intégrés dans le lexique orthographique), de mots inconnus, ou de pseudomots, suites inventées de lettres (plausibles du point de la langue) pour les besoins de l'expérience, sans signification. Le produit de la mise en œuvre des CGP donne lieu à une représentation phonologique permettant soit de récupérer l'entrée lexicale stockée dans le lexique du lecteur, soit de contrôler le programme moteur permettant de prononcer ce qui a été décodé. Le deuxième mécanisme correspond à la procédure orthographique lexicale : ici, les représentations issues des lettres composant le mot écrit vont activer, sur la base d'un codage prenant en compte leur identité (de façon stricte) et leur position dans le mot (de façon plus flexible, avec une approximation aux lettres adjacentes), des représentations orthographiques lexicales stockées dans le lexique. Cette procédure, contrairement à la précédente, est lexicale, car elle consiste à appairer une représentation (temporaire) issue du mot écrit à une représentation (stable) stockée dans cette partie de la mémoire consacrée aux mots appelée lexique.

Figure 1. Modèle de lecture de mots à double voie (Coltheart et al., 2001)



2.2 L'évaluation de la procédure phonologique : la lecture de pseudomots

Les épreuves classiques engagées dans les tests de lecture utilisent la lecture de pseudomots pour l'évaluation de la procédure phonologique. Cette mesure est parfaitement justifiée : les pseudomots n'ayant par définition pas d'entrée dans le lexique, ils ne peuvent être lus que par la procédure phonologique. En effet, l'évaluation s'appuie sur le fait que les deux procédures sont sensibles à des dimensions différentes caractérisant les stimuli (mots et pseudomots) écrits. Ainsi, la procédure phonologique, en tant que procédure séquentielle, est sensible à la longueur des stimuli, tandis que la procédure, dans sa forme la plus avancée, ne l'est pratiquement pas (Adelman, 2005). La procédure phonologique code également de façon très précise l'ordre des lettres. On verra que ce n'est pas tout à fait le cas de la procédure orthographique. Enfin, la procédure phonologique, basée sur le décodage d'unités de l'écrit (souvent les graphèmes) ne permet de lire que des mots dits réguliers, c'est-à-dire obéissant aux principes de correspondances graphème-phonème et les pseudomots, mais pas les mots irréguliers. En outre, en sélectionnant judicieusement les graphèmes en jeu : lettres simples, groupe de lettres consistant (« OU » ou le « CH ») ou moins consistant (« AN », « IN », etc.), graphème contextuel (« C », « G »), on peut dresser un tableau précis des compétences de décodage.

Ainsi lorsque les pseudomots sont lus soit de façon imprécise (erreurs) ou soit lentement (par comparaison à une norme), on peut juger que la procédure phonologique est déficitaire. La lecture de pseudomots constitue donc une excellente mesure de la procédure phonologique, basée sur la mise en correspondance des unités infra lexicales telles que les graphèmes avec des unités leur correspondant à l'oral.

S'il est facile d'évaluer la procédure phonologique, la question se pose très différemment pour la procédure orthographique.

2.3 L'évaluation de la procédure orthographique : la lecture de mots irréguliers

Les mesures évaluant la procédure lexicale sont plus fluctuantes d'une batterie à l'autre. Si on se réfère au modèle de base, créé par Max Coltheart, australien, pour décrire la lecture en anglais, la lecture des mots irréguliers est privilégiée (Coltheart et al., 2001). Les mots irréguliers sont des mots qui contiennent des séquences de lettres n'obéissant pas au principe des CGP dans une langue donnée. Par exemple, en français, les mots « chorale, monsieur, femme » sont considérés comme irréguliers, car l'application des CGP ne conduit pas à la bonne forme phonologique des mots. Le raisonnement à la base de l'utilisation des mots irréguliers dans la procédure lexicale est le suivant : puisque ces mots ne peuvent être lus avec succès via la procédure phonologique, ils doivent donc l'être par la procédure orthographique. En effet, puisque leur forme orthographique entière est stockée dans le lexique, ces mots peuvent être reconnus sur la base des lettres qui le composent, indépendamment de leur valeur phonologique.

Pourtant, cette stratégie est critiquable dans sa généralisation à des langues dont l'orthographe est moins irrégulière que l'anglais. Cette évaluation paraît particulièrement adaptée à l'orthographe anglaise, puisque pratiquement 50 % des mots sont jugés irréguliers. Ainsi, une difficulté à lire des mots irréguliers témoigne de la difficulté à installer la procédure orthographique lexicale, c'est-à-dire une reconnaissance de mots qui ne soit pas basée sur la valeur phonique des lettres ou groupes de lettres,

mais sur la reconnaissance des lettres composant le mot. Cette méthode paraît bien adaptée à une langue dont l'orthographe est peu transparente (c.-à-d. contient beaucoup de séquences irrégulières). Toutefois, il est difficile d'importer cette stratégie à d'autres langues, dont l'orthographe est nettement plus régulière. Ainsi, par exemple, il est pratiquement impossible de trouver des mots allemands ou italiens qui soient irréguliers. Le cas du français est plus ambigu, car il comporte des mots irréguliers. Ces mots toutefois sont peu nombreux. Effectivement, l'analyse des batteries montre que ce sont toujours les mêmes mots qui sont présents dans les tests. Souvent, par conséquent, les enfants sont bien entraînés à reconnaître ces mots considérés comme des exceptions. En outre, la procédure orthographique est une procédure lexicale, dans le sens où elle s'appuie sur des connaissances lexicales déjà stockées par les enfants. Ce qui signifie qu'on doit s'assurer que ces mots (irréguliers) doivent être connus des enfants. Sinon, comment s'assurer qu'on évalue bien la lecture et non pas la connaissance du vocabulaire et/ou l'expérience du lecteur ?

2.4 L'évaluation de la procédure orthographique : la mesure de l'effet de fréquence

Une autre stratégie consiste à manipuler la fréquence des mots. La procédure orthographique étant lexicale, elle est sensible à la fréquence lexicale, contrairement à la procédure phonologique, qui est indépendante du lexique. Ainsi un effet très marqué de fréquence pourrait témoigner d'une utilisation importante de la procédure orthographique, tandis que son absence suggère une lecture exclusivement via la procédure phonologique. Pourtant, ici aussi, on peut s'interroger sur la pertinence de l'utilisation de ce paramètre — la fréquence — dans le cadre de l'évaluation de la lecture chez des enfants. En effet, les écarts de fréquence d'exposition chez des apprentis lecteurs sont particulièrement difficiles à manier. Si on peut s'accorder sur les mots fréquents, c'est plus délicat pour les mots rares. Le risque est important que les mots rares soient en réalité des mots inconnus, ou bien jamais rencontrés à l'écrit (même si déjà connus à l'oral) ou encore, a minima, n'aient été rencontrés qu'un nombre de fois très faible et donc n'aient pas pu être intégrés au lexique orthographique. Dans la mesure où même les

mots fréquents n'ont pas été vus de très nombreuses fois et qu'on ne peut avoir de garantie que les mots rares aient déjà été rencontrés voire soient connus, il est très difficile de manipuler l'effet de fréquence chez les enfants apprentis lecteurs. Soulignons que cette réserve est notamment importante dans les toutes premières années de l'apprentissage de la lecture où de grandes disparités peuvent exister d'une classe à l'autre, ou d'un manuel à l'autre.

Dans ces conditions, il convient de s'interroger, dans le cadre d'une évaluation menée chez l'enfant apprenti lecteur francophone, des différents moyens d'évaluer la procédure orthographique. Avant de discuter les méthodes possibles, il convient de bien décrire ce qu'est le codage orthographique.

3. Le codage orthographique

3.1 Le modèle théorique du codage orthographique

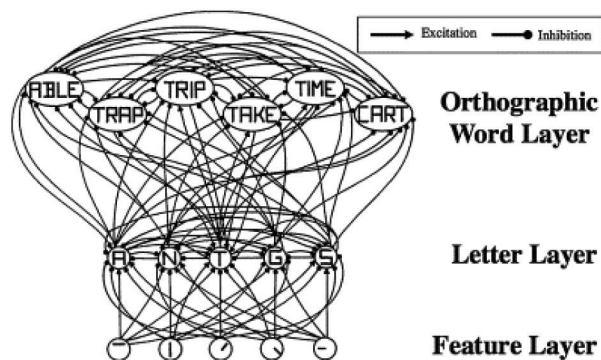
Au plan théorique, la modélisation du codage orthographique s'appuie largement sur le modèle d'activation interactive (IA) formulé initialement par McClelland et Rumelhart (1981).

L'idée principale est que les traits visuels activent des lettres, qui à leur tour, activent les mots qui les comprennent. À ce titre, l'identité est déterminante, la position, ainsi que nous l'avons évoqué, peut être codée avec une marge d'erreur d'une — voire deux — lettre adjacente (voir le modèle de bigramme ouvert de Grainger ; Grainger et Van Heuven, 2004). Ainsi, le mot « taire » peut activer le mot « tarie ». Nous n'aborderons pas ici le codage des traits visuels, qui fait davantage l'objet d'études centrées sur le traitement visuel plutôt que la lecture. Les lettres activées vont donc activer les mots qui les comprennent, totalement ou en partie, et à plus ou moins un, à la position donnée. Ainsi, la présentation d'un mot peut potentiellement activer, partiellement au moins, de nombreux autres mots. La proportion d'activation est en outre directement liée au nombre de lettres partagées : ainsi, le mot « faim » activera, via les lettres qui le composent davantage le mot « daim » (3 lettres partagées sur 4) que le mot « ade » (2 lettres partagées). Le mot « faim » est bien entendu celui qui aura reçu le plus

d'activation de la part des lettres. Mais le mécanisme de reconnaissance orthographique des mots ne s'arrête pas là. Il existe entre les mots des liens de nature compétitive. Pour bien comprendre ce mécanisme, on fait appel à la notion de voisinage. Un mot est stocké dans le lexique au sein d'un voisinage plus ou moins dense. Un voisin est classiquement défini comme un mot qui partage avec la cible toutes les lettres sauf une (à la bonne position). Certains mots ont beaucoup de voisins : par exemple, le mot « foin » a comme voisins : « loin », « coin », « soin », « fois », « foie » (liste non exhaustive). D'autres mots, en revanche, n'ont pas de voisins, ce sont les ermites (par exemple « bref ») ou peu de voisins (« jupe »). Lorsqu'on demande à des lecteurs de reconnaître silencieusement des mots, la reconnaissance est plus rapide lorsque, à fréquence égale, les mots ont peu de voisins. Ce résultat est bien compréhensible, les mots ayant peu de voisins étant plus faciles à discriminer. Le mécanisme précisément décrit est lié à la compétition lexicale. Chaque mot ayant reçu de l'activation – issue du niveau des lettres – renvoie des signaux inhibiteurs à ses voisins. La quantité d'inhibition envoyée dépend de la quantité d'activation facilitatrice reçue. Le système se stabilise plus ou moins rapidement selon la quantité d'information transmise, à la fois en termes d'envoi et de réception d'inhibition aux mots voisins.

Le modèle d'activation interactive est illustré à la

Figure 2. Représentation du modèle d'activation interactive de McClelland et Rumelhart (1981)



Notons que cet effet inhibiteur lié à la présence de mots voisins est observé lorsqu'on demande aux lecteurs de reconnaître les mots silencieusement, mais pas de lire les mots à voix haute.

3.2 L'évaluation du codage orthographique

La question qui se pose alors est de savoir comment on peut rendre compte de ce codage orthographique dans l'évaluation. Notons qu'il peut y avoir deux étapes dans cette évaluation : (1) examiner si un mot est correctement encodé sous sa forme orthographique et (2) tester si ce mécanisme de compétition lexicale, propre aux traitements lexicaux, est mis en place. Autrement dit, on peut tester, pour la procédure orthographique, d'une part la présence de représentations orthographiques, d'autre part, la structuration de ces représentations orthographiques. On peut facilement affirmer que le deuxième point ne fait pas l'objet d'une évaluation standard, ce qui est compréhensible vu qu'il n'est pas encore établi clairement dans la recherche fondamentale à partir de quel niveau d'expertise se mettent en place ces phénomènes de compétition lexicale (Janiot et Casalis, 2009, 2011). Cependant, la question de savoir si une forme lexicale est encodée orthographiquement peut certainement faire l'objet d'évaluation.

