



**UNIVERSITÉ
DE GENÈVE**

**FACULTÉ DE PSYCHOLOGIE
ET DES SCIENCES DE L'ÉDUCATION**

Adaptations d'un enseignement de la lecture et mesure des effets sur l'engagement dans la tâche et le développement des compétences en lecture d'élèves présentant une déficience intellectuelle (DI) et un trouble du spectre de l'autisme (TSA)

**MEMOIRE REALISE EN VUE DE L'OBTENTION DE LA MAÎTRISE
UNIVERSITAIRE EN SCIENCES DE L'EDUCATION : APPROCHES
PSYCHO-EDUCATIVES ET SITUATIONS DE HANDICAP**

PAR

Megan Geyer

DIRECTRICES DU MEMOIRE

Britt-Marie Martini-Willemin
Rachel Sermier Dessemontet

JURY

Vanessa Bacquélé

Genève, 7 juillet 2022



**UNIVERSITÉ
DE GENÈVE**

FACULTÉ DE PSYCHOLOGIE
ET DES SCIENCES DE L'ÉDUCATION

RESUME

Le but de cette étude de cas exploratoire était d'optimiser la méthode d'enseignement de la lecture Décodi en l'adaptant aux besoins de trois élèves présentant un trouble du spectre de l'autisme (TSA) et une déficience intellectuelle (DI) âgés de 6 à 8 ans. Les leçons implémentées par les enseignantes ont été d'abord observées pendant quelques semaines pour relever les difficultés rencontrées par les élèves. Les leçons ont été ensuite adaptées, notamment en transformant l'enseignement en *Computer-assisted instruction* (CAI) en utilisant un iPad. Un protocole à cas unique basé sur le retrait a ensuite été adopté pour évaluer la mise en place des adaptations sur l'engagement dans la tâche des élèves. Les adaptations ont eu pour effet une augmentation de l'engagement dans la tâche chez les trois élèves. Les effets de l'intervention sur les compétences liées à la lecture des élèves ont été contrastés mais prometteurs. L'intervention a également présenté une bonne validité sociale.

Remerciements

To my granny Merle, the phoenix, who left us while I was finishing this work. You most probably transmitted me the reading gene, if there ever was one. May those wild waves of the south African ocean bring you the peace you deserve.

J'aimerais en premier lieu remercier du fond du cœur mes directrices de mémoire Britt-Marie Martini-Willemin et Rachel Sermier Dessemontet pour leur accompagnement précieux et pour leurs commentaires aiguisés. Britt-Marie, merci pour votre soutien et ces discussions qui m'ont guidé tout au long de mon Master. Je suis très reconnaissante que vous ayez su si bien me guider tout en sachant accueillir cette indépendance qui m'est si chère. Rachel, je suis infiniment reconnaissante pour toutes les opportunités que tu m'as offertes ces dernières années et pour la confiance que tu m'as donnée à chaque étape de notre travail ensemble.

Un grand merci à Vanessa Bacquelé qui a accepté de participer à mon jury, et que je me réjouis de rencontrer le jour J de la soutenance. Un autre grand merci à mes collègues Anne-Laure Linder qui m'a appris à utiliser Décodi et m'a aidé à recruter mes participants, et à Natalina Meuli pour son aide pour la préparation du matériel et ses conseils à plusieurs étapes de ce travail.

En cette fin de mémoire je ne peux que penser à mon amie Annie et sa maman Sue, dont j'ai eu le plaisir de partager une intimité et une proximité pendant une longue année en Ecosse en 2014-2015. J'ai eu l'occasion de rencontrer l'autisme pour la première fois cette année-là, à la hauteur de mes 20 ans ; jeune, spontanée et dénuée de connaissances. J'ai un souvenir lumineux de ces heures de lecture passées avec Annie dans cette vieille ferme anthroposophique où le soleil se faisait absent en hiver. Son humanité profonde et un désir de mieux comprendre et accompagner ce mystère humain si complexe a été une grande inspiration toutes ces années d'étude.

Enfin, à ma famille :

À Maman. Pour ton amour inconditionnel et ton instinct. Un grand merci aussi pour ta relecture de ce travail.

To Dad, for always pushing me towards fulfilling my potential and for your everlasting confidence in me.

À Tess, pour notre sororité fougueuse mais inébranlable, merci de m'avoir donné mon tout premier sens de la responsabilité envers les autres.

À Mamie, pour ta grande force de vie et de caractère, sans quoi notre vie ne serait pas si confortable.

À Robin, mon si grand « petit frère » et à ta grande sagesse que tu ignores mais qui fait ta force tranquille.

And to Ricardo, you bring order to my chaos, and chaos to my order. I can't thank the universe enough for that crazy moment I found a Brazilian scientist in the French Alps.

Merci à vous. Vous êtes ce port auquel on retourne avec joie quand il y'a feu au lac.

DECLARATION SUR L'HONNEUR.....	3
INTRODUCTION.....	8
I – CADRE THEORIQUE	10
1. LA DÉFICIENCE INTELLECTUELLE (DI)	10
1.1 Définition, diagnostic, prévalence, étiologies, comorbidités	10
1.2 Profil cognitif des individus présentant une DI.....	11
2. LE TROUBLE DU SPECTRE DE L'AUTISME (TSA)	12
2.1 Définition, diagnostic, prévalence, étiologies, comorbidités	12
2.2 Profil cognitif, cognition sociale, et langage des individus présentant un TSA.....	14
3. LES ÉLÈVES PRÉSENTANT UN TSA ET UNE DI À L'ÉCOLE.....	16
3.1 Scolarisation et apprentissages chez les élèves présentant une DI et un TSA	16
3.2 Pratiques efficaces dans l'enseignement aux élèves présentant un DI et un TSA.....	17
3.2.1 Les pratiques fondées sur des preuves.....	17
3.2.2 L'instruction directe et explicite	18
A. Renforcement positif et feedback correctif.....	18
B. Utilisation d'incitations et de systèmes d'incitations.....	19
C. Utilisation de supports visuels	20
3.2.3 Focus : Computer-based instruction et l'usage de technologies de l'information et de la communication (TIC) dans l'enseignement.....	20
4. LA LECTURE : APPRENTISSAGE ET ENSEIGNEMENT.....	22
4.1. Lecture et développement typique	22
4.1.1 Généralités	22
4.1.2 Facteurs influençant l'apprentissage de la lecture	23
4.1.3 Modèles d'identification des mots écrits	25
4.2 Lecture et développement atypique	28
4.2.1 Apprentissage de la lecture par les élèves présentant une DI et un TSA.....	28
4.2.2 Enseignement de la lecture aux élèves présentant une DI et un TSA.....	30
A. Les approches multi-composantes dans l'enseignement de la lecture.....	30
A. Les approches centrées sur le code (Phonics-based) : CGP et conscience phonologique	31
B. Un enseignement de la lecture centré sur le code « bien conçu ».....	33
Stratégies d'enseignement fondées sur des preuves : modelage, feedbacks correctifs immédiats et systèmes d'incitations	33
Revue cumulative et évaluation formative.....	35
Durée, format, et intensité.....	36
Utilisation de renforçateurs	37
Divers : TEACCH, séquençage d'activités, visualisation du temps	37
C. Computer-assisted instruction (CAI) et lecture	38
4.2.3 Importance de l'adaptation aux spécificités des élèves	39
4.2.4 Pratiques enseignant.e.s en Suisse romande	40
4.2.5 Décodi : une méthode d'enseignement de la lecture développée à l'Hep Vaud.....	41
5. LA PRÉSENTE ÉTUDE : PROBLÉMATIQUE ET QUESTIONS DE RECHERCHE	42
II - METHODE	44
1. PLAN EXPÉRIMENTAL	44
2. RECOLTE DE DONNEES.....	46
2.1 Tests et mesures standardisés.....	46
2.2 Mesures non-standardisées.....	48
3. MATERIEL	49
3.1 Description des leçons Décodi.....	49
3.2 Description des activités de l'application iPad	51
4. PARTICIPANTS ET CONTEXTE	52
4.1 Élèves.....	53
4.2 Enseignantes	54
4.3 Cadre éthique	54
4.4 Implémentation de l'intervention	54
7. DÉROULEMENT DE L'INTERVENTION.....	55
Période Pré-intervention – pré-tests et formation des enseignantes.....	55

<i>Première partie de l'étude : Observation des difficultés rencontrées par les élèves lors du suivi des leçons Décodi (semaines 1-6)</i>	55
<i>Deuxième partie de l'étude : Optimisation des leçons Décodi aux besoins des élèves présentant un TSA et une DI</i>	56
Phase A : Mesure de l'engagement dans la tâche pendant les leçons sans adaptations.....	56
Phase B : Mesure de l'engagement dans la tâche pendant les leçons avec adaptations.....	56
Phase de retrait : Mesure de l'engagement dans la tâche lors du retrait des adaptations.....	56
<i>Période post-intervention</i>	56
III – RESULTATS	57
1. QUESTION DE RECHERCHE 1 : COMPÉTENCES EN LECTURE ET EN ÉCRITURE DES ÉLÈVES.....	57
<i>VD₁ : Conscience phonologique</i>	58
<i>VD₂ : Connaissance des correspondances graphème-phonème</i>	59
<i>VD₃ : Lecture de syllabes</i>	60
<i>VD₄ : Lecture de mots</i>	61
<i>VD₅ : Encodage de syllabes et de mots</i>	61
2. QUESTION DE RECHERCHE 2 : COMMENT OPTIMISER L'ENSEIGNEMENT DE LA LECTURE AUX ÉLÈVES PRÉSENTANT UN TSA ET UNE DI ?.....	62
2.1 <i>Première partie de l'intervention : observations participantes non-structurées</i>	62
2.2 <i>Résultats aux entretiens semi-directifs menés avec les enseignantes</i>	65
2.3 <i>Sélection et implémentation des adaptations</i>	66
2.3.1 Utilisation de l'iPad.....	66
Animations.....	66
Activités sur iPad.....	67
Script des leçons sur les slides.....	68
2.3.2 Séquençage des leçons pour augmenter la prévisibilité et calendrier.....	68
2.3.3 Supports visuels pour imager les parties verbales (introduction, consignes).....	69
2.3.4 Modification de la stratégie de décodage en trois étapes.....	69
2.3.5 Les questions de compréhension.....	70
2.3.6 Activité de triage.....	70
2.4 <i>Réception des adaptations – observations et discussions informelles avec les enseignantes</i>	70
2.5 <i>Engagement dans la tâche des élèves : Comparaison entre phases (A : leçons conventionnelles, B : leçons avec adaptations, phase de retrait des adaptations)</i>	71
2.6 <i>Fidélité d'implémentation</i>	76
2.7 <i>Mesures de validité sociale</i>	76
IV - DISCUSSION	77
1. EFFET DE L'INTERVENTION SUR LES COMPÉTENCES EN LECTURE DES ÉLÈVES.....	77
2. OPTIMISATION DE L'ENSEIGNEMENT AUX SPÉCIFICITÉS DES ÉLÈVES.....	80
3. LIMITES DE L'ÉTUDE.....	83
4. PERSPECTIVES FUTURES.....	85
CONCLUSION	86
BIBLIOGRAPHIE	88

Figures

Figure 1: Plan de recherche.....	46
Figure 2: Manuel Décodi.....	49
Figure 3: Matériel utilisé pendant les leçons Décodi.....	50
Figure 4: lettres mobiles utilisées pour la leçon d'encodage.....	51
Figure 5: Feedback positif : feux d'artifices et validation.....	52
Figure 6: Feedback correctif.....	52
Figure 9: Exemples de lettre « a » écrites par les élèves.....	64
Figure 10: Animation décodage.....	66
Figure 11: Modelage de l'écriture au stylo.....	67
Figure 12: Modelage du geste d'écriture avec le doigt.....	67

Figure 13: animation activité de conscience phonologique	67
Figure 14: Activité du geste de calligraphie sur iPad	67
Figure 15: Activité d'encodage, étape 2 (i)	68
Figure 16: Activité d'encodage sur iPad : étape 1 (r).....	68
Figure 17: exemple de script d'une partie de leçon.....	68
Figure 18: trame de pictogrammes décrivant les étapes de la leçon.....	68
Figure 19: pictogrammes pour soutenir les informations verbales de l'introduction.....	69
Figure 20: support visuel pour le mot de vocabulaire "imaginer"	69
Figure 21: Supports pour l'activité de triage	70

Graphiques

Graphique 1: Ezzah: résultats au test de conscience phonologique au pré- vs. post-test	58
Graphique 2: Lionel : résultats au test de conscience phonologique au pré-vs. post-test.....	58
Graphique 3: Duarte: résultats au test de conscience phonologique au pré-vs. post-test	59
Graphique 4: nombre de CGP connues par élève au pré-vs. au post-test	60
Graphique 5: Score au test de lecture de syllabes au pré- vs. au post-test pour chaque élève.....	60
Graphique 6: Score au test de lecture de mots au pré- vs. au post-test pour chaque élève.....	61
Graphique 7: Scores au test d'encodage au pré vs. au post-test pour chaque élève.....	61
Graphique 8: Pourcentage d'intervalles d'engagement dans la tâche par élève à travers chaque phase (A : leçons conventionnelles ; B : leçons avec adaptations, Retrait : leçons conventionnelles).	72
Graphique 9: Désengagement verbal à travers chaque phase d'intervention pour Ezzah.....	73
Graphique 10: Pourcentage d'intervalles de désengagement passif chez Duarte à travers les phases d'intervention	74
Graphique 11: Pourcentage d'intervalles de désengagement verbal à travers chaque phase d'intervention pour Lionel.....	75

Introduction

La Convention de l'ONU relative aux droits des personnes handicapées, ratifiée par la Suisse en 2014, tire un trait-d'union direct entre les libertés fondamentales et l'éducation, l'accès à l'information et à la communication (CDPH, 2006). Pour être libre, il vaut donc mieux savoir lire. Cette équation peut se traduire très simplement au quotidien : prendre le bus, lire son courrier, voter, choisir un aliment au supermarché. La lecture est en effet une des conditions a priori à la participation sociale et à l'autonomie des personnes (Martini-Willemin, 2013b). Pourtant, jusqu'à 16% de la population générale de la Suisse souffre d'illettrisme (RTS, 2010). Parmi ces personnes, certaines sont en situations de handicap, présentent une déficience intellectuelle (DI) et/ou un trouble du spectre de l'autisme (TSA), et sont ou ont été inscrites en école spécialisée. Pendant longtemps, les personnes ayant une déficience intellectuelle (DI) et des limitations plus sévères du fonctionnement intellectuel ont été considérées incapables de lire et l'enseignement qui leur était adressé était pauvre, se limitant à l'enseignement minimal de certains mots par reconnaissance visuelle (Kliewer & Biklen, 2001). Actuellement, l'enseignement s'enrichit à tâtons, la recherche dans le domaine s'étoffe peu à peu et des connaissances plus précises tentent d'aiguiller les enseignants dans leur pratique.

Selon Stanovich (1986) on peut comprendre les déficits en lecture trouvés chez cette population sous la loupe de l'effet Matthieu : *Car on donnera à celui qui a, et il sera dans l'abondance, mais à celui qui n'a pas on ôtera même ce qu'il a* (Mat. 25:29). Plus simplement "*The rich get richer and the poor get poorer*". Selon Stanovich (1986), les élèves qui présentent des difficultés d'apprentissage comme les enfants présentant un TSA et une DI ont très souvent un accès limité aux ressources cognitives et environnementales qui favorisent l'émergence d'une lecture fluente et autonome. Cet accès limité initial produit ensuite un effet cascade qui limite davantage leurs chances d'accéder à une lecture autonome. En effet, plus un enfant possède des ressources cognitives et un environnement riche en expériences de lecture, plus il sera mis face à des situations qui améliorent ses compétences en lecture. Il se confrontera dès le départ à plus de textes, puis à des textes de plus en plus complexes, entrainera sa fluence et agrandira son vocabulaire. Par contraste, ceux qui font face à des déficits cognitifs présenteront des difficultés dès leur entrée dans la lecture. Ils auront des chances plus réduites de se trouver dans des situations qui améliorent leur fluence et leurs compétences en lecture. Ils mettront en effet plus d'effort et de temps pour lire des textes et en liront donc moins au total. Ils auront moins accès à des textes plus complexes, développeront moins de vocabulaire que leurs pairs et subiront les conséquences motivationnelles négatives qui les éloigneront davantage de l'auto-apprentissage nécessaire à l'entraînement de cette fluence. De plus, alors même que ces enfants auraient besoin d'un enseignement encore plus intensif de la lecture que leurs pairs au développement typique, ils souffrent d'une pauvreté dans le nombre d'heures d'enseignement reçues, dans les moyens qui sont mis à leur disposition, et dans les pratiques d'enseignement qui leur sont adressés (Cèbe & Paour, 2012).

L'effet Matthieu illustre une relation mathématique qui peut être observée dans un éventail de phénomènes naturels, selon laquelle 80 % des effets serait le produit de seul 20 % des causes. Ce principe, appelé principe de Pareto, a été opérationnalisée dans divers domaines

théoriques, notamment en économie, et se propose comme le principe de « distribution inéquitable » (Peterson, 2018). Or, s'il suffit d'agir sur 20% des causes pour espérer changer 80% des conséquences, quelles causes faudrait-il donc cibler pour espérer arriver à une situation un peu plus équitable sur le plan de l'apprentissage de la lecture chez les élèves présentant une DI et un TSA ?

Certaines réponses à cette question sont connues. Pour être complet, cet enseignement doit toucher aux différentes facettes de la lecture et développer chez l'élève le vocabulaire, la compréhension de l'écrit, la connaissance des sons que font les lettres, la conscience phonologique (la capacité à percevoir et à manipuler les unités sonores du langage) et la fluence de lecture. Pour enseigner ces différentes composantes, des techniques et des stratégies d'instruction existent et sont à disposition des enseignants pour apporter le niveau de soutien nécessaire à leurs élèves. Enfin, l'éducation spécialisée ne doit pas rester indifférente à l'avènement de la technologie, qui peut être utilisée comme un allié fort dans l'éducation de ces élèves. Hall et al. (2000) considèrent même que son utilisation pourrait combler une partie du gouffre causé par l'effet Matthieu car il offre la possibilité d'intensifier l'enseignement apporté à ces élèves.

Prenant en compte chacune de ces réponses, une équipe de recherche à la Haute École Pédagogique (HEP) du canton de Vaud a développé un moyen d'enseignement de la lecture adressé aux enseignants d'élèves présentant une DI. Décodi est une méthode d'enseignement clé-en-main mis à disposition des enseignantes, qui développe chacune des composantes de la lecture citées plus haut. Cette méthode a prouvé son efficacité avec cette population large d'élèves (Sermier Dessemontet, de Chambrier, Martinet, et al., 2021) et est aujourd'hui diffusée peu à peu dans les écoles spécialisées de la Suisse romande. Son utilisation au sein des classes représente un grand pas dans la réduction des inégalités dans le champ de la lecture en offrant à ces enfants les moyens dont ils ont besoin pour mieux accéder à cet apprentissage. La société prend donc enfin sa responsabilité vis-à-vis de cette population d'élèves, mais cette étape ne représente qu'un premier pas. Actuellement, la responsabilité repose sur l'optimisation de cet enseignement à des élèves qui présentent des besoins plus spécifiques. La même équipe de recherche s'efforce par ailleurs actuellement d'adapter sa méthode d'enseignement à des enfants qui présentent des besoins complexes en communication. Le travail présent s'inscrit dans une démarche parallèle qui cherche à comprendre comment adapter cet enseignement à des élèves qui présentent un TSA en plus d'une DI. Pour ce faire, l'étude présente a tenté dans un premier temps de mettre en lumière quels sont les besoins spécifiques de ces élèves lorsqu'ils apprennent la lecture. Dans un deuxième temps, des adaptations des leçons ont été conçues et développées pour optimiser l'enseignement et mieux répondre aux besoins relevés chez ces élèves. Elles ont été testées au sein de cette étude pour vérifier si elles permettaient en effet de soutenir ces élèves dans leur apprentissage de la lecture. L'effet de l'intervention sur les compétences liées à la lecture chez les élèves a été évaluée et discutée. Après une introduction théorique qui décrira les différents concepts en jeux dans ce travail, la méthodologie employée pour mener cette étude sera détaillée. Les résultats de l'étude seront déployés ensuite, suivie de leur discussion à la lumière de la théorie.

I – Cadre théorique

1. La déficience intellectuelle (DI)

1.1 Définition, diagnostic, prévalence, étiologies, comorbidités

La déficience intellectuelle (DI) est un trouble complexe qui possède une étiologie multifactorielle. La terminologie et les critères qui ont été employés pour la définir ont beaucoup évolué avec le temps, devenant moins stigmatisant et prenant en compte des facteurs plus holistiques que le QI seul.

Trois définitions officielles existent pour caractériser la DI. En 1994, la Classification Internationale des Maladies, 10^{ème} révision (CIM-10) propose une terminologie devenue aujourd'hui stigmatisante, parlant de « retard mental » pour caractériser la DI. Elle classe la DI en niveaux de sévérité en se basant uniquement sur le QI de la personne. La définition proposée repose par ailleurs surtout sur le déficit des fonctions intellectuelles, et ne prend pas en compte le fonctionnement adaptatif des personnes, pourtant utile pour définir le niveau de soutien dont a besoin une personne dans son quotidien. Le fonctionnement adaptatif se réfère aux habiletés sociales (ex. compétences interpersonnelles, capacité à suivre des règles), conceptuelles (ex. langage, écriture, lecture) et pratiques (ex. hygiène, sécurité, loisirs) d'une personne.

Actuellement, la terminologie et les critères diagnostics les plus largement reconnus sont ceux de l'American Association of Intellectual and Developmental Disabilities (AAIDD) (Schalock et al., 2010), repris par ailleurs par le Manuel diagnostique et statistique de troubles mentaux, 5^{ème} édition (DSM-V). Selon ces deux organisations, la DI se caractérise d'abord par des déficits dans les fonctions intellectuelles d'une personne (ex. raisonnement, abstraction, apprentissage scolaire) (critère A). Un score de QI inférieur à 70 (2 écarts-types en dessous de la moyenne de la population générale qui est à 100) est généralement considéré comme étant représentatif d'un déficit intellectuel. Des limitations significatives du fonctionnement adaptatif doivent également être présentes (critère B) pour poser le diagnostic de DI. Enfin, ces limitations intellectuelles et adaptatives doivent se manifester au cours du développement, avant l'âge de 18 ans (critère C). Le DSM-V utilise la dénomination « handicap intellectuel » et propose de classer la DI en fonction de la sévérité des symptômes et des limitations intellectuelles de l'individu (allant de léger à profond) (APA, 2015). Cette classification a d'abord été opérée sur la base du QI (DSM-IV). Or, le QI est une mesure qui perd en fiabilité pour les scores en dessous de 50, car les outils de mesure deviennent moins sensibles aux différences entre personnes qui présentent un QI peu élevé et discrimine donc mal à ce niveau entre scores de QI différents. Par ailleurs, le QI ne permet pas non plus d'évaluer le niveau de soutien dont nécessite une personne (INSERM, 2016). En 2013, le DSM-V propose donc de baser la typologie descriptive des différents niveaux de sévérité de la DI sur le comportement adaptatif cognitif, social et pratique en plus de le baser sur le score QI. Les degrés de sévérité dépendent donc de l'intensité de soutiens dont nécessite une personne pour mener ses activités quotidiennes.

La prévalence de la DI est d'environ 1% de la population générale, touchant 10,37 personnes sur 1000 (Maulik et al., 2011). Elle varie toutefois en fonction de plusieurs facteurs,

tels que les critères diagnostiques pris en compte, les outils de mesures employés et même le niveau socio-économique du pays d'où est issu l'échantillon. Par ailleurs, la DI sévère serait beaucoup moins fréquente que la DI légère. En France, il est estimé que 10 à 20 personnes pour 1000 présentent une DI légère, en comparaison à 3 à 4 pour 1000 pour les DI sévères (INSERM, 2016). Le sexe et le milieu socio-économique ont également un effet sur la prévalence de la DI, les hommes et les personnes issues de milieux socio-économiques défavorisés étant plus nombreux parmi les individus de cette population. La prévalence générale de la DI est par contre stable et n'a pas tendance à augmenter avec le temps, contrairement à celle d'autres troubles comme le trouble du spectre de l'autisme (TSA).

Sur le plan étiologique, les causes de la DI sont diverses et hétérogènes. Une grande partie des DI (40%) sont dites idiopathiques, signifiant qu'elles n'ont pas de cause organique connues (INSERM, 2016). Les étiologies génétiques sont fréquentes et représentent 10% des cas. Le syndrome de Williams et le syndrome du X fragile sont les causes génétiques les plus fréquentes de la DI. Elle peut également être causée par des facteurs environnementaux ayant lieu pendant la grossesse de la mère ou après la naissance de l'enfant. Des exemples en sont l'intoxication de la mère pendant la grossesse (causée par médicaments, substances neurotoxiques ou drogues), l'infection de la mère pendant la grossesse (causée par exemple par la rubéole), des difficultés pendant l'accouchement, une naissance prématurée, ou même une encéphalite de l'enfant suite à une infection par la rubéole (Pannetier, 2009). Une consommation excessive d'alcool pendant le premier trimestre de la grossesse est une des causes environnementales les plus fréquentes de DI chez l'enfant (O'Leary et al., 2013).

Les comorbidités entre DI et autres troubles sont fréquentes, surtout chez les personnes qui présentent une DI sévère. Selon le rapport de l'INSERM (2016), les comorbidités concernent surtout des déficiences physiques ou motrices (20% environ des DI). Le risque de présenter une anomalie congénitale est d'ailleurs beaucoup plus élevé dans ce groupe que dans le restant de la population. Parmi les comorbidités liés à des troubles développementaux, les TSA entretiennent une relation étroite avec la DI. En effet, entre 18 et 40% des personnes présentant une DI présenterait également un TSA (INSERM, 2016). Lorsque des personnes présentent une comorbidité DI et TSA, des défis multiples et spécifiques à cette comorbidité émergent dans leur prise au charge quotidienne.

1.2 Profil cognitif des individus présentant une DI

La DI implique chez les personnes qui la présentent un fonctionnement intellectuel général plus faible que chez la population générale. L'ensemble de leurs fonctions cognitives sont déficitaires en comparaison à la moyenne des personnes au développement typique (Cornoldi et al., 2014). Néanmoins, une hétérogénéité au niveau des compétences cognitives est trouvée dans cette population et dépendra de plusieurs facteurs, dont l'étiologie présentée et le niveau intellectuel général de la personne (Bertelli et al., 2017). Par exemple, alors que les personnes présentant un syndrome de Down ont des déficits au niveau du langage oral (expressives et syntaxiques), du vocabulaire réceptif et de la mémoire de travail verbale, le vocabulaire et le langage expressif est au contraire une force chez les personnes présentant le syndrome de Williams (Bertelli et al., 2017).

Les déficits cognitifs spécifiques qui ont été étudiés dans la population présentant une DI sont surtout la mémoire de travail et les fonctions exécutives (Bertelli et al., 2017). La mémoire de travail est déficitaire chez ces individus, et ces déficits augmentent avec le niveau de sévérité de la DI. Les déficits se retrouvent dans toutes les composantes de la mémoire de travail : le calepin visuo-spatial, la boucle phonologique, et la centrale exécutive (Schuchardt et al., 2010). La boucle phonologique semble d'ailleurs être plus touchée que les autres composantes dans le cas de la DI (Schuchardt et al., 2010). Des déficits au niveau des fonctions exécutives ont également été relevés chez les individus présentant une DI (Memisevic & Sinanovic, 2014), impactant les compétences telles que la planification, l'initiation d'actions, l'organisation, la résolution de problèmes, la régulation émotionnelle, et l'inhibition. Ils présentent d'ailleurs des difficultés plus prononcées pour l'initiation, la capacité à débiter seuls une tâche, et pour trouver et mettre en œuvre des stratégies de résolution de problèmes. Le niveau de sévérité de la DI aggrave les déficits des fonctions exécutives (Memisevic & Sinanovic, 2014).