3.3 Analyse critique des batteries de tests

Dans les batteries, la question de l'évaluation de représentations orthographiques en lecture peut renvoyer à différents types d'épreuves ; la question de la production orthographique étant distincte en termes de processus de traitement engagés. Nous ne prétendons ici à aucune forme d'exhaustivité, nous illustrons uniquement notre propos à l'aide de quelques exemples.

Dans EVALEC (Sprenger-Charolles et al., 2005), la procédure lexicale est évaluée via la lecture de mots irréguliers, qu'on retrouve également dans les batteries de type ODEDYS par exemple (Jacquier-Roux et al., 2002).

Dans EVALEO (Launay et al., 2018), il est intéressant de constater qu'il n'y a pas à proprement parler d'évaluation de la procédure orthographique lexicale. On relève la lecture de mots (à côté de celle de pseudomots), ainsi qu'un 2 min test, qui pourrait s'apparenter le plus possible d'une mesure engageant cette procédure. Sinon, le test propose de la lecture à voix haute de texte avec ou sans signification. Enfin, une partie de la batterie est consacrée à la production orthographique, mais ceci engage des processus qui ne sont pas complètement superposables à la reconnaissance visuelle de mots, dans la mesure où la production engage des traitements de rappel, pas seulement de reconnaissance, et que la contrainte motrice peut affecter les traitements centraux.

Le test L2MA2 (Chevrie-Muller et al., 2011) est basé sensiblement sur les mêmes principes. Les traitements orthographiques sont essentiellement voire exclusivement évalués sur le versant de la production.

On retrouve dans certains tests plus anciens des mesures de reconnaissance de l'orthographe correcte d'un mot, dans lequel il faut barrer les mots écrits erronément). Cependant, il s'agit ici d'une activité assez réflexive, où l'enfant doit évaluer l'exactitude de l'orthographe proposée. À tout le moins, cette tâche engage néanmoins un traitement orthographique, et, sous pression temporelle, cette tâche pourrait bien être celle qui s'approche le plus de l'évaluation d'un traitement engageant la procédure lexicale orthographique.

4. Quelques réflexions et propositions

4.1 Réserves préalables

Avant de proposer quelques pistes, nous voudrions commencer par deux réserves. La première est que des batteries étalonnées n'existent pas en français pour évaluer, à la lumière de ces réflexions, la procédure orthographique proprement dite. La seconde réserve est que, lorsqu'on envisage ces traitements orthographiques, il s'agit largement de traitements automatisés. Ceci rend l'usage de batteries « papier-crayon » approximatives, une évaluation s'appuyant sur une chronométrie telle que permise par les outils numériques

serait nettement plus précise. Nous distinguons donc ces deux cas de figure, sachant que, dans tous les cas – la question de la production orthographique étant distincte en termes de processus de traitement engagés, il ne s'agit que de pistes de réflexion puisque ces batteries n'existent pas.

Avant de proposer des pistes, il convient de bien préciser que l'évaluation de la procédure orthographique doit être réalisée préférentiellement de façon silencieuse. En effet, le fait de devoir prononcer un mot (ou un pseudomot) engendre un traitement phonologique important qui pourrait peser lourdement sur la mesure.

Nous y voyons une exception : la prononciation de mots et pseudohomophones. Les pseudohomophones sont des pseudomots qui se prononcent comme des mots réels, comme par exemple « cheise » (chaise), « tomatte » (tomate) « roulot » (rouleau). Cette mesure a été réalisée par David Share dans ses études sur l'autoapprentissage de formes orthographiques (Share, 1999). Dans cette évaluation, afin de vérifier si les participants avaient appris l'orthographe de pseudomots présentés dans des histoires, l'auteur demandait aux enfants de lire les formes lexicales apprises dans le texte ainsi que des formes homophoniques non apprises. Par exemple, on pourrait faire lire des mots orthographiés correctement (lampe, château, route, lavabo) et des pseudohomophones (lempe, chataud, routhe, lavabot). Comme la production phonologique est rigoureusement identique dans les deux cas, une différence de temps de lecture reflète la prise en compte de l'information orthographique, qui accélère le traitement. Notons que la mesure de temps prise habituellement est le temps de latence, soit le temps qui s'écoule entre le début de la présentation du stimulus et le début de la réponse vocale. La prise en compte du temps de réponse complet (incluant le temps de latence plus le temps de prononciation) pourrait être problématique, car dépendant aussi de la vitesse d'articulation, de la longueur des mots, etc.

4.2 Les deux dimensions du codage orthographique en lecture

Ainsi que nous l'avons vu, l'évaluation de la procédure orthographique peut procéder en deux étapes : premièrement, la vérification d'une représentation

orthographique, deuxièmement, la structuration du lexique, avec la compétition lexicale. Chez l'expert, ces frontières sont sans doute arbitraires, mais chez l'enfant la présence d'une représentation lexicale n'implique pas nécessairement la présence d'effets de compétition lexicale (Janiot et Casalis, 2009, 2012).

4.2.1 La présence d'une représentation lexicale

Outre les tests présentés et discutés au paragraphe précédent, on peut mentionner des travaux expérimentaux qui ont tenté d'explorer la procédure orthographique lexicale. Grainger et collaborateurs (2003) ont examiné si l'effet de supériorité de mots pouvait être retrouvé chez des apprentis lecteurs tout venant et dyslexiques. Dans l'effet de supériorité de mots, on présente très rapidement soit un mot soit une lettre (ou une suite de lettres). On présente ensuite deux lettres isolées et la tâche du participant consiste à dire laquelle a été présentée précédemment. On a donc deux étapes : présentation d'un stimulus, avec deux conditions : dans la condition « lettre », il s'agit d'une lettre isolée, dans la condition « mot », on présente un mot, en général de 4 lettres (en tout cas un mot court). Dans la seconde étape, deux lettres alternatives sont présentées de part et d'autre dans le sens vertical de la place du stimulus de l'étape 1 (qui est remplacé par une suite de X). Les places de ces lettres correspondent à la place où la lettre cible a été présentée. Ce qui est remarquable dans l'effet de supériorité de mot est que les lettres sont mieux identifiées lorsqu'elles étaient insérées dans un mot plutôt que présentées isolément. Ceci témoigne clairement de la présence d'une représentation lexicale : en effet, selon le modèle d'activation interactive présenté plus haut, le niveau des mots renvoie de façon descendante de l'activation au niveau des lettres. Ainsi les lettres présentées au sein des mots présentent une double activation, via la représentation extraite du stimulus et via les mots stockés dans le lexique. À contrario, la lettre présentée isolément ne reçoit que l'activation issue du stimulus.

Une autre manière est de tester l'effet de répétition en amorçage. Dans ce cas, on présente un mot de façon très rapide, de façon à ce qu'il ne soit pas

perçu consciemment, puis un mot cible, sur lequel une décision lexicale doit être réalisée. Si les mots cibles précédés de leur propre identité sont reconnus plus rapidement que les mots cibles précédés d'un mot différent, cela peut suggérer que le mot répété a bénéficié d'une préactivation lexicale, et par conséquent, qu'il est bien représenté en tant qu'entité lexicale dans le lexique (chemin CHEMIN vs toiture CHEMIN).

4.2.2 La compétition lexicale comme indication de la structuration lexicale (ou engagement)

Enfin, pour ce qui concerne la structuration du lexique orthographique, la solution privilégiée dans la littérature scientifique est celle de l'amorçage d'un mot par un voisin plus fréquent. Dans ces conditions, on s'attend à ce que les mots cibles soient reconnus plus lentement s'ils sont amorcés par un voisin plus fréquent (par exemple « SOUCHE » amorcé par « bouche ») que par un mot sans lien (par exemple « souche » amorcée par « jambe », Grainger et al, 1989). Dans une étude présentée en 2012, Janiot et Casalis ont demandé à des enfants de troisième et cinquième années primaire d'effectuer une décision lexicale (dire si une suite de lettres est un mot de la langue ou pas, la moitié des stimuli étant des mots, l'autre des pseudomots). La décision lexicale portait sur une cible, précédée d'une amorce présentée de façon masquée (présentation précédée de série de X et d'une durée trop brève -60 ms- pour pouvoir être perçue consciemment). Les amorces étaient soit des mots voisins de plus haute fréquence que les cibles (amorce « bouche », cible « SOUCHE »), soit des mots de même fréquence, mais non voisins des cibles (amorce « jambe », cible « SOUCHE »). Les résultats mettaient en évidence que seuls les meilleurs lecteurs de 5^e année montraient des effets de compétition lexicale, avec un ralentissement de la reconnaissance de la cible lorsqu'elle était précédée d'un mot voisin plus fréquent. On ne peut pas affirmer que c'est parce que la présentation des amorces était trop rapide pour les enfants. En effet, dans une autre étude, les mêmes auteurs ont trouvé un amorçage facilitateur pour la reconnaissance de mots lorsque les cibles étaient précédées de pseudomots partageant des lettres (« vouche », « DOUCHE ») plutôt que n'en partageant pas (« rangle », « DOUCHE »).

4.2.3 Des études expérimentales aux tests d'évaluation

La façon dont ces études expérimentales, qui révèlent des processus rapides lexicaux, peuvent se transférer en des tests expérimentaux devrait certainement faire l'objet d'études empiriques. Nous espérons que cette présentation aura suscité l'intérêt des chercheurs et cliniciens pour œuvrer ensemble dans ce sens.

Une question, apparue en filigranes tout au long de l'exposé, est celle de la mesure. Que doit-on évaluer? La précision en lecture (ou la quantité d'erreurs), la nature des erreurs commises, le temps mis pour produire une réponse correcte? La classification des erreurs est souvent problématique, car dépendante des systèmes de classements choisis, et parfois fortement ambiguë : ainsi le mot « badaud » lu « bateau » relève-t-il d'une erreur lexicale ou phonologique (notamment par comparaison à « râteau » lu « bateau »)? La confusion du « b » et du « d » est-elle visuelle (via le partage de tous les traits visuels sauf l'orientation) ou phonologique (via le partage de tous les traits phonétiques sauf le lieu articulatoire)? Si elle peut parfois éclairer le praticien par le caractère systématique de certaines erreurs à corriger, elle est difficile à mettre en œuvre en tant que telle.

Les modèles experts sont largement basés sur les temps de réaction : un processus fonctionne bien s'il est rapide. Toutefois, une évaluation basée sur la vitesse de réponse suppose un nombre suffisant, et conséquent, de réponses correctes auprès desquelles on peut recueillir les temps de réponse. Il arrive souvent, par conséquent, que les temps de réponse à l'item ne soient pas utilisables lorsque les enfants commettent trop d'erreurs. C'est le cas dans les débuts de l'apprentissage de la lecture, et cette période (où les erreurs commises sont encore nombreuses) peut varier selon la difficulté dans l'apprentissage de la lecture, directement reliée à la régularité de l'orthographe (Seymour et al, 2003). En effet, le nombre de correspondances graphème-phonème étant nettement plus important en anglais qu'en français, la quantité et donc la durée d'apprentissage diffèrent. Si en anglais, il est encore possible de travailler sur

les proportions d'erreurs jusqu'à la 3^e ou 4^e année primaire, en français, on observe des taux de réussite atteignant des valeurs plafond dès la fin de la première année (Sprenger-Charolles et al., 2003).

Quelle réponse apporter alors? En dehors de l'usage d'outils numériques permettant le recueil de temps de réponse à l'item, une piste intéressante est la généralisation des « one-minute tests », car ces tests combinent vitesse et précision sans requérir un nombre d'items trop élevé. Dans la version originale du « one-minute test », l'enfant doit lire le plus de mots possible en une minute. Le score tient compte du nombre de mots correctement lus en une minute (les mots lus erronément sont retirés du compte). L'étalonnage s'effectue sur la base de cette valeur. Ce principe peut se décliner à différents types d'items : pseudomots, mots avec nombreux voisins plus fréquents, mots sans voisins, etc.

5. Pour conclure

Dans cet article, nous avons considéré la question de l'évaluation de la procédure orthographique lors de la reconnaissance visuelle de mots écrits. Nous avons constaté que la plupart des épreuves utilisées n'étaient pas totalement convaincantes. L'objectif n'est pas de décourager l'évaluateur/ l'évaluatrice, mais de prendre conscience qu'un travail important reste à accomplir dans la construction de ces batteries et leur étalonnage. La conception de ces tests devra s'appuyer sur une analyse des modèles théoriques décrivant ce traitement orthographique. En attendant que de telles batteries voient le jour, nous espérons qu'un éclairage sur les traitements en jeu aidera à adapter l'évaluation qui peut être faite et analyser les résultats des tests standards à la lumière de ces analyses.

Références

- **Adelman, J. S. (2005).** Regularity and length effects in word naming: A test of the dual route cascaded model. In *Proceedings of the Annual Meeting of the Cognitive Science Society* (Vol. 27, No. 27).
- **Chevrie-Muller, C., Maillart, C., Simon, A. M. et Fournier, S. (2011).** *L2MA2 : langage oral, langage écrit, mémoire, attention*. Les Éditions du Centre de psychologie appliquée.
- **Coltheart, M., Rastle, K., Perry, C., Langdon, R. et Ziegler, J. (2001).** DRC: A dual route cascaded model of visual word recognition and reading aloud. *Psychological Review*, 108(1), 204-256. <https://doi.org/10.1037/0033-295x.108.1.204>
- **Ehri, L. C. (2005).** Development of sight word reading: Phases and findings. Dans M. J. Snowling et C. Hulme (dirs.), *The science of reading: A handbook* (p. 135-154). Blackwell Publishing. <https://doi.org/10.1002/9780470757642.ch8>
- **Frith, U. (1986).** A developmental framework for developmental dyslexia. *Annals of Dyslexia*, 36(1), 67-81. <https://doi.org/10.1007/BF02648022>
- **Grainger, J. et Van Heuven, W. J. (2004).** Modeling letter position coding in printed word perception. Dans P. Bonin (dir.), *Mental lexicon : "Some words to talk about words"* (p. 1-23). Nova Science Publishers.
- **Grainger, J., Bouttevin, S., Truc, C., Bastien, M. et Ziegler, J. (2003).** Word superiority, pseudoword superiority, and learning to read: A comparison of dyslexic and normal readers. *Brain and Language*, 87(3), 432-440. [https://doi.org/10.1016/s0093-934x\(03\)00145-7](https://doi.org/10.1016/s0093-934x(03)00145-7)
- **Grainger, J., O'regan, J. K., Jacobs, A. M. et Segui, J. (1989).** On the role of competing word units in visual word recognition: The neighborhood frequency effect. *Perception & Psychophysics*, 45(3), 189-195. <https://doi.org/10.3758/bf03210696>
- **Hoover, W. A. et Gough, P. B. (1990).** The simple view of reading. *Reading and Writing: An Interdisciplinary Journal*, 2(2), 127-160. <https://doi.org/10.1007/BF00401799>
- **Jacquier-Roux, M., Valdois, S. et Zorman, M. (2002).** *ODEDYS : Outil de dépistage des dyslexies*. Laboratoire Cogni-Sciences.
- **Janiot, M. et Casalis, S. (2009).** Le codage orthographique chez les enfants dyslexiques et apprentis lecteurs : l'apport de l'amorçage masqué. Dans M. Marec-Breton, A. S. Besse, F. de la Haye, N. Bonneton-Botté et E. Bonjour (dirs.), *L'apprentissage de la langue écrite, approche cognitive* (p. 67-79). Presses Universitaires de Rennes.
- **Janiot, M. et Casalis, S. (2012).** La reconnaissance visuelle des mots écrits chez les dyslexiques : le cas du codage orthographique : L'apprentissage du langage écrit et ses troubles. Un bilan de 25 années d'approches cognitives. *ANAE. Approche neuropsychologique des apprentissages chez l'enfant*, (116), 28-34.
- **Launay, L., Maeder, C., Roustit, J. et Touzin, M. (2018).** *Évaléo 6-15*. Ortho édition.
- **McClelland, J. L. et Rumelhart, D. E. (1981).** An interactive activation model of context effects in letter perception: I. An account of basic findings. *Psychological Review*, 88(5), 375-407. <https://doi.org/10.1037/0033-295X.88.5.375>
- **Perfetti, C. A. et Hogaboam, T. (1975).** Relationship between single word decoding and reading comprehension skill. *Journal of Educational Psychology*, 67(4), 461-469. <https://doi.org/10.1037/h0077013>
- **Seymour, P. H., Aro, M., Erskine, J. M. et COST Action A8 Network. (2003).** Foundation literacy acquisition in European orthographies. *British Journal of Psychology*, 94(2), 143-174. <https://doi.org/10.1348/000712603321661859>
- **Share, D. L. (1999).** Phonological recoding and orthographic learning: A direct test of the self-teaching hypothesis. *Journal of Experimental Child Psychology*, 72(2), 95-129. <https://doi.org/10.1006/jecp.1998.2481>
- **Sprenger-Charolles, L., Colé, P., Béchennec, D. et Kipffer-Piquard, A. (2005).** French normative data on reading and related skills from EVALEC, a new computerized battery of tests (end Grade 1, Grade 2, Grade 3, and Grade 4). *European Review of Applied Psychology*, 55(3), 157-186. <https://doi.org/10.1016/j.erap.2004.11.002>
- **Sprenger-Charolles, L., Siegel, L. S., Béchennec, D. et Serniclaes, W. (2003).** Development of phonological and orthographic processing in reading aloud, in silent reading, and in spelling: A four-year longitudinal study. *Journal of Experimental Child Psychology*, 84(3), 194-217. [https://doi.org/10.1016/s0022-0965\(03\)00024-9](https://doi.org/10.1016/s0022-0965(03)00024-9)

Actes de colloque

du 32e Colloque de l'Association



Faut-il favoriser une plus grande accessibilité aux fonctions d'aide de type correcticiel?

Isabelle Beaudry, B. Éd.

Enseignante-chercheuse
Cégep régional de Lanaudière à Joliette
isabelle.beaudry@cegep-lanaudiere.qc.ca

Francis Tremblay, M. Sc.

Orthophoniste
Coclinique, Joliette
francis@coclinique.com

Résumé

Cette étude¹ porte sur l'effet de l'utilisation d'Antidote sur la qualité de la langue écrite de cégépiens, différant selon leur degré de maîtrise de l'anglais et selon la présence de trouble ou de traits qui sont associés ou non à un trouble spécifique des apprentissages avec déficit de la lecture et de l'écriture ou à un trouble développemental du langage. Globalement, le groupe rencontrant des difficultés sans diagnostic connu présente des performances s'apparentant à celles des étudiants en situation de handicap dont le diagnostic est confirmé. Cependant, les résultats préliminaires démontrent une performance différenciée en fonction du niveau d'anglais. D'octroyer Antidote au groupe en situation de handicap aux niveaux plus faibles a eu pour effet de combler l'écart avec le groupe neurotypique, alors qu'aux niveaux plus avancés, cela a permis à ce groupe de dépasser les performances du groupe neurotypique. Avec pour visée une réussite de qualité pour tous, comment garantir un accès équitable aux fonctions d'aide? Comment la performance de l'outil et celle des participants peuvent-elles orienter l'intervention orthopédagogique?

Le présent article a bénéficié d'une contribution financière du ministère de l'Enseignement supérieur dans le cadre du programme d'aide à la diffusion des résultats de recherche (PADRRRC). Le contenu de l'article n'engage que la responsabilité de l'établissement et des auteurs.

1. Contexte et problématique

Les cégépiens déclarés en situation de handicap décrochent leur diplôme autant que la moyenne (Fédération étudiante collégiale du Québec, 2011). Cela témoigne de l'efficacité des mesures déployées tout au long de leur parcours scolaire. Néanmoins, derrière ces statistiques encourageantes se cachent celles d'étudiants présentant des difficultés non répertoriées (Dubois et Roberge, 2010; Gaudreault et Normandeau, 2018, cité dans Côté et Drouin, 2021; Nguyen et al., 2012). Certains bénéficieraient de mesures d'adaptation, mais ne peuvent y avoir recours, compromettant l'égalité des chances et l'atteinte du plein potentiel. Or, la mise en place de mesures adéquates a un impact conséquent sur la persévérance et la réussite scolaires (Newman, 2005).

Parallèlement, face à la demande croissante d'accommodements individuels, l'approche traditionnelle de mise en place de services reposant sur la déclaration de diagnostics par les étudiants et étudiantes en situation de handicap (EESH) et sur la gestion au cas par cas est remise en question (L'Association des Orthopédagogues du Québec, 2018; Fovet et Houghton, 2012). Parmi les solutions avancées, citons celles du dépistage universel (Brunswick, 2012; Cabot, 2015) et de l'accès universel aux mesures d'adaptation (Fichten et al., 2012; Kumar et Wideman, 2014; Tremblay et Chouinard, 2013). D'ailleurs, le plan numérique du MÉES (2018) recommande d'«accroître l'utilisation des ressources et logiciels en support à l'apprentissage pour tous les apprenants, incluant les élèves en difficulté d'adaptation ou d'apprentissage».

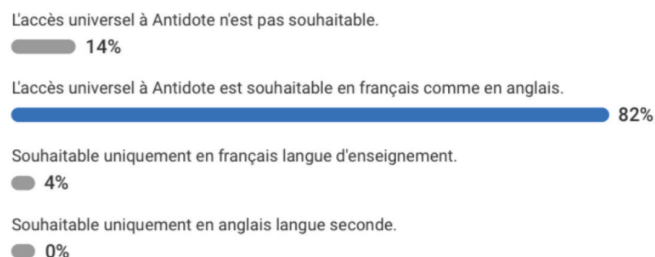
¹Projet PAREA L'effet d'Antidote sur la qualité de la langue écrite chez les étudiants présentant une dyslexie-dysorthographe ou un trouble du langage en anglais langue seconde au collégial (résultats non publiés).

1.1. Les solutions inclusives, une voie à suivre?

D'emblée, les participants du colloque se sont montrés en faveur d'un accès universel à un logiciel correcteur (voir Figure 1).

Figure 1. Réponses des participants au sondage A

Est-il souhaitable de donner un accès universel à un logiciel d'aide à la correction (ex: Antidote) à l'ensemble des étudiant.es?



Cette posture de la majorité reflète la transition vers des approches plus inclusives, permettant de mieux répondre à la variabilité des profils individuels. Dans cette optique, un accès universel aux mesures d'aide est une avenue à priori attrayante, pouvant favoriser la réussite non seulement des EESH, mais d'étudiants présentant des difficultés sans pour autant être admissibles aux mesures d'adaptation. Néanmoins, ce postulat pourrait-il poser problème? Puisque la mise en place de mesures vise à réduire les écarts de réussite qui persistent, l'octroi d'une telle mesure à l'ensemble pourrait-il recreuser l'écart comblé?

1.2 Cœur de la problématique

Bien que les répondants au sondage (voir Figure 1) se soient entendus sur une utilisation d'Antidote tant en anglais qu'en français, on constate des postures différentes en fonction de la langue sur le terrain. Alors qu'Antidote est généralement admis comme mesure d'adaptation en français et littérature au collégial, ce n'est pas le cas en anglais langue seconde (ALS) où son octroi demeure limité pour les EESH (Cégep régional de Lanaudière à Joliette [CRLJ], 2018a ; Quirion, 2017). En résulte un manque d'harmonisation

des pratiques qui ne se fait pas sans heurts. Les étudiants qui y ont eu recours au secondaire revendiquent le droit à son utilisation malgré les mesures alternatives en place.

L'utilisation d'Antidote en ALS soulève diverses interrogations. D'abord, son module anglais a été conçu pour détecter les erreurs d'apprenants qui sont des locuteurs natifs francophones (Druide informatique, 2015). Ensuite, une apparence d'iniquité ou de contrainte excessive au regard de l'évaluation est parfois soulevée. Cependant, pour qu'il y ait contrainte, il faut être en mesure de démontrer la présence d'« un obstacle majeur et important, tant au plan pédagogique, administratif ou financier » (Avis juridique, 2011, cité dans CRLJ, 2018b, p. 8).

En dépit des questionnements soulevés, dans le contexte de la pandémie mondiale, Antidote a été autorisé pour tous à l'épreuve ministérielle de français du collégial réalisée à distance en mai 2021, suscitant de nombreux débats.

2. Cadre de référence

2.1 Défis propres à la langue seconde ou étrangère

L'apprentissage d'une langue seconde (L2) engendre, chez les sujets dyslexiques, des difficultés similaires à celles observées en L1 (Downey et al., 2000 ; Kormos et Kontra, 2008) qui peuvent s'intensifier au postsecondaire (Nijakowska, 2010).