En plus des déficits des fonctions exécutives et de la mémoire de travail, il a été démontré que les personnes présentant une DI ont souvent des déficits de l'attention sélective, soutenue et divisée (Hronis et al., 2017). Les déficits dans les différents types d'attention varient également en fonction de l'étiologie, les enfants présentant un syndrome de Down ayant par exemple moins de difficultés d'attention soutenue. Le langage peut aussi être lacunaire chez les personnes présentant une DI et se développer avec retard. Plus spécifiquement, elles ont des difficultés plus prononcées dans la production du langage, la syntaxe, l'intelligibilité de leur discours, et présentent un vocabulaire plus lacunaire que les personnes au développement typique (Hronis et al., 2017). Le développement lacunaire de vocabulaire peut d'ailleurs être mis en lien avec les déficits existants au sein de la composante phonologique de la mémoire de travail.

2. Le trouble du Spectre de l'autisme (TSA)

2.1 Définition, diagnostic, prévalence, étiologies, comorbidités

Le trouble du spectre de l'autisme (TSA) est un trouble neurodéveloppemental. La population de personnes présentant ce trouble est très hétérogène et ont des symptômes qui se manifestent différemment et à des intensités différentes. Le trouble du spectre de l'autisme (TSA) recoupe sous une catégorie diagnostic des symptômes qui peuvent en effet se manifester très différemment en fonction de l'âge, du sexe, du fonctionnement intellectuel et de l'expression verbale d'une personne, d'où la notion de spectre. La catégorie diagnostique du TSA existe d'ailleurs depuis peu, le TSA a été longtemps considéré comme une forme de psychose ou de schizophrénie infantile (Hochmann, 2009). Dans les années 80s, le DSM-III différencie l'autisme de la schizophrénie infantile, et la catégorise dans les troubles envahissants du développement (TED). Le DSM-IV, ensuite, proposera 5 catégories diagnostiques différentes : le trouble autistique, le syndrome d'Asperger, le trouble envahissant du développement non spécifié (TED-NS), le trouble désintégré de l'enfance et le syndrome de Rett (Joon et al., 2021). Cette catégorisation s'efforcera à distinguer les profils hétérogènes

retrouvés en leur attribuant des diagnostics différents. En 2013, lors de la publication du DSM-V, une seule catégorie englobera tous les profils hétérogènes sous cette notion de spectre qui s'ajoutera à la dénomination du trouble.

Le DSM-V (APA, 2015) détaille les critères menant au diagnostic du TSA. Le premier critère est la présence de déficits persistants dans la communication sociale et l'interaction sociale, et ce dans des contextes multiples. Ces déficits se manifestent par des déficits dans la réciprocité sociale (ex. difficulté à tenir un dialogue, absence d'initiation du contact social avec autrui), par des déficits dans la communication non-verbale (ex. difficulté à maintenir le contact oculaire avec autrui, communication non-verbale limitée), et par des déficits dans le développement, le maintien et la compréhension des relations sociales (ex. difficulté à adapter son comportement à des contextes différents ou à entretenir des relations amicales). Le deuxième critère est la présence de comportements, d'intérêts ou d'activités restreints et/ou répétitifs chez l'individu. Ce critère inclut la présence de mouvements stéréotypés (ex. flapping), ou l'utilisation d'objets de manière stéréotypée (ex. utiliser un jouet non pas dans le cadre d'une activité symbolique mais de manière répétitive et non-fonctionnelle) ; la rigidité vis-à-vis du changement (ex. difficultés lors des transitions d'activités), l'adhérence à des routines strictes ou à des comportements ritualisés (ex. avoir besoin d'un horaire d'activités journalier strict); ainsi que la présence chez ces individus d'intérêts parfois restreints qui peuvent être intenses ou atypiques (ex. un grand attachement à un objet ou un sujet particulier). Parmi ces comportements stéréotypés, l'écholalie est une forme stéréotypique d'utilisation du langage oral où la personne répète des mots ou des sons entendus sans utiliser leur sens de manière fonctionnelle (Silverman & Canfield, 2013). Enfin, les individus présentant un TSA ont parfois des particularités dans le traitement de l'information sensorielle. En effet, ils peuvent présenter des hyper- ou hyposensibilités dans n'importe quelle modalité sensorielle. L'hétérogénéité est donc également de mise dans le traitement de l'information sensoriel chez cette population (Thommen et al., 2017).

Ces deux critères doivent être réunis dans la présentation symptomatologique d'une personne pour qu'un diagnostic de TSA soit posé. Par ailleurs, ces symptômes doivent être présents depuis le début de la période développementale. Étant donné la spécificité de la comorbidité TSA-DI, il faut préciser dès la pose du diagnostic si l'individu présente un déficit intellectuel associé. Le DSM-V offre aussi une échelle pour spécifier le niveau d'aide ou de soutien dont a besoin l'individu diagnostiqué (APA, 2015). Actuellement, il est possible d'accéder à un diagnostic de plus en plus précoce. Le diagnostic précoce est important car il favorise une prise en charge éducative rapide qui permet d'atténuer l'importance des symptômes. Certains signes peuvent être présents dès 14 mois, mais le diagnostic a tendance à être posé vers 3 à 4 ans, lorsque ces symptômes sont plus visibles (Pierce et al., 2019).

Le TSA touche 0,97% de la population des pays développés. L'âge médian du diagnostic est de 8 ans, et le ratio de sexe bascule à 4 hommes présentant un TSA pour une seule femme (Fombonne et al., 2021). Le phénotype du TSA pourrait d'ailleurs être différent chez les femmes, menant à leur sous-diagnostic (Lai et al., 2015). La prévalence du TSA a augmenté au fil des décennies. Fombonne (2003) montre dans une revue des études épidémiologiques que la prévalence de l'autisme était de 4,4 pour 10 mille personnes entre 1966 et 1991, puis de 12,7 pour 10 mille personnes entre 1992 et 2001. Cette augmentation fait débat, et l'auteur précise que l'évolution des catégories diagnostiques peut être à la source de

cette augmentation, sans qu'elle reflète forcément une augmentation réelle de l'incidence du TSA au sein de la population. L'évolution des pratiques de diagnostic peuvent également avoir un effet sur cette prévalence. En effet, le fait que les professionnels soient mieux sensibilisés au TSA et que les services de diagnostics proposent des méthodes plus précises donnant accès à un diagnostic plus précoce influencent positivement la prévalence du TSA.

L'étiologie de l'autisme est multifactorielle a fait débat pendant longtemps. La psychanalyse a en effet longtemps associé l'autisme à une « frigidité » dans la relation mère-enfant (Hochmann, 2009). Ces interprétations ont été mises de côté pour privilégier des modèles physiologiques, environnementaux et génétiques. Le TSA est dans trois quarts des cas idiopathique. 15% des cas d'autisme sont associés à une maladie génétique comme le syndrome de X fragile, la sclérose tubéreuse de Bourneville ou le syndrome de Rett (Jamain et al., 2003). Des études sur les jumeaux mono- et dizygotes ont démontré qu'il existerait également une part héréditaire et génétique dans les cas d'autisme. Ainsi, des étiologies liées à des anomalies génétiques pourraient expliquer entre 25-30% des cas de TSA (Bourgeron, 2015, s. d.). Pour ce qui est des autres facteurs de risque ; les facteurs physiologiques liés à la grossesse ou à la mère pourraient également être mis en cause, comme l'âge avancé des parents, un diabète maternel ou le fait que l'enfant soit né prématurément. Les polluants de l'air, alcool et tabac pendant la grossesse font partie des facteurs de risque environnementaux. Longtemps, les vaccins ont été considérés comme une des causes de l'autisme, mis en avant dans beaucoup de groupes qui s'opposaient à se faire vacciner. Mais ce facteur a été réfuté comme facteur de risque depuis (Ng et al., 2017).

Parmi les comorbidités concomitantes au TSA, la DI et l'épilepsie tiennent une place importante. En effet, il est estimé que 31,6% des personnes présentant un TSA présenteraient également une DI, selon les critères fondés sur le QI. En plus, 24,5% se trouveraient proche de la limite (Christensen et al., 2016). L'épilepsie est présente plutôt chez les personnes présentant un TSA associé à une DI sévère, et se rencontre dans 30% des cas (Fombonne et al., 2021).

2.2 Profil cognitif, cognition sociale, et langage des individus présentant un TSA

L'établissement d'un profil cognitif « type » qui serait représentatif de la population de personnes vivant avec un TSA est très difficile, voire impossible. En effet, l'hétérogénéité qui caractérise les différents symptômes d'autisme se retrouve également au niveau du fonctionnement cognitif des individus qui présentent un TSA. Un profil type est donc difficile à décrire, mais certains déficits et forces peuvent être mis en avant comme étant fréquemment retrouvées chez les membres de cette population.

Les recherches tentent souvent d'établir un profil cognitif type selon lequel la personne présentant un TSA aurait des bonnes compétences à des tâches de raisonnement perceptif (ex. tâches de matrices) et des compétences plus faibles dans les tâches impliquant la vitesse de traitement (ex. recherche de symboles) et les tâches de compréhension verbale. Étudiant les compétences cognitives d'une centaine d'individus présentant un TSA en utilisant le WISC-IV, Mandy (2015) retrouve ce même profil cognitif au niveau du groupe, lorsque les

scores sont transformés en moyenne de groupe. Or, la grande majorité des participants démontraient des compétences hétérogènes au niveau intra-individuel. Une seule personne montrait ce profil « type » retrouvé au niveau des moyennes du groupe. Il est probable que des sous-groupes avec des profils cognitifs spécifiques existent au sein de la population et que cette idée du profil cognitif « type » devrait être abandonnée.

Malgré cette hétérogénéité, certaines difficultés globales présentes dans cette population peuvent être mises en avant en comparaison avec la population ayant un développement typique. Mecca et al. (2014) montre à l'aide du Leiter-R que les enfants présentant un TSA auraient généralement des difficultés dans le raisonnement abstrait et conceptuel, et plus spécifiquement dans le raisonnement inductif et séquentiel. Ils présenteraient également des difficultés à catégoriser les stimuli et informations nouvelles pour former des prototypes et des concepts (Meyer, 2001). Ils montreraient par contre des forces dans la manipulation de stimuli visuo-spatiaux en comparaison à leurs pairs au développement typique.

Baron-Cohen (2004) résume le profil cognitif des personnes présentant un TSA en considérant qu'ils sont généralement plus performants que les personnes au développement typique dans la « systématisation » ; dans la compréhension des systèmes, des règles et des régularités, et dans l'analyse des relations de cause à effets. À l'opposé, ils présentent des difficultés plus grandes que la population générale dans la théorie de l'esprit, la communication sociale, et la compréhension des stimuli sociaux. Baron-Cohen relève que des déficits des fonctions exécutives au sein de cette population sont présents, mais qu'ils ne représentent pas une caractéristique principale du profil cognitif des personnes présentant un TSA (2004). Ces individus montrent donc des difficultés prononcées dans la planification d'une action, dans la flexibilité mentale, et dans la capacité à orienter leur attention d'une cible à une autre. Cette population présente également une cohérence centrale faible, ce qui signifierait que l'intégration spontanée des informations en un tout cohérent serait entravée. Elles présentent donc des difficultés pour former des représentations et organiser les informations en concepts (Meyer, 2001). Ceci pourrait émerger du fait qu'elles présentent une allocation de leurs ressources attentionnelles qui est anormale, impliquant des difficultés à percevoir et intégrer des stimuli visuels complexes (Allen & Courchesne, 2001). Les individus présentant un TSA ont en effet une tendance à traiter les « détails » des stimuli plutôt que les stimuli pris dans leur ensemble. L'attention au détail est d'ailleurs supérieure chez les membres de cette population à la population au développement typique et cette particularité peut représenter une force dans les tâches liées à la systématisation (Baron-Cohen, 2004). Néanmoins, les difficultés à saisir les informations dans un tout cohérent peut expliquer les difficultés de raisonnement abstrait ou conceptuel chez ces individus (Hume, 2013). Les personnes présentant un TSA montrent également des déficits dans l'orientation rapide et précise de leur attention visuelle (Hume, 2013). Ceci peut impacter négativement la perception et donc la compréhension de leur environnement, car elles ont du coup un accès fragmenté et inconstant aux stimuli qui les entourent.

La population des personnes présentant un TSA montrent également des déficits au niveau de la cognition sociale et du langage. L'orientation de l'attention vers des stimuli sociaux est déficitaire chez ces individus. Ils ont notamment des difficultés à entretenir l'attention conjointe avec autrui (Allen & Courchesne, 2001) et ont tendance à entretenir moins

de contact visuel avec autrui que les personnes ordinaires (Jones et al., 2008). Ceci a pour conséquence qu'ils perdent de multiples occasions d'apprentissage du langage et du développement social (Franchini et al., 2017). Enfin, pour ce qui est du langage, les jeunes enfants qui ont un TSA présentent une acquisition du langage verbal et gestuel plus lente que les autres enfants. Leur expression et réception verbale et leur communication non-verbale sont également touchés en comparaison à leurs pairs (Franchini et al., 2018).

3. Les élèves présentant un TSA et une DI à l'école

3.1 Scolarisation et apprentissages chez les élèves présentant une DI et un TSA

Les divers déficits que présentent les personnes avec une DI au niveau de leur fonctions cognitives impactent fortement leur capacité à apprendre, à mener les activités scolaires (Hronis et al., 2017) et à auto-réguler leurs apprentissages (Cèbe & Paour, 2012). Le déficit d'attention soutenue, par exemple, peut leur faire manquer des informations importantes données durant les leçons. La surcharge de la boucle phonologique de leur mémoire de travail peut impacter leur capacité à se souvenir des consignes et à résoudre un exercice correctement, ou même à développer du vocabulaire de plus en plus complexe comme leur pairs au développement typique. Leur déficit dans l'initiation et dans la flexibilité mentale peut faire obstacle à la résolution de problèmes en mathématiques, par exemple. Il est également plus ardu pour ces élèves d'apprendre à lire et à écrire.

Présenter un TSA en plus d'une DI représente un double défi pour cette population d'élèves. En plus d'affronter les difficultés liées à des déficits cognitifs globaux, ils doivent également faire face aux effets délétères qui émergent des altérations significatives qu'ils présentent au niveau de leur communication et de leur interaction sociale. Alors que les personnes qui présentent une DI ont besoin de plus de temps que leurs pairs du même âge pour apprendre des compétences adaptatives et académiques, le fait de présenter un TSA peut réduire les occasions d'apprendre et de développer ces compétences. En effet, les opportunités d'apprentissages ont tendance à se former grâce à l'intérêt et à l'orientation sociale de l'enfant qui se tourne vers l'adulte, qui maintient l'attention conjointe, et qui recherche la récompense sociale (Franchini et al., 2017). Le TSA a tendance à réduire cette orientation sociale et complexifie donc d'avantage les apprentissages chez ces élèves.

Il est donc aisé de comprendre pourquoi les capacités d'apprentissage de la population de personnes présentant une DI moyenne à sévère, avec ou sans TSA associé, ont longtemps été sous-estimées. Pourtant, il a été démontré de manière extensive que cette population peut apprendre des compétences scolaires comme la lecture ou les mathématiques si elles bénéficient de soutien adapté à leurs besoins (Bowman et al., 2019; Sermier Dessemontet & Martinet, 2016). Le renversement du paradigme selon lequel l'individu est la cause unique des dysfonctionnements liés aux déficits est aussi important. En effet, c'est bel et bien dans la rencontre entre l'environnement et l'individu que la situation de handicap se produit (Fougeyrollas, 1998). Aménager et adapter les caractéristiques de l'environnement pour mieux répondre aux besoins de la personne présentant une DI permet donc d'atténuer le caractère handicapant de leurs limitations sur le plan intellectuel. Cette idée s'impose aussi à l'école, où

la mise en place d'adaptations et d'outils qui répondent aux besoins spécifiques des élèves présentant une DI permet de réduire à la fois leurs difficultés et l'impact de leurs déficits dans les tâches scolaires.

Du côté des élèves présentant un TSA en plus de la DI, l'accent à l'école est depuis longtemps mis sur le développement de comportements adaptatifs plutôt que sur les compétences scolaires chez ces élèves (Jordan, 2013). Pourtant une vie quotidienne autonome nécessite l'appropriation de certaines compétences clés généralement enseignées à l'école (dont la lecture et des connaissances de base en mathématiques). Les enseignants manquent souvent de moyens et de connaissances pour enseigner ces compétences scolaires aux élèves qui présentent un TSA et une DI (Jordan, 2013).

L'inclusion des personnes présentant une DI dans des écoles ordinaires avec des pairs au développement typique est avantageux pour le développement de leurs compétences scolaires. Il a été montré que cela leur permet de faire plus de progrès en lecture en comparaison à leurs pairs inscrits en école spécialisée (Sermier Dessemontet et al., 2012). Ces élèves ont tout de même besoin d'un soutien supplémentaire quelques heures par semaine dans le cadre inclusif. Pourtant, dans des pays comme la Suisse et malgré des politiques d'éducation qui deviennent de plus en plus inclusives, une grande partie des élèves présentant une DI ont plutôt tendance à être inscrits en école spécialisée ou dans des classes spécialisées au sein d'écoles ordinaires (Sermier Dessemontet, 2020). Du côté des TSA, l'inclusion est également à la traîne (Jordan, 2013). En Suisse, des écoles spécialisées pour les enfants présentant un TSA existent et accueillent certains de ces enfants. Cette option les éloigne des enfants qui ne présentent pas la même ligne développementale qu'eux, mais présente au moins l'avantage de leur proposer un lieu qui est davantage spécialisé et aménagé pour répondre à leurs besoins spécifiques.

3.2 Pratiques efficaces dans l'enseignement aux élèves présentant un DI et un TSA

3.2.1 Les pratiques fondées sur des preuves

Dans la scolarisation des élèves présentant des besoins éducatifs particuliers, une grande importance doit être attribuée à l'utilisation d'approches d'enseignement et de stratégies qui permettent d'optimiser l'enseignement des compétences scolaires à ces élèves. Les interventions fondées sur des preuves, dites *evidence-based*, sont des interventions pour lesquelles des preuves scientifiques existent quant à leur efficacité (Hume et al., 2021). Ce sont donc des interventions à privilégier dans le contexte de l'enseignement spécialisé. Malheureusement, une méconnaissance et une inaccessibilité de ces méthodes mènent parfois les enseignants à employer des méthodes non-testées, parfois inefficaces ou néfastes pour leurs élèves (Knight et al., 2019). La diffusion et l'accessibilité des connaissances au sujet des approches et stratégies d'enseignement fondées sur des preuves sont donc importantes. Étant donné que les élèves qui présentent un TSA associé à une DI et les élèves qui présentent uniquement une DI ont des besoins similaires, il existe certaines pratiques fondées sur des preuves communes à ces deux groupes d'élèves (Knight et al., 2019). Les études des interventions fondées sur des preuves prennent d'ailleurs régulièrement comme échantillon des

élèves qui présentent cette comorbidité et les interventions sont souvent menées en groupe dans les écoles spécialisées, d'où la nécessité d'avoir des techniques d'instructions inclusives pour répondre aux besoins de ces deux groupes.

3.2.2 L'instruction directe et explicite

Le premier exemple de stratégie d'instruction fondée sur des preuves est l'instruction directe et explicite (*Direct instruction*). L'instruction directe est une approche d'enseignement où toute consigne et demande est explicitée, où la réponse attendue est directement modelée par l'enseignement et où les réponses de l'élève sont corrigées ou validées systématiquement (Hume et al., 2021). Il n'est donc pas attendu de l'élève de comprendre des informations implicites ou d'apprendre par la découverte. Les élèves présentant une DI bénéficient en effet d'un enseignement où les attentes de l'enseignant sont claires et explicites (Downing, 2010). Lorsque l'enseignement est séquentiel et que les informations y sont présentées dans un ordre prédéterminé qui fait sens au vu des apprentissages, l'enseignement est dit systématique. Une autre approche d'instruction systématique, appelée le *Discrete trial teaching* (DTT), vise à décomposer les tâches ou compétences enseignées en petites parties qui les composent et les enseigner les unes après les autres aux élèves de manière répétée et structurée (Smith, 2001). Le fait de décomposer les tâches en plus petites parties, appelé aussi *task analysis*, aide ces élèves à apprendre à réaliser des tâches complexes progressivement en maîtrisant peu à peu les étapes nécessaires à leur réalisation (Downing, 2010). Cette progressivité permet notamment de soutenir la mémoire de travail de ces élèves. Au sein de ces approches directives et explicites, le modelage par l'enseignant du comportement attendu permet de montrer directement à l'élève la réponse attendue. Un modelage par vidéo est également proposé pour certains élèves et est efficace pour enseigner certains comportements à cette population d'individus (Hume et al., 2021).

A. Renforcement positif et feedback correctif

L'utilisation de renforcement positif dans une situation d'apprentissage est une manière de rendre explicite ce qui est attendu de l'élève. L'apprentissage d'un comportement se fait en fonction des conséquences qui émergent de sa production. Une conséquence positive qui suit un comportement aura tendance à augmenter l'occurrence de ce comportement (Downing, 2010). Dans le cadre scolaire, la réponse de l'enseignant à celle de l'élève sera déterminante pour aider l'élève à savoir si sa production a été correcte ou incorrecte et pour lui montrer explicitement quel comportement est attendu de lui dans la situation d'apprentissage (Downing, 2010). Une conséquence positive qui suit une réponse correcte s'appelle un renforçateur. Les renforçateurs peuvent être utilisés pour renforcer une réponse correcte ou pour garder les élèves motivés et engagés dans la tâche en cours.

Les renforçateurs peuvent prendre différentes formes selon le mode de présentation de l'enseignement et selon les besoins et les préférences de l'élève. L'enseignant peut par exemple apporter un renforçateur verbal à l'élève en le félicitant pour sa bonne réponse. Pour certains élèves, ces renforçateurs sociaux sont moins motivants et ils ont besoin de renforcement donné sous forme d'objets ou d'activités (permettre à l'élève d'écouter de la musique, donner à l'élève un jouet qu'il aime, etc.). Les renforçateurs choisis peuvent également être donnés après un délai ou après accumulation d'un certain nombre de bonnes réponses. Les enseignants utilisent

par exemple des systèmes de jetons ou d'étoiles qui permettent d'accéder au renforçateur sous forme d'objet ou d'activité. Lorsque l'activité est présentée sur iPad ou ordinateur, les renforçateurs peuvent se présenter sous forme d'animations qui félicitent l'élève pour sa bonne réponse (ex : smiley, feux d'artifices) et même présenter des sons (ex : applaudissements, félicitations). Les élèves présentant un TSA bénéficient fortement de la présence de renforçateurs dans leurs apprentissages (Magerotte et al., 2008). Il est toutefois important d'identifier et d'individualiser les renforçateurs en utilisant ceux qui intéresseront le plus l'élève présentant un TSA, étant donné qu'il ou elle aura moins tendance à être motivé par les renforçateurs sociaux (Grindle et al., 2009).

Parmi ces renforçateurs, le feedback correctif tient une place importante dans l'enseignement aux élèves présentant une DI avec ou sans TSA (Downing, 2010). L'enseignant peut renforcer positivement une réponse correcte en félicitant l'élève et en validant sa réponse. Dans ce cas, l'enseignant apporte généralement un renforçateur verbal à l'élève en le félicitant pour sa bonne réponse, puis valide sa réponse en la répétant et en lui disant qu'elle était correcte. En cas de réponse incorrecte, une correction claire, brève et neutre peut être apporté à l'élève pour lui montrer la réponse correcte attendue (Downing, 2010). Dans ce cas, l'enseignant peut simplement donner la réponse correcte à l'élève, sans félicitations et sans punition.

B. Utilisation d'incitations et de systèmes d'incitations

L'emploi d'incitations (*prompts*) permettent d'encourager l'élève à rester engagé dans la tâche, et/ou le guider vers la bonne réponse tout en minimisant le nombre d'erreurs commises et en maximisant son indépendance dans la tâche (Cannella-Malone et al., 2019). Les incitations varient en fonction des besoins et des compétences des élèves et les caractéristiques de la tâche (Downing, 2010). Elles peuvent prendre la forme d'incitations verbales (ex : donner une consigne à l'élève, lui dire comment poursuivre dans une tâche), d'incitations visuelles (ex : pointer vers endroit où doit se rendre l'élève, lui donner un pictogramme représentant une action), ou d'incitations physiques (ex : toucher le bras de l'élève pour l'encourager à prendre un objet, réaliser la tâche en prenant la main de l'élève pour le guider) (Downing, 2010). Elles peuvent également varier en intensité de soutien, dit niveau d'intrusion. Par exemple, guider l'élève physiquement à accomplir une tâche est plus intrusif que de lui donner des consignes verbales.

Afin de mener l'élève à réaliser correctement une tâche de manière indépendante, les incitations qui lui sont proposés seront d'abord très intrusives et pourront s'estomper au fil de l'apprentissage (dit *prompt fading*) (Downing, 2010). Il ne faut pas oublier en effet que le but final de l'enseignement est de mener l'élève vers l'indépendance en estompant l'utilisation de ces incitations. Afin d'ajuster le niveau d'intrusion aux besoins de l'élève, les incitations qui lui sont proposés peuvent être organisées en systèmes, proposant des incitations dont le niveau d'intrusion augmente ou diminue graduellement en fonction des réponses de l'élève (Downing, 2010). Il existe plusieurs systèmes d'incitations qui peuvent être utilisés en fonction des caractéristiques de la tâche et des besoins de l'élève. Le système d'incitation avec délai constant intégré (*constant time delay*) offre à l'élève la possibilité de répondre dans un délai de temps défini au préalable (par exemple : 4 secondes), avant de lui apporter une incitation plus intrusive (Downing, 2010). En cas d'utilisation du système d'incitation simultané

(*simultaneous prompting*), l'enseignant peut demander à l'élève d'accomplir une tâche et lui donner directement la réponse attendue afin qu'il apprenne à répondre directement correctement (Downing, 2010). Dans ce cas, aucun délai n'est intégré, car la réponse est donnée directement après la question de l'enseignant (par exemple, l'enseignant demande « Quelle lettre fait le son /o/ ? » puis donne directement la réponse « C'est cette lettre qui fait le son /o/ »). Ce système est utile pour des élèves qui présentent des difficultés massives dans la tâche, mais doit être estompé rapidement pour offrir à l'élève la possibilité de progresser et de devenir plus indépendant (Downing, 2010). Le système d'incitation dit du moins au plus intrusif (*least-to-most prompting strategy*) offre un étayage de plus en plus renforcé à l'élève au fil de ses réponses incorrectes (Downing, 2010). Il intègre donc généralement un délai constant après lequel l'incitation est donnée à l'élève. Par exemple, suite à une première réponse incorrecte, l'enseignant peut pointer avec son doigt à l'élève où mettre une lettre mobile sur une feuille. S'il ne répond toujours pas correctement lorsqu'on le réinterroge, on peut guider physiquement sa main pour qu'il place la lettre correctement sur la feuille. Ce système d'incitation présente l'avantage d'ajuster graduellement le niveau d'intrusion du soutien qui est apporté en fonction des besoins de l'élève (Downing, 2010). Il présente par contre le désavantage de laisser place à l'erreur qui peut être apprise par l'élève comme faisant partie de la réponse. Le système d'incitation du plus au moins intrusif (*most-to-least prompting strategy*), au contraire, utilise des étayages plus intrusifs au début d'une tâche pour enseigner un comportement à l'élève avant d'estomper peu à peu l'étayage qui lui est apporté. Ceci peut être utilisé dans l'enseignement de comportements qui doivent être effectués de manière immédiate, sans laisser place à l'erreur (par exemple, apprendre à traverser la route en regardant à droite puis à gauche) (Downing, 2010). Pour toute utilisation de ces systèmes d'incitations, le but final est d'estomper graduellement le soutien apporté à l'élève au fil de sa progression dans le but de l'amener à la maîtrise de la tâche (Downing, 2010).