Aux manifestations associées à un trouble, il faut ajouter les défis propres à l'acquisition de la L2. Alors que les similitudes entre deux langues vont généralement engendrer un transfert positif facilitant l'apprentissage, les dissimilitudes peuvent entraîner un transfert négatif provoquant des erreurs. Selon Ellis (1985, cité dans Depaoli, 2015), le tiers des erreurs serait causé par cette interférence. Celle-ci est influencée par le degré de maîtrise des langues, de développement de l'interlangue² (Ellis et Barkhuizen, 2016 ; Selinker, 1972), de familiarité ou de complexité de la tâche, ainsi que celui de la surcharge cognitive.

² Grammaire et ensemble de connaissances approximatives implicites de la langue seconde propres à un apprenant, influencés par le stade de développement, le niveau d'aptitude et les connaissances propres aux systèmes des langues parlées par l'apprenant. L'interlangue est un système unique et dynamique comprenant différents stades transitoires.

Ainsi, les difficultés occasionnées par la présence d'un trouble peuvent être amplifiées lors de l'apprentissage d'une L2 (Scott et Manglitz, s. d.). Contrairement à l'acquisition de la langue dominante, lorsque la langue est acquise principalement en classe de L2, le temps d'exposition à la langue cible et de communication avec des locuteurs natifs est diminué alors que l'exposition aux formes fautives et immatures entre apprenants est augmentée. Tout cela peut entraîner des besoins d'accommodement en L2 dépassant ceux présents en langue d'enseignement.

2.2 Synthèse des études antérieures

Caron-Bouchard et al. (2011) ont constaté une réduction de 25 % des erreurs dans les textes de cégépiens ayant utilisé Antidote en français langue d'enseignement. De leur côté, Galipeau et al. (2018) ont rendu Antidote accessible à l'ensemble de leurs étudiants en français langue seconde au cégep, ce qui a permis une amélioration de tous, sans distinction liée au diagnostic.

Quant aux études portant sur des étudiants dyslexiques au collégial, Antidote a entraîné une amélioration significative de la qualité de la langue, à l'exception du vocabulaire, lors d'une simulation de l'épreuve ministérielle de français (Delage, 2021). Dans les cours d'anglais, Mimouni (2012) a fait état d'un taux de réussite égal ou légèrement supérieur du groupe dyslexique par rapport au groupe témoin. Le taux d'échec du groupe à risque sans diagnostic s'est avéré nettement plus élevé avec environ 20 % d'échec.

Meilleur et collègues (2019) rapportent des difficultés à l'écrit chez 90 % des jeunes qui ont un TDL. Reilly et al. (2014) ont comparé les textes narratifs de jeunes francophones et anglophones. Les groupes TDL et témoins francophones ont fait plus d'erreurs morphologiques que les groupes anglophones. Le groupe TDL anglophone a fait davantage d'erreurs d'orthographe que le groupe témoin, ce qui n'a pas été le cas chez les francophones.

3. Objectif de l'étude

L'objectif de cette étude est de vérifier si l'utilisation d'Antidote a un effet positif sur la qualité de la langue écrite en ALS d'étudiants différant selon la présence ou non d'une dyslexie ou d'un TDL³ et selon leur maîtrise de la langue (niveaux 100 à 103).

Les indicateurs utilisés sont le ratio d'erreurs aux 100 mots et le pourcentage d'exactitude dans l'utilisation de notions linguistiques (analyses d'occasions potentielles).

4. Méthodologie

4.1 Collecte de données

La cueillette de données a été effectuée dans des groupes du premier cours d'ALS de trois cégeps. Au temps 1, le projet a été présenté. Les participants ont ensuite rempli le formulaire de consentement et les questionnaires démographiques et de dépistage de la dyslexie au collégial (Mimouni, 2012), servant à constituer les groupes. Aux temps 2 et 3, les étudiants ont rédigé et révisé un texte narratif et un d'opinion, d'abord sans outil durant un temps maximal de 25 minutes. Puis, ils ont utilisé jusqu'à 10 minutes pour réviser avec Antidote. Un questionnaire d'intérêt à la tâche a été rempli.

Afin de mesurer l'état actuel de la question et d'exercer le moins d'influence possible sur les résultats, aucune formation à Antidote n'a été donnée et les autres mesures dont bénéficient certains EESH n'ont pas été admises. Les étudiants ont rédigé dans une fonction texte ne comprenant pas de correcteur intégré. La majeure partie de la collecte a été effectuée à distance en raison du contexte sanitaire.

4.2 Taxonomie et logiciels utilisés

Notre taxonomie des erreurs est basée sur une adaptation de la classification du *Error Tagging Manual 2.0* (Centre for English Corpus Linguistics de l'Université catholique de Louvain, à paraître). Une version maison du logiciel UCLEEv2, qui va de pair avec ce manuel, a été utilisée pour insérer les étiquettes précisant le type

³Le terme dyslexie renvoie au trouble spécifique des apprentissages avec déficit de la lecture et de l'écriture tel que défini par le DSM-V (American Psychiatric Association, 2015) et est utilisé afin d'éviter d'alourdir le texte. La définition retenue pour le TDL est celle de Bishop et al. (2016).

d'erreurs dans les textes. Puis, l'impact de la révision avec Antidote a été noté (aucun changement, tentative de correction infructueuse, correction ou ajout d'erreur).

À ces niveaux descriptifs s'ajoute un niveau inter-prétatif quant à la source de l'erreur. Étant donné sa nature hypothétique, il ne sert pas à colliger de données quantitatives, mais à recueillir des exemples utiles à la discussion des résultats.

Le logiciel Lancsbox (Brezina et al., 2020) a servi à établir les dénominateurs des analyses d'occasions potentielles. Excel a été utilisé pour compiler les données et SPSS pour procéder à certaines analyses.

5. Résultats préliminaires

Les principaux résultats présentés sont ceux de deux cohortes au texte narratif (voir Tableau 1).

Tableau 1. Échantillon des cohortes 1 et 2 au texte narratif

	NT	SH	TC	TOTAL
Niveau 100	33	14	23	70
Niveau 101	59	5	13	77
Niveau 102	62	4	10	76
Niveau 103	64	5	13	82
Total:	218	28	59	305

NT : neurotypiques
SH : en situation de handicap avec dyslexie et/ou TDL
TC : présentant des difficultés sans diagnostic formel

5.1 Résultats en fonction des groupes

De façon globale, le groupe en situation de handicap (SH), tout comme le groupe avec traits cliniques sans diagnostic (TC), présente un écart de performance en prétest par rapport au groupe neurotypique (NT), c'est-à-dire avant le recours à un correcticiel. En ayant accès au correcteur, le groupe SH présente des performances en post-test comparables à celles en prétest du groupe NT. Une tendance similaire a été constatée pour le groupe TC (voir Tableau 2).

Tableau 2. Ratio d’erreurs aux 100 mots et nombre d’erreurs avant et après Antidote

Groupe	Ratio d’erreurs avant	Ratio d’erreurs après	Nombre d’erreurs avant	Nombre d’erreurs après	% corrigé tenant compte des ajouts
NT	10,6	7,2	20,7	14,0	33,8
SH	19,2	11,9	34,6	21,8	36,8
TC	19,3	13,6	30,8	20,6	33,6

La collecte de données n’étant pas terminée, la signification statistique des résultats n’a pas encore été vérifiée. Nous pouvons tout de même affirmer que ces données partielles tendent à confirmer deux hypothèses : la première selon laquelle les étudiants neurotypiques maintiendront un ratio d’erreurs significativement plus faible, ceci par rapport aux étudiants avec une dyslexie ou un TDL puis la seconde selon laquelle, dans la situation où ils utiliseront Antidote, les étudiants des trois groupes feront significativement moins d’erreurs que dans celle où ils ne l’utiliseront pas.

5.2 Résultats en fonction des niveaux

Les résultats par niveau tendent à confirmer une troisième hypothèse selon laquelle la diminution d’erreurs sera significativement plus prononcée chez les étudiants au niveau le moins avancé (100) comparativement aux niveaux plus avancés (101, 102, 103). Voir Tableau 3.

Tableau 3. Diminution d’erreurs par niveau

Niveaux	Écart du ratio d’erreurs aux 100 mots	Écart du nombre d’erreurs	% corrigé tenant compte des ajouts
100	7,6	12,6	30,6
101	4,1	6,7	30,0
102	3,2	6,9	34,0
103	3,0	6,3	31,8

5.3 Résultats en fonction des groupes et niveaux

La révision avec Antidote a permis une diminution d’erreurs pour tous les groupes à tous les niveaux. Des écarts de performance des groupes SH et TC avec le groupe NT sont présents aux niveaux plus faibles (100-101), avant et après le recours au correcticiel. Aux niveaux plus élevés (102-103), la distinction entre

les groupes semble moins significative, ceux-ci ayant produit un nombre ou taux d’erreurs relativement semblable en prétest et en post-test (voir Tableau 4).

Tableau 4. Erreurs aux prétest et post-test par niveaux et groupes

Ratio d'erreurs aux 100 mots - prétest et post-test						
Niveaux	NT PRÉ	NT POST	SH PRÉ	SH POST	TC PRÉ	TC POST
100	17,1	12,0	26,9	16,3	30,9	21,5
101	11,5	8,1	15,3	9,7	18,4	12,1
102	8,4	5,5	9,2	5,3	11,1	7,1
103	8,6	5,7	9,6	6,8	9,3	6,0
Nombre d'erreurs - prétest et post-test						
Niveaux	NT PRÉ	NT POST	SH PRÉ	SH POST	TC PRÉ	TC POST
100	30,1	20,7	47,2	29,4	44,8	30,8
101	20,6	14,4	29,2	18,8	23,5	15,9
102	18,9	12,1	18,3	10,8	20,0	12,6
103	18,0	12,2	17,0	12,2	21,4	13,3

5.4 Aperçu du taux d'exactitude

Le pourcentage d'exactitude est le calcul du nombre de fois où une erreur s'est produite sur le nombre de fois où elle aurait pu se produire (analyses d'occasions potentielles). Par exemple, en considérant le nombre d'erreurs d'accord sujet-verbe sur le nombre total de verbes du texte pouvant nécessiter un accord (ex.

verbes et auxiliaires au présent ou be au passé), ces analyses ont permis de constater que les omissions d'inflexions à la 3^e personne du singulier sont la principale cause des différences morphosyntaxiques pour le groupe SH (voir Tableau 5).

Tableau 5. Aperçu du taux d'exactitude et analyses d'occasions potentielles

Erreur verbale	NT		SH		TC	
	PRÉ	POST	PRÉ	POST	PRÉ	POST
Accord sujet-verbe	93	97	79	92	88	94
Temps de verbe	89,3	89,7	84,3	84,7	83,6	84,5
Morphologie autres	98	99	97	99	97	98

Erreur nominale	NT		SH		TC	
	PRÉ	POST	PRÉ	POST	PRÉ	POST
Accord nom Génitif saxon 's	98,6	98,9	97,1	98,2	98,0	98,7

5.5 Effet selon le type d'erreurs

La révision avec Antidote a entraîné une correction dans 4 à 91 % des cas selon les principaux types d'erreurs (voir Tableau 6)

Tableau 6. Effet par type d'erreurs

Domaine et catégories	% efficacité
Forme	80
Mots existants	65
Mots non existants	84
Orthographique	86
Morphologique	91
Phonologie plausible	89
Phonologie implausible	87
Grammaire	28
Accord sujet-verbe	58
Temps de verbe	4
Autre morphosyntaxe verbe	49
Accord nom + 's	43
Articles	43
Autres déterminants	4
Auxiliaires	41
Adjectifs	29
Pronoms	15
Modals (ex. can, would)	5
Lexique	16
Choix mot	15
Prépositions	24
Ponctuation	23
Mot (en trop, manquant, ordre)	21

Au texte d'opinion, 43 % des erreurs sont corrigées après Antidote contre 32 % au texte narratif. Cela est principalement attribuable au pourcentage moins élevé d'erreurs de temps verbaux : 2 contre 13 %. D'ailleurs, ces erreurs sont peu corrigées lors de la révision avec Antidote.

6. Discussion des résultats

Tous ont bénéficié de l'utilisation du correcticiel. L'effet mesuré en ALS est plus grand que celui en français langue d'enseignement (Caron-Bouchard et al., 2011). Antidote guide bien la révision en anglais, sauf pour quelques catégories (ex. temps de verbe) qui, parce qu'elles sont présentes en plus grand nombre dans certains types de texte, font varier considérablement l'efficacité du correcteur.