C. Utilisation de supports visuels

Enfin, l'utilisation de support visuels est une pratique répandue et efficace avec les élèves présentant un TSA et une DI (Downing, 2010). Ils peuvent prendre la forme d'images, de photos, de diagrammes, de symboles ou de pictogrammes. Ils peuvent être utilisés comme incitations pour encourager l'élève à rester engagé dans la tâche ou pour lui montrer les étapes à mettre en place pour réaliser la tâche en cours (Downing, 2010). Ils peuvent aussi être utilisés pour apporter une modalité supplémentaire à l'enseignement et soutenir la compréhension et la mémoire de travail de l'élève (Hume, 2013). Lorsque les images ou pictogrammes sont utilisées par l'élève pour communiquer, l'on parle de communication alternative et/ou améliorée (CAA) (Hume et al., 2021).

3.2.3 Focus : Computer-based instruction et l'usage de technologies de l'information et de la communication (TIC) dans l'enseignement

L'utilisation des technologies de l'information et de la communication (TIC) est de plus en plus rencontrée dans l'enseignement. IPads, ordinateurs, programmes informatiques font leur chemin dans les classes et proposent des alternatives et un soutien riche et diversifié à l'instruction traditionnelle. Étant un domaine relativement nouveau, la terminologie employée

est éclatée et diverse (Anohina, 2005). Usuellement, l'on parle de *Computer-based instruction* lorsque l'instruction incorpore de la technologie dans le processus d'apprentissage à n'importe quelle échelle. Les exemples suivants peuvent illustrer la diversité englobée par ce type d'instruction : une application iPad est utilisée en autonomie par l'élève pour entraîner ses compétences en arithmétiques ; l'enseignant utilise un ordinateur pour présenter du contenu aux élèves lors d'une leçon de sciences ; une application iPad est utilisée par un élève non-verbal pour donner ses réponses lors d'une leçon de lecture. Différentes terminologies existent en fonction du rôle que joue la technologie dans l'instruction. L'instruction est dite *Computer-assisted* (CAI) ou assistée par ordinateur lorsque la technologie est un médium à l'apprentissage, permettant la présentation du contenu de l'instruction, l'évaluation des réponses de l'élève, ou proposant une certaine interactivité (Anohina, 2005). L'on parle surtout de *computer-enhanced instruction* lorsque l'enseignant conserve son rôle déterminant dans le processus d'apprentissage mais que la technologie est utilisée pour favoriser cet apprentissage (Anohina, 2005). Ceci peut être le cas par exemple lorsque l'enseignant utilise un iPad pour présenter le matériel d'une leçon, mais que c'est lui et non pas l'iPad qui rentre en interaction avec l'élève suite à ses réponses. Dans ce travail, nous utiliserons la dénomination *computer-assisted instruction* (CAI) qui est plus fréquemment rencontrée.

Dans une synthèse de la recherche concernant l'utilisation du CAI pour enseigner la lecture à des élèves présentant des difficultés d'apprentissage, Hall et al. (2000) présentent l'avantage de l'utilisation de la technologie pour individualiser et intensifier l'enseignement donné à ces élèves. L'utilisation des TICS dans l'apprentissage permet aux élèves d'apprendre à leur rythme, jouir d'autant de répétitions du contenu que nécessaire et bénéficier d'une certaine constance dans l'instruction reçue. Ces avantages présentés par l'utilisation des TICS peuvent également être mis en avant pour la population d'élèves présentant une DI et un TSA. Dans une méta-analyse récente portant sur 22 études, Snyder & Huber (2019) montrent que l'utilisation des TICS est efficace pour enseigner des compétences scolaires diverses (littéracie, lecture, maths, vocabulaire science et sciences sociales) aux élèves présentant une DI. Ils montrent par ailleurs que cette utilisation permet une bonne maintenance de ces compétences, ainsi qu'une généralisation positive dans certains cas (trouvé dans 8 sur 12 études mesurant cette variable). L'utilisation des TIC permet notamment une plus haute fidélité d'instruction, une évaluation continue des progrès ou des difficultés rencontrées par l'élève via la récolte de données, mais aussi une plus haute fidélité de l'implémentation dans l'enseignement de stratégies d'instruction fondées sur des preuves comme les incitations (*prompting*), le renforcement positif ou le feedback correctif. Par ailleurs, l'utilisation d'ordinateurs ou d'iPads possède une haute validité sociale chez les élèves et chez les enseignants, considéré comme étant efficace, non stigmatisant et facile d'accès. Les élèves présentant des particularités sensorielles peuvent aussi bénéficier de l'usage des TIC dans la mesure où il est facile d'adapter les éléments présentés, en réduisant par exemple le nombre de stimuli au minimum pertinent (Grindle et al., 2013).

Dans une revue de la littérature, Pennington (2010) a mis en lumière l'efficacité de la CAI pour enseigner des compétences en littéracie¹ à des élèves présentant un TSA, sans récolter assez de preuves pour considérer la CAI comme une pratique *evidence-based* pour ces élèves. Il a cependant mis en évidence certains avantages que présentent la CAI, dont la facilité d'accès et la possibilité pour l'élève de travailler de manière indépendante et donc d'entraîner ses compétences et d'intensifier son apprentissage. Une revue systématique de la recherche plus récente (Root et al., 2017) a démontré que le *Computer-assisted instruction* peut être considéré comme étant une pratique fondée sur des preuves (*evidence-based*) pour enseigner des compétences scolaires diverses (littéracie, science, maths et sciences sociales) aux élèves présentant un TSA. Récemment, une revue systématique de la littérature a prouvé l'efficacité de l'utilisation de jeux sur ordinateurs pour enseigner une variété de compétences scolaires (dont la lecture), pratiques, sociales et conceptuelles à des personnes présentant un TSA et une DI (Tsikinas & Xinogalos, 2018).

L'utilisation des TICS peut donc être considérée comme une pratique prometteuse dans le cas d'élèves qui présentent une DI et/ou un TSA, bien qu'elle n'ait pas encore été démontrée comme étant *evidence-based* pour la population d'élèves qui présentent à la fois un TSA et une DI. Or, comme l'expriment très bien Ayres et al. (2013), l'innovation précède toujours la recherche et la détermination de pratiques *evidence-based*, et il est raisonnable d'utiliser la CAI avec les élèves tant qu'elle intègre des stratégies ou des techniques d'instruction démontrées comme étant elles-mêmes fondées sur des preuves.

4. La Lecture : Apprentissage et enseignement

4.1. Lecture et développement typique

4.1.1 Généralités

La lecture est une habileté qui permet d'accéder au sens du langage écrit. L'on distingue généralement deux composantes principales de la lecture : la capacité à identifier les mots écrits, et la compréhension de l'écrit (Martinet & Rieben, 2010). Ces deux composantes sont toutefois liées, étant donné que l'on doit passer par une identification correcte et efficace des mots écrits pour pouvoir accéder de manière indépendante à la compréhension et au sens d'une phrase ou d'un texte. Le but de l'apprentissage de la lecture est donc d'automatiser le plus vite possible l'identification des mots pour permettre ensuite l'allocation des ressources attentionnelles nécessaires à la compréhension de ce qui est lu (Goigoux & Cèbe, 2006).

Dans le cas des langues alphabétiques, les graphèmes (les éléments graphiques de la langue écrite – les lettres ou groupes de lettres écrites, telles que « l » ou « a ») sont associés à des phonèmes (unités sonores de la langue tels que /i/ ou /ch/). Les lettres sont les plus petites unités du langage écrit et ont 3 facettes : leur nom, leur son et leur forme graphique (Goigoux & Cèbe, 2006). L'écriture est une transcription graphique plus ou moins fidèle de la forme orale (Martinet & Rieben, 2010). Les écritures alphabétiques sont donc à distinguer des

¹ La revue a initialement cherché à inclure des études développant des compétences scolaires diverses, mais seules des études se penchant sur la littéracie ont été trouvées et incluses dans la revue.

écritures idéographiques telles que le chinois, qui associent un graphème à un mot grammaticalement complet.

Le code alphabétique consiste en l'ensemble des correspondances grapho-phonémiques d'une langue (Goigoux & Cèbe, 2006). Lire le code, ou décoder, fait référence à la traduction de l'écrit à l'oral, plus spécifiquement des graphèmes en phonèmes. L'encodage, dit aussi « la combinatoire », fait référence à l'écriture et donc à la transcription de phonèmes en graphèmes. Les liens entre graphèmes et phonèmes peuvent être plus ou moins réguliers, dépendant de l'opacité de la langue. Une langue dite opaque présentera une asymétrie entre graphèmes et phonèmes. Plusieurs cas de figures impactent cette asymétrie. Les mêmes lettres ou graphèmes peuvent s'associer à des phonèmes différents. C'est le cas avec le g, en français, qui peut être prononcé /g/ ou /j/, dépendant du contexte. Un autre cas de figure est représenté par les lettres muettes (par exemple : le z dans riz). Enfin, un phonème peut être associé à plusieurs graphèmes (comme le son /s/ qui peut être représenté par les lettres c, ç et s). En français, la complexité est plus importante pour l'écriture que pour la lecture, et dénombre un grand nombre de graphèmes pour un nombre plus petit de phonèmes. Parmi les langues opaques, l'on compte l'anglais, qui est plus opaque que le français. L'italien, contrairement au français, est une langue dite transparente car les liens entre graphèmes et phonèmes sont symétriques. Un phonème est dans ce cas associé à un seul graphème et vice versa (Martinet & Rieben, 2010).

4.1.2 Facteurs influençant l'apprentissage de la lecture

Parmi les facteurs influençant l'acquisition de l'identification des mots écrits par les apprentis lecteurs, certains sont liés à la langue elle-même. L'opacité de la langue, par exemple, peut influencer la rapidité d'acquisition de la lecture. Les enfants apprenant à lire une langue opaque prennent plus de temps pour devenir des lecteurs autonomes que les enfants apprenant à lire une langue transparente. Leur niveau de lecture est par ailleurs plus faible que celui des lecteurs de langues transparentes après une année d'apprentissage formel de la lecture. Ceci a été démontré même en contrôlant pour l'effet des facteurs socio-économiques et liés au système éducatif (Martinet & Rieben, 2010). Ce délai prolongé s'explique par le fait qu'il faut plus de temps pour apprendre les correspondances graphème-phonème (CGP) d'une langue opaque, étant donné qu'ils sont généralement plus nombreux et complexes (Ecalte & Magnan, 2021). L'opacité de la langue influencera également le type (nature et taille) de l'unité phonologique (phonème, syllabe, rime) qu'utiliseront préférentiellement les apprentis lecteurs pour identifier les mots. Les élèves apprenant à lire dans une langue opaque feront surtout recours à la rime et au déchiffrement de mots par analogie, alors que les lecteurs de langues transparentes pourront plus facilement recourir au déchiffrement des unités de correspondances graphème-phonèmes (CGP). En français, l'unité phonologique privilégiée lors du déchiffrement est la syllabe (Ecalte & Magnan, 2021).

Deux autres facteurs liés au langage lui-même peuvent impacter la facilité d'acquisition de la lecture chez les élèves : la complexité orthographique, mesurée par le degré d'incertitude lié à l'écriture ou à la lecture de l'association entre un phonème et un graphème (Ecalte & Magnan, 2021) et la fréquence d'homophones non hétérographes, des mots avec la même prononciation qui sont écrits différemment et qui ont un sens différent, pouvant notamment rendre plus complexe la compréhension de l'écrit (Martinet & Rieben, 2010).

Parmi les facteurs liés à l'apprenti lecteur lui-même, une quantité de connaissances implicites et habiletés peuvent impacter à plus ou moins long terme l'acquisition de la lecture. Avant et pendant l'apprentissage de la lecture, une quantité de connaissances et habiletés se forment implicitement par l'enfant. En effet, l'enfant, sans en être conscient, extrait des régularités de ce qu'il rencontre dans son environnement et ces connaissances implicites extraites influenceront ses apprentissages antérieurs. Une continuité et une interdépendance existe entre ces apprentissages implicites et explicites (Ecalte & Magnan, 2021). Avant même de commencer l'apprentissage formel de la lecture, l'enfant rencontre l'écrit sous de multiples formes et développe des connaissances précoces et implicites. Ces compétences font partie de ce qui est appelé plus largement la littéracie émergente, et concrétisent la base sur laquelle se constitueront les apprentissages antérieurs en lecture et écriture d'un enfant (Ecalte & Magnan, 2021). Parmi ces connaissances précoces, l'enfant doit saisir le principe alphabétique, la compréhension du fait que le langage écrit est une traduction graphique d'un langage oral et qu'ils sont en relation étroite. La conscience de la fonction de l'écrit en tant qu'outil de communication, l'utilisation correcte d'un livre (comment le tenir, dans quel sens lire une page, tourner les pages, l'identification du titre et de l'auteur, etc.) sont également des connaissances importantes pour l'entrée dans l'apprentissage de la lecture (Martinet & Rieben, 2010).

Parmi ces apprentissages précoces, la connaissance des lettres ; leur nom ainsi que les phonèmes qui leur est associés, s'acquièrent parfois même avant l'entrée à l'école. Généralement le nom de la lettre est connu explicitement avant son empreinte phonologique. Les correspondances graphème-phonème se trouvant dans le prénom de l'enfant sont généralement les plus facilement retenues avant l'apprentissage formel de la lecture, le prénom étant très souvent utilisé comme base à l'apprentissage informel par l'entourage de l'enfant (Martinet & Rieben, 2010). Cet apprentissage précoce conduit à l'application efficace des règles de correspondances entre graphèmes et phonèmes. Il favorise par ailleurs l'émergence du principe alphabétique et le développement de la conscience phonémique (Ecalte & Magnan, 2021). La connaissance précoce des phonèmes et du nom des lettres représente donc un stock de connaissances qui est prédictif des compétences en lectures durant les premières années.

Les habiletés phonologiques font référence à la prise de conscience des unités orales de la langue parlée (notamment des syllabes et des phonèmes) et la capacité à manipuler volontairement ces unités (Martinet & Rieben, 2010). Elles sont un moteur et un prédicteur fort de la réussite en lecture (Ecalte & Magnan, 2021). La conscience phonologique se compose de la conscience syllabique, se référant à la syllabe, et de la conscience phonémique, se référant au phonème. Cette dernière s'acquiert généralement plus tardivement que la première. En effet, il est considéré que les habiletés phonologiques se développent progressivement, avant et pendant l'apprentissage de la lecture. L'enfant est d'abord plus sensible aux unités larges de sa langue (aux syllabes ou aux rimes), il affinera ensuite sa sensibilité aux unités plus petites de la langue au cours de son apprentissage de la lecture et du développement de ses connaissances des CGP (Martinet & Rieben, 2010). Il est par ailleurs possible de distinguer entre les capacités épiphonologiques qui correspondent à un traitement implicite, précoce et inconscient des unités phonologiques, et les capacités métaphonologiques, qui se réfèrent au traitement volontaire et conscient de ces unités. Ces dernières reposent sur une organisation plus ou moins structurée des connaissances phonologiques et est favorisé par l'enseignement de la lecture et

l'entraînement des habiletés phonologiques (Ecalte & Magnan, 2021). Le niveau de traitement de ces unités allant d'un niveau superficiel à un traitement profond, s'approfondira au cours du développement conscient de ces habiletés. Pour donner des exemples de tâches qui impliquent la manipulation des unités phonologiques, un enfant pourra d'abord détecter le nombre de syllabes existant dans un mot, pour ensuite détecter un phonème au début d'un mot, et ensuite réussir peu à peu à supprimer des phonèmes dans des mots (Ecalte & Magnan, 2021). La conscience phonologique est d'ailleurs évaluée chez les enfants avec des tâches qui mesurent ce type de compétences. L'apprentissage des CGP permet donc d'aiguiser les habiletés phonologiques, et en retour, le développement de ces habiletés phonologiques nourrira l'apprentissage de la lecture. Il est d'ailleurs encouragé d'entraîner la conscience phonologique à côté de l'apprentissage de la lecture, surtout s'il vise le développement de la conscience du principe alphabétique en se concentrant sur les petites unités de la langue tels que les phonèmes (Martinet & Rieben, 2010).

Un autre set d'habiletés qui sont importantes lors de l'apprentissage de la lecture sont les habiletés morphologiques. Le morphème est l'unité de signification de la langue. Il peut se trouver sous forme de radical, suffixe, ou préfixe. Par exemple, le mot déchaîner se compose de 3 morphèmes : « dé », qui annonce le contraire, « chaîn » qui est le radical qui se réfère aux chaînes, et « er » qui rend le mot verbe. Les morphèmes sont rencontrés dans le langage oral très précocement. Ils représentent un très bon exemple d'élément du langage que l'enfant rencontre de manière répétée. La conscience morphémique a donc une influence considérable sur la compréhension, mais permet aussi à l'enfant de lire plus rapidement et de faciliter son orthographe. Elle est en interaction étroite avec les habiletés en conscience phonologique, même si l'une et l'autre possèdent leurs propres spécificités. Son impact est le plus fort plus tardivement dans l'apprentissage de la lecture, une fois que l'enfant commence à lire des mots plus complexes (Ecalte & Magnan, 2021). Une autre compétence qui rentre en jeu plus tardivement dans l'apprentissage de la lecture est la connaissance des règles orthographiques, qui se réfère aux régularités trouvées dans l'écriture des mots. L'orthographe peut concerner les mots individuels ou les règles générales applicables aux groupes de mots. Cet apprentissage se construit au fil de celui de la lecture, à la fois implicitement par répétition et explicitement par l'apprentissage des règles orthographiques (Ecalte & Magnan, 2021).

4.1.3 Modèles d'identification des mots écrits

Il existe plusieurs procédures qui permettent d'identifier un mot écrit et qui dépendent du niveau d'expertise du lecteur et de la familiarité du mot pour le lecteur. La procédure qui est généralement utilisée avant l'apprentissage formel de la lecture est la procédure logographique ou pré-alphabétique. Cette procédure d'identification d'un mot écrit repose sur la reconnaissance visuelle immédiate d'un mot à partir de ses caractéristiques graphiques. Dans ce cas, l'enfant reconnaît un mot saillant, comme son prénom, mais ne reconnaît pas forcément les lettres qui le composent, ni ne sait décoder les sons des lettres qui constituent le mot. On comprend donc que cette procédure ne mène pas à une lecture efficace car elle ne permet pas de décoder les mots sur la base du code alphabétique. Ses désavantages sont évidents : elle sature la mémoire visuelle et rend très difficile la discrimination entre mots qui se ressemblent visuellement (Martinet & Rieben, 2010).

La procédure alphabétique, ou assemblage, consiste à traduire oralement en phonèmes la séquence de graphèmes qui forment le mot. Les phonèmes sont assemblés et fusionnés, le mot est reconnu phonétiquement comme un mot du langage oral. Le lecteur accède au sens via l'image acoustique du mot et se fait donc via une voie indirecte (Ecalte & Magnan, 2021). C'est la procédure qui est la plus utilisée lors des débuts de l'apprentissage de la lecture. Toutefois, cette procédure est coûteuse en temps et en ressources attentionnelles et cognitives. Elle échoue parfois lors de la lecture de mots inconsistants. Parmi les mots inconsistants, un grand nombre sont des mots outils (exemple : « est », « les », « ces », « c'est »), des mots que l'on rencontre très fréquemment dans la langue française. Ces mots doivent donc être rapidement mémorisés orthographiquement pour fluidifier la lecture (Goigoux & Cèbe, 2006). Entraîner l'écriture de ces mots, par exemple, facilite leur mémorisation orthographique (Martinet & Rieben, 2010).

Au fil de la lecture répétée, l'apprenti lecteur mémorise peu à peu l'orthographe des mots et n'a plus besoin de mettre en place la procédure d'assemblage pour les mots fréquemment rencontrés. Son registre de mots reconnus s'étoffe donc de plus en plus avec l'entraînement. À de rares occasions le lecteur rencontre un mot non familier et est obligé de mettre en place la procédure alphabétique pour l'identifier. La stratégie mise en place en grande majorité par le lecteur expérimenté s'appelle la procédure orthographique, ou adressage. Elle consiste en l'activation de la forme phonologique du mot via une reconnaissance directe de la forme orthographique du mot (Ecalte & Magnan, 2021). C'est une procédure dite globale et directe. Le stade orthographique final, lorsque la plupart des mots sont reconnus directement sans recours à la procédure d'assemblage, correspond à l'expertise acquise en lecture. Elle se distingue de la procédure logographique par le fait qu'elle représente une reconnaissance d'une représentation abstraite (reconnaissance de la succession de lettres qui composent un mot), plutôt que visuelle. La différence réside dans le fait qu'une personne appliquant une procédure logographique pourrait seulement reconnaître son prénom écrit sous la forme apprise visuellement (probablement avec une majuscule au début suivi de minuscules et écrit dans une police d'écriture familière), alors qu'un lecteur expert pourra reconnaître son prénom écrit sous des formes diverses (en majuscules ou dans une quelconque police d'écriture).

Les modèles visant à expliquer l'apprentissage de la lecture sont nombreux et ont évolué avec l'amélioration de la compréhension de mécanismes spécifiques liés à cet apprentissage. Les modèles en stades ont d'abord considéré la lecture dans une perspective développementale. Le modèle de Frith (1986) théorise l'apprentissage de la lecture comme une suite de stades où le lecteur apprend à maîtriser l'une après l'autre les différentes procédures d'identification des mots écrits. Ainsi, l'apprenti lecteur passe d'une approche logographique à l'utilisation du principe alphabétique puis, une fois complètement maîtrisé, reconnaît les mots lus par adressage (Martinet & Rieben, 2010). Le passage d'un stade à un autre se fait sous l'effet de l'instruction et l'écriture se développe en parallèle à la lecture (Ecalte & Magnan, 2021). Ces modèles rendent bien compte de l'impact que possèdent la fluence et l'expertise en lecture sur la prégnance des procédures appliquées pour lire des mots. Il ne considère pourtant pas les compétences implicites que développe l'apprenti lecteur sous l'effet de la lecture répétée (Ecalte & Magnan, 2021). Il ne prend non plus en compte les différences interindividuelles qui existent au cours de l'apprentissage, considérant que les apprentis

lecteurs passent par ces mêmes étapes et dans le même ordre. Le problème principal avec cette conception en stades est le fait qu'elle ne considère pas l'application précoce de la procédure orthographique, ni la complémentarité des procédures alphabétiques et orthographiques dès les débuts du cheminement du jeune lecteur.

En réalité, le parcours du jeune lecteur est un processus dynamique et interactif. Cette idée a favorisé l'émergence des modèles interactifs. Ces modèles conçoivent en effet la complémentarité des procédures dans l'apprentissage de la lecture : les procédures d'identification des mots écrits se font une place dès les premiers pas en lecture, même si le lecteur recourt surtout à la procédure orthographique lorsqu'il a développé suffisamment d'expérience en lecture. En effet, la lecture répétée d'un grand nombre de mots qui se rencontrent fréquemment dans la langue et la multiplication des occasions de lecture favorisent la reconnaissance directe et rapide des mots rencontrés. La procédure alphabétique est pourtant encore utilisée lorsque le lecteur rencontre des mots qui ne sont pas familiers, quel que soit son niveau d'expertise (Martinet & Rieben, 2010). Parmi les modèles interactifs, ceux qui sont *item-based* considèrent que la procédure appliquée dépendra surtout du mot lu (s'il est connu, inconnu, mémorisé orthographiquement, consistant, inconsistant, etc.), et non pas du niveau du lecteur.

En résumé, l'évolution de l'apprentissage de la lecture se fait de la manière suivante : Avant et au tout début de l'apprentissage, l'apprenti lecteur use de la procédure logographique pour reconnaître certains mots tels que son prénom, le mot « maman », etc. L'apprentissage des CGP et du décodage incite de plus en plus le lecteur à procéder par assemblage pour reconnaître les mots rencontrés. Parfois, il doit procéder par devinement total ou partiel du mot et de parties du mot en reposant sur des indices contextuels si ces mots sont inconsistants. Il procède parfois par analogie, en reconnaissant de plus en plus de syllabes ou rimes. Durant cette période, un grand nombre d'apprentissages implicites et explicites sont mis en place. L'apprenti lecteur reconnaît par exemple un certain nombre de régularités orthographiques. Alors qu'il procédait par assemblage de phonèmes au début de son apprentissage, il procède de plus en plus par assemblage de syllabes, moins coûteuse cognitivement. Il en effet commencé à rencontrer assez de fois certaines syllabes et rimes pour les mémoriser orthographiquement et procéder par adressage partiel ou total. Il étoffe ainsi de plus en plus son lexique orthographique, et constitue une base de données conséquente de mots qui peuvent être lus par adressage. Lorsqu'il rencontre un mot inconnu ou non familier, il peut procéder par assemblage pour accéder au mot du lexique phonologique (Ecalte & Magnan, 2021). Parfois, il décode les premières lettres pour ensuite reconnaître le mot rapidement. Des erreurs peuvent se glisser dans la lecture de mots, mais elles incitent l'apprenti lecteur à se corriger et à s'améliorer par auto-apprentissage (Martinet & Rieben, 2010). La lecture devient ainsi un processus de plus en plus automatisé par la répétition et l'auto-apprentissage. Alors qu'au début le décodage demandait une grande quantité de ressources attentionnelles, l'automatisation permet de gagner en fluence et les ressources attentionnelles peuvent être allouées aux processus de haut niveau permettant la compréhension du texte lu (Ecalte & Magnan, 2021).

4.2 Lecture et développement atypique

4.2.1 Apprentissage de la lecture par les élèves présentant une DI et un TSA

L'apprentissage de la lecture par les élèves présentant une DI suit les mêmes lignes que celui des élèves ordinaires. En effet, ces élèves peuvent apprendre à décoder, à écrire, développer leur conscience phonologique et phonémique, leur vocabulaire, et leur compréhension de l'écrit (Allor et al., 2010). Ces élèves rencontrent toutefois plus de difficultés dans ces apprentissages, et leur niveau n'atteint pas souvent celui des enfants ordinaires (Ecalte & Magnan, 2021). Il est pourtant légitime de se demander si ceci peut s'expliquer par la pauvreté de l'enseignement qu'ils reçoivent. En effet, alors qu'ils ont besoin de plus de soutien et de temps que les enfants ordinaires pour acquérir les mêmes apprentissages, ils ne reçoivent que la moitié des heures d'enseignement de la lecture que leurs pairs en plus d'accéder à des approches d'instruction moins complètes (Cèbe & Paour, 2012).

Une des questions importantes est de savoir si la conscience phonologique est aussi prédictive dans le cas de l'apprentissage des élèves présentant une DI que dans le cas d'élèves ordinaires. Ces élèves peuvent en effet apprendre et développer leurs habiletés en conscience phonologique, même s'ils montrent plus de difficultés pour maîtriser ces habiletés au niveau phonémique (Cèbe & Paour, 2012). Une étude récente (Sermier Dessemontet & de Chambrier, 2015) montre que la conscience phonologique et la connaissance des CGP sont de grands prédicteurs du développement de la lecture de mots et de non-mots, mais aussi de la compréhension de l'écrit, chez les élèves âgés entre 6 et 8 ans et présentant une DI. Ils prédisent par contre plus fortement les compétences en décodage après deux années de lecture qu'après une seule année, étant donné que l'élève avec une DI prend plus de temps à apprendre à décoder que l'élève ordinaire. La conscience phonologique est par ailleurs un meilleur prédicteur des compétences en lecture que le QI chez ces élèves (Connors et al., 2001).