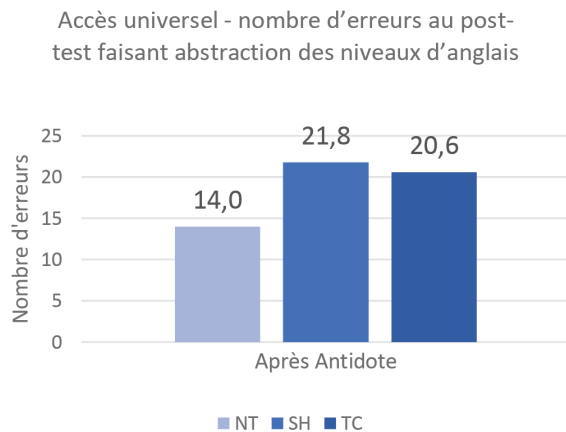
Pour l'ensemble du corpus, c'est-à-dire si l'on ne tient pas compte des niveaux d'anglais, le groupe NT obtient un ratio d'erreurs aux 100 mots inférieur au prétest par rapport aux groupes SH et TC. Ces groupes sont alors comparables et témoignent de besoins lors de rédaction en anglais.

Néanmoins, le contexte des cours d'ALS au collégial impose de considérer l'effet de l'utilisation d'Antidote selon les niveaux. Des écarts entre les groupes au prétest et post-test sont apparents aux niveaux plus faibles (100, 101). À ces niveaux, l'utilisation de la fonction d'aide Antidote par les SH a permis de combler l'écart existant avec le groupe NT, sans outrepasser la performance de ce groupe en prétest. Un outil comme Antidote répond donc bien aux besoins d'accommodement de ces étudiants en ALS. Aux niveaux avancés (102, 103), bien qu'il faille user de prudence dans l'interprétation des résultats étant donné le petit échantillon SH à ces niveaux, les performances similaires des groupes à la fois au prétest et au post-test suggèrent que, dans certains cas, un accès différencié à un correcticiel n'est peut-être pas toujours la voie à privilégier. D'autres études seront requises afin de mieux documenter la situation et d'analyser les solutions alternatives.

Comme seul le groupe SH a présentement accès aux mesures d'accommodement et que l'accès universel à Antidote demeure peu répandu dans le réseau collégial, il est le seul à bénéficier d'une réduction de l'écart existant avec le groupe NT. Conséquemment, les besoins du groupe TC, particulièrement au niveau 100, sont laissés pour compte. Le dépistage des difficultés demeure donc pertinent, même au collégial. La mise en place d'un modèle RAI (réponse à l'intervention) à l'enseignement supérieur pourrait permettre d'agir en prévention.

Prenant en compte les orientations vers des pratiques plus inclusives, nous avons effectué une simulation d'un accès universel à partir de nos données pour l'ensemble du corpus. Celle-ci révèle que, lorsque tous ont accès au correcteur, l'écart entre les SH et NT diminue, mais persiste après révision avec Antidote (voir Figure 2).

Figure 2



En tenant compte du niveau de cours suivi, un tel écart n'a été constaté qu'aux niveaux faibles. Dans les cas où un accès universel maintiendrait un écart entre les groupes, la mise en place de mesures complémentaires au correcticiel visant à le pallier serait souhaitable.

6.1 Limites de l'étude

La taille restreinte de l'échantillon exige prudence dans l'interprétation des résultats. Le contexte d'expérimentation a varié selon les balises de la santé publique et des établissements, ne permettant pas le plein contrôle des conditions de réalisation en modalité à distance.

Quant aux limites sur le plan écologique, la disponibilité des laboratoires a restreint le temps de rédaction-révision possible. Aucun accès aux autres mesures habituellement utilisées n'a été admis malgré qu'Antidote soit rarement utilisé seul. Des manifestations à l'écrit concernent d'autres éléments que la qualité de la langue, pouvant influencer les résultats d'étudiants présentant des difficultés.

Malgré la réduction moyenne de 32 % des erreurs du corpus narratif, l'effet a été négatif pour 7 participants pour lesquels le texte comportait davantage d'erreurs après son utilisation. L'effet a été nul pour 12 participants. Sept ont eu un taux de correction de 70 % et plus.

7. Des pistes pour l'intervention

7.1 Déceler les cas non répertoriés

Le questionnaire de dépistage de la dyslexie au collégial utilisé pour cette étude (Mimouni, 2012) est un des outils existants pour rejoindre les étudiants dont les difficultés sont non répertoriées. Valide et fidèle (Cabot, 2015), en quelques minutes, sa passation permet d'identifier des étudiants à orienter vers une évaluation plus approfondie ou un autre palier d'intervention.

7.2 Évaluer les besoins en langue seconde

Puisque les besoins en L2 ou étrangère peuvent surpasser ceux présents en langue d'enseignement, il est pertinent pour l'orthopédagogue ou l'intervenant de questionner l'élève sur ses défis en L2 afin de les contraster avec ceux de la langue d'enseignement ou dominante. S'agit-il d'erreurs développementales liées aux difficultés inhérentes à la langue ou s'agit-il de manifestations d'un trouble, présentes pour l'ensemble des langues? Les stratégies pour pallier les difficultés sont-elles appliquées aussi efficacement pour toutes les langues ou les défis sont-ils plus grands pour l'une d'elles? La collaboration interprofessionnelle entre l'orthopédagogue et les enseignants pourrait permettre d'évaluer les besoins individuels et mesures d'aide les plus appropriées pour ALS.

7.3 Mieux tirer profit des fonctionnalités d'Antidote

Les alertes d'Antidote varient selon les paramètres de l'utilisateur pour chaque langue. Beaucoup ont besoin d'être guidés pour déterminer ce qui convient le mieux. Dans un cas de figure, l'absence d'espace après 4 points finaux combinés à des majuscules manquantes en tête de phrase a empêché l'identification de 7 erreurs. Or, il est possible de régler les paramètres de l'utilisateur de sorte à forcer l'espace après le point.

La recommandation d'Antidote devrait tenir compte de son efficacité selon les patrons d'erreurs observés (voir Tableau 7).

Tableau 7. Efficacité d'Antidote par type d'erreurs

Bonne efficacité > 40 %	Efficacité relative ≥ 20-30%	Faible efficacité ≤ 19 %
Orthographe lexicale Accord verbes Articles Auxiliaires Autres erreurs verbales	Ponctuation Prépositions Syntaxe Adjectifs	Temps de verbe Pronoms Autres déterminants Erreurs lexicales <i>Modals</i> (ex. can, should)

Lorsque son correcteur est moins efficace, d'autres de ses fonctions méritent qu'on s'y attarde. Les filtres statistiques et d'inspection permettent la mise en surbrillance des classes de mots, temps de verbe, mots accordables ou phrases longues, ce qui guide la révision. Les dictionnaires des cooccurrences et des synonymes aident à réduire les erreurs lexicales et répétitions, identifiables avec le volet style. Des fonctions moins intuitives nécessitent un enseignement. Pour obtenir une traduction, après avoir entré le mot dans le dictionnaire français, il faut passer au dictionnaire anglais.

Les étudiants ne font pas toujours confiance au correcteur. S'il faut les encourager à se questionner sur les infobulles, une alerte indiquant : « Ce mot semble mal écrit » signale presque toujours une erreur bien réelle. Les étudiants ont alors tout intérêt à vérifier l'orthographe ou à reformuler.

Gare aux alertes multiples pour un même mot ! En cliquant sur « corriger » ou en double-cliquant sur l'erreur multiple, seule l'erreur correspondant à la première infobulle risque d'être corrigée. Le soulignement rouge devenu vert porte à croire qu'il n'y a plus d'erreur.

Antidote est peu aidant pour repérer les erreurs de pronoms. La consultation du guide grammatical peut alors être utile. En revanche, ce guide ne permet pas toujours une consultation rapide et conviviale des notions visées. La recommandation de mesures complémentaires (ex. aide-mémoires, dictionnaire digital, synthèse vocale, prédicteur orthographique) demeure souvent pertinente. En plus d'offrir d'autres moyens de réviser, ces aides évitent de multiples va-et-vient entre les outils d'Antidote.

Certaines limites d'Antidote valent la peine d'être exposées. Par exemple, Antidote performe moins bien avec les sujets pluriels joints par une conjonction de coordination. En utilisant la touche CRLT + F, on peut rechercher toutes les instances de « and » et vérifier que l'accord du verbe ne porte pas la marque de la 3^e personne du singulier -s et surtout ne pas se laisser bernier si Antidote croit qu'il a affaire à un sujet singulier.

8. Conclusion

Malgré les limites de correcticiels comme Antidote, ces outils demeurent performants. Antidote a un effet positif non négligeable sur la qualité de la langue écrite de cégépiens en ALS. Les débats ayant cours entourant son utilisation au collégial à l'épreuve uniforme de français et en anglais nourrissent la réflexion sur qui devrait avoir accès à un correcticiel, quand et comment. Avec la Politique de la réussite éducative du Ministère de l'Éducation et des Études Supérieures (2017) reposant sur les valeurs d'universalité, d'accessibilité et d'équité, les questionnements évoqués demeurent centraux. À l'ère de la multiplication et de la rapidité des communications écrites, comme Bernier et Corbeil (2012), nous sommes d'avis que pour tout rédacteur sans égard à son niveau d'expertise, ces aides technologiques feront partie de son quotidien. Jusqu'à quel niveau scolaire le développement de la compétence scripturale devrait-il passer par la rédaction sans correcteur pour l'élève normoscripteur ?

Références

- **American Psychiatric Association. (2015).** *DSM-5 : manuel diagnostique et statistique des troubles mentaux* (traduit par J.-D. Guelfi et M.-A. Crocq ; 5e éd.). Elsevier Masson.
- **Bernier, M. et Corbeil, R. (2012).** Pratiques de consultation des aides logicielles chez les étudiants franco-ontariens à leur entrée à l'université. *Revue du Nouvel-Ontario*, 37, 83-107. <https://doi.org/10.7202/1012728ar>
- **Bishop, D. V. M., Snowling, M. J., Thompson, P. A., Greenhalgh, T. et CATALISE consortium. (2016).** CATALISE: A multinational and multidisciplinary Delphi consensus study. Identifying language impairments in children. *PLoS ONE*, 11(7), e0158753. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0168066>
- **Brezina, V., Weill-Tessier, P. et McEnery, A. (2020).** LanBox (version 5) [logiciel]. Lancaster University. <http://corpora.lancs.ac.uk/lanbox>
- **Brunswick, N. (dir.). (2012).** *Supporting dyslexic adults in higher education and in the workplace*. Wiley- Blackwell, John Wiley & Sons.
- **Cabot, I. (2015).** *Dyslexie et TDA/H non diagnostiqués et autres types de risques : mieux connaître les collégiens ayant des difficultés à réussir en français*. Cégep de Saint-Jean-sur-Richelieu. <https://cdc.qc.ca/pdf/033834-cabot-dyslexie-tdah-collégiens-difficultés-français-cstjean-2015.pdf>
- **Caron-Bouchard, M., Pronovost, M., Quesnel, C., Perreault, C. et Desaluriers, K. (2011).** *Outils virtuels et qualité de la langue* (rapport PAREA no 787900). <https://cdc.qc.ca/parea/787900-caron-bouchard-et-al-outils-virtuel-qualite-langue-brebeuf-PAREA-2011.pdf>
- **Cégep régional de Lanaudière à Joliette. (2018a).** *Questionnaire sur les correcteurs (correcticiels) et les mesures d'aide à la rédaction permises en langues secondes - Survey on Permitted Writing Tools and Accommodations in Second Language Courses*. [Formulaire Google]. https://docs.google.com/forms/d/19giLUjYtdz-gw3VRbz9JZfP2LPyFfyPANquc9OdngtI/viewform?edit_requested=true#responses
- **Cégep régional de Lanaudière à Joliette. (2018b).** Avis juridique obtenu par le CCSI de l'est du Québec, 31 mars 2011 dans *Cadre de référence institutionnel pour une vision commune de l'inclusion des étudiants et étudiantes en situation de handicap*. https://www.cegep-lanaudiere.qc.ca/sites/default/files/cadre_reference_services_adaptes_2018-05-30.pdf
- **Centre for English Corpus Linguistics. (à paraître).** *UCLEE* (version 2) [logiciel]. Université Catholique de Louvain.
- **Conseil supérieur de l'éducation. (2017).** *Pour une école riche de tous ses élèves : s'adapter à la diversité des élèves de la maternelle à la 5e année du secondaire*. Conseil supérieur de l'éducation. cse.gouv.qc.ca/wp-content/uploads/2017/10/50-0500-AV-ecole-riche-eleves.pdf
- **Côté, D. et Drouin, V. (2021, 29 octobre).** *La tâche réelle, une intervention essentielle avec les apprenants adultes*. 32^e Colloque de l'Association des orthopédagogues du Québec. <https://colloque.ladoq.ca/fr/programme-colloque-jour-2>
- **Delage, I. (2021).** *Effet de l'utilisation du correcticiel Antidote sur la maîtrise de la langue de textes produits par des étudiants dyslexiques du collégial*. [Mémoire de maîtrise inédit]. Université du Québec à Montréal.
- **Depaoli, H. M. (2015).** *The effects of dyslexia on second language learning with a special focus on English as a foreign language*. Grin.
- **Downey, D. M., Snyder, L. E. et Hill, B. (2000).** College students with dyslexia: Persistent linguistic deficits and foreign language learning. *Dyslexia*, 6(2), 101-111. [https://doi.org/10.1002/\(sici\)1099-0909\(200004/06\)6:2%3C101::aid-dys154%3E3.0.co;2-8](https://doi.org/10.1002/(sici)1099-0909(200004/06)6:2%3C101::aid-dys154%3E3.0.co;2-8)
- **Druide informatique. (2015, 3 novembre).** *Antidote 9 s'étend à l'anglais*. <https://www.druide.com/fr/nouvelles/antidote-9-anglais>
- **Dubois, M. et Roberge, J. (2010).** *Troubles d'apprentissage : pour comprendre et intervenir au cégep*. https://www.ccdmd.qc.ca/media/tr_app_Troublesapprentissage.pdf
- **Ellis, R et Barkhuizen, G. (2016).** *Analysing learner language* (2^e éd.). Oxford University Press.
- **Fédération étudiante collégiale du Québec. (2011).** *Pour une éthique de l'égalité des chances : recherche sur les étudiants avec besoins particuliers*. <https://www.capres.ca/wp-content/uploads/2014/11/2011-10-03-FECQ-rapport-2011-vol-1.pdf>
- **Fichten, C., King, L., Nguyen, M.N. et Barile, M. (2012).** Utiliser les technologies de l'information et de la communication afin d'améliorer la réussite collégiale des étudiants ayant des troubles d'apprentissage. *Pédagogie collégiale*, 25(4), 32-37. <http://aqpc.qc.ca/sites/default/files/revue/Fichten-King-Nguyen-Barile-25-4-2012.pdf>
- **Fovet, F. et Houghton, M. (2012).** *Reframing disability, reshaping the provision of services*. Communiqué. 13(1). 16-19.
- **Galipeau, L., Konstantinopoulos, E., Soleil, C. (2018).** *Impact des applications en salle de classe de la conception universelle de l'apprentissage sur le français écrit en français langue seconde* (rapport PAREA no PA-2014-022). Collège Dawson.

- **Kormos, J. et Kontra, E. H. (dirs.). (2008).** *Language learners with special needs: an international perspective*. Multilingual Matters.
- **Kumar, K. L. et Wideman, M. (2014).** Accessible by design : Applying UDL principles in a first-year undergraduate course. Dans *Canadian Journal of Higher Education/Revue canadienne d'enseignement supérieur*, 44(1), 125-147. <http://journals.sfu.ca/cjhe/index.php/cjhe/article/download/183704/184422>
- **L'Association des Orthopédagogues du Québec. (2018).** *Le référentiel des compétences professionnelles liées à l'exercice de l'orthopédagogue au Québec - Référentiel de l'Association des orthopédagogues du Québec*. L'Association des orthopédagogues du Québec.
- **Meilleur, I., Proulx, A., Bachelet, T. et Arsenault, A. (2019).** *Au-delà des mots : le trouble développemental du langage* (2^e éd.). Éditions du CHU Sainte-Justine.
- **Mimouni, Z. (2012).** *L'impact des mesures de soutien sur la réussite scolaire des étudiantes et étudiants dyslexiques du collégial* (rapport PAREA no 788246). <https://cdc.qc.ca/parea/788246-mimouni-soutien-dyslexiques-collegial-montmorency-PAREA-2012.pdf>
- **Ministère de l'Éducation et de l'Enseignement supérieur. (2017).** *Tableau synthèse - Politique de la réussite éducative*. https://cdn-contenu.quebec.ca/cdn-contenu/adm/min/education/publications-adm/plan-strategique/plan_strat_2017-2022.pdf?1554139231
- **Ministère de l'Éducation et de l'enseignement supérieur. (2018).** *Plan d'action numérique en éducation et en enseignement supérieur*. http://www.education.gouv.qc.ca/fileadmin/site_web/documents/ministere/PAN_Plan_action_VF.pdf
- **Newman, L. (2005).** Postsecondary education participation of youth with disabilities. Dans M. Wagner, L. Newman, R. Cameto, N. Garza et P. Levine (dirs.), *After high school. A first look at the postschool experiences of youth with disabilities: A report from the National Transition Study-2*. SRI International. <https://eric.ed.gov/?id=ED494935>
- **Nguyen, M. N., Fichten, C. S., King, L., Barile, M., Mimouni, Z., Havel, A., Raymond, O., Juhel, J.-C., Jorgensen, S., Chauvin, A., Gutberg, J., Budd, J., Hewlett, M., Heiman, T., Gaulin, C. et Asuncion, J. (2012).** *Les cégépiens ayant des troubles d'apprentissage face aux TIC*. Adaptech. <https://adaptech.org/wp-content/uploads/sites/2/LDtechRapportFinalSiteWeb.pdf>
- **Nijakowska, J. (2010).** Dyslexia in the foreign language classroom. Multilingual Matters. <https://www.kobo.com/ca/fr/ebook/dyslexia-in-the-foreign-language-classroom>
- **Quirion, I. (2017, 8 mars).** *Utilisation de la fonction d'aide « correcteur » dans les cours d'anglais des établissements collégiaux francophones* [Communication orale]. Comité des Affaires pédagogiques de la Fédération des cégeps pour le CCSI de l'est. Québec, QC, Canada.
- **Selinker, L. (1972).** Interlanguage. *International Review of Applied Linguistics*, 10(3), 209-231.
- **Scott, S. S. et Manglitz, E. (s. d.).** *Foreign language learning and disabilities*. LD Online. <http://www.ldonline.org/article/6066/>
- **Reilly, J., Bernicot, J., Olive, T., Uzé, J., Wulfeck, B., Favart, M. et Appelbaum, M. (2014).** Written Narratives from French and English Speaking Children with Language Impairment. Dans B. Arfé, V. J. Dockrell et V. Berninger (dir.), *Handbook of writing development and instruction in children with language difficulties* (p.176-186). Oxford : University Press.
- **Tremblay, M. et Chouinard, J. (2013).** *Modèle des fonctions d'aide : un pont entre la théorie et la pratique*. https://www.reptec.qc.ca/wp-content/uploads/2013/09/2013-06-Article_Modele-des-fonctions-aide-unpontentre-theorie-pratique.pdf

Le jeu des pirates : pour enseigner et apprendre la numération en relation avec les opérations

Virginie Houle, Ph. D.
Professeure
Université du Québec à Montréal
houle.virginie@uqam.ca

Résumé

Dans le cadre d'un projet de recherche, nous avons construit et expérimenté en contexte orthopédagogique une situation mathématique intitulée le jeu des pirates. Cette situation vise à favoriser la coordination des connaissances sur la numération avec celles sur les opérations et à permettre aux élèves en difficulté de donner du sens aux écritures mathématiques, en particulier à celles utilisées pour la décomposition additive ou mixte d'un nombre. Pour susciter à la fois la prise de décision des élèves et l'avancement du savoir, une articulation est prévue entre des moments de jeu, où les élèves mettent en place des stratégies de façon relativement autonome, et des activités de prolongement, permettant de travailler les écritures mathématiques en relation avec une situation de référence. Le matériel utilisé et les règles du jeu évoluent au fil des parties, favorisant ainsi la mobilisation de stratégies de plus en plus élaborées sur le plan mathématique. Ce texte présente une progression du jeu des pirates en trois parties, avec des activités de prolongement à la suite de chacune d'elles.

Introduction

Dans le cadre d'un projet de recherche sur l'intervention orthopédagogique en mathématiques, nous avons développé une situation à caractère ludique qui vise à favoriser l'apprentissage de la

numération de position décimale en relation avec les opérations. Cette situation, intitulée le jeu des pirates, a été expérimentée à trois reprises par les membres de l'équipe de recherche et à huit reprises par des orthopédagogues¹, et ce, principalement auprès d'élèves de 4^e et de 5^e année du primaire en difficulté en mathématiques. Avant de présenter cette situation, nous abordons succinctement les difficultés inhérentes à l'enseignement et à l'apprentissage de notre système de numération ainsi que les principaux fondements sur lesquels cette situation repose.

1. Enseignement et apprentissage de la numération

Malgré le temps important, au primaire, consacré à l'enseignement de la numération, les difficultés à comprendre véritablement le système positionnel semblent encore bien présentes chez les élèves du secondaire (Brêchet, 2001). Un système uniquement additif, où la valeur du nombre correspond à la somme de la valeur de chaque symbole, serait certainement beaucoup plus simple. Or, notre système n'a pas été retenu en raison de sa simplicité, mais plutôt en raison de son efficacité pour écrire et lire les nombres, pour les comparer et pour faire des opérations (El Bouazzaoui, 1982). Sa difficulté tient essentiellement au fait qu'il est positionnel et donc, à la fois additif et multiplicatif. La valeur d'un nombre correspond effectivement à la somme de la valeur de chaque symbole multiplié par la valeur de la position qu'il occupe dans le nombre (ex. : $324 = 3 \times 100 + 2 \times 10 + 4 \times 1$). Ainsi, la compréhension de notre système exige de considérer des unités de différents ordres : un groupement de dix unités simples forme une unité d'un ordre supérieur, soit la dizaine, et un groupement de dix unités « dizaine »

¹ Nous remercions chaleureusement les assistantes de recherche (Isabelle Atkins, Oumama Ghailane, Geneviève Trudeau et Céline Arnouk) ainsi que les orthopédagogues et les conseillères et conseillers pédagogiques du centre de services scolaire Marguerite-Bourgeoys qui ont collaboré à ce projet, pour leur précieuse contribution.

forme à son tour un nouvel ordre d'unités, la centaine, et ainsi de suite. L'emboîtement inclusif des unités de numération et la récursivité des groupements de dix permettent non seulement d'attribuer une signification à chacun des chiffres dans le nombre, mais aussi, à n'importe quel groupe de chiffres (Giroux, 2021). Un nombre peut ainsi être décomposé en traitant isolément chacun des chiffres (ex. : $324 = 3 \text{ centaines} + 2 \text{ dizaines} + 4 \text{ unités}$), mais également en considérant la valeur d'un groupe de chiffres (ex. : $324 = 32 \text{ dizaines} + 4 \text{ unités}$).

Des études (Bednarz et Dufour-Janvier, 1986 ; Tempier, 2013 ; Koudogbo, 2013) montrent qu'en raison de la complexité de notre système, mais aussi de la façon dont il est enseigné, de nombreux élèves conçoivent l'écriture comme un alignement de chiffres, sans considérer la valeur de chacun selon la position qu'il occupe dans le nombre. Le matériel de manipulation, en particulier le matériel multibase, est souvent utilisé pour enseigner la numération. Comme le souligne Giroux (2021), si le matériel peut effectivement mettre en évidence la récursivité des groupements de dix, il ne permet cependant pas d'appréhender le caractère positionnel de notre système, car l'ordre dans lequel le matériel est disposé ne modifie pas sa valeur. Ainsi, les élèves, en particulier ceux en difficulté, n'établissent pas nécessairement la relation entre les activités faites avec le matériel et l'écriture du nombre. De plus, l'apprentissage de la numération est généralement réalisé indépendamment de la résolution de problèmes, favorisant ainsi la mémorisation de règles au détriment de leur compréhension. Les élèves développent par conséquent un rapport rigide entre les règles et leurs usages, ce qui favorise la réussite des tâches faiblement décontextualisées par rapport au contexte d'acquisition, mais ne permet pas aux élèves de reconnaître l'utilité de leurs connaissances dans des contextes nouveaux (Sarrazy, 2015).