Un autre prédicteur des capacités en lecture important dans le cas d'élèves présentant une DI est la mémoire de travail phonologique (Connors et al., 2001). La boucle phonologique, composante de la mémoire de travail, permet la rétention et le traitement des informations verbales. Cette compétence cognitive est très importante dans les premiers pas en lecture, car elle permet à l'élève de retenir et de traiter les informations phonologiques qu'il reçoit et doit traiter tout au long de son apprentissage comme des suites de mots, de sons, etc. Selon Connors (2001), elle serait le plus grand prédicteur des compétences en lecture, surtout dans le cas d'élèves présentant une DI plus sévère. Selon cet auteur, les compétences en langage oral et l'âge sont d'autres prédicteurs des capacités de décodage chez les élèves présentant une DI, qui surpassent d'ailleurs le QI. Malgré son pouvoir prédictif moins élevé, le QI n'est pourtant pas une composante à négliger et impacte les acquisitions en lecture des élèves présentant une DI. Les élèves avec un QI moins élevé nécessiteront en effet un enseignement plus intensif et plus long que leurs pairs pour atteindre le même niveau de lecture (Allor et al., 2014).

Les personnes présentant un TSA avec ou sans DI présentent certaines spécificités cognitives qui impacteront différemment leur apprentissage de la lecture. En général, cette population présente des compétences en langage oral déficitaires en comparaison à leurs pairs au développement typique du même âge. Ils ont par contre une connaissance de l'alphabet plus étoffée que leur pairs ainsi qu'une conscience phonologique et des connaissances en littéracie émergente plus déficitaires (Dyenia et al., 2017). La conscience phonologique est pourtant une

compétence qui est également fortement prédictrice des capacités futures en décodage chez ces individus (Dynia et al., 2017). Il semblerait aussi que les compétences en littéracie émergente soient autant prédictrices du décodage chez cette population que chez la population au développement typique.

Il est généralement admis que les personnes présentant un TSA ont globalement des difficultés plus prononcées que les personnes au développement typique en langage oral et en compréhension de l'écrit (Nation et al., 2006). Ce n'est pourtant pas forcément le cas. L'hétérogénéité de cette population implique en effet un éventail de profils de lecteurs différents (Dynia et al., 2017). Les compétences liées à la lecture varient fortement. Parmi un échantillon de 41 enfants présentant tous un TSA (moyenne d'âge à 10,33), Nation (2006) a trouvé une variété de niveaux de lecture, allant d'excellent à très faible. Parmi le profil de faibles compreneurs, certains individus sont très compétents en identification de mots mais ont de la peine à percevoir le sens de ce qu'ils lisent (Zuccarello et al., 2015). Ils présentent un profil de lecteur dit « hyperlexique », profil décrit comme étant typique chez cette population. Dans l'étude de Nation (2006), la moitié des lecteurs de niveau ordinaire présentaient des difficultés en compréhension. D'autres individus montrent au contraire des difficultés en identification de mots en même temps que des difficultés de compréhension (Nation et al., 2006). Les difficultés de compréhension vont généralement de pair avec les déficits du langage oral et de vocabulaire (Nation et al., 2006).

Concernant les difficultés au niveau du langage oral, environ 30% des individus ayant un TSA présentent une communication déficitaire et sont considérés minimalement verbal, pouvant exprimer oralement un maximum de 20 mots (Anderson et al., 2007). Ce profil pose une quantité d'obstacles dans l'apprentissage de la lecture. Leur déficit en langage oral peut rendre plus complexe l'évaluation de leurs compétences, l'évaluation de leur compréhension, et le développement des procédures de lecture reposant sur l'assemblage de phonèmes notamment s'ils présentent des déficits dans le traitement de l'information phonologique (Nation et al., 2006). Certains individus non-verbaux présentant une DI et un TSA peuvent tout de même progresser en lecture en absence de langage oral, mais dans ces cas un aménagement de l'enseignement est nécessaire (Ahlgren-Delzell et al., 2014, 2016). L'aménagement peut notamment consister en l'utilisation d'un moyen de communication alternative et améliorée (CAA) permettant aux élèves de donner leurs réponses par un autre biais que le langage oral.

Au vu de leurs différences au niveau de la communication orale, il est aisé de concevoir que cette population présente donc une grande variabilité dans les habiletés en conscience phonologique et en décodage. En effet, plus de la moitié des enfants présentant un TSA présentent des déficits dans la lecture de pseudos-mots en comparaison avec les enfants au développement typique (Nation et al., 2006). Ceci signifie qu'ils ont plus de peine à décoder et à appliquer une procédure d'assemblage pour identifier ces pseudos-mots que les enfants au développement typique du même âge. Ceci est observé même chez les enfants qui arrivent adéquatement à identifier les mots écrits, et qui ont donc un niveau de lecture similaire aux enfants ordinaires du même âge. Ces spécificités au niveau des compétences phonologiques amènent à penser que ces élèves reposent sur des voies de traitement visuel de manière privilégiée plutôt que sur des voies de traitement phonologiques pour identifier des mots (Serret et al., 2017).

4.2.2 Enseignement de la lecture aux élèves présentant une DI et un TSA

Pendant longtemps, les élèves présentant une DI moyenne à sévère ont été sous-estimés sur le plan scolaire, et particulièrement dans les apprentissages complexes comme la lecture. On imaginait en effet que la lecture leur était peu voir inaccessible (Martini-Willemin, 2013a). L'enseignement de la lecture qui leur était dédié s'est donc longtemps limité à l'entraînement de la reconnaissance globale de mots fréquents. Dans le cadre de cette approche, ni l'écriture, ni la conscience phonologique, ni les correspondances graphèmes-phonèmes sont travaillés (Sermier Dessemontet et al., 2019a). Or, l'approche logographique est limitée et ne donne pas accès à une lecture autonome. Elle permet en effet seulement de lire un certain nombre de mots et n'apporte pas de compétences ou connaissances généralisables à la lecture de nouveaux mots, comme la connaissance des CGP qui aident à identifier un mot par assemblage. De plus, si le format du mot est modifié (s'il passe des minuscules en majuscules, par exemple), l'approche logographique ne permet plus d'identifier le mot (Sermier Dessemontet & Martinet, 2016). Cèbe et Paour (2012) considèrent par ailleurs qu'enseigner la lecture en n'adoptant pas d'autre approche que l'approche logographique pénalise encore plus fortement cette population d'élèves qui sont déjà pénalisés sur le plan scolaire ainsi que sur les plans de leur autonomie et de leur participation sociale. Être capable de lire de manière autonome offre en effet une plus grande liberté au quotidien. Or, limiter l'enseignement de la lecture à ces élèves en leur apprenant simplement à reconnaître certains mots les empêche d'accéder à cette compétence importante qui pourrait les aider à dépasser certains des obstacles qu'ils rencontrent. Viser à maximiser leur apprentissage de la lecture en leur offrant un enseignement qui intègre différentes approches devrait donc être traité comme une priorité dans leur scolarité. Il est à noter que si les apprentissages sont souvent plus complexes à réaliser pour cette population, ils sont d'autant plus impactés par la qualité des pratiques d'enseignement et la nécessité de proposer un enseignement efficace prend toute son ampleur (Cèbe & Paour, 2012). Quelles approches doit-on donc adopter pour concevoir un enseignement efficace de la lecture à ces élèves ?

Pour répondre à cette question, une revue de la littérature a permis d'identifier et de retenir six études visant à enseigner des compétences liées à la lecture à des élèves présentant un TSA et/ou une DI (Ahlgrim-Delzell et al., 2016; Bailey et al., 2017; Browder et al., 2012; Chai, 2017; Grindle et al., 2013; Serret et al., 2017). Ces études seront utilisées pour illustrer les différentes pratiques et stratégies d'instruction considérées efficaces pour enseigner la lecture à des élèves présentant un TSA et une DI.

A. Les approches multi-composantes dans l'enseignement de la lecture

Le National Reading Panel a été formé aux États-Unis en 1997 (NICHD, 2000) pour évaluer l'efficacité de diverses approches adoptées dans l'enseignement de la lecture sur la base d'une recension systématique des recherches sur le sujet. Il a identifié 5 composantes centrales dans l'apprentissage de la lecture qui peuvent aider les enseignants à concevoir leur enseignement. Ces composantes valent aussi bien pour les élèves au développement typique que pour les élèves présentant une DI et/ou un TSA (Allor et al., 2010). Ainsi, un enseignement complet de la lecture est un enseignement qui entraîne les 5 composantes principales de la lecture : La conscience phonologique, les connaissances des correspondances graphèmes-

phonèmes et le principe alphabétique, la fluidité de lecture, le vocabulaire et la compréhension. Les programmes ou méthodes d'enseignement de la lecture qui entraînent une grande partie ou l'ensemble de ces composantes sont appelées *comprehensive* ou *multicomponent interventions* (voir par exemple : Allor et al., 2010; Browder et al., 2012). Ces programmes ont l'avantage d'approcher la lecture de manière holistique, et entraînent les diverses compétences nécessaires à une lecture autonome en parallèle en respectant leur complémentarité. Sans la maîtrise de ces composantes, la lecture ne peut pas être considérée efficace. Les approches multicomposantes sont donc plus efficaces que les approches globales (les approches travaillant simplement la reconnaissance logographiques de mots) car elles soutiennent l'élève dans le développement des différentes composantes qu'il a besoin de maîtriser pour devenir un lecteur autonome (Afacan et al., 2017; Browder et al., 2012). Il est par ailleurs essentiel que le travail sur la compréhension de l'écrit soit mené dès les premiers pas en lecture et en parallèle à l'identification des mots écrits. Ceci permet d'éviter de perdre un temps précieux pour le développement des habiletés de haut niveau nécessaires à la compréhension de textes de plus en plus complexes au fil de la scolarité (Cèbe & Paour, 2012). Ce travail peut être fait en travaillant dans un premier temps la compréhension de textes lus à voix haute par l'adulte, puis en travaillant peu à peu la compréhension de petites phrases lus par l'élève avant de passer à des textes plus longs et plus complexes.

Pour illustrer ces propos, imaginez un élève qui sait décoder mais qui manque de vocabulaire. Il aura donc plus de difficultés à accéder au sens de ce qui est lu, malgré une identification correcte des mots écrits. Dans son cas, l'apprentissage en parallèle de vocabulaire est important. Imaginons maintenant un élève qui présente une bonne compréhension de textes lus à voix haute, mais qui manque de fluence. Cet élève fera face à une surcharge cognitive lors de sa lecture, et aura donc moins de ressources à disposition pour mettre en jeu les compétences de haut niveau qui lui permettent d'accéder au sens du texte lu. Il serait donc judicieux de travailler avec lui la fluence en parallèle aux autres compétences travaillées pour qu'il accède à une lecture efficace et autonome. Imaginons enfin un élève qui présente une lecture plutôt fluente, mais avec lequel l'on n'a jamais travaillé la compréhension de texte. Il présentera donc des difficultés à comprendre ce qu'il lit de manière globale, et ici encore le but de l'enseignement de la lecture efficace et autonome ne sera pas atteint.

A. *Les approches centrées sur le code (Phonics-based) : CGP et conscience phonologique*

Les approches d'enseignement dites *phonics-based* en anglais, ou centrées sur le code en français, axent l'enseignement de la lecture sur les caractéristiques phonologiques des mots plutôt que sur leurs caractéristiques visuelles. Elles ciblent le développement du principe alphabétique, des connaissances des CGP et de la conscience phonologique. L'entraînement de la conscience phonologique fait sens dans ces approches car elle accompagne et favorise l'émergence du principe alphabétique dans un premier temps, et du décodage et de l'assemblage de phonèmes dans un deuxième temps. Ces approches sont à privilégier car elles enseignent les compétences de lecture généralisables à un plus grand nombre de mots contrairement aux approches globales qui enseignent la lecture de mots individuels (Cèbe & Paour, 2012).

L'adoption de l'approche centrée sur le code est préconisée pour la population des élèves présentant une DI étant donné qu'ils présentent une faiblesse en conscience phonologique et ont besoin d'un entraînement intensif de cette compétence (Sermier Dessemontet & Martinet, 2016). Dans une méta-analyse récente, Sermier Dessemontet et al. (2019b) ont d'ailleurs démontré que l'approche centrée sur le code peut être considérée comme une approche fondée sur des preuves dans l'enseignement de la lecture à cette population. Ces compétences devraient idéalement être enseignées de manière explicite, directe, et systématique (Sermier Dessemontet & Martinet, 2016). Il a été en effet démontré que l'apprentissage des CGP n'est pas implicite. Les CGP doivent donc être enseignées de manière directe et explicite. L'enseignement peut également être conduit de manière systématique, en enseignant ces correspondances dans un certain ordre (Castles et al., 2018). Certaines méthodes choisissent de les enseigner dans leur ordre de fréquence d'apparition dans la langue. Elles peuvent aussi être enseignées selon leur facilité d'association, en privilégiant d'abord de phonèmes continus (comme /a/, /i/, /r/) plutôt que des sons arrêtés (/t/, /p/) (Allor et al., 2009). Contrairement à certaines pratiques, ces correspondances doivent être enseignées directement et sans faire recours à un médium de type image qui symboliserait la lettre (Cèbe & Paour, 2012). Pour ce qui est de l'enseignement de la conscience phonologique, le choix des activités peut se faire en fonction du niveau de l'élève, mais la conscience phonémique est à privilégier étant donné que c'est sur celle-ci que se fonde le développement du principe alphabétique et les progrès ultérieurs en décodage (Sermier Dessemontet & Martinet, 2016). Les activités peuvent donc entraîner au niveau phonémique la fusion et la segmentation de phonèmes, pour apprendre peu à peu à décoder et à encoder des mots (Allor et al., 2009). Elles permettront donc à l'élève d'accéder à terme à la procédure d'assemblage. Par ailleurs, des mots qui sont difficilement identifiables par assemblage, dont les mots-outils, peuvent être enseignés par reconnaissance visuelle, en adoptant une approche globale (Allor et al., 2009). Ces deux approches sont en effet complémentaires dans l'enseignement efficace de la lecture. Enfin Allor et al. (2009) encouragent l'intégration progressive des contenus appris dans des séquences d'enseignement. Ceci permet d'entraîner le transfert des compétences d'une activité à une autre, tâche généralement complexe pour les élèves parmi cette population.

Les études suivantes emploient des approches centrées sur le code pour enseigner la lecture à des élèves présentant un TSA et une DI et ont rencontré des résultats positifs sur les compétences en lecture de leurs élèves. Browder et al. (2012) ont utilisé le programme *Early literacy skills Builder* (ELSB), méthode d'enseignement qui cible la conscience phonémique en plus d'autres compétences nécessaires à l'apprentissage de la lecture. La méthode entraîne notamment la compréhension de la segmentation phonémique et syllabique au travers d'exercices d'applaudissements. Le ELSB entraîne aussi les connaissances des CGP, l'identification des premiers et derniers phonèmes de mots, l'identification de lettres au sein de mots par pointage et l'assemblage de phonèmes en mots par pointage. Ahlgrim-Delzell et al. (2016) proposent sur une application iPad des exercices de développement de la conscience phonologique dans la méthode qui fait suite au ELSB de Browder (2012), le *Early Reading Skills Builder* (ERSB) et qui cible plus spécifiquement les élèves qui n'arrivent pas à s'exprimer oralement et qui ont besoin de moyens de communication augmentée et améliorée (CAA). Les élèves y travaillent notamment l'identification de phonèmes isolés et de phonèmes à l'intérieur de mots, la segmentation de mots en sons, l'assemblage de sons en mots et le

décodage de mots. La méthode ABRACADABRA de Bailey et al. (2017) cible le développement des connaissances des CGP dans un ordre croissant de difficulté. La méthode débute par l'assemblage de sons et de lettres puis augmente en complexité en ajoutant des tâches de segmentation et d'assemblage de mots. Pour ce qui est des résultats de ces études, les études de groupe adoptant une approche centrée sur le code ont constaté des améliorations significatives des compétences en lecture chez leurs participants. Browder et al (2012) ont rencontré des améliorations significatives dans les compétences phonologiques de leurs élèves avec une taille d'effet modérée. Bailey et al. (2017) ont rencontré des améliorations avec une taille d'effet large sur les compétences en décodage de mots chez leurs élèves. Ahlgrim-Delzell et al. (2016) ont vu des améliorations significatives avec taille d'effet modérée pour les compétences en identification de phonèmes, assemblage de sons en mots et identification de mots. L'étude de cas de Grindle et al. (2013) a rencontré des améliorations des compétences en décodage chez les élèves grâce à l'approche phonique adoptée.

Au sein de ces approches phoniques, l'enseignement du décodage peut suivre rapidement celui des CGP. Enseigner très explicitement une stratégie en trois étapes (*3 step decoding strategy*) peut faciliter l'apprentissage du décodage chez les élèves qui présentent une DI (Sermier Dessemontet, de Chambrier, Martinet, et al., 2021; Sermier Dessemontet et al., 2019b; Tucker Cohen et al., 2008). Cette stratégie a été initialement proposée par Engelmann et al. (1999) et implique l'enchaînement de trois étapes pour enseigner le décodage aux élèves. Dans un premier temps, il est demandé à l'élève de donner le son des lettres qui composent le mot (/r/ /i/), l'enseignant demande ensuite à l'élève d'allonger les sons trouvés dans le mot tout en les fusionnant (/rrriiii/) ; et incite enfin l'élève à lire le mot rapidement (/riz/).

En parallèle à ces interventions centrées sur le code, les autres composantes de la lecture telles que vocabulaire, fluence et compréhension devraient également être entraînées (Sermier Dessemontet & Martinet, 2016). Des albums de jeunesse lus à voix haute par l'adulte peuvent aider à développer le langage oral et le vocabulaire des élèves. Des mots cibles peuvent être enseignés et des activités ou jeux peuvent aider à mémoriser leur signification. La compréhension peut aussi être développée à l'aide de textes (narratifs ou explicatifs) lus à voix haute par l'enseignant (Allor et al., 2009). À terme, l'entraînement de la fluence de lecture de l'élève est essentiel pour une compréhension facilitée de l'écrit. L'enseignant doit donc exposer l'élève continuellement à des textes pour qu'il entraîne et fluidifie sa lecture. Cette fluidité s'acquiert surtout par auto-apprentissage, mais le rôle de l'enseignant est d'inciter l'élève à cette confrontation répétée avec le texte (Castles et al., 2018).

B. Un enseignement de la lecture centré sur le code « bien conçu »

Stratégies d'enseignement fondées sur des preuves : modelage, feedbacks correctifs immédiats et systèmes d'incitations

Toutes les compétences développées dans les approches centrées sur le code peuvent être enseignées à l'aide de techniques d'enseignement démontrées comme étant fondées sur des preuves pour la population d'élèves présentant une DI et un TSA, telles que le modelage, le feedback correctif systématique, et les systèmes d'incitations (voir point 3.2 du cadre théorie

« Pratiques efficaces dans l'enseignement aux élèves présentant un DI et un TSA », p.17). Pour toute activité proposée dans le but de développer les compétences en lecture d'un élève, l'enseignant peut modéliser la tâche ou la réponse attendue. Par exemple, l'enseignant peut demander à l'élève de mettre une carte présentant l'image d'un mot dans une boîte si le mot commence par un certain son. Il peut ensuite dire à l'élève qu'il va lui montrer comment faire, et imiter la procédure : « Est-ce que /rat/ commence par le son /r/ ? Oui, /rrrat/ commence par /r/, je mets la carte dans la boîte. ». Le feedback correctif peut également être utilisé pour toutes les réponses attendues de la part des élèves au sein des activités entraînant les différentes compétences liées à la lecture. Par exemple, lorsque l'enseignant enseigne les CGP à un élève et lui demande de montrer la lettre qui fait le son /r/, il peut féliciter et valider la réponse de l'élève si elle est correcte (« Bravo, c'est juste, c'est cette lettre qui fait le son /r/ »), ou lui montrer la réponse correcte s'il répond incorrectement (« Regarde, c'est cette lettre qui fait le son /r/ »). L'enseignant peut aussi incorporer un système d'incitations dans ses leçons pour soutenir l'élève dans la complétion de tâches entraînant les compétences liées à la lecture. L'exemple suivant illustre l'enseignement d'une CGP à l'aide d'un système d'incitations du moins au plus intrusif. L'enseignant peut d'abord demander à l'élève de donner le phonème associé à la lettre (« Quel son fait cette lettre ? »). En cas de non-réponse ou de réponse incorrecte de l'élève, l'enseignant utilise des incitations allant de la moins intrusive à la plus intrusive jusqu'à ce que l'élève réussisse la tâche. Dans cet exemple, il repose la question à l'élève en le rendant attentif à la lettre (par exemple en lui demandant de toucher la carte-lettre). Lorsque l'élève répond incorrectement une deuxième fois, il lui montre un support visuel représentant un mot référent (une valise pour le « v »). Si la réponse de l'élève est encore incorrecte, l'enseignant peut lui donner la bonne réponse et le réinterroger. Il est aussi intéressant d'intégrer un délai constant au système d'incitations afin d'offrir assez de temps à l'élève pour répondre. L'utilisation de systèmes d'incitations ou de systèmes de feedbacks correctifs systématiques est d'ailleurs plus efficace pour enseigner des compétences scolaires comme la lecture à la population des élèves présentant une DI qu'un enseignement donné de manière moins systématique et structuré (Sermier Dessemontet et al., 2019a).

Dans Grindle et al. (2013), les tâches de la méthode *Mimiosprout*[©] *Early Reading skills to children* (MER) incorporent un système de feedback correctif correspondant à un système d'incitations avec un délai constant intégré. Les élèves ont un temps défini pour répondre et reçoivent un feedback correctif (soit une correction, soit des félicitations) après leur réponse. La méthode *Touch Sound* sur application iPad de Chai (2017) emploie un délai constant pour chaque exercice qui vise à développer la conscience phonologique chez les élèves. Les élèves sont d'abord guidés dans leur réponse par un système d'incitation simultané jusqu'à ce qu'ils atteignent le critère de 100% de réponses correctes. Ils passaient ensuite à des sessions où l'incitation était donnée dans un délai de 5 secondes. Le feedback se donnait sous forme de félicitations où étaient présentés la réponse correcte et des animations de feux d'artifices ou de ballons. En cas de réponse incorrecte, l'écran présentait un feedback correctif en montrant la réponse correcte. Browder et al. (2012) utilisaient un système d'incitations des moins aux plus intrusives, avec un délai constant intégré dans leur méthode ELSB, dans la partie qui enseignait le décodage. La méthode ERSB (Ahlgrim-Delzell et al., 2016) qui fait

suite à la méthode précédente propose pour chaque tâche un *system of time delay with model prompt* (un délai constant dans l'attente de la réponse suivi par une incitation consistant à modeler la bonne réponse). L'incitation est estompée ensuite peu à peu. Bailey et al. (2017) dans la méthode ABRACADABRA employaient aussi un système d'incitations des moins aux plus intrusives dans la plupart des activités proposées à l'élève. Des feedbacks de type félicitations étaient proposés sous forme d'une animation. L'utilisation de systèmes de d'incitations avec délais constants intégrés et feedback correctif est donc une pratique commune dans le cadre de l'enseignement de la lecture à cette population. Le type d'incitation utilisée dépendra du type d'exercice et du contenu de l'enseignement.

Revue cumulative et évaluation formative

Deux éléments encadrant l'enseignement de la lecture peuvent présenter des avantages pour les élèves. La revue cumulative consiste en la révision de connaissances ou des compétences apprises à la fin d'un chapitre ou d'un niveau. Elle est considérée comme une composante d'instruction importante car elle permet de consolider les apprentissages des élèves ayant une DI (Sermier Dessemontet, de Chambrier, Martinet, et al., 2021). Elle est notamment importante pour les élèves qui auraient une attention et une concentration variable, leur donnant plusieurs occasions de revoir les mêmes contenus. L'évaluation formative, elle, consiste en l'évaluation des progrès et des difficultés des élèves à de manière régulière dans le processus d'enseignement afin de remédier aux difficultés et/ou réadapter le contenu de l'enseignement. Dans le cas d'une non atteinte d'un critère de réussite défini, une remédiation des connaissances enseignées peut être proposée en offrant à l'élève la possibilité de revoir le contenu de l'enseignement sous une autre forme. Ceci permet de s'assurer que l'élève maîtrise les compétences nécessaires à la suite de l'apprentissage. Selon Sermier Dessemontet et al., (2019), l'évaluation formative devrait être régulièrement proposée durant l'enseignement de la lecture afin de bien monitorer les progrès des élèves et adapter le contenu ou la forme de l'enseignement à leurs progrès et à leurs difficultés.

Bailey et al. (2017) proposaient des activités de révision après chaque session d'ABRACADABRA d'une durée de 15 minutes, reprenant sur table et en interaction avec l'enseignant.e les compétences cibles. Ces révisions prenaient la forme de jeux d'encodage ou de lecture partagée. Dans le jeu SEMA-TIC (Serret et al., 2017), des QCM étaient présentés à la fin de certains jeux afin d'évaluer les apprentissages des élèves. Les élèves pouvaient passer au jeu suivant une fois qu'ils avaient réussi au moins cinq questions sur dix du QCM. Poursuivre au niveau supérieur nécessitait la réussite de l'ensemble des jeux de la série de mots selon ce dernier critère basé sur le score au QCM. La méthode ABRACADABRA (Bailey et al., 2017) évaluait aussi les compétences des élèves selon un critère seuil fixé à 85% de réussite sur trois sessions consécutives. Dans Ahlgrim-Delzell et al. (2016), l'évaluation se faisait régulièrement au moyen des activités sur l'application iPad. Afin de passer au niveau supérieur, l'élève devait présenter au moins 80% de réponses correctes lors de deux leçons consécutives. Chez Chai (2017), le petit groupe d'élèves qui suivaient l'enseignement sur iPad avait un critère de réussite de groupe. Il passait au phonème cible suivant si au moins deux sur trois élèves avaient eu 100% de réponses correctes sur le phonème cible au cours de trois sessions

consécutives. Dans le programme MER de Grindle et al. (2013), les compétences enseignées étaient revues à plusieurs reprises au cours de l'enseignement. La méthode évaluait également les progrès des élèves en mesurant régulièrement leurs scores aux épisodes. Un critère de réussite de 90% était nécessaire pour passer à l'épisode suivant. De plus, des albums de jeunesse étaient lus par les élèves, et ils devaient les lire sans hésitation et correctement avant de pouvoir passer à l'épisode suivant. Lorsqu'à plusieurs reprises le critère de réussite n'était pas atteint pour le même épisode et que les élèves avaient besoin de soutien additionnel, une remédiation sur table leur était proposée. L'emploi d'une procédure d'analyse de tâche permettait de décomposer la tâche source de difficulté en plusieurs petites étapes plus abordables, répondant ainsi aux principes du *discrete trial teaching* (DTT) (voir le point 3.2.2 : L'instruction directe et explicite, p.18). La plupart des méthodes d'enseignement de la lecture intègrent donc un système d'évaluation des compétences des élèves et un système de remédiation ou de répétition en cas de non atteinte des critères de réussite. La révision des informations enseignées peut se faire via la répétition massive d'items ou via la révision des contenus sous une autre forme.

Durée, format, et intensité

Des caractéristiques plus formelles de l'enseignement tels que la durée et le format d'instruction peuvent modérer l'effet de cet enseignement. Selon Rupp (2014) les élèves fréquentant une école spécialisée devraient bénéficier d'un enseignement intensif de la lecture, offrant à leurs élèves de multiples occasions d'apprentissage par semaine. Afacan et al. (2017) affirment que la durée de l'intervention a une influence notable sur son efficacité. Ces auteurs expriment d'ailleurs qu'il faudrait plus d'un an d'instruction constante et systématique d'un enseignement qui entraîne les différentes composantes de la lecture pour pouvoir observer des progrès chez certains élèves. Les résultats de l'étude longitudinale d'Allor et al. (2010; 2014) montrent que jusqu'à 2 à 3 ans et demi d'intervention seraient nécessaires à de nombreux élèves présentant une DI pour apprendre à lire des textes. Les élèves qui présentent une DI auraient en effet besoin de près de deux fois plus de temps que les élèves ordinaires pour apprendre à décoder (Cèbe & Paour, 2012). Sur les six études retenues (Ahlgrim-Delzell et al., 2016; Bailey et al., 2017; Browder et al., 2012; Chai, 2017; Grindle et al., 2013; Serret et al., 2017), près de 3'480 minutes d'instruction totales en moyenne sont délivrées aux élèves au cours de l'intervention. Les interventions duraient soit l'année scolaire en entier, soit un nombre fixe de sessions en fonction des objectifs et de la forme de l'intervention. Dans tous les cas, la fréquence des sessions par semaine semble jouer un rôle important : Les interventions proposaient au moins 2 sessions de travail par semaine, avec une moyenne à environ 3,5 sessions par semaine sur l'ensemble des six études. Le nombre de minutes par semaine était très variable en fonction des études, variant entre 45 minutes de travail par semaine à 420 minutes, avec une moyenne à 100 minutes.