2. Fondements sur lesquels repose le jeu des pirates

Pour provoquer l'apprentissage de la numération en contexte orthopédagogique, il convient de réfléchir soigneusement aux caractéristiques des situations proposées. En plus d'être en adéquation avec les savoirs visés, elles doivent amener les élèves à se questionner

et à participer à la construction de leurs connaissances. Pour ce faire, nous avons choisi de construire une situation à caractère ludique, car le jeu, selon Pelay (2011), peut agir comme moteur à la dévolution, c'est-à-dire amener les élèves à rechercher des solutions aux problèmes par et pour eux-mêmes. Nous appuyant sur Brougère (2005), nous retenons en particulier deux caractéristiques du jeu qui apparaissent pertinentes pour favoriser l'engagement cognitif des élèves, soit la prise de décision et les règles. La prise de décision est associée à la liberté du joueur. Tout au long du jeu, le joueur est appelé à faire des choix parmi un nombre plus ou moins grand d'actions possibles. Dans cette perspective, il ne convient pas de proposer une stratégie aux élèves pour qu'ils l'appliquent, mais plutôt de les laisser prendre des décisions par leurs propres moyens et tester l'effet de leur choix. Les règles du jeu permettent par ailleurs de préciser le cadre dans lequel s'effectuent les décisions (Brougère, 2005). Pour que le jeu provoque un apprentissage en mathématiques tout en laissant aux joueurs la liberté de prendre des décisions, les règles doivent être choisies de manière à provoquer le recours à des stratégies faisant appel aux savoirs visés par l'enseignement (Brousseau, 1998).

S'il apparaît important de laisser un espace de liberté pour que les élèves prennent des décisions qui leur appartiennent, il peut toutefois être pertinent de les accompagner à certains moments pour favoriser l'évolution de leurs stratégies et ainsi faire progresser le savoir (Giroux, 2013 ; Houle, 2016 ; Salin, 2007). Des phases d'institutionnalisation s'avèrent de plus nécessaires pour permettre aux élèves de dégager, dans ce qu'ils ont fait, ce qui relève du savoir mathématique et qui pourra donc être utilisé pour résoudre d'autres problèmes (Brousseau, 1998). Tout comme Mercier et Quilio (2018), nous considérons qu'il est pertinent de miser sur les écritures mathématiques en les travaillant en relation avec une situation de référence afin qu'elles soient interprétées, par les élèves, comme le modèle possible d'une situation. Ainsi, dans le jeu des pirates, les élèves mobilisent, dans l'action, des stratégies pour effectuer le déplacement d'un pion sur une planche de jeu et un travail collaboratif entre les élèves et l'orthopédagogue permet ensuite de dégager des écritures mathématiques qui représentent les déplacements effectués.

Par ailleurs, pour favoriser l'établissement de relations entre différents contenus, il apparaît pertinent d'organiser des situations convoquant un agrégat de connaissances. Il arrive malheureusement trop souvent, dans l'enseignement, que la numération de position décimale soit abordée indépendamment des opérations alors que ces contenus sont pourtant intimement liés (Houle, 2019). Nous avons ainsi construit une situation qui convoque différents contenus mathématiques :

- Relation entre la liste des multiples, l'addition répétée et la multiplication ;
- Différenciation et coordination des structures additives et multiplicatives ;
- Priorité des opérations (priorité de la multiplication sur l'addition et sur la soustraction) ;
- Valeur d'un chiffre et d'un groupe de chiffres dans un nombre ;
- Décomposition d'un nombre à partir d'une écriture additive et d'une écriture mixte ;
- Décomposition d'un nombre pour trouver le résultat à des calculs additifs (addition et soustraction).

3. Description générale du jeu des pirates

Le jeu des pirates, qui s'inspire du jeu des étoiles de Giroux (2007), est un jeu de planche dans lequel chaque joueur a un pion pirate. Comme le montre la figure 1, la planche correspond à un tableau de nombres, de 0 à 179, comportant 10 colonnes. Le but du jeu est d'obtenir le plus de points possible. Pour ce faire, il faut se rendre sur des cases présentant des trésors (10 points) ou des sacs de pièces d'or (5 points) et éviter les cases sur lesquelles se trouve un bateau de pirates, qui font perdre 10 points au joueur. Pour garder la trace des points obtenus, les joueurs prennent une carte « trésor » ou une carte « sac de pièces d'or » lorsqu'ils arrivent sur ces cases. Si un joueur arrive sur une case avec un bateau de pirate, on simule qu'il se fait attaquer par des pirates et il perd alors 10 points (il doit donc remettre une carte « trésor » ou deux cartes « sac de pièces d'or »). Dans le cas où le joueur a seulement un sac de pièces d'or (5

points), il la perd, et s'il n'a pas de cartes, il n'y a pas de conséquence. On peut ajouter comme consigne que lorsqu'un joueur arrive sur une case où se trouve le pion d'un autre joueur, il lui vole toutes ses cartes.

Figure 1. Matériel associé au jeu des pirates



Une particularité de ce jeu est que les joueurs, au début de la partie, placent leur pion pirate sur la case qu'ils souhaitent. Les pions peuvent se déplacer en avançant ou en reculant sur la planche. Le déplacement du pion pirate se fait à partir de cartons remis par l'orthopédagogue. Au début de la partie, chaque joueur reçoit trois cartons indiquant un nombre de pas et une longueur de pas (ex. : 5 pas de 2). Les cartons sont placés face visible devant chaque joueur, de manière à favoriser les interactions entre les élèves. Une fois qu'un carton est utilisé, le joueur ne peut plus le reprendre. La partie se termine lorsque les joueurs ont utilisé tous leurs cartons et celui qui a le plus de points remporte la partie.

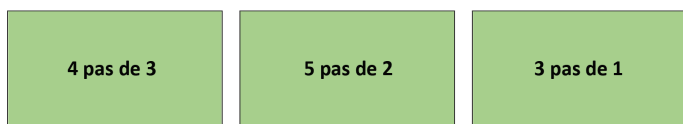
4. Progression du jeu des pirates en trois parties

Nous suggérons, dans cette section, une progression du jeu des pirates en trois parties. Afin de favoriser l'apprentissage des élèves, le matériel utilisé et les règles évoluent au fil des parties et des activités de prolongement sont prévues au terme de chacune d'elles. Cela étant dit, la progression proposée ne s'inscrit pas dans une visée prescriptive. Chaque expérimentation étant

unique, nous considérons au contraire qu'il peut être pertinent de modifier le déroulement suggéré afin de prendre en compte les connaissances investies par les élèves et les interactions didactiques qui se tissent en séance.

4.1 Partie 1

La partie 1 vise l'appropriation du jeu. Le nombre de pas ne dépasse pas 5 et leur longueur (nombre de cases par pas) ne dépasse pas 3. Par exemple, un élève pourrait recevoir les trois cartons suivants.



Les élèves ont plusieurs possibilités d'action, car non seulement ils peuvent se déplacer en avançant ou en reculant sur la planche, mais ils peuvent aussi choisir le carton qu'ils souhaitent. Comme les nombres sont peu élevés, il est possible d'effectuer le déplacement en contrôlant à la fois la longueur et le nombre de pas. Par exemple, un élève peut effectuer le déplacement de 4 pas de 3 cases/pas sur la planche de jeu en comptant : 1, 2, 3, (1 pas), 1, 2, 3, (2 pas), 1, 2, 3 (3 pas), 1, 2, 3 (4 pas), et ce, en déplaçant le pion d'une case à chaque nombre nommé. Les élèves sont ainsi appelés à traiter deux ordres d'unités dans la mesure où, dans ce cas-ci, chaque unité « pas » inclut trois unités « case ». Au besoin, l'orthopédagogue peut aider les élèves à contrôler leur stratégie.

Une autre stratégie fréquente consiste à identifier d'abord le nombre de cases correspondant au déplacement du pion (en l'occurrence 12) et ensuite à effectuer le déplacement du pion en comptant une à une les cases. Différentes stratégies peuvent être utilisées pour trouver le nombre de cases correspondant au déplacement telles que le comptage rythmé, le comptage par intervalle, l'addition répétée et la multiplication.

Au cours du jeu, si aucun élève ne recourt à la multiplication pour identifier le nombre de cases correspondant au déplacement, l'orthopédagogue peut questionner les élèves pour favoriser l'évolution de leur stratégie. Elle ou il peut par exemple interrompre un élève lors du deuxième ou du troisième coup joué, et demander s'il est possible d'utiliser la calculette pour identifier le nombre de cases correspondant au déplacement. Selon les connaissances des élèves, il peut être pertinent de conclure cette première partie en mettant en évidence la relation entre la liste des multiples (ex. : 3, 6, 9, 12), l'addition répétée (ex. : $3 + 3 + 3 + 3$) et la multiplication (ex. : 4×3).

4.2 Activités de prolongement après la partie 1

Des énoncés de problème sur le jeu des pirates sont proposés après la partie 1. Ces énoncés contraignent les élèves à prendre en compte non seulement le déplacement, mais aussi les nombres sur la planche, ce qui conduit à travailler en articulation les connaissances sur les structures additives et multiplicatives. Voici un exemple de problème pouvant être présenté aux élèves : *Le pirate est sur la case 68, il avance de 4 pas de 2. Quel sera le nombre sur la case d'arrivée ?* Au moment d'anticiper le résultat, la planche de jeu n'est pas apparente (l'orthopédagogue peut par exemple la retourner). Les erreurs les plus fréquentes consistent à faire $68 + 4 + 2$ ou $68 \times 4 \times 2$, ce qui s'explique par la difficulté des élèves à coordonner les connaissances sur l'addition et sur la multiplication. Les élèves qui obtiennent le bon résultat font généralement deux calculs successifs de manière à écrire chacun des résultats intermédiaires : $4 \times 2 = 8$ et $68 + 8 = 76$. Lorsque les élèves ont terminé, un retour est effectué dans lequel les différentes réponses et stratégies sont confrontées. Au besoin, le déplacement du pion pirate sur la planche est effectué pour favoriser la compréhension des élèves.

Pour amener les élèves à représenter les relations entre les données du problème à partir d'un seul calcul, l'orthopédagogue peut leur indiquer qu'elle ou il a déjà fait ce problème avec un autre élève et qu'il avait fait ce calcul : $68 + 2 + 2 + 2 + 2$ (ou encore $68 + 4 \times 2$). Une discussion est alors menée sur la relation entre l'écriture présentée et l'énoncé de problème. Il apparaît pertinent de présenter des écritures mathématiques qui modélisent l'ensemble des relations entre les données du problème (sans résultats intermédiaires), car en plus de permettre un travail sur les suites d'opérations et sur la priorité des opérations (en l'occurrence, la priorité de la multiplication sur l'addition), cette façon de procéder permet de préparer les élèves à l'algèbre. En effet, la résolution algébrique d'un problème nécessite de modéliser, dans un premier temps, les relations entre les données par une écriture mathématique où les nombres inconnus sont représentés par des lettres, pour ensuite résoudre les équations sur le plan strictement numérique, c'est-à-dire sans chercher à établir la relation avec les données du problème.

Après avoir présenté quelques énoncés de problème lié au jeu des pirates, un problème s'inscrivant dans un autre contexte est présenté : *Alexia mesure 115 cm. Elle grandit de 5 cm par année. Combien mesurera-t-elle dans 4 ans?* Pour amener les élèves à interpréter l'écriture comme le modèle possible d'une situation, plutôt que de leur demander de résoudre le problème, l'orthopédagogue peut les inviter à indiquer, parmi les écritures suivantes, celles qui représentent adéquatement les relations entre les données du problème.

115×5	$115 + 5 + 5 + 5 + 5$
$115 + 5 + 4$	$115 + 4 \times 5$

Cette façon de procéder met l'accent sur le calcul relationnel, c'est-à-dire sur la mise en relation des données d'un problème, plutôt que sur le calcul numérique, qui réfère aux opérations faites sur les données numériques du problème.

4.3 Partie 2

La partie 2 se distingue de la partie 1 dans la mesure où les élèves doivent désormais utiliser deux cartons (un rouge et un bleu) pour effectuer le déplacement de leur pion sur la planche. Sur les cartons rouges, la longueur des pas est de 10 cases et sur les cartons bleus, elle est d'une seule case. L'élève peut choisir d'avancer ou de reculer sur la planche de jeu (mais il ne peut avancer avec l'un des cartons et reculer avec l'autre) et il peut prendre le carton rouge qu'il souhaite en le combinant avec le carton bleu de son choix. Tout comme à la partie 1, lorsque des cartons ont été utilisés, l'élève ne peut plus les reprendre. Voici, à titre d'exemple, les cartons que pourrait recevoir un élève au début de la partie 2.