Le format d'instruction peut aussi impacter l'efficacité de l'intervention. En effet, un format d'instruction plus petit (en individuel ou en petit groupe) serait indiqué pour cette population (Sermier Dessemontet & Martinet, 2016). En petit groupe, l'enseignant peut individualiser l'enseignement apporté à chaque élève tout en augmentant son efficacité en comparaison au format individuel (Downing, 2010). L'instruction en petit groupe offre aussi à

l'élève l'occasion d'apprendre en observant ses camarades (Downing, 2010). Dans la littérature, les interventions sont souvent menées en individuel (Ahlgrim-Delzell et al., 2016; Bailey et al., 2017; Browder et al., 2012; Grindle et al., 2013; Serret et al., 2017). Ceci faisait sens dans la mesure où l'intervention fut administrée sur ordinateur ou sur une application iPad dans la plupart des études citées. Une intervention était donnée en petit groupe, encourageant l'apprentissage par observation (Chai, 2017). Les élèves étaient trois et étaient placés devant l'iPad qui était posé sur une table. Chai (2017) argumentait son choix de format d'instruction par le fait qu'un enseignement en petit groupe est moins coûteux en termes de temps d'enseignement qu'en format individuel. Les professionnels des écoles spécialisées rurales possèdent souvent moins de ressources que les écoles spécialisées urbaines et peuvent donc grandement bénéficier de ce type d'adaptation.

Utilisation de renforçateurs

Comme nous l'avons vu au point 3.2 du cadre théorique (« Pratiques efficaces dans l'enseignement aux élèves présentant un DI et un TSA », p.17) l'utilisation de renforçateurs permet d'encourager les élèves à produire des réponses correctes et à rester engagés sur la tâche (Downing, 2010). Ces renforçateurs peuvent bien évidemment être utilisés pour renforcer l'engagement dans la tâche et la production de réponses correctes lors d'activités entraînant les compétences en lecture des élèves présentant un TSA et une DI.

Par exemple, Chai (2017) félicitait l'élève pour ses réponses correctes trouvées sans incitation avec un smiley et une validation verbale sur l'écran de l'iPad. Le jeu SEMA-TIC (Serret et al., 2017) présentait un large éventail de renforçateurs avant et après chaque jeu. La progression dans le nombre de réponses correctes était visualisable via une gauge qui se remplissait à chaque réponse correcte. Des vidéos 3D étaient présentées après un nombre défini d'essais réussis, qui augmentaient au fil de la complétion des jeux. Les animations représentaient des objets mouvants sur l'écran, en fonction des intérêts des élèves. Grindle et al. (2013) incorporaient également un certain nombre de renforçateurs au sein de leur intervention. Tout au long des épisodes, les élèves avaient accès à des renforçateurs verbaux et visuels individualisés pour renforcer leur engagement dans la tâche, le suivi des consignes, leurs réponses, etc. Les élèves recevaient en plus des cartes de progression, des autocollants, et un certificat de complétion de l'intervention. Des renforçateurs supplémentaires étaient prévus tels qu'aliments ou accès à des jouets préférés en fonction des intérêts de l'élève. Ces renforçateurs permettaient selon les auteurs de réduire le nombre de comportements défaits lors de l'intervention. La présence de renforçateurs ne doit par contre pas faire oublier que les activités proposées dans l'enseignement doivent être engageantes et motivantes pour les élèves (Cèbe & Paour, 2012). Proposer des contenus de lecture ou des thèmes qui sont adaptés à l'âge de l'élève et qui font sens pour eux peut favoriser cet engagement (Sermier Dessemontet & Martinet, 2016).

Divers : TEACCH, séquençage d'activités, visualisation du temps

Suivant les principes de certaines méthodes d'accompagnement des personnes présentant un TSA (ABA, TEACCH,..), il est intéressant de structurer l'environnement de l'élève présentant un TSA afin de rendre les conditions d'apprentissage les plus optimales

possibles (Dionisi, 2013). En effet, les personnes présentant un TSA montrent une préférence pour les environnements structurés et prédictibles (Goris et al., 2019). Grindle et al. (2013) détaillent quelques adaptations et aménagements mis en place lors de l'implémentation de leur intervention MER. Si l'élève suit une méthode sur un programme d'ordinateur ou iPad, la présence d'un accompagnateur qui peut rappeler l'élève de se concentrer, l'inciter à répondre et l'encourager est avantageuse. La prévention des comportements défis et le renforcement positif des moments d'engagement de l'élève dans la tâche sont importants dans le cas d'élèves présentant un TSA. La séparation des activités en plusieurs étapes et à plusieurs moments au fil de la journée permet aussi de réduire la distractibilité et les comportements défis des élèves. La prise en compte des moments de la journée joue une part importante aussi sur leur taux de distractibilité et leur agitation (Grindle et al., 2013). Dans Grindle (2013), Les activités sur table étaient séquencées en étapes simplifiées afin de construire peu à peu la compréhension de l'élève. Les élèves avaient parfois aussi besoin de temps d'entraînement additionnel. Ainsi, en fonction des difficultés comportementales et attentionnelles de l'élève présentant un TSA, il est pertinent d'aménager les conditions de travail et de proposer à l'élève un certain nombre de soutiens permettant de le recentrer sur la tâche et d'améliorer ses conditions d'apprentissages. D'autres propositions pourraient relever de la structuration de l'environnement de l'élève, par exemple en proposant une visualisation du temps qui défile au moyen d'un time-timer ou une trame de pictogrammes expliquant les diverses étapes d'une leçon (Magerotte et al., 2008). Dans la même veine, les informations présentées et les tâches à compléter doivent se composer d'éléments clairs et visualisables. L'utilisation de supports visuels tels que pictogrammes ou images peut soutenir fortement l'apprentissage et la compréhension des élèves présentant un TSA et peuvent être intégrés à l'enseignement proposé à ces élèves (Hume, 2013).

C. *Computer-assisted instruction (CAI) et lecture*

Étant une pratique fondée sur des preuves pour enseigner un éventail large de compétences scolaires aux élèves présentant un TSA, la CAI peut être utilisée plus spécifiquement pour leur enseigner la lecture. Kim et al. (2021) montrent dans une revue systématique de la recherche que l'utilisation de TICS est une pratique efficace pour enseigner les composantes liées à la lecture telles que la connaissance des CGP, les habiletés phonologiques, l'identification de mots écrits et la compréhension de l'écrit à des élèves présentant un TSA (dont 35% présentaient également une DI). Cette instruction se fait à l'aide d'un ordinateur ou d'un iPad et intègre généralement des programmes d'enseignement disponibles au public (voir par exemple : Serret et al., 2017). Toutefois, dans une autre revue de la littérature sur le même thème, Khowaja et al. (2020) préviennent que l'utilisation des TIC est plus efficace lorsqu'il *complète* et *accompagne* l'instruction donné par l'enseignant que lorsqu'il le *remplace*.

Cinq des études retenues enseignant des compétences en lectures à des élèves présentant un TSA et/ou une DI implémentaient leur méthode d'enseignement sur iPad ou ordinateur et l'une d'entre-elles combinait l'enseignement avec une instruction sur table. Ahlgrim-Delzell et al. (2016) employaient l'iPad comme support vocal à des élèves présentant un TSA qui avaient des besoins complexes en communication et étaient utilisateurs de moyens

de CAA. Étant tactile, l'utilisation de l'application permettait à des élèves non-verbaux d'apprendre à décoder en répondant par la sélection tactile des réponses sur l'écran. L'iPad permettait aussi aux élèves d'entendre les sons, isolés ou assemblés, avant de répondre à des questions. Ainsi, l'utilisation de l'application dans cette intervention rendait les activités phonologiques accessibles à des élèves non-verbaux. La méthode ABRACADABRA (Bailey et al., 2017) se répartissait entre des tâches sur l'ordinateur et des tâches sur table. Selon les auteurs, l'interactivité des tâches sur ordinateur augmentaient l'engagement et la motivation des élèves. L'alternance entre l'ordinateur et l'instruction sur table permettait aussi un enseignement multimodal et multi-support, augmentant la probabilité d'une généralisation des apprentissages. Chai (2017) utilisait l'application *Touch Sound* en petit groupe. L'iPad présentait l'avantage d'être portable et était orienté de manière à être visible par les 3 élèves en même temps. Il se présentait donc comme un outil avantageux pour encourager l'apprentissage par observation et modelage entre élèves. L'application iPad indiquait les consignes et le prénom de l'élève qui devait commencer. Serret et al. (2017) ont créé le jeu interactif SEMA-TIC pour élèves non-verbaux présentant un TSA. Le programme sur ordinateur avait pour visée d'enseigner certaines compétences en lecture sous forme interactive et ludique, tout en insistant plutôt sur la dimension visuelle que phonologique. Le programme sur ordinateur MER de Grindle et al. (2013) présentait l'avantage de guider entièrement les élèves dans les tâches. Les activités du MER pouvait donc être menées en autonomie. Adapté aux besoins individuels de l'élève, le programme MER permettait aussi d'adapter continuellement le contenu des activités pour répondre aux difficultés de l'élève. Les adaptations dans les tâches présentées dépendaient de la fréquence et de la proportion de réponses correctes et incorrectes, des patterns d'erreurs commises par l'élève ou du taux de réponse. Dans l'ensemble de ces interventions, l'incorporation de la technologie a présenté des avantages dans l'enseignement de la lecture à cette population d'élèves et a donc participé à leur efficacité.

4.2.3 Importance de l'adaptation aux spécificités des élèves

Enfin, un point de prime importance doit être accordé à l'adaptation de l'enseignement aux spécificités de l'élève ou du groupe d'élèves, étant donné que les troubles différents sont associés à des profils cognitifs différents. Sans cela, l'élève peut passer à côté d'apprentissages essentiels dans son parcours scolaire et dans son parcours vers une vie autonome. Pour illustrer l'importance de cette adaptation, un exemple intéressant peut être pris dans la littérature. En 2012, Lemons et al. ont employé deux méthodes d'enseignement de la lecture ayant démontré une efficacité dans le cas d'élèves au développement typique en difficulté en lecture avec des élèves âgés entre 5 et 13 ans présentant un syndrome de Down. Malgré des progrès en lecture de mots entièrement décodables fréquents enseignés dans l'intervention, l'étude de cas n'a pas montré d'amélioration significative des compétences phonologiques des élèves, ni d'amélioration dans la fluence de lecture orale. En 2015, les mêmes auteurs ont proposé une nouvelle étude qui comparait l'utilisation non-adaptée d'une des deux méthodes utilisées dans la première étude en baseline avec l'emploi d'une version adaptée de la méthode en phase d'intervention. La version adaptée de la méthode intégrait des aménagements visant à répondre au phénotype comportemental du syndrome de Down. Par exemple, des mots cibles ont été associés aux CGP cibles grâce à des cartes-images, pour accroître l'engagement des élèves et

pour leur donner un support visuel supplémentaire. Certaines activités ont été élaguées pour préserver les parties qui demandent plus d'engagement de la part de l'élève. Parmi d'autres adaptations, les auteurs ont également introduit un système d'incitations des moins aux plus intrusives, introduit des renforçateurs, proposé une quantité plus importante de supports visuels, et augmenté la quantité d'entraînement aux items. Lemons et al. (2015) ont démontré chez leurs élèves avec un syndrome de Down des progrès plus notables en conscience phonologique chez leurs participants au courant de la phase intervention (adaptations) qu'au courant de la phase baseline (sans adaptations). Les adaptations proposées à la méthode pour répondre aux spécificités de ces élèves leur ont donc permis d'initier leur progression en conscience phonologique (Lemons et al., 2012; 2015).

De manière similaire, Grindle et al. (2013) ont utilisé un programme sur ordinateur pour enseigner des compétences en décodage à des élèves présentant un TSA avec et sans DI. Ce programme était conçu pour des élèves débutants en lecture au développement typique. Les auteurs considéraient qu'il présentait des avantages pour la population d'individus présentant un TSA car il offrait un enseignement reposant sur le *discrete trial teaching*, était proposé sur internet et travaillait les cinq composantes de la lecture mis en avant par le NICHD (2000). Plusieurs adaptations ont été proposées pour aménager l'enseignement aux besoins de leurs élèves présentant un TSA. D'abord, le programme étant conçu pour être suivi de manière autonome, mais les élèves avaient besoin de soutien pour rester centrés sur la tâche. Un tuteur était donc toujours présent aux côtés de l'élève pour le ramener à la tâche si nécessaire. Pour motiver les élèves à suivre le programme et pour décroître le nombre de comportements défis produits, des renforçateurs individualisés étaient proposés pour chaque élève pendant et après l'effort. La prise en considération des fluctuations attentionnelles chez leurs élèves ont mené les auteurs à décomposer les leçons en plus petites parties délivrées à différents moments durant la journée. Des remédiations spécifiques sur table étaient proposées en suivant les principes du *discrete trial teaching* quand les élèves n'atteignaient pas le seuil de réussite fixé par programme après plusieurs itérations des mêmes leçons. Enfin, un entraînement plus poussé de la fluence de lecture était proposé par les auteurs à leurs élèves. Les résultats de l'étude ont démontré que ces élèves pouvaient suivre un programme d'enseignement du décodage et pouvaient progresser de la même manière que les élèves au développement typique, s'ils bénéficiaient de soutien et d'aménagements supplémentaires adaptés à leurs besoins spécifiques.

Ces deux études montrent qu'il est avantageux d'utiliser du matériel conçu pour certaines populations plus larges d'élèves avec des populations d'élèves plus spécifiques, si des adaptations sont proposées pour répondre à leurs besoins spécifiques. En effet, plus la forme et le contenu de l'instruction est adapté au fonctionnement de l'élève, mieux l'enseignement sera réceptionné par lui. L'adaptation d'enseignements déjà disponibles est une solution intéressante dans le champ de l'enseignement spécialisé pour éviter le coût en termes de temps qu'impose la création d'enseignements individualisés pour chaque élève ou de nouvelles méthodes d'enseignement adressés à des groupes d'élèves plus restreints.

4.2.4 Pratiques enseignant.e.s en Suisse romande

Dans une étude s'intéressant aux perceptions des enseignant.e.s spécialisé.e.s en Suisse Romande travaillant dans les écoles spécialisées pour élèves ayant une DI, Linder et al. (2020)

mettent en avant plusieurs obstacles qui ralentissent le développement d'un enseignement de la lecture efficace pour les élèves présentant une DI. Les enseignants se disent peu préparés sur le plan des connaissances théoriques nécessaires pour enseigner la lecture à leurs élèves. Leur sentiment d'efficacité est d'ailleurs souvent auto-rapporté comme étant faible, les enseignant.e.s se sentant parfois démunis face aux besoins de leurs élèves dans l'enseignement complexe qu'est la lecture. Il est important de préciser ici que seule la moitié de ces enseignant.e.s étaient formés à l'enseignement spécialisé, ce qui pourrait expliquer pourquoi les participants de cette étude se sentaient mal préparés à enseigner la lecture à leurs élèves. D'après les résultats de focus groupes, les enseignants disent agir par « tâtonnements » ; ils cherchent et constituent eux-mêmes leur boîte à outils pour enseigner la lecture à leurs élèves. Cette démarche est pourtant très coûteuse en temps et présente un risque d'intégrer des pratiques peu efficaces. Ils disent également rencontrer des problèmes pour formuler des objectifs pour leurs élèves, évaluer leurs acquis et leur progression de manière fiable et précise. Ils ne savent donc pas quelles décisions pédagogiques prendre pour leurs élèves, ni comment orienter précisément leur instruction. Enfin, ils expriment un manque de matériel et de méthodes d'enseignement conçus pour la population d'élèves en école spécialisée et un manque de matériel littéraire qui est à la fois adapté à l'âge de leurs élèves et accessible.

De manière complémentaire à l'étude précédente, Sermier Dessemontet et al. (2019a) ont observé les pratiques des enseignant.e.s spécialisés en Suisse Romande travaillant dans les écoles spécialisées pour élèves ayant une DI. Elles ont mis en lumière qu'actuellement, les approches phoniques sont de plus en plus adoptées dans les classes. Un enseignement de la lecture très pauvre se limitant à de la reconnaissance globale de prénoms, avec peu de livres mis à disposition et aucun travail sur les composantes encouragées par le NICHHD (2000) fut rencontré dans seulement 2 classes sur 24. Dans le restant des classes, l'enseignement comprenait au moins 2 composantes encouragées par le NICHHD (2000). La conscience phonologique et les CGP étaient entraînées dans $\frac{3}{4}$ des classes, le vocabulaire dans un peu plus de la moitié, et la compréhension dans un peu plus d'un tiers des classes. Seule la moitié des classes proposait un enseignement systématique des CGP, c'est à dire un enseignement selon une progression réfléchi à l'avance et structurée dans l'enseignement de nouvelles CGP et du décodage. L'autre moitié n'enseignait pas les CGP de manière systématique et n'articulait pas l'apprentissage des CGP avec un entraînement de la conscience phonologique.

4.2.5. Décodi : une méthode d'enseignement de la lecture développée à l'Hep Vaud

Les résultats de ces deux études ont mis en lumière plusieurs besoins chez les enseignants d'élèves présentant une DI. En premier lieu, les enseignant.e.s pourraient tirer parti de pistes pointues pour améliorer et compléter l'enseignement dispensé aux élèves inscrits en écoles ou classes spécialisées. Les auteures de l'étude pensaient notamment à l'intégration des composantes de la lecture mises en avant par le NICHHD (2000) grâce aux pratiques d'instruction fondées sur des preuves telles que l'utilisation de feedback systématique, l'enseignement de la stratégie pour décoder les mots en 3 étapes, et la mise en forme explicite et systématique de l'enseignement. Les enseignant.e.s pourraient également bénéficier d'une formation théorique et pratique plus solide sur la lecture pour leurs élèves, et de matériel littéraire et d'enseignement plus adapté aux besoins et à l'âge de leurs élèves.

Pour répondre à ces besoins, les auteures ont donc développé Décodi (de Chambrier et al., 2021), une méthode d'enseignement de la lecture adressée à des élèves présentant une DI. Très progressive, Décodi adopte une approche phonique et propose un enseignement explicite, systématique et intensif de la conscience phonologique, de la connaissance CGP, du décodage et de l'encodage de syllabes et de mots. Elle travaille également le vocabulaire et la compréhension de l'écrit. La méthode Décodi a été testée à l'aide d'une étude expérimentale randomisée (Sermier Dessemontet, de Chambrier, Martinet, et al., 2021). Cette étude a démontré que ce programme d'enseignement de la lecture avait pour effet des différences significatives de compétences en décodage et en encodage de mots et de pseudo-mots avec une taille d'effet moyenne chez les élèves du groupe expérimental en comparaison avec le groupe contrôle. Cette étude a mis en lumière une certaine hétérogénéité dans les progrès des élèves et l'intérêt de conduire des études à cas uniques pour mieux comprendre et optimiser les effets de cette méthode sur des élèves avec des profils différents.

Un manuel Décodi offrant une méthode d'enseignement de la lecture clé-en-main détaillant les leçons de lecture à mener avec les élèves a été publié suite à cette étude et mis à disposition du public. Une application iPad a également été développée dans le but d'offrir l'opportunité d'entraîner les compétences apprises au fil des leçons. L'ensemble de ces études ont été menées dans le cadre du projet de recherche ELODI² financée par le Fonds National Suisse de Recherche.

5. La présente étude : Problématique et questions de recherche

Nous avons vu que plusieurs méthodes d'enseignement de la lecture adoptant une approche phonique et un enseignement explicite des composantes liées à la lecture ont fait leurs preuves avec les élèves présentant une DI (Allor et al., 2010; Browder et al., 2012; Burgoyne et al., 2012; Flores et al., 2004; Lemons et al., 2012; Sermier Dessemontet et al., 2021). Pourtant, alors qu'entre 18 à 40% des personnes ayant une DI présentent en plus un TSA (INSERM, 2016), ces méthodes sont généralement développées sans prendre spécifiquement en compte les particularités de ce trouble. Même si une quantité non négligeable des besoins des élèves comptant parmi ces deux populations se chevauchent, les élèves présentant un TSA ont des besoins spécifiques dans les domaines du langage oral et de la communication, des perceptions sensorielles et de l'attention. Ces spécificités doivent être considérés dans les interventions qui leur sont adressés. Ces particularités nécessitent en effet souvent des aménagements supplémentaires dans l'enseignement (Grindle et al., 2013). De plus, les études de Lemons et al. (2012; 2015) montrent bien que plus l'enseignement est optimisé pour répondre aux besoins spécifiques du groupe d'élèves auquel il est adressé, plus les élèves progressent et bénéficient de l'enseignement. Comment donc optimiser l'enseignement de la lecture à des enfants présentant à la fois une DI et un TSA ?

² www.hepl.ch/ELODI

La présente étude explore l'utilisation de la méthode Décodi pour enseigner les premiers pas en lecture à des élèves présentant un diagnostic de TSA en plus d'une DI. Décodi est une méthode qui intègre des pratiques démontrées comme étant fondées sur des preuves dans le cas d'élèves présentant une DI. Elle adopte en effet une approche phonique, travaille les 5 composantes de la lecture mises en avant par le NICHD (2000), adopte une approche d'enseignement explicite et systématique et intègre des techniques d'enseignement telles que les systèmes d'incitations et le feedback correctif systématique. Nous avons vu également qu'elle a montré des effets positifs dans le cadre d'une recherche expérimentale randomisée et qu'elle peut être considérée comme une méthode d'enseignement de la lecture efficace pour cette population d'élèves (Sermier Dessemontet, de Chambrier, Martinet, et al., 2021). L'étude présente vise à mieux comprendre les enjeux de son utilisation auprès d'élèves qui présentent un TSA en plus d'une DI, puis propose d'adapter cette méthode d'enseignement de la lecture à cette population d'élèves.

Deux questions de recherche ont donc été formulées pour guider l'avancement de cette recherche :

1. Une intervention combinant l'utilisation de la méthode Décodi et de l'application iPad Décodi a-t-elle pour effet une amélioration des compétences liées à la lecture d'élèves présentant une DI et un TSA ?

- a. Permet-elle d'améliorer les habiletés en conscience phonologique de ces élèves ?
- b. Permet-elle d'augmenter le de CGP connues des élèves ?
- c. Permet-elle d'améliorer leurs compétences en lecture de syllabes ou de mots ?
- d. Permet-elle d'améliorer leurs compétences en encodage de mots et de pseudo-mots ?

2. Comment optimiser cette méthode d'enseignement pour qu'elle soit plus adaptée aux besoins spécifiques de cette population d'élèves présentant un TSA et une DI ?

- a. Quelles sont les difficultés auxquelles les élèves présentant un TSA font face en suivant les leçons de la méthode d'enseignement Décodi ?
- b. Quelles adaptations faut-il donc mettre en place au sein des leçons pour répondre à ces difficultés ?

En réponse à ces questions, les hypothèses élaborées sont les suivantes :

1. L'utilisation combinée de la méthode Décodi et de l'application iPad Décodi pour enseigner les premiers pas en lecture à des élèves présentant une DI et un TSA aura pour conséquence une progression de leurs compétences dans les différentes composantes liées à la lecture. Notamment,

- a. L'intervention entraînera une progression dans les habiletés en conscience phonologique des élèves
- b. L'intervention entraînera une progression dans la connaissance des CGP chez les élèves
- c. L'intervention entraînera une progression dans les compétences en lecture de syllabes et de mots chez les élèves

d. L'intervention entrainera une progression dans les compétences en encodage de mots et de pseudo-mots des élèves.

2a. Les élèves rencontreront un certain nombre de difficultés cognitives (attentionnelles, exécutives, langagières, etc.) et comportementales (motivation, comportements stéréotypés ou écholalies, etc.) pendant les leçons Décodi liées à leurs symptômes de TSA.

2b. Des aménagements des leçons basées sur les pratiques recommandées dans l'enseignement de compétences en lecture aux élèves présentant un TSA (utilisation de renforçateurs, de supports visuels, implémentation d'un enseignement CAI, et séquençage d'activités) permettront de réduire les difficultés rencontrées par les élèves au sein des leçons.

II - Méthode

1. Plan expérimental

L'étude présente est une recherche-action exploratoire qui a pris la forme d'une étude de cas. Elle visait à répondre à deux questions, d'une part de savoir si l'enseignement de la lecture d'après la méthode Décodi était efficace pour enseigner les compétences liées à la lecture à des élèves qui présentent à la fois un TSA et une DI. Et d'autre part, l'étude cherchait à optimiser cet enseignement en l'adaptant à cette population d'élèves. Pour répondre aux deux questions de recherche, des données qualitatives et quantitatives ont été récoltées et ont nécessité la mise en place d'un plan expérimental intégrant différentes mesures à différents moments de l'étude en fonction des variables dépendantes étudiées.

Une étude exploratoire propose d'investiguer un phénomène de manière préliminaire, en ouvrant la voie à d'autres études de type expérimentale qui pourront ensuite affiner la compréhension du phénomène et des relations de causalité qui le traverse (Marshall & Rossman, 1995). La recherche-action est un type de recherche où le savoir et les conclusions sont coconstruits sur le terrain avec les acteurs de la situation. Elle permet d'agir directement sur le terrain et en retour construire des connaissances à partir de cette présence et cette action (Goyette & Lessard-Hebert, 1997). L'étude de cas est une méthode de recherche qui permet au chercheur d'étudier un phénomène dans son contexte naturel (Karsenti & Savoie-Zajc, 2018). Elle laisse au chercheur la flexibilité d'employer une méthodologie mixte, de récolter des données qualitatives et/ou quantitatives aidant à mieux saisir le phénomène étudié dans sa complexité. L'étude présente a adopté de manière croisée ces cadres méthodologiques pour répondre aux deux questions de recherche.

La première partie de l'étude a été l'occasion de collecter des données sur la réception des leçons Décodi par les élèves. Les enseignantes implémentaient elle-même les leçons, tel que prévu de manière conventionnelle dans le manuel avec le soutien de la chercheuse, qui s'est engagée pendant quelques semaines dans une observation participante des leçons. L'observation participante est un type d'observation qui est menée lorsque le chercheur est

intégré et participe à la situation étudiée (Norimatsu & Cazenave-Tapie, 2017). L'analyse des données récoltées a été faite en créant des catégories d'analyse et en analysant quelles difficultés étaient le plus fréquemment rencontrées par les élèves. Des entretiens semi-structurés des enseignantes ont permis de confirmer et enrichir ces conclusions. Cette analyse a permis de savoir sur quelles bases proposer des adaptations aux leçons Décodi pour mieux répondre aux besoins rencontrés par ces trois élèves.