3 pas de 10	4 pas de 10	4 pas de 10
2 pas de 1	5 pas de 1	1 pas de 1

Le choix des nombres rend utiles les connaissances sur la numération pour effectuer efficacement le déplacement du pion pirate sur la planche. Par exemple, pour un déplacement de 3 pas de 10 et de 2 pas de 1, il est possible de trouver d'abord le nombre de cases correspond au déplacement, et ce, à partir de différentes stratégies : compter par 10 et par 1 (10, 20, 30, 31, 32), procéder par addition ($10 + 10 + 10 + 1 + 1 = 32$), s'appuyer à la fois sur l'addition et la multiplication ($3 \times 10 + 2 \times 1 = 32$) ou encore, établir directement la relation entre le nombre de pas de 10 et de 1 et l'écriture du nombre. Le pion peut ensuite être déplacé en comptant une à une les cases correspond au déplacement (en l'occurrence 32), ce qui est cependant peu économique. Une stratégie plus efficace consiste à effectuer le déplacement en s'appuyant sur les nombres inscrits sur la planche de jeu.

Par exemple, si l'élève est sur la case 74, il peut effectuer un déplacement vers l'avant de 3 pas de 10 en plaçant successivement son pion sur les cases 84, 94, 104 (ce qui conduit à descendre le pion d'une case à chaque pas puisque le tableau de nombres comporte 10 colonnes) et ajouter 2 unités, en se déplaçant sur les cases 105 puis 106. Bien sûr, l'ordre n'a pas d'importance, c'est-à-dire que l'élève pourrait d'abord considérer les 2 pas de 1 en déplaçant son pion sur les cases 75 puis 76, et ensuite avancer de 3 pas de 10 en déplaçant son pion sur les cases 86, 96 puis 106.

Si les élèves persistent à compter une à une les cases, l'orthopédaogogue peut les encourager à chercher une stratégie permettant d'effectuer plus rapidement le déplacement. Au besoin, elle ou il amène les élèves à observer le nombre écrit sur la case après chaque pas de 10 cases chacun. Il apparait important de noter qu'il ne s'agit pas de mettre en évidence qu'on descend ou monte d'une case lorsqu'il s'agit de pas de 10, mais plutôt d'amener les élèves à comprendre qu'en faisant 1 pas de 10 vers l'avant, on passe, par exemple, de 84 à 94.

4.4 Activités de prolongement après la partie 2

Après la partie 2, des énoncés de problème sur le jeu des pirates comme celui-ci sont proposés aux élèves : *Le pirate est sur la case 127. Il recule de 4 pas de 10 et de 2 pas de 1. Sur quelle case arrive-t-il ?* Lors de la phase de recherche, la planche de jeu n'est pas disponible. Elle peut toutefois être utilisée lors du retour pour favoriser la compréhension des élèves. Les deux stratégies les plus fréquentes consistent soit à compter en ordre décroissant par intervalle de 10 puis de 1 à partir de 127 (127... 117, 107, 97, 87, 86, 85), soit à trouver le nombre de cases correspondant au déplacement, 42, puis à soustraire 42 de 127 à l'aide de l'algorithme. Lors du retour, en collaboration avec les élèves, l'orthopédaogogue peut dégager des écritures mathématiques qui représentent l'ensemble des relations entre les données du problème : $127 - 10 - 10 - 10 - 10 - 1 - 1$ et/ou $127 - 4 \times 10 - 2 \times 1$. Cette dernière écriture offre l'occasion d'introduire (ou de rappeler) la priorité de la multiplication sur la soustraction.

Par la suite, l'énoncé de problème suivant est proposé afin de permettre aux élèves de réinvestir les connaissances mobilisées dans le jeu des pirates dans un nouveau contexte : *Justin avait 130 \$. Il est allé dans une vente de garage et il a acheté 4 chaises coutant chacune 10 \$, et 3 bandes dessinées coutant chacune 1 \$. Combien d'argent lui reste-t-il ?* Pour amener les élèves à interpréter l'écriture mathématique comme le modèle d'une situation, plutôt que de leur demander de résoudre le problème, l'orthopédaogogue peut, une fois de plus, proposer aux élèves des écritures mathématiques et leur demander d'identifier celles qui représentent adéquatement le problème.

$130 - 4 \times 10 - 3 \times 1 =$	$130 - 10 - 10 - 10 - 10 - 1 - 1 - 1 =$
$130 - 4 - 10 - 3 - 1 =$	$130 + 4 \times 10 + 3 \times 1 =$
$130 - 10 - 1 =$	

Après une discussion entre les élèves autour de ces écritures, l'orthopédaogogue met en évidence celles qui sont adéquates en s'appuyant sur les données du problème. Elle ou il peut ensuite demander aux élèves de trouver la réponse (sans calculatrice et sans papier/crayon afin de favoriser le recours aux connaissances sur la numération).

4.5 Partie 3

À la partie 3, plutôt que de jouer les uns contre les autres, les élèves jouent ensemble contre l'orthopédaogogue, les obligeant ainsi non seulement à prendre des décisions, mais aussi à formuler leur choix, voire à le justifier pour convaincre les autres élèves. Notons que pour favoriser la progression du savoir, l'orthopédaogogue peut, lorsque c'est son tour de jouer, formuler à voix haute la stratégie qu'elle ou il utilise.

De plus, la partie 3 se distingue des précédentes dans la mesure où des cartons « Joker » sont ajoutés, lesquels permettent aux élèves de choisir le nombre de pas. Un élève peut par exemple recevoir les cartons suivants.

1 pas de 10	3 pas de 10	___ pas de 10
5 pas de 1	___ pas de 1	2 pas de 1

Une stratégie intéressante pour choisir un déplacement avantageux consiste à identifier d'abord la case d'arrivée souhaitée (par exemple, une case avec un trésor ou une case sur laquelle se trouve le pion d'un autre joueur), pour ensuite choisir le nombre de pas effectués sur un carton « Joker ».

4.6 Activité de prolongement après la partie 3

Au terme de ce jeu, quelques calculs impliquant des unités de numération sont soumis aux élèves afin de les amener à établir la relation entre les connaissances qu'ils ont investies et les exercices conventionnels sur la numération.

- a) $47 + 3 \text{ dizaines} + 2 \text{ unités} =$
- b) $80 + 5 \text{ dizaines} + 4 \text{ unités} =$
- c) $110 - 2 \text{ dizaines} - 3 \text{ unités} =$
- d) $131 - 3 \text{ unités} - 4 \text{ dizaines} =$

Les élèves sont invités à trouver les résultats de ces calculs mentalement, mais au besoin, ils peuvent écrire sur une feuille. Les réponses et les stratégies des élèves sont ensuite partagées et discutées. Si cela est jugé utile, l'orthopédagogue peut établir la relation avec le déplacement du pion pirate sur la planche de jeu afin d'aider les élèves à donner du sens à ces écritures.

5. Conclusion

À l'école primaire, les élèves utilisent régulièrement, dès la 4^e année, des écritures mixtes pour décomposer des nombres (ex. : $34 = 3 \times 10 + 4 \times 1$). Cependant, ils sont rarement appelés à recourir à de telles écritures à l'extérieur des exercices de numération et à les interpréter en relation avec une situation de référence. Une originalité du jeu des pirates est qu'il favorise, en contexte, la coordination des connaissances sur la multiplication avec celles sur l'addition et la soustraction, et ce, d'abord avec des nombres qui ne correspondent pas à des puissances de dix (ex. : $68 + 4 \times 2$) et ensuite, avec des nombres correspondant à des puissances de dix (ex. : $127 - 4 \times 10 - 2 \times 1$) afin de favoriser un travail autour de la numération. En plus d'offrir une nouvelle entrée pour enseigner la numération et donner du sens aux écritures mathématiques, le jeu des pirates contraint les élèves à prendre des décisions. Pour jouer, ils doivent effectivement choisir le ou les cartons qu'ils utiliseront et effectuer le déplacement de leur pion sur la planche de jeu. Les élèves mobilisent ainsi des connaissances sur les opérations et sur la numération, tout en cherchant à obtenir le plus de points possible pour remporter la partie. Bien que les caractéristiques de cette situation, notamment sa dimension ludique, favorisent la prise de décision et l'engagement des élèves, l'accompagnement de l'orthopédagogue est essentiel. Le calibrage de cet accompagnement est cependant délicat. L'orthopédagogue doit trouver un équilibre pour intervenir ni trop ni trop peu et ainsi permettre la création de sens par les élèves tout en assurant un certain rythme dans la progression des savoirs.

Références

- **Bednarz, N. et Dufour-Janvier, B. (1986).** Une étude des conceptions inappropriées développées par les enfants dans l'apprentissage de la numération au primaire. *European Journal of Psychology of Education*, 1(2), 17-33. <https://doi.org/10.1007/BF03172567>
- **Brêchet, M. (2001).** Systèmes de numération. *Math-école*, 196, 3-10.
- **Brougère, G. (2005).** *Jouer/apprendre*. Economica.
- **Brousseau, G. (1998).** *Théorie des situations didactiques*. La pensée Sauvage.
- **El Bouazzaoui, H. (1982).** *Étude de situations scolaires des premiers enseignements du nombre et de la numération* [thèse de doctorat inédite]. Université de Bordeaux.
- **Giroux, J. (2007).** Adapter l'enseignement en classe d'adaptation scolaire ? (La TSD à la rescousse des difficultés d'enseignement aux élèves en difficulté d'apprentissage). Dans *Entre didactique et politique : Actualités de la Théorie des situations didactiques à propos de quelques questions vives sur l'enseignement des mathématiques à l'école élémentaire*. Symposium Bordeaux 2.
- **Giroux, J. (2013).** Étude des rapports enseignement/apprentissage des mathématiques dans le contexte de l'adaptation scolaire : Problématique et repères didactiques. *Éducation et didactique*, 7(1), 59-86. <https://doi.org/10.4000/educationdidactique.1573>
- **Giroux, J. (2021).** *Chronologie d'enjeux d'enseignement/apprentissage sur la numération positionnelle et décimale* [document inédit]. Université du Québec à Montréal.
- **Houle, V. (2016).** *Fondements didactiques pour une intervention orthopédagogique sur la notion de fraction* [thèse de doctorat, Université du Québec à Montréal]. Archipel. <https://archipel.uqam.ca/10649/1/D3115.pdf>
- **Houle, V. (2019).** L'enseignement des structures multiplicatives : regard critique sur le contenu de cahiers d'activités du 2^e cycle du primaire. *L'orthopédagogie sous toutes ses facettes !*, 7, 26-35.
- **Koudogbo, J. (2013).** *Portrait actuel des connaissances d'élèves de troisième année de l'ordre primaire et de situations d'enseignement sur la numération de position décimale*. [thèse de doctorat, Université du Québec à Montréal]. Archipel. <https://archipel.uqam.ca/5607/1/D2515.pdf>
- **Mercier, A. et Quilio, S. (2018).** *Mathématiques élémentaires pour l'école*. Nombres, grandeurs, calcul. Paideia.
- **Pelay, N. (2011).** *Jeu et apprentissages mathématiques : élaboration du concept de contrat didactique et ludique en contexte d'animation scientifique* [thèse de doctorat, Université Claude Bernard]. HAL thèses. <https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-00665076/document>
- **Salin, M.-H. (2007).** À la recherche de milieux adaptés à l'enseignement des mathématiques pour des élèves en grande difficulté scolaire. Dans J. Giroux et D. Gauthier, *Difficultés d'enseignement et d'apprentissage des mathématiques* (p. 195-217). Éditions Bande didactique.
- **Sarrazy, B. (2015).** Règles, obéissance et transgression : L'enjeu de leurs rapports pour l'enseignement des mathématiques. *Chroniques, fondements et épistémologie de l'activité mathématique*. <https://jfmahieux.uqam.ca/chroniques/2016/02/01/sarrazy2015transgression/>
- **Tempier, F. (2013).** *La numération décimale à l'école primaire. Une ingénierie didactique pour le développement d'une ressource* [thèse de doctorat, Université Paris-Diderot]. HAL thèses. <https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-00921691/document>