La seconde partie de l'étude a consisté à évaluer l'efficacité des adaptations sur les difficultés relevées chez les 3 participants lors de la première partie de l'étude. Les adaptations ont été créées et mises en place au sein des leçons pour cibler surtout l'engagement dans la tâche des élèves, relevées comme difficulté principale. Pour répondre à cette exigence, un protocole à cas uniques basé sur le retrait a été adopté. La recherche employant des protocoles à cas uniques vise à établir une relation entre variables, sans passer par une étude de groupe qui nécessite de nombreux participants. La relation s'établit par la comparaison du participant à lui-même, avant, pendant et après la mise en place d'un traitement dans le cas des protocoles à retrait à l'aide de mesures prises de manière répétée à travers les phases. Cette méthodologie est donc indiquée pour la population d'élèves qui intéressent cette étude, étant donné l'hétérogénéité des compétences de ces élèves et la difficulté de recrutement (Petitpierre & Lambert, 2014). Le protocole à cas unique basé sur le retrait a donc été utilisé pour évaluer l'effet des adaptations des leçons sur le taux d'engagement dans la tâche des élèves. Des mesures ont été prises pendant les leçons données de manière conventionnelle tel que prévu dans le manuel (Phase A : leçons conventionnelles menées sans adaptations), puis pendant la mise en place d'adaptations dans les leçons pendant un mois (Phase B : leçons avec adaptations). Une phase de retrait a consisté à réimplémenter les leçons conventionnelles sans adaptations et à mesurer à nouveau l'engagement dans la tâche des élèves. Le retrait vise à mieux comparer l'engagement des élèves avec et sans adaptations, en contrôlant l'effet du temps d'intervention sur cette variable et donc en isolant l'effet propre aux adaptations. Les mesures de ces trois phases ont été ensuite analysées pour chaque élève individuellement par la comparaison des moyennes de pourcentage d'engagement dans la tâche à travers les phases (Petitpierre & Lambert, 2014). L'ensemble de ces données qualitatives et quantitatives récoltées ont permis de répondre à la deuxième question de recherche qui visait à savoir comment optimiser l'enseignement de la lecture avec la méthode Décodi adressée aux élèves ayant une DI et un TSA.

Parallèlement, afin d'évaluer l'effet de l'intervention sur les compétences en lecture des élèves et de répondre à la première question de recherche, des tests standardisés évaluant les différentes compétences liées à la lecture ont été administrés aux trois participants en début puis en fin d'intervention. Les résultats à ces deux séries de tests ont permis de comparer la performance du participant avant et après le suivi de l'intervention, le but étant de déduire un lien entre la mise en place de l'intervention et un progrès trouvé chez l'élève. Le lien suggéré n'est pourtant pas un lien de cause à effet étant donné que certains critères ne sont pas respectés : le nombre de participants n'est pas assez élevé, les participants sont trop hétérogènes entre eux et les effets de l'intervention n'ont pas été comparés à un groupe contrôle pour exclure l'effet d'autres facteurs sur la variable dépendante (Karsenti & Savoie-Zajc, 2018). Les mesures ont été analysées à la fin de l'intervention pour chaque élève individuellement et discutés à la lumière du contenu de l'intervention. La figure 1. ci-dessous permet d'illustrer le plan de

recherche. En jaune sont représentées les mesures visant à répondre à la première question de recherche, et en vert les mesures visant à répondre à la deuxième question de recherche.

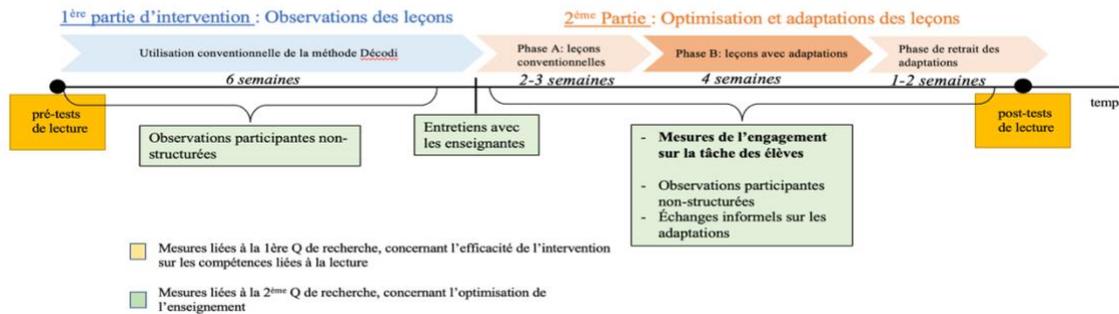


Figure 1: Plan de recherche

2. Récolte de données

Dans un premier temps, les tests standardisés utilisés pour évaluer les compétences des élèves en lecture avant et après l'intervention seront présentés, suivi de l'outil de mesure qui visait à récolter les données liées à l'engagement dans la tâche des élèves. Dans un deuxième temps seront présentés les outils non-standardisés permettant la récolte de données qualitatives telles que l'observation des élèves pendant les leçons, les entretiens menés avec les enseignantes, l'observation de la fidélité d'implémentation et la validité sociale de l'intervention.

2.1 Tests et mesures standardisés

Test de conscience phonologique (Sermier Dessemontet, de Chambrier, & Martinet, 2021). Le test de conscience phonologique a été développé dans le cadre du projet de recherche ELODI. Il a été créé pour proposer aux enseignantes un outil offrant une mesure sensible des compétences phonologiques d'élèves qui présentent une DI. Il peut être utilisé comme outil d'évaluation du niveau et des progrès d'un élève au fil de son apprentissage de la lecture. Ce test possède 6 épreuves mesurant la conscience syllabique et phonémique. Des étayages sont proposés pour certaines épreuves (allongement de phonèmes) pour rendre le test plus sensible aux compétences émergentes des élèves. Ce test a été inspiré d'une traduction française d'un sous-test de conscience phonologique de Moser & Berweger (2007). Cette traduction possède une bonne consistance interne et a été utilisée dans plusieurs études menées par l'équipe de recherche du projet ELODI auprès d'élèves présentant une DI. Ce test présente également une version adaptée pour élèves non-verbaux, développée dans le projet ELODI II par la même équipe de recherche (Meuli et al., 2021a). Les élèves y répondent par le pointage d'une image cible parmi 3 distracteurs.

Test de lecture (Sermier Dessemontet, de Chambrier, & Martinet, 2021). Faisant partie du même outil de mesure que le test de conscience phonologique, le test de lecture permet d'évaluer la connaissance des CGP et le décodage de syllabes et de mots d'élèves présentant une DI. Il a été créé en prenant pour modèle le test de lecture de Moser et Berweger (2007), adapté de manière à être plus sensible aux spécificités d'élèves présentant une DI moyenne à sévère. Des étayages sont proposés à l'élève en cas de difficulté afin d'inciter l'élève à mettre en œuvre les étapes nécessaires au décodage du mot (ex. demander quel son fait la lettre). Comme pour le test de conscience phonologique, il existe une version de ce test adaptée aux élèves non-verbaux (Meuli et al., 2021a). Dans cette version, deux sessions de passation sont prévues pour contrôler l'effet du hasard sur certaines variables. L'élève répond par pointage de la réponse cible parmi des distracteurs (images, syllabes ou lettres). Une épreuve de décodage de phrases est administrée à la deuxième session si l'élève a réussi un score élevé à la première partie de lecture de mots.

Test d'encodage (Meuli et al., 2021b). Le test d'encodage est le dernier test inclus dans l'outil de mesure incluant les deux tests présentés ci-dessus. Ce test permet de mesurer l'encodage avec des lettres mobiles de pseudos-mots et de petits mots, dans un ordre de complexification croissante. L'activité d'encodage se fait avec des lettres mobiles qui doivent être placées sur une carte-flèche, de la même manière que lors des leçons Décodi. Un cahier de stimuli avec les images de mots à encoder offre les images des mots à encoder pour soutenir la mémoire de travail des élèves.

Behavioral Observation of students in schools (BOSS) (Shapiro, 2004). Le BOSS est un outil standardisé d'observation directe et systématique des comportements d'engagement dans la tâche des élèves. Un intervalle temporel est choisi d'avance (généralement 15 secondes), et le comportement de l'élève vis-à-vis de la tâche en cours est échantillonné à chacun de ces intervalles et classé dans une des cinq catégories présentées dans une grille d'observation (Annexe A). L'outil permet de noter si le comportement correspond à un : 1. *Engagement actif* : L'élève participe activement à la tâche (ex. il regarde le matériel et répète le son, il est engagé dans une activité, ou il répond à une question) 2. *Engagement passif* : L'élève participe passivement (ex. il regarde l'enseignant ou le matériel présenté) 3. *Désengagement moteur* : non-orienté sur la tâche, l'élève se comporte physiquement de manière inappropriée aux demandes de la tâche (ex. il a la tête dans les bras ou joue avec un objet) 4. *Désengagement verbal* : Non-orienté sur la tâche, l'élève est engagé dans un comportement verbal qui n'est pas approprié vis-à-vis de la tâche en cours (ex. discute de quelque chose d'autre que la leçon ou produit des écholalies en dehors des moments d'interrogation) 5. *Désengagement passif* : Non-orienté sur la tâche de manière passive (ex. l'élève regarde autre chose que le matériel ou l'enseignant, ne semble pas concentré sur la tâche et ne semble pas écouter l'enseignant, mais ne parle pas et ne fait rien d'autre). Les données sont ensuite transformées en pourcentages d'intervalles de comportements centrés ou non-centrés sur la tâche. Cet outil peut être utilisé pour le diagnostic ou le monitoring du comportement d'un élève dans un cadre scolaire, ainsi que pour l'évaluation d'interventions

(Fredricks et al., 2011). Il présente une bonne validité de construit et de critère. Il présente également une bonne fidélité inter-juges, l'accord inter-juges figurant entre 0,9 et 1.

2.2 Mesures non-standardisées

Observations participantes non structurées. Ces observations visaient à récolter des informations qualitatives et descriptives larges sur la réception de la méthode par les élèves et ne voulait donc pas limiter le type d'information récolté. Le choix a donc été porté sur l'observation non structurée. Ainsi, des informations quant au comportement des élèves, réponses données aux questions posées, productions d'écriture lors des tâches de calligraphie, leur niveau d'engagement dans la tâche, leur réaction suite au feedback correctif, leurs comportements lors des différentes parties des leçons, leur comportement lors de l'usage de l'application iPad et lors de la mise en place des adaptations pouvaient figurer parmi les informations récoltées lors de chaque leçon observée.

Observation de la fidélité d'implémentation de l'intervention par les enseignantes. Afin de mesurer la fidélité d'implémentation de l'intervention, des grilles d'observation ont été élaborées en prenant modèle sur des grilles qui avaient été créées pour un autre projet de recherche en lien avec la méthode Décodi. Quatre grilles ont été créées, découpées en parties des leçons reprenant chaque étape de chaque type de leçon. Ces grilles étaient remplies par la chercheuse pendant les leçons. Une grille est présentée en annexe à titre d'exemple (Annexe B).

Entretiens structurés avec les enseignantes. Deux entretiens directifs ont été menés avec les enseignantes à propos de leur utilisation de la méthode Décodi, avec leur(s) élève(s) après 6 semaines d'intervention. Les questions, données à l'avance aux enseignantes, visaient à récolter leur avis sur les avantages et désavantages de l'utilisation de la méthode Décodi avec leur(s) élève(s) présentant un TSA et les difficultés spécifiques et générales relevées dans leur apprentissage de la lecture (Annexe C). Il leur était ensuite demandé quelles adaptations elles trouveraient pertinentes à mettre en place de manière générale, puis de manière plus spécifique aux activités au sein des leçons. Une longue liste d'idées d'adaptations (élaborée sur la base des observations qualitatives des leçons) leur a été donnée et il leur était demandé d'indiquer lesquelles pourraient être pertinentes pour leur(s) élève(s). Ces entretiens ont duré 20 minutes environ. Des notes d'entretien ont été prises et ont été utilisées comme base à l'élaboration des adaptations.

Échanges informels à propos des adaptations. Durant la mise en place de la phase d'adaptations, des échanges informels avec les enseignantes ont permis de décrire ce qui semblait intéressant et pertinent pour les élèves dans chacune des leçons. Ces échanges avaient lieu après chaque leçon. Des modifications des adaptations ont été faites après quelques échanges, les rendant soit plus fonctionnels, soit plus pertinents, soit plus aisés à implémenter.

Validité sociale. La validité sociale de la méthode Décodi ainsi que des adaptations créées pour les élèves TSA ont été testé à l'aide d'un questionnaire à échelles de Likert créé en

s'inspirant du questionnaire de Lemons et al. (2012) (Annexes D et E). La validité sociale de l'intervention a été mesurée auprès des enseignantes et auprès des élèves. Les questions visaient à évaluer la perception des enseignantes quant à la faisabilité et la facilité d'emploi de la méthode Décodi et des adaptations, les avantages des adaptations pour leurs élèves, les effets de l'utilisation de Décodi sur les compétences en lecture de leurs élèves, et s'ils recommanderaient Décodi et les adaptations à leurs collègues. Les questions adressées aux élèves ont tenté de mesurer leur perception sur le plaisir qu'ils avaient eu à apprendre à lire, sur l'importance de la lecture, s'ils avaient l'impression d'avoir appris des nouvelles choses, leur compréhension de ce qui était attendu d'eux, et le plaisir d'utilisation de l'iPad pendant les leçons et de l'app iPad.

3. Matériel

3.1 Description des leçons Décodi

Le déroulement des leçons de la méthode Décodi est détaillé dans un manuel publié aux éditions Retz (de Chambrier et al., 2021). Le manuel offre un guide complet avec exemples, exercices, activités pour enseigner la lecture selon les principes de l'instruction directe et systématique. Un script est proposé pour chaque leçon. Les enseignants employant Décodi possèdent donc un matériel « clé-en-main » pour enseigner la lecture à leurs élèves qui présentent une DI.

Le manuel propose tout d'abord une introduction théorique qui explique de manière détaillée les composantes de la lecture et le processus d'apprentissage de la lecture, ainsi que les spécificités de cet apprentissage pour les élèves présentant une DI. La méthode repose par ailleurs sur une base théorique solide. Elle intègre un nombre conséquent de pratiques d'enseignement *evidence-based* et suit les recommandations élaborées par le NICHD (2000) selon lesquelles les différentes composantes de la lecture doivent être travaillées en parallèle. Décodi adopte une approche centrée sur le code, elle enseigne les CGP et développe la conscience phonologique. Elle travaille également le vocabulaire et la compréhension. L'approche d'enseignement de la méthode Décodi est explicite et dirigée, signifiant que l'enseignant transmet directement à l'élève les connaissances requises. L'enseignant apporte un soutien fort à l'élève durant la leçon, le modelage étant utilisé systématiquement au début de toute activité. Des feedbacks correctifs sont donnés systématiquement aux élèves au fil des activités proposées dans les leçons avec une technique de délai constant intégrée. Dans certaines activités, l'enseignant est incité à utiliser un système d'étayage gradué du moins au plus intrusif.

Concrètement, le manuel Décodi propose d'enseigner pour chaque lettre et en suivant un ordre spécifique les CGP, la calligraphie de la lettre, puis le décodage et l'encodage de syllabes et de petits mots. Afin d'intensifier l'apprentissage de la lecture avec cette population d'élèves, les auteurs de Décodi préconisent de donner quatre à cinq leçons entre 15 et 30

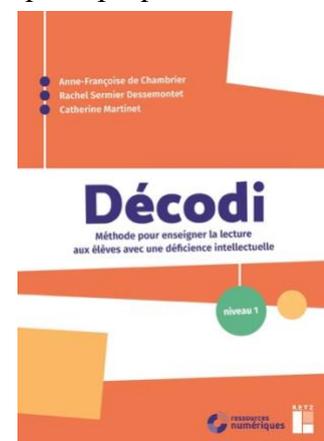


Figure 2: Manuel Décodi

minutes par semaine à leurs élèves. Les leçons peuvent être données en groupe ou en individuel. Les leçons d'introduction à la CGP, de calligraphie, de décodage et d'encodage gardent la même structure au fil de l'avancement dans la méthode. L'enseignement est donné de manière systématique, signifiant qu'un ordre préétabli a été pensé pour enseigner les compétences progressivement et dans un ordre qui fait sens au vu de l'apprentissage de la lecture. Les lettres sont introduites par modules, en fonction de leur fréquence d'apparition dans la langue française. Chaque module contenant un ensemble de 3 à 4 lettres. Le premier module enseigne les lettres a, r, u, i ; le deuxième module introduit les lettres l, o et f, puis les élèves passent aux lettres é, j, v (troisième module), b, ou, t dans le 4ème, et ch, p, m dans le 5ème. Chaque leçon inclut l'utilisation de matériel pédagogique tel que cartes-lettres, cartes-syllabes ou mots, lettres mobiles et images (voir figure 3. pour des exemples). Les syllabes et mots à lire sont accompagnés d'une flèche en dessous qui indique le sens de la lecture. Le matériel utilisé pour enseigner l'encodage se compose d'une carte avec une flèche qui indique le sens de l'écriture, et des lettres mobiles en plastique ou en bois.



Figure 3: Matériel utilisé pendant les leçons Décodi

Pour chaque lettre ou ensemble de lettres, une leçon d'introduction de la CGP est proposée en premier. Après une brève introduction détaillant ce qu'ils vont apprendre, les élèves écoutent une comptine dans lequel le phonème est prédominant. Pour entraîner le vocabulaire et la compréhension de texte, des questions de compréhension sont posées aux élèves. Le texte est ensuite relu, les élèves ayant le texte sous les yeux, en montrant le graphème étudié. La correspondance graphème-phonème est ensuite introduite en présentant également des mots référents qui commencent par la lettre. Ensuite, une activité de conscience phonémique est proposée en demandant aux élèves d'identifier le premier phonème de plusieurs mots. La calligraphie de la lettre avec le doigt sur un modèle est ensuite travaillée en majuscule et en minuscule pour encourager l'encodage de la CGP en mémoire à long terme. La leçon se termine sur une synthèse qui reprend les apprentissages centraux de la leçon.

Pendant les leçons de calligraphie, l'enseignant introduit tout d'abord les activités du jour. Les élèves apprennent ensuite à écrire la lettre avec le doigt avec puis sans modèle. Ils apprennent ensuite à écrire la lettre avec un stylo sur un modèle, puis sans modèle. Enfin, un cahier dans lequel ils peuvent entraîner l'écriture de lettres leur est donné pour s'entraîner. La leçon se termine par une synthèse des apprentissages.

Les leçons de décodage, après une brève introduction, réactivent d'abord rapidement les CGP déjà enseignés. Une activité d'interrogation sur ces correspondances est proposée à l'aide d'un dé. Ensuite, une tâche de conscience phonémique, travaillant la fusion de phonèmes, est proposée à l'aide de légos qui imagent la fusion des phonèmes. Les élèves doivent donner le mot qui émerge de cette fusion. Le décodage de syllabes puis de mots est ensuite enseigné. Lors des leçons de décodage, la complexité des mots proposés à l'élève augmente de manière très progressive, petit pas par petit pas. L'élève commence par lire des mots avec une structure CV³ ou VC (par ex. ra(t), or) au niveau 1, puis continue avec des mots avec une structure CVC

³ CV = consonne – voyelle

au niveau 2 (par ex. fil). L'élève lit des mots de structure VCVC ou CVCV (ex. Arrive), au niveau 3, et ainsi de suite. Le décodage est enseigné selon une procédure en 3 étapes (Engelmann et al., 1999). L'élève apprend à dire d'abord le son que font les lettres, puis lit le mot lentement en allongeant le son, puis le relit rapidement. Les mots contenant des lettres muettes sont rapidement introduits, étant donné la grande fréquence de ces mots dans la langue française. Elles sont écrites en gris, et il est expliqué aux élèves que ces lettres ne font pas de son. A la fin de la leçon, une synthèse reprend une syllabe ou un mot enseigné.

Les leçons d'encodage visent à enseigner l'écriture de syllabes et de mots à l'aide de

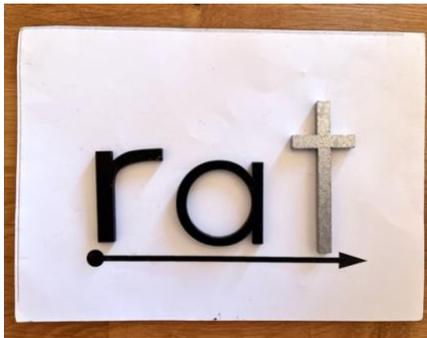


Figure 4: lettres mobiles utilisées pour la leçon d'encodage

lettres mobiles. Après l'introduction puis la réactivation des CGP déjà apprises, les élèves procèdent à une activité d'allongement de phonèmes afin d'entraîner une stratégie qui facilite l'identification des phonèmes dans les mots. Ils apprennent ensuite à écrire des syllabes et des mots à l'aide de lettres mobiles sur une carte avec une flèche qui indique le sens de lecture. Comme dans les autres leçons, une synthèse conclut la leçon.

Les leçons de calligraphie et d'encodage sont suivies d'une évaluation formative, qui permet de tester l'élève pour voir s'il s'est bien approprié les correspondances graphème-phonème enseignées et le décodage de syllabes apprises dans la leçon de décodage. Une remédiation structurée est proposée en cas de non atteinte des objectifs d'apprentissage. La remédiation prend généralement la forme d'un jeu qui permet d'entraîner les CGP non acquises. Des leçons de révision sont également prévues à certains moments phares de la méthode, par exemple à la fin du niveau 3 lorsque l'élève passe à la lecture de petites phrases et des mots-outils.

3.2 Description des activités de l'application iPad

Une application pour iPad, Décodi, a été développée par les mêmes auteurs dans le but d'intensifier l'apprentissage chez les élèves. Les activités iPad permettent en effet à l'élève d'exercer de manière autonome les différentes compétences mises en jeu dans la lecture et l'écriture travaillées lors de leçons Décodi, au travers de plusieurs séries d'exercices proposés pour chaque lettre.

L'application permet d'enregistrer les données de chaque élève et de personnaliser certaines fonctionnalités. Il est possible de régler la vitesse des exercices et la présence de feedback correctif. L'application Décodi peut donc être utilisée en tant qu'outil d'entraînement suite aux leçons, mais aussi en tant qu'outil d'évaluation. Les activités durent au maximum 10 minutes.

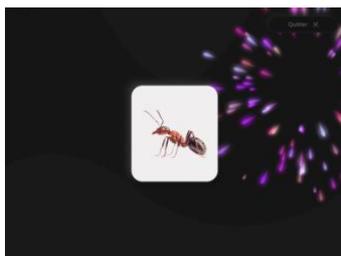


Figure 5: Feedback positif : feux d'artifices et validation

Comme dans les leçons, le feedback correctif avec délai constant occupe une place centrale. Toute réponse de l'élève est validée si elle est correcte, et un feu d'artifice faisant office de félicitations s'affiche avec la réponse correcte de l'élève (figure 5.). Si la réponse est incorrecte, ou si l'élève ne répond pas dans un délai constant de quelques secondes, la bonne réponse est donnée, et l'élève est réinterrogé tout de suite (figure 6.).

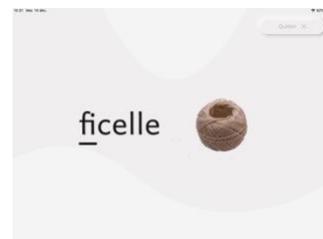


Figure 6: Feedback correctif

L'application propose une série de 6 exercices pour chaque lettre enseignée dans le manuel Décodi. La première activité « identifier le son » est une activité qui entraîne la conscience phonémique. L'élève doit identifier le mot qui commence par un phonème donné, en sélectionnant la bonne image parmi deux distracteurs (figure 7.). La deuxième activité est une activité d'identification de graphèmes « identifier la lettre ». Dans cet exercice, la lettre qui correspond au phonème donné doit être sélectionnée parmi plusieurs lettres mouvantes. Le troisième exercice travaille également la conscience



Figure 7: Item d'activité "Identifier le son"



Figure 8: Item d'activité "lire la syllabe"

phonémique. L'élève doit fusionner des sons qui sont donnés par l'application et sélectionner l'image qui représente le bon mot. L'activité 4 est une activité qui entraîne le décodage. Lors de cette activité, l'élève doit sélectionner la bonne syllabe écrite parmi trois, une fois que l'application l'a lue à voix haute (figure 8.). Lors du feedback correctif, la syllabe est référée à un mot (elle est présentée en tant que début d'un mot, par exemple). La cinquième

activité demande à l'élève de lire un mot écrit et de sélectionner l'image qui correspond au mot. Enfin, la dernière activité offre l'opportunité à l'élève d'encoder des syllabes ou des mots dit à voix haute par l'iPad, en tirant les lettres cibles parmi des distracteurs sur les espaces correspondants.

4. Participants et contexte

Les critères de sélection des participants étaient les suivants : 1.) l'élève devait présenter un TSA et une DI. 2.) être âgé entre 6 et 12 ans. Et 3.) ne sachant pas lire couramment de petits mots courants. Trois élèves ont été recrutés dans deux écoles spécialisées pour élèves ayant une DI ou un TSA et dans deux classes différentes. Une fille a été recrutée et a participé à l'étude avec son enseignante. Deux garçons ont été recrutés dans une deuxième école et suivaient l'intervention en duo avec leurs deux enseignantes.

4.1 Élèves

Tableau 1: caractéristiques des élèves

	âge	sexe	QI non-verbal	Mode de communication
Ezzah	7 ans 2 mois	F	76	verbal
Duarte	7 ans 10 mois	M	38	Minimalement verbal, AAC
Lionel	6 ans 1 mois	M	44	verbal

Lionel avait 7 ans et 2 mois au début de l'intervention. Il est d'origine albanaise, et est bilingue français-albanais. Il est scolarisé avec son camarade Duarte dans une école spécialisée pour élèves présentant un TSA. Il présente une communication verbale qui n'est pas toujours fonctionnelle car il produit beaucoup d'écholalies. Il sait toutefois aisément demander de l'aide ou poser des questions aux adultes de son entourage, même si ce sont des questions très simples et souvent liées à sa routine (ex : Le taxi, après ?). Il a un QI non-verbal de 44, mesuré à l'aide du Leiter-R (Roid & Miller, 1997). Les écholalies de Lionel font qu'il est parfois difficile de savoir s'il a bien compris une consigne ou s'il la répète simplement. Il présente des difficultés à fixer son attention sur une tâche pendant plus de quelques secondes sans détourner son attention.

Duarte avait 7 ans et 10 mois lorsqu'il a débuté l'intervention aux côtés de son camarade de classe. Il est d'origine portugaise, et est bilingue français-portugais. Duarte présente une communication minimalement verbale. Il peut dire certains mots, présente peu d'écholalies, mais apprend à communiquer à l'aide d'un logiciel de communication alternative et améliorée (CAA) sur iPad. Il présente des difficultés pour poser des questions à son enseignante, même avec son moyen de CAA, mais est capable de répéter certains sons ou des petites phrases lors des leçons Décodi. Son QI non verbal est de 38, mesuré à l'aide du Leiter-R (Roid & Miller, 1997). Duarte présente des difficultés à rester concentré sur les tâches scolaires. Son attention visuelle est très souvent orientée sur autre chose que son enseignante ou le matériel pédagogique. Il présente souvent des comportements stéréotypés (mouvements stéréotypés des doigts devant son visage).

Ezzah avait 6 ans et un mois en démarrant l'étude et est scolarisée dans une école spécialisée. C'est une fille qui présentait de grands déficits langagiers une année avant l'intervention, mais qui maintenant discute très volontiers même si sa prononciation n'est pas toujours très claire. Elle ne présente actuellement pas de gros déficits de langage. Ezzah est d'origine maghrébine et parle donc l'arabe en plus du français. Elle a un QI non verbal de 76, mesuré à l'aide du Leiter-R (Roid & Miller, 1997). Elle a pourtant été diagnostiquée comme ayant une DI. Il est probable que ce soit son QI verbal ainsi que des limitations dans son fonctionnement adaptatif qui aient mené à l'attribution de ce diagnostic. Ezzah présente moins de difficultés que ses pairs à rester concentrée sur les leçons, et présente beaucoup moins de comportements stéréotypés ou d'écholalies. Ses symptômes de TSA sont moins sévères que les deux autres élèves.

4.2 Enseignantes

L'enseignante d'Ezzah possède un master en enseignement spécialisé. Elle enseigne dans sa propre classe et possède 8 années d'expérience dans l'enseignement spécialisé. Les deux enseignantes de Duarte et de Lionel ne sont pas enseignantes spécialisées de formation. La première est psychologue et est en cours de formation pour obtenir un master d'enseignante spécialisée. Elle travaille dans l'école de Lionel et d'Duarte depuis 4 ans. La deuxième est éducatrice et possède un master en éducation. Elle fut stagiaire dans cette même classe l'année précédente, et a maintenant été engagée comme enseignante.

4.3 Cadre éthique

En tout premier lieu, une demande a été soumise à la Commission Universitaire pour une Recherche Éthique à l'Université de Genève (CUREG) pour mener cette étude. L'acceptation de cette demande par la commission a été reçue avant de démarrer le processus de recrutement des participants. Ce processus est d'abord passé par les directeurs ou responsables pédagogiques de 3 écoles spécialisées accueillant des élèves présentant une DI et un TSA. Un flyer détaillant l'étude leur avait été transmis (Annexe F). L'accord de la direction a donc été donné au préalable, avant même le contact avec les enseignantes. Ces dernières m'ont ensuite contactées avec en tête des élèves qui correspondaient aux critères de sélection de l'étude. L'accord libre et consenti des parents a été récolté via un formulaire de consentement qui détaillait l'étude et la méthode de récolte de données (Annexe G). Un parent de chaque élève a donc donné son accord quant à la participation de son enfant à l'étude. Les enseignantes ont également donné leur assentiment quant à leur participation dans l'étude en tant qu'interventionnistes (Annexe H). Dès la première récolte de donnée aux pré-tests, un code a été attribué aux élèves dans le but de garder les données confidentielles. Lors de la rédaction du mémoire, un prénom fictif a été attribué à chaque élève et les enseignantes n'ont pas été nommées. Les noms et les lieux des écoles ne sont pas non plus mentionnés dans ce travail.

4.4 Implémentation de l'intervention

Les enseignantes des deux classes ont implémenté les leçons avec leurs élèves respectifs en petit groupe de 2 à 3 élèves. Pendant les leçons, les élèves et l'enseignante étaient placés autour d'une table, soit dans la salle de classe, soit dans une autre salle vide libre de distractions. En moyenne, les enseignantes ont mené 2 leçons Décodi par semaine avec les élèves participant à l'étude, puis leur proposaient des activités sur iPad pour entraîner les compétences apprises. Les leçons ont duré en moyenne 15 à 30 minutes, et les sessions sur iPad 5 à 10 minutes.

Les deux classes ont débuté l'intervention l'une à la suite de l'autre. L'intervention a été implémentée de manière effective pendant 13 semaines dans la classe d'Ezzah, et 14 semaines dans la classe d'Duarte et Lionel. En tout, avec vacances et absences dues à des maladies ou quarantaines, l'intervention a duré 4 mois et demi. Les enseignantes sont restées libres dans leur manière d'organiser les leçons. L'enseignante de Ezzah avait déjà débuté les

leçons Décodi avec son élève quelques semaines avant le début de l'intervention. L'intervention a donc commencé à proprement parler avec la leçon de calligraphie de la lettre R, et s'est terminée avec la leçon de calligraphie de la lettre L. Les deux autres enseignantes ont débuté l'intervention au tout début du manuel Décodi, et ont aussi terminé l'intervention à la leçon de calligraphie de la lettre L. Lorsque la chercheuse était présente pour les observations des leçons, elle soutenait les enseignantes dans leurs tâches, corrigeait les erreurs d'implémentation et répondaient aux questions des enseignantes en cours de tâche. Cette implication au sein des leçons a été diminuée au fil des leçons. Les enseignantes avaient en effet gagné en expérience et avaient besoin de moins de soutien.

7. Déroulement de l'intervention

Période Pré-intervention – pré-tests et formation des enseignantes

Après le processus de recrutement et une fois tous les formulaires de consentement reçus, une visite a été faite dans les deux classes pour rencontrer les élèves avant l'administration des pré-tests. Les élèves ont ensuite été évalués sur leurs compétences en lecture pré-intervention avec le test de lecture (Sermier Dessemontet, de Chambrier, & Martinet, 2021) et le test de conscience phonologique (Sermier Dessemontet, de Chambrier, & Martinet, 2021). Duarte a été testé à l'aide de la version non-verbale de ces deux tests (Meuli et al., 2021a). Les 3 élèves ont également été évalués sur leurs compétences en écriture à l'aide du test d'encodage (Meuli et al., 2021b).

Une formation de deux heures à la méthode Décodi a été dispensée aux enseignantes la même semaine que l'administration des pré-tests. Elles ont toutes trois reçu le matériel complet nécessaire pour mener l'intervention, ainsi que le manuel Décodi et l'application iPad Décodi. La présentation de la méthode a été l'occasion d'expliquer les différents éléments de la méthode ainsi que des procédures d'enseignement centrales à la méthode Décodi tels que le feedback correctif et l'étayage graduel.

Première partie de l'étude : Observation des difficultés rencontrées par les élèves lors du suivi des leçons Décodi (semaines 1-6)

Les 6 premières semaines de l'étude effectives furent dévolues à l'observation participante non structurée des élèves durant les leçons de lecture Décodi conventionnelles menées telles quelles en utilisant le manuel. Le but de ces observations était de relever les difficultés rencontrées par les élèves pendant les leçons et de répondre à la première partie de notre question de recherche qui concernait l'optimisation de cet enseignement à notre population d'élèves. Durant cette phase, la fidélité d'implémentation a été évaluée et des notes d'observation ont été prises sur le comportement des participants pendant la leçon. Tous les types de leçons (introduction, calligraphie, décodage, et encodage) ont été observées au moins une fois avec chaque élève (sauf une leçon de calligraphie pour Ezzah). Un entretien directif a

ensuite été mené avec les enseignantes pour discuter des difficultés de leurs élèves et des aménagements des leçons Décodi qui seraient pertinents à mettre en place au sein des leçons.

Deuxième partie de l'étude : Optimisation des leçons Décodi aux besoins des élèves présentant un TSA et une DI

Phase A : Mesure de l'engagement dans la tâche pendant les leçons sans adaptations

Durant les deux semaines qui ont suivi la fin de la première partie de l'intervention (6^{ème} à 8^{ème} semaine d'intervention), l'engagement des élèves dans la tâche a été mesuré durant les leçons Décodi menées telles quelles à l'aide de l'outil Behavioral Observation of Students in School (BOSS) (Shapiro, 2004). L'engagement dans la tâche des élèves a été évalué entre 2 et 3 fois pour chaque élève.

Phase B : Mesure de l'engagement dans la tâche pendant les leçons avec adaptations

Dès la 8^{ème} semaine, les adaptations ont été implémentées par les enseignantes durant les leçons, et ce pendant 4 semaines. Ces adaptations avaient été créées après les entretiens menés avec les enseignantes, pendant la phase A, mais n'ont pas été mises en place avant cette phase B. Dans les deux classes, toutes les leçons liées à la lettre i ont été adaptées. Elles ont aussi été implémentées pour les leçons d'introduction et de calligraphie de la lettre L chez Ezzah, pour les besoins de la récolte de données. Au cours de cette phase, des notes d'observations non structurées ont été prises pour détailler la réponse des élèves à ces adaptations. La fidélité d'implémentation et l'engagement des élèves dans la tâche à l'aide de l'outil BOSS ont également été mesurés. Les 4 types de leçons ont été observées au moins une fois pendant la phase B pour les 3 élèves (sauf une leçon de calligraphie pour Duarte). De plus, des échanges informels ont eu lieu après chaque leçon, afin de récolter l'avis de l'enseignante sur l'effet des adaptations. Ces échanges ont d'ailleurs amené à des modifications de certains supports et adaptations.

Phase de retrait : Mesure de l'engagement dans la tâche lors du retrait des adaptations

La troisième et dernière phase dite de retrait visait à rétablir les leçons Décodi conventionnelles sans adaptations et mesurer à nouveau l'engagement dans la tâche des élèves grâce à l'outil BOSS. Pendant cette phase, deux leçons Décodi sans adaptations ont été observées dans chacune des classes. Des notes d'observation non structurée ont également été prises pendant les leçons, et la fidélité d'implémentation des leçons a été évaluée. Les données collectées à l'aide de l'outil BOSS lors de ces 3 phases ont permis de répondre à la troisième partie de deuxième question de recherche, qui consistait à savoir si les adaptations permettaient de diminuer les difficultés des élèves et d'optimiser l'enseignement donné aux élèves.

Période post-intervention

Les élèves ont été évalués sur leurs compétences en lecture post-intervention avec les mêmes tests qu'au début de l'intervention. Ils ont aussi répondu à quelques questions de validité sociale sur l'intervention et sur l'utilisation de l'iPad pendant les leçons. Les enseignantes, elles, ont

rempli un questionnaire mesurant la validité sociale de l'intervention et des adaptations qui avaient été proposées. Une formation leur a été proposée pour leur expliquer comment créer des adaptations pour les leçons suivantes.

III – Résultats

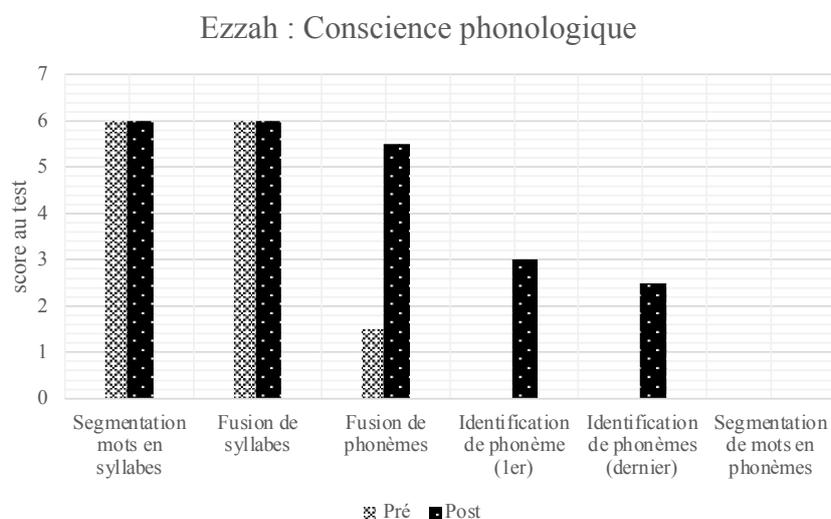
Les résultats de l'étude seront présentés pour chaque question de recherche formulée au début de la présentation de cette étude, et pour chaque outil de mesure utilisé. Nous présenterons dans un premier temps les résultats aux tests de lecture, de conscience phonologique et d'encodage. Ces résultats permettront de répondre à la première question de recherche, à savoir si l'intervention a eu pour effet une progression des compétences liées à la lecture chez nos participants. Dans un deuxième temps nous nous pencherons sur les résultats permettant de répondre à la deuxième question de recherche qui cherchait à savoir comment optimiser l'enseignement de la lecture avec Décodi aux élèves présentant un TSA. D'abord, nous détaillerons les observations des leçons qui ont mis en lumière les difficultés relevées chez les élèves pendant les leçons Décodi. Ensuite, nous verrons quels aménagements ont été proposés pour adapter les leçons Décodi à cette population en répondant mieux à leurs spécificités. Enfin, nous évaluerons si ces adaptations ont permis en effet de répondre aux difficultés des élèves, en exposant les données récoltées reflétant l'engagement dans la tâche des élèves lors des leçons avec et sans adaptations. Nous présenterons enfin les résultats de l'évaluation de la fidélité d'implémentation des leçons par les enseignantes et de la validité sociale de l'intervention mesurée auprès des participants.

1. Question de recherche 1 : compétences en lecture et en écriture des élèves

Les résultats aux post-tests de lecture, de conscience phonologique et d'encodage ont été comparés à ceux des pré-tests pour évaluer si les élèves avaient progressé sur chacune des variables dépendantes (VD) mesurées : La conscience phonologique, la connaissance des CGP, le décodage de mots et de syllabes et l'encodage de mots et de pseudo-mots. Pour tous les tests, un point a été attribué à un item qui a été réussi par l'élève sans étayage, et un demi-point a été attribué à un item réussi par l'élève après étayage.

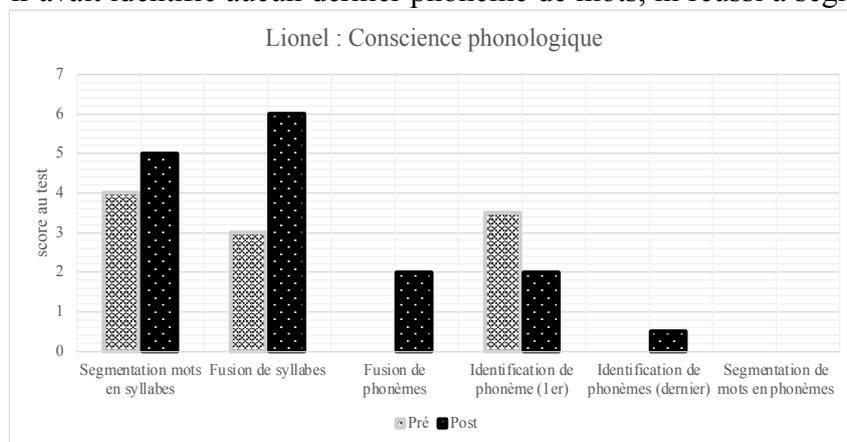
VD₁ : Conscience phonologique

Au pré-test, Ezzah avait réussi à segmenter tous les mots en syllabes, et à fusionner toutes les syllabes entre-elles pour retrouver des mots. Elle avait réussi également un item sur 6 de fusion de phonèmes avec étayage (allongement du son cible) et un item sans étayage. Par contre, elle n'avait pas réussi à identifier de phonèmes ni au début ni à la fin des mots, ni réussi à segmenter des mots en phonèmes. Au post-test, Ezzah a réussi tous les items de segmentation de mots en syllabes et de fusion de syllabes, tous les items de fusion de phonèmes (dont un seul avec étayage). Elle a également réussi un item d'identification du premier phonème d'un mot sans étayage et 4 items avec étayage, puis deux items d'identification du dernier phonème d'un mot sans étayage ainsi qu'un avec étayage. Elle n'a pas réussi à segmenter de mots en phonèmes au post-test. Ses scores aux deux tests sont présentés dans le graphique (1) suivant.



Graphique 1: Ezzah: résultats au test de conscience phonologique au pré- vs. post-test

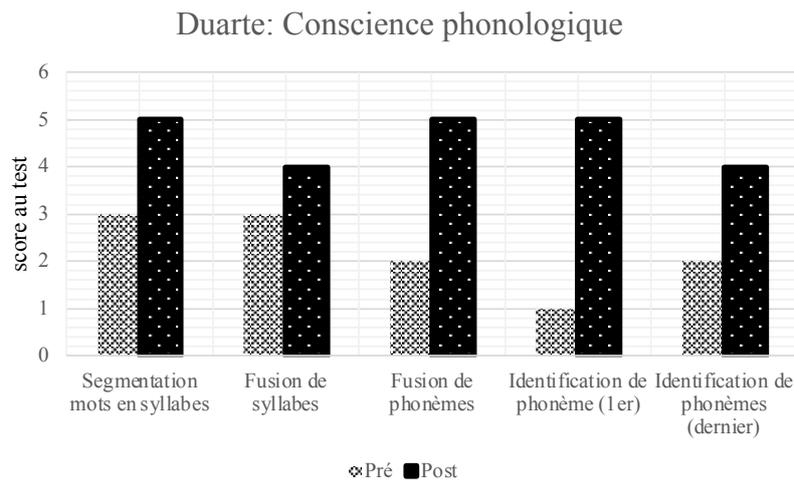
Les résultats de Lionel sont présentés dans le graphique 2. Au pré-test, Lionel avait réussi à segmenter 4 mots en syllabes sur 6. Il avait réussi à fusionner la moitié des syllabes entre-elles. Par contre, il n'avait pas fusionné correctement de phonèmes. Il avait également identifié la moitié des premiers phonèmes de mots sans étayage ainsi qu'un phonème avec étayage, mais n'avait identifié aucun dernier phonème de mots, ni réussi à segmenter de mots



Graphique 2: Lionel : résultats au test de conscience phonologique au pré-vs. post-test

en phonèmes. Au post-test, Lionel a réussi à fusionner des syllabes pour former un mot dans 5 cas sur 6. Dans la partie évaluant la fusion de phonèmes, il a réussi un item sans étayage et 2 items avec étayage. Il a réussi à identifier 4 fois avec étayage les premiers phonèmes de mots, et une seule fois avec étayage le dernier phonème de mots. Il n'a réussi aucun item dans l'épreuve de segmentation de mots en phonèmes.

Les résultats de Duarte sont présentés dans le graphique 3. Duarte avait présenté des compétences émergentes dans tous les aspects de la conscience phonologique au pré-test. Il



Graphique 3: Duarte: résultats au test de conscience phonologique au pré-vs. post-test

avait en effet pu segmenter la moitié des mots en syllabes, fusionné la moitié des syllabes en mots et 2 phonèmes en mots, identifié un premier phonème d'un mot et 2 derniers phonèmes d'un mot. Au post-test, il a segmenté 5 mots en syllabes sur six, fusionné 4 fois des syllabes pour trouver des mots, et a réussi 5 items de fusion de phonèmes. Il a identifié 5 fois le premier phonème d'un mot, et 4 fois le dernier phonème d'un mot. La segmentation de mots en phonèmes n'est pas une compétence évaluée chez les élèves non-verbaux.

L'intervention a donc eu pour résultat une augmentation des habiletés de conscience phonologique chez les trois élèves ayant participé à cette intervention.

VD₂ : Connaissance des correspondances graphème-phonème

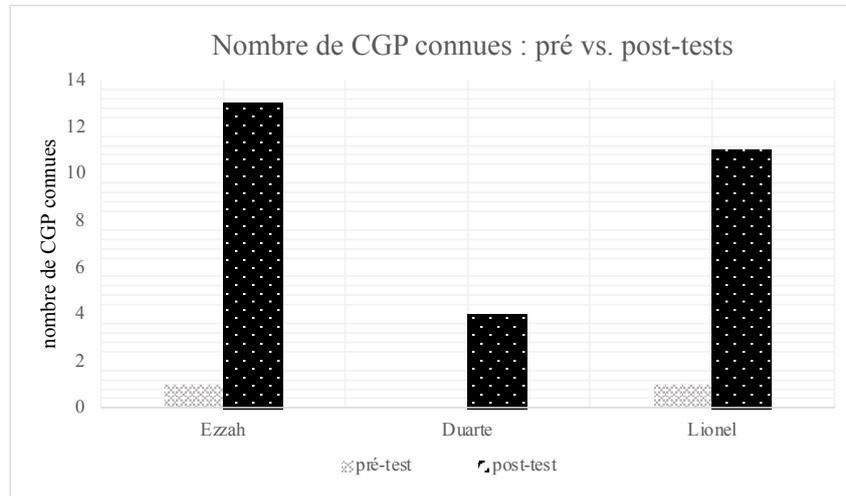
Au pré-test, Ezzah connaissait une seule CGP (O). Suite à l'intervention, elle en connaissait 13 (A, I, O, U, R, L, B, S, a, i, o, r, l). Ezzah a donc su nommer correctement les CGP qui avaient été enseignées pendant les leçons (a/A, r, u/U, i/I, l/L) ainsi que quelques autres CGP (O – déjà connu au pré-test, B, S, o).

Lionel connaissait seulement le B majuscule au pré-test. Il a ensuite su correctement nommer 11 CGP au post-test (A, I, U, É, B, a, i, o, u, l, b). Lionel a donc su donner le son de quelques lettres apprises pendant les leçons (a/A, i/I, u/U, l). Il n'a pas su donner le son du r/R qui avait pourtant été enseigné. Il connaissait également des CGP supplémentaires non enseignées pendant l'intervention (É, B, b, o), dont le B qu'il connaissait déjà.

Duarte ne connaissait aucune CGP au pré-test. Il a su pendant le post-test montrer les CGP suivantes par pointage : A, I, a, et F. Duarte a donc pu montrer correctement certaines

CGP qui avaient été enseignées pendant l'intervention (a/A et i), et une CGP supplémentaire (F). Il n'a par contre pas su montrer les autres CGP enseignées durant l'intervention (r/R, u/U, l/L). Les résultats sont présents dans le graphique 4.

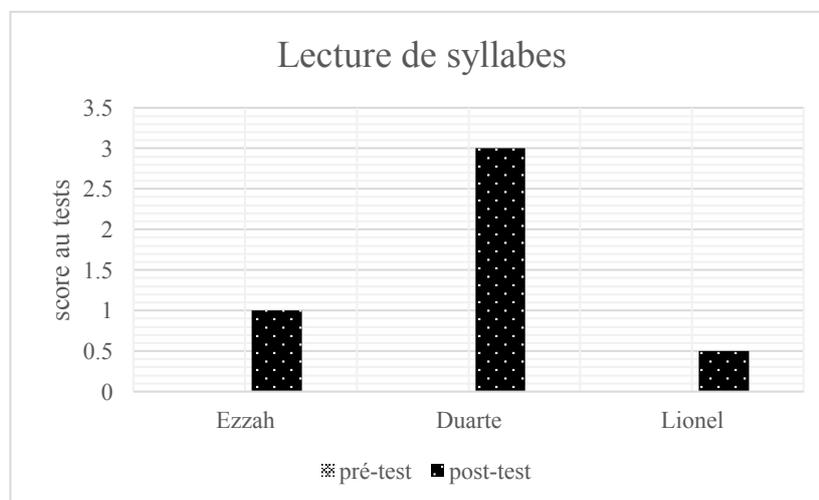
Les trois élèves ont agrandi leur registre de CGP connues suite à l'intervention, dont un élève de manière plus modeste que les deux autres.



Graphique 4: nombre de CGP connues par élève au pré-vs. au post-test

VD₃ : Lecture de syllabes

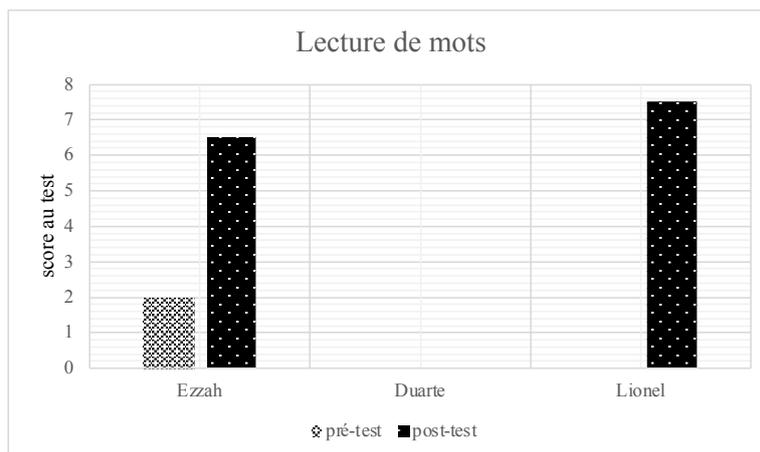
Ezzah n'avait su lire aucune syllabe au pré-test. Au post-test, elle a su lire les syllabes « ro » et « lu » avec étayage (« quel son fait la première lettre ? et la deuxième ? et ensemble ? »). Lionel n'avait pas non plus su lire de syllabes au pré-test. Au post-test, il a pu lire une syllabe avec étayage (« ro »). Au pré-test, Duarte n'avait pas su lire de syllabes ou de pseudo-mot, et a réussi à en pointer trois correctement à deux reprises lors du post-test (« ol », « os », « bavi »). Les trois élèves ont donc amélioré de manière très modeste leurs compétences en décodage de syllabes à la suite de l'intervention. Les résultats sont présentés dans le graphique 5.



Graphique 5: Score au test de lecture de syllabes au pré- vs. au post-test pour chaque élève

VD₄ : Lecture de mots

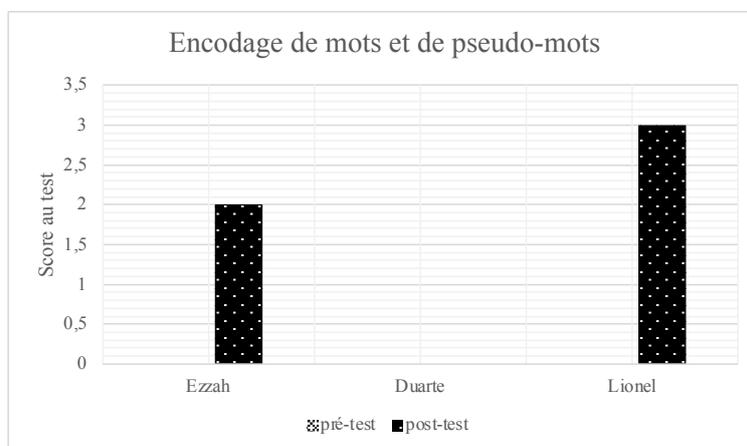
Ezzah avait lu sans étayage deux mots (fée et jus) au pré-test. Elle a ensuite réussi à lire 4 mots sans étayage au post-test (or, lune, frite, tomate) et 5 mots avec étayage (jus, lit, robe, table, salade). Alors qu’Lionel n’avait su lire aucun mot au pré-test, au post-test il a pu lire 4 mots sans étayage (tomate, salade, robe, jus), et 7 mots avec étayage (fée, or, lit, mur, fil, frite, lune). Duarte n’avait pas su lire de mots, ni au pré-test ni au post-test. Chez deux des élèves, l’intervention a eu pour effet une amélioration des compétences en lecture de mots. L’ensemble de ces résultats sont présentés dans le graphique 6.



Graphique 6: Score au test de lecture de mots au pré- vs. au post-test pour chaque élève

VD₅ : Encodage de syllabes et de mots

En encodage de mots et de pseudo-mots, un point a été attribué par mot encodé de manière orthographiquement correct, et un demi-point à un mot encodé de manière phonologiquement correct (ex: écrire « ri » au lieu de « riz »). Les résultats des élèves sont présentés dans le graphique 7. Toutes les réponses correctes des élèves ont été précédées d’un étayage (allongement du son dans les mots puis la question suivante « qu’est-ce que tu entends au début du mot ? Et ensuite ? »). Les trois élèves n’avaient pas encodé de syllabe ou de mot correctement au pré-test. Ezzah a pu encoder la syllabe « ro » au post-test, avec étayage. Elle a également encodé phonologiquement « ru » au lieu de « rue », et « li » au lieu de « lit » avec



Graphique 7: Scores au test d'encodage au pré vs. au post-test pour chaque élève

étayage. Lionel a réussi à encoder avec étayage « la », « ro » et « rue » au post-test. Duarte n'a encodé aucune syllabe ou mot au post-test. Chez deux des élèves, l'intervention a donc eu pour conséquence une amélioration modeste en encodage de syllabes et de mots. Le troisième élève n'a pas amélioré ses compétences en encodage suite à l'intervention.

2. Question de recherche 2 : Comment optimiser l'enseignement de la lecture aux élèves présentant un TSA et une DI ?

2.1 Première partie de l'intervention : observations participantes non-structurées

Les observations participantes non-structurées ont été menées sur 10 leçons dans la classe de Duarte et Lionel, et sur 5 leçons dans la classe d'Ezzah. Pour chaque élève, au moins une leçon de décodage, d'encodage, d'introduction de la CGP et de calligraphie a été observée (sauf une leçon de calligraphie pour Ezzah). Une analyse par thème des observations a mis en lumière des problématiques communes aux trois élèves et des problématiques plus spécifiques liées à certaines activités ou retrouvées chez certains élèves.

La problématique la plus commune rencontrée dans la plupart des leçons fut la distractibilité des élèves pendant les leçons et leur difficulté à rester engagés dans la tâche. Ezzah était beaucoup plus souvent engagée dans la tâche que les deux garçons, mais présentait beaucoup de comportements non-centrés sur la tâche qui pouvaient pénaliser son apprentissage. Elle parlait souvent de choses qui ne concernaient pas la leçon et devait souvent être recentrée sur la tâche par une demande de son enseignante. Durant les leçons en groupe, elle essayait de faire rire ses camarades avec des gestes ou des grimaces et était très souvent agitée physiquement. Duarte et Lionel rencontraient des difficultés majeures pour tenir leur regard sur le matériel présenté. Même s'ils étaient engagés physiquement dans une tâche (par exemple lors de la calligraphie), ils fixaient autre chose et regardaient rarement ce qu'ils faisaient. Les enseignantes les recadraient souvent sur la tâche par des demandes, en attirant leur regard sur le matériel avec leur doigt, ou en déplaçant le matériel devant eux. Les activités des leçons étaient toujours partagées entre les deux élèves. Quand l'un était engagé dans l'activité, l'autre était très souvent physiquement désengagé de la tâche. Parfois, Duarte mettait sa tête dans les mains ou présentait des comportements stéréotypés comme des battements de main. Lionel regardait généralement dans le vide ou utilisait un objet (ex. élastique, crayon) de manière stéréotypée. Ce désengagement était aggravé lors des moments où les enseignantes présentaient des consignes ou n'avaient pas de support visuel à leur discours. Il était amélioré lorsque les élèves devaient être physiquement engagés sur une tâche, plutôt que verbalement engagés. Par exemple, ils étaient plus attentifs visuellement s'ils devaient déplacer les lettres mobiles ou écrire sur le cahier d'écriture que lorsqu'ils devaient dire le son d'une lettre ou décoder une syllabe. Par contraste, les trois élèves semblaient beaucoup plus engagés sur la tâche lorsqu'ils devaient effectuer les exercices sur iPad. Duarte et Lionel fixaient l'écran

beaucoup plus facilement que le matériel imprimé lors des leçons. Ils étaient par ailleurs plus engagés physiquement sur la tâche que sur table.

La deuxième difficulté des élèves faisant obstacle à leur apprentissage était un attachement aux apprentissages antérieurs. Quand on leur demandait quel son faisait la nouvelle lettre, ils répondaient par celui de la lettre précédente (ou même parfois par /a/, la première lettre enseignée). Lionel, par exemple, répondait « A majuscule » lorsqu'on lui demandait quel son faisait la lettre R au début de l'intervention. Ezzah répondait « ur » lorsqu'on lui demandait quel son faisait la lettre « u » à la fin de la leçon de décodage. Le son « a » est par ailleurs resté la réponse privilégiée de Lionel et de Duarte lorsqu'ils ne savaient pas répondre à une question sur un son. Cet attachement aux apprentissages antérieurs s'est même exprimé à une ou deux reprises lors des leçons de calligraphie, lors de l'écriture de lettres avec le stylo dans le cahier.

Un des symptômes du TSA qui posait un problème dans la participation aux activités et dans l'évaluation de deux des élèves était l'écholalie. Lionel répétait toujours ce que l'enseignante disait. Ceci avait pour conséquence qu'il était difficile de l'interroger verbalement, et qu'il était difficile de savoir s'il avait compris les consignes, étant donné qu'il les répétait simplement au lieu de donner une réponse à la question posée. Duarte présentait parfois également de l'écholalie. Les activités de conscience phonologiques étaient donc compliquées à mener avec les deux garçons qui semblaient présenter des difficultés de compréhension et répétaient la dernière réponse donnée ou même le mot (à « Est-ce qu'on entend /r/ au début de lion ? » les élèves répondaient « lion, oui » ou « /r/ », sans mettre la carte dans la boîte, ou à côté). Duarte par exemple parlait très peu mais répétait le son donné, sans manipuler le matériel de la façon attendue. Ces écholalies parasitaient donc l'évaluation des élèves et leur participation aux activités pendant les leçons.

Pour ce qui est plus spécifiquement liés aux stratégies d'instruction et aux activités proposées dans les leçons Décodi, plusieurs avantages de la méthode et plusieurs désavantages ont été relevés. Un avantage a été l'appropriation rapide du mode de fonctionnement du feedback correctif par les élèves. Ils ont en effet tous compris très rapidement que la réponse donnée par l'enseignante ou l'iPad lors de réponse incorrecte était celle qui était attendue ensuite. En effet, les résultats des élèves aux exercices sur l'application iPad montraient que les élèves donnent quasiment systématiquement une réponse correcte après le feedback correctif. Les observations des réponses aux activités de conscience phonologique en classe convergeaient également dans ce sens. La guidance physique a parfois joué un rôle important pour réorienter l'élève sur la tâche lorsqu'il était distrait. Un deuxième avantage était le modelage des réponses attendues. Elles semblaient par ailleurs plus pertinentes pour certains des élèves (Duarte et Lionel) que les consignes verbales. L'instruction directe et l'approche explicite et systématique adoptée a permis d'encadrer positivement les apprentissages des élèves qui avaient besoin de beaucoup de soutien. Un désavantage était la présence d'une quantité non-négligeable de consignes verbales qui n'étaient pas soutenues visuellement bien que données sous forme directe, explicite et systématique, lors des introductions des leçons par exemple. Ces moments semblaient « perdre » les élèves et les désengager de la tâche. C'étaient en effet des moments privilégiés pour la production de tous les comportements de distractibilité décrits plus hauts.

Lors des leçons d'introduction de la CGP, une source de difficulté était la partie d'enseignement de la compréhension des courts textes lus à haute voix par l'adulte. Les questions de prédiction et inférentielles semblaient en effet trop complexes pour Duarte et Lionel. Même les questions mesurant la compréhension littérale ou les questions sur le vocabulaire (par exemple : Montrer un élément sur l'illustration de l'histoire et demander « qu'est-ce que c'est ? ».) posaient un problème à ces deux élèves. Un exemple est Duarte, qui dit « c'est là » et dessine des cercles vaguement avec son doigt sur l'ensemble de l'image en regardant ailleurs, quand on lui demandait où était le lit, par exemple. Le fait de respecter le délai constant lorsque les élèves ne réagissaient pas aux questions aggravait d'ailleurs ces difficultés car cela prolongeait une partie de la leçon où leur inattention était très élevée et empêchait de les garder centrés sur la tâche. La prolongation de cette inattention semblait ensuite avoir un effet sur leur concentration dans la suite de la leçon. Ezzah par contre avait beaucoup de plaisir durant ces parties de leçons, était participative et répondait aux questions de compréhension. Par contre, certains mots ou éléments étaient l'occasion de commencer à parler d'autres choses non pertinentes. Ensuite, les tâches de conscience phonologique qui impliquaient la mise en boîte des images débutant par le son pertinent était une activité difficile à mettre en place avec Duarte et Lionel, et est resté complexe pour Ezzah pendant quelques semaines. Les élèves semblaient en effet peu comprendre que la boîte signifiait qu'on entendait bien le son au début du mot, et imitait simplement les gestes physiques de l'enseignante après le feedback correctif. Les activités de conscience phonologique des autres leçons (allongement des bras pour imaginer l'allongement des sons ; assemblage de légos pour imaginer la fusion de sons) étaient plus simples à faire avec les élèves, mais il était difficile de savoir s'ils comprenaient l'idée derrière l'action ou la métaphore, ou s'ils imitaient simplement l'action physique de l'enseignante (ex : Ils assemblaient les légos en disant les sons mais ensuite ne pointaient pas forcément une carte).

Pour ce qui est des leçons de calligraphie, elles ont été plutôt rapides à mettre en place avec Ezzah. Duarte et Lionel présentaient des difficultés à faire les gestes corrects, malgré la répétition du geste avec guidance. Concernant l'écriture avec stylo, il était intéressant d'observer certaines formes qui étaient proposés par les élèves et qui traduisaient parfois un attachement à des lettres vues précédemment, ou alors ressemblaient dans l'idée à la lettre sans être forcément correcte (voir trois exemples sur la figure 9. pour la lettre a). Ezzah a amélioré considérablement son écriture au fil des leçons.

Concernant les leçons de décodage, Ezzah et Lionel se sont mieux approprié la stratégie de décodage en 3 étapes vers la fin de l'intervention. Parfois, les élèves suivaient la flèche avec le doigt, mais ne disaient pas forcément les sons ou ne lisaient pas forcément à voix haute. Il semblait que de modeler puis de donner un feedback pour chaque étape séparément empêchait les élèves de considérer qu'elles devaient se suivre de manière fluide. Duarte par exemple semblait se contenter de passer son doigt sur la flèche sans forcément regarder la syllabe à décoder.

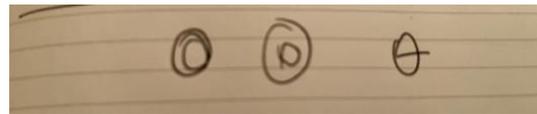


Figure 7: Exemples de lettre « a » écrites par les élèves

Enfin, les leçons d'encodage avec l'écriture de syllabes avec des lettres mobiles étaient l'occasion de participer en donnant une réponse physique et semblait mieux engager les élèves.

Le feedback correctif dans ces cas était mieux intégré et permettait aux élèves de corriger leurs réponses.

2.2 Résultats aux entretiens semi-directifs menés avec les enseignantes

Un entretien semi-directif d'environ 20 minutes a été mené avec chacune des enseignantes principales des deux classes. Du côté des avantages de la méthode Décodi pour les élèves présentant un TSA, les deux enseignantes ont considéré que sa structure et sa progressivité offraient une certaine constance et décomposer les apprentissages en petites parties était très aidant pour ces élèves. Les deux enseignantes ont apprécié également l'application iPad et ont considéré que leurs élèves étaient bien concentrés pendant son utilisation. Elles ont les deux aussi partagé l'intérêt du feedback correctif qui est explicite et qui soutient solidement les élèves dans leurs apprentissages. Pour ce qui est de la facilité de l'emploi du manuel pour donner les leçons, les deux enseignantes ont exprimé l'inquiétude selon laquelle le script des leçons était trop détaillé et qu'elles présentaient parfois des difficultés pour suivre le texte, ou alors avaient l'impression qu'elles devraient mémoriser le texte avant de donner la leçon car les informations y étaient très précises et laissaient peu de place à la spontanéité du langage oral. Elles appréciaient par contre avoir une méthode très complète et clé-en-main qui leur permettait de donner des leçons avec peu de préparation au préalable.

Commune aux deux enseignantes, la difficulté principale rencontrée en employant la méthode Décodi était la présence de consignes et d'informations verbales non soutenues visuellement au sein des leçons. Les deux enseignantes ont trouvé que leurs élèves présentant un TSA perdaient leur attention durant ces parties de leçons. L'une a aussi considéré que le feedback correctif était parfois un peu lourd et qu'il pouvait être raccourci en gardant sa qualité et sa fonction. Pour ce qui est des difficultés de leurs élèves, l'enseignante d'Ezzah a confirmé durant l'entretien ses difficultés attentionnelles et son attachement aux apprentissages antérieurs. Elle a également partagé que quand une quantité importante d'informations verbales étaient présentées sans support visuel, Ezzah se déconcentrait et ne la regardait pas. Elle a évoqué également les écholalies présentes lors de l'interrogation chez Ezzah qui empêchaient d'évaluer finement ses compétences. Elle se demandait si Ezzah arrivait à généraliser ce qu'elle apprenait pendant les leçons. Du côté de Duarte et de Lionel, leur enseignante a mis en avant que l'engagement, l'attention visuelle et la concentration étaient déficitaires chez eux durant les leçons Décodi. Elle pensait qu'ils ne comprenaient pas ce qui était attendu d'eux à cause des consignes verbales, et qu'ils présentaient des difficultés de compréhension du langage oral qui entravait parfois leur participation aux activités. Elle a confirmé également que l'écholalie de Lionel, conditionnée par les premiers apprentissages de la méthode, parasitait son apprentissage et empêchait de l'évaluer de manière correcte. En conclusion, les deux enseignantes ont considéré que Décodi est une bonne méthode d'enseignement de la lecture pour des élèves qui présentent un TSA en plus d'une DI, sous réserve d'y apporter quelques adaptations.

2.3 Sélection et implémentation des adaptations

Pour donner suite aux observations et aux entretiens, une certaine quantité d'adaptations ont été convenues comme étant pertinentes pour répondre aux difficultés des élèves en collaboration avec les deux enseignantes. Elles ont été créées et implémentées pendant les leçons. Ce processus a par ailleurs été itératif, les adaptations ayant été modifiées ou présentées différemment en fonction des retours des enseignantes sur les leçons en tout début d'implémentation. Les adaptations ont été proposées sur toutes les leçons de la lettre « i », dans la classe de Duarte et de Lionel et pour deux leçons de la lettre « l » dans la classe d'Ezzah.

2.3.1 Utilisation de l'iPad

L'adaptation principale a consisté à basculer une partie de l'enseignement sur iPad. Les observations montraient en effet que le travail sur iPad permettait aux élèves de rester plus centrés et engagés sur la tâche, et étant donné que l'engagement avait été relevé comme difficulté principale des élèves pendant les leçons Décodi, cette décision a été prise de manière unanime avec les enseignantes.

Animations

Des animations ont été créées sous forme de gifs avec des captures d'écran du matériel Décodi et des pictogrammes tirés de la base d'images ARASAAC.org. Elles ont été créées sur PowerPoint. Les animations des premières leçons ont d'abord été présentées aux élèves sur iNotes, accompagnées d'un fascicule qui détaillait les changements dans les leçons. La



Figure 8: Animation décodage

première enseignante devait jongler entre manuel, fascicule et iPad et il a donc été décidé de présenter toutes les informations nécessaires pour mener la leçon sur un même support. Powerpoint a été choisi comme support par défaut sur l'iPad car il permettait de présenter des animations, d'offrir aux élèves une certaine interactivité avec le matériel et était gratuit pour les participants à l'étude. D'autres programmes ont été sondés (Notebook, iBooks) mais ils étaient soit payants, soit n'offraient pas la même interactivité que Powerpoint. Ainsi, la plupart des leçons adaptées aux besoins des élèves participant à l'étude ont été menées par les enseignantes à partir de l'iPad seul, sur Powerpoint, sur lequel les scripts des leçons avaient été rédigés slide par slide. Le matériel a été utilisé également sur table pendant ces leçons.

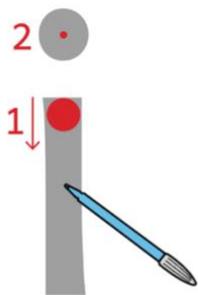


Figure 9: Modelage de l'écriture au stylo

Dans la leçon d'introduction, l'activité visant à lire le texte de l'histoire en accentuant la lettre enseignée a été imagée à l'aide d'une animation grâce à laquelle la lettre était surlignée, et une flèche se déplaçait sous le texte pendant sa lecture. Pour la leçon d'introduction et de calligraphie, des animations ont été élaborées pour imaginer la calligraphie de la lettre. Un



Figure 11: animation activité de conscience phonologique

doigt a été utilisé et était animé pour faire le geste d'écriture. Pour la leçon de calligraphie, la même animation était utilisée avec un stylo

pour offrir un modelage supplémentaire pour l'activité d'écriture dans le cahier avec un stylo. Pour les activités de conscience phonémique au sein des leçons de décodage, une animation était proposée à la place des légos pour imaginer l'assemblage de sons directement sur l'iPad. Une autre animation était proposée pendant les leçons d'encodage pour imaginer l'allongement des sons. Des formes simples étaient utilisées et se déplaçaient ensemble ou séparément en se déformant pour imaginer le processus de fusion ou d'allongement de phonèmes. L'élève pouvait notamment répondre sur l'iPad par pointage pour l'activité de conscience phonémique de fusion dans les leçons de décodage. La stratégie de décodage en 3 étapes a également été transformée en animation sur l'iPad. Pour imaginer la première étape (nommer les sons de chacune des lettres), les lettres s'illuminaient l'une après l'autre. Pour imaginer les 2^{ème} et 3^{ème} étapes (fusion des sons lente, puis lecture rapide) Un point rouge se déplaçait sur la flèche en dessous de la syllabe ou du mot pour montrer la direction et la vitesse de lecture. Ces animations ont été créées pour imaginer l'ensemble des animations, puis pour chacune des étapes séparément. Enfin, pendant les leçons d'encodage, une animation permettait de visualiser la marche à suivre pour encoder la syllabe ou le mot désiré au-dessus d'une flèche sur la slide. Cette activité se faisait sans lettres mobiles, et entièrement sur l'iPad. Après le modelage sur écran, l'enseignante modelait ensuite elle-même la démarche en tirant les lettres l'une après l'autre au-dessus de la flèche. L'activité est décrite avec plus de détails dans la prochaine partie.



Figure 10: Modelage du geste d'écriture avec le doigt

Activités sur iPad

Deux activités étaient proposées aux élèves sur l'iPad. La première concernait les leçons d'introduction et de calligraphie et permettait aux élèves de faire le geste d'écriture directement sur l'iPad avec leur doigt, tout en laissant une trace en utilisant l'option dessin sur Powerpoint. Ceci permettait à l'élève de visualiser les résultats de son geste et de l'améliorer en conséquent, et proposait

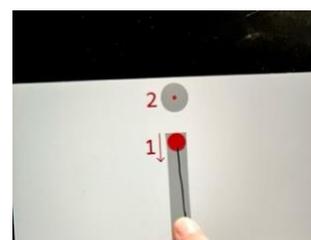


Figure 12: Activité du geste de calligraphie sur iPad

une activité à la croisée entre le geste d'écriture simple et l'écriture avec un stylo.

La deuxième activité était proposée lors des leçons d'encodage, où l'on pouvait encoder des syllabes ou mots sur une flèche sur l'écran de l'iPad. Comme lors de l'activité avec les lettres mobiles, l'activité consistait à déplacer les lettres au-dessus de la flèche. Dans ce cas, les élèves devaient tirer les lettres sur l'écran à la bonne place. Les lettres mobiles pouvaient être utilisées après cette activité en tant que supplément. Cette activité était considérée écologiquement valable car elle ressemblait plus à un moyen d'écriture que pourrait utiliser un élève inscrit dans le système scolaire spécialisé que l'utilisation de lettres mobiles

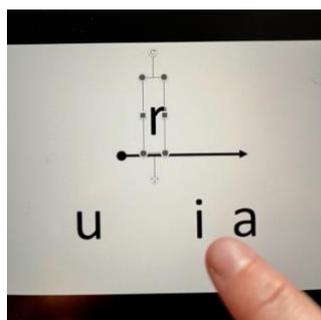


Figure 14: Activité d'encodage sur iPad : étape 1 (r)

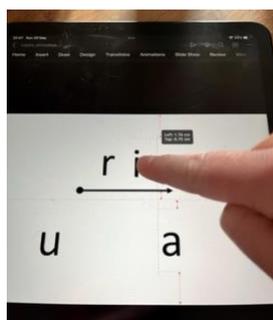


Figure 13: Activité d'encodage, étape 2 (i)

sur la carte-flèche. En effet, l'écriture sur un iPad, pour communiquer via un système AAC, par exemple, consiste à cliquer des lettres sur un clavier sur l'écran pour qu'elles s'affichent. Le déplacement des lettres directement sur l'écran se proposait donc comme un moyen d'approcher ce type d'écriture fonctionnelle qui était accessible à ces élèves.

Script des leçons sur les slides

En plus des animations et des deux activités, le script des leçons était présenté sur les slides Powerpoint sur l'iPad à l'intention des enseignantes. Chaque slide explicitait l'action ou les paroles qui devaient être données par l'enseignant. Des explications précédaient les

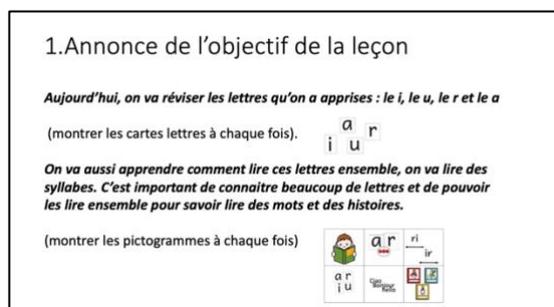


Figure 15: exemple de script d'une partie de leçon

animations. Les enseignantes menaient donc les leçons avec l'iPad devant elles, en lisant les slides, avant de présenter l'iPad aux élèves lorsqu'ils pouvaient regarder une animation ou faire une activité. Ceci a permis de faciliter la tâche aux enseignantes en garantissant que tous les éléments nécessaires à l'implémentation de la leçon se trouvaient sur un même support.

2.3.2 Séquençage des leçons pour augmenter la prévisibilité et calendrier

Comme souvent rencontrés dans les classes accueillant des élèves ayant un TSA, des trames de pictogrammes offrant une vue d'ensemble des étapes de l'activité ont été créés et implémentés pendant les leçons. Elles offraient ainsi plus de prévisibilité aux élèves, qui pouvaient s'orienter dans le temps et dans la leçon grâce à ce support. A la fin de chaque activité, l'élève enlevait le pictogramme de la frise et le plaçait par exemple dans une boîte. Cette frise offrait également la possibilité de proposer un renforçateur qui finaliserait la leçon, si nécessaire. En plus de ces trames pour chaque leçon, un calendrier créé sur la base de pictogrammes représentant les différentes leçons et les différentes lettres enseignées a été créé pour que les élèves

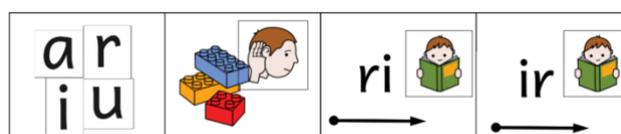


Figure 16: trame de pictogrammes décrivant les étapes de la leçon

puissent s’orienter dans la méthode. Des étoiles étaient utilisées comme jetons à mettre sur le calendrier et pour signifier la complétion de la leçon. L’enseignante d’Ezzah avait proposé ce calendrier comme adaptation et l’a utilisé avec son élève. Les deux autres enseignantes ne l’ont par contre pas utilisé avec Duarte et Lionel.

2.3.3 Supports visuels pour imaginer les parties verbales (introduction, consignes)

Pour répondre à l’inquiétude des enseignantes sur le lien entre quantité d’informations verbales et désengagement des élèves, deux solutions ont été apportées. D’abord, certaines consignes ont été réduites (par exemple : « Écoutez bien cette histoire » ; a remplacé « Je vais vous raconter une petite histoire. Écoutez-bien »). Le feedback correctif a également été réduit à quelques reprises (« Bravo, /r/, au lieu de : « Bravo, c’est cette lettre qui fait le son /r/ »).

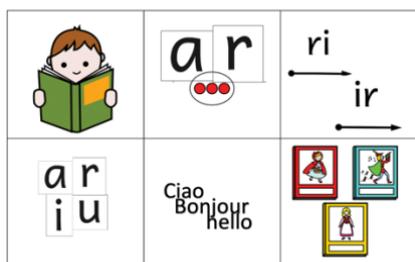


Figure 17: pictogrammes pour soutenir les informations verbales de l'introduction

regarder les pictogrammes pendant que l’enseignante introduisait la leçon, et restaient ainsi engagés sur la tâche. La visualisation des informations présentées lors des introductions permettait également de soutenir la compréhension d’élèves comme Duarte et Lionel qui rencontraient des difficultés de compréhension du langage oral. Enfin, les mots de vocabulaire enseignés dans les leçons d’introduction ont aussi été imagés à l’aide de pictogrammes pour soutenir la compréhension des élèves.

Pour conserver les bénéfices pensés par les auteurs par l’explicitation des apprentissages, des pictogrammes ont été proposés pour imaginer chaque introduction de leçon de manière détaillée. Les élèves pouvaient donc

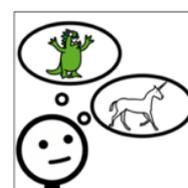


Figure 18: support visuel pour le mot de vocabulaire "imaginer"

2.3.4 Modification de la stratégie de décodage en trois étapes

Le manuel Décodi offre un modelage par l’enseignante pour chaque étape suivie d’une interrogation de l’élève directement après sans offrir un modelage unique pour la procédure de décodage en entier. Or, dans le cas des élèves présentant un TSA participant à cette étude, il semblait avantageux de d’abord leur montrer la procédure en entier, et d’ensuite décomposer la procédure en petites étapes et de les modeler et d’interroger les élèves, pour ensuite leur remonter le processus de décodage en entier. En effet, étant donné que leur attention était très fluctuante, intensifier la transmission de cette procédure semblait nécessaire. Ceci était aussi nécessaire dans le sens où en groupe, les étapes se faisaient l’une après l’autre, et étaient donc encore plus diffusées dans le temps. Pour ce faire, une animation présentait le décodage de la syllabe ou du mot avec des éléments imageables (cf. plus haut au point 2.3.1 « animations » p.66). L’enseignant décodait oralement pendant que l’animation tournait. Une animation était ensuite proposée pour chaque étape de la procédure, avec l’oralisation de l’enseignante, avant d’interroger l’élève. A la fin, les trois étapes étaient remontrées par l’animation pour montrer une dernière fois l’agencement de ces étapes nécessaires au décodage.

2.3.5 Les questions de compréhension

Pour faciliter la partie de la compréhension de texte pour les deux garçons, un système d'incitation simultanée a été proposé pour les questions de compréhension inférentielles et de prédiction. Les enseignantes posaient donc la question de compréhension, et donnaient la réponse directement lorsqu'elles pensaient que la question était trop complexe pour leurs élèves. Ceci a permis de tout de même travailler la compréhension de l'écrit chez leurs élèves en économisant leurs ressources attentionnelles et en économisant du temps. Il est important de conserver ce travail surtout pour des élèves présentant un TSA étant donné que la compréhension est une lacune fréquemment retrouvée chez ces élèves. Il est à relever que le système d'incitation simultanée est censé être transitoire et doit être estompé progressivement quand les élèves progressent.

2.3.6 Activité de triage

L'activité de conscience phonologique de l'introduction qui impliquait le triage de mots en fonction de leur premier son a aussi été modifiée. A la place de la boîte qui pouvait sembler arbitraire pour ces élèves, un support fondé sur les principes de la méthode TEACCH a été proposé. Deux pages plastifiées furent créées : l'une encadrée en vert avec un pictogramme imageant le fait que l'on entend le son, et l'autre encadrée de rouge avec un pictogramme imageant le fait que l'on n'entendait pas le son. Les élèves devaient donc poser la carte sur l'une ou l'autre page, en fonction de leur réponse.

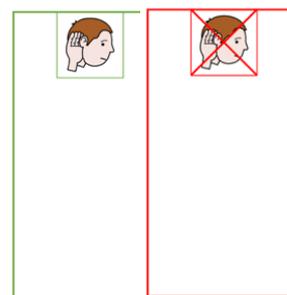


Figure 19: Supports pour l'activité de triage

2.4 Réception des adaptations – observations et discussions informelles avec les enseignantes

Les adaptations ont amené une certaine attractivité aux leçons qui s'est traduite par une augmentation de l'engagement des élèves dans la tâche. Les observations qualitatives de l'engagement des élèves ont montré en effet un meilleur engagement de la part des élèves pendant les leçons. Alors que Duarte avait tendance à regarder ailleurs pendant les leçons sans adaptations, l'iPad attirait son regard beaucoup plus intensément et longtemps que le matériel sur table. A une ou deux reprises lorsque l'iPad était orienté vers son camarade de classe, Duarte s'est même levé de sa chaise pour aller regarder ce qui se trouvait sur l'écran. Lionel regardait également beaucoup plus l'écran que le matériel sur table. Ezzah, de son côté, semblait moins distraite verbalement. Elle a exprimé à plusieurs reprises un enchantement quant aux animations (exemple : « c'est de la magie ! » ou « j'adore travailler ! »), remarques qui nous ont fait sourire. Les adaptations ont donc augmenté l'attractivité des leçons et l'engagement des élèves dans la tâche et visaient par ailleurs ce but. Pour ce qui est des deux autres difficultés des élèves, l'attachement aux apprentissages antérieurs n'a pas été relevé comme problème majeur dans cette deuxième partie de l'intervention, même s'il était encore parfois présent.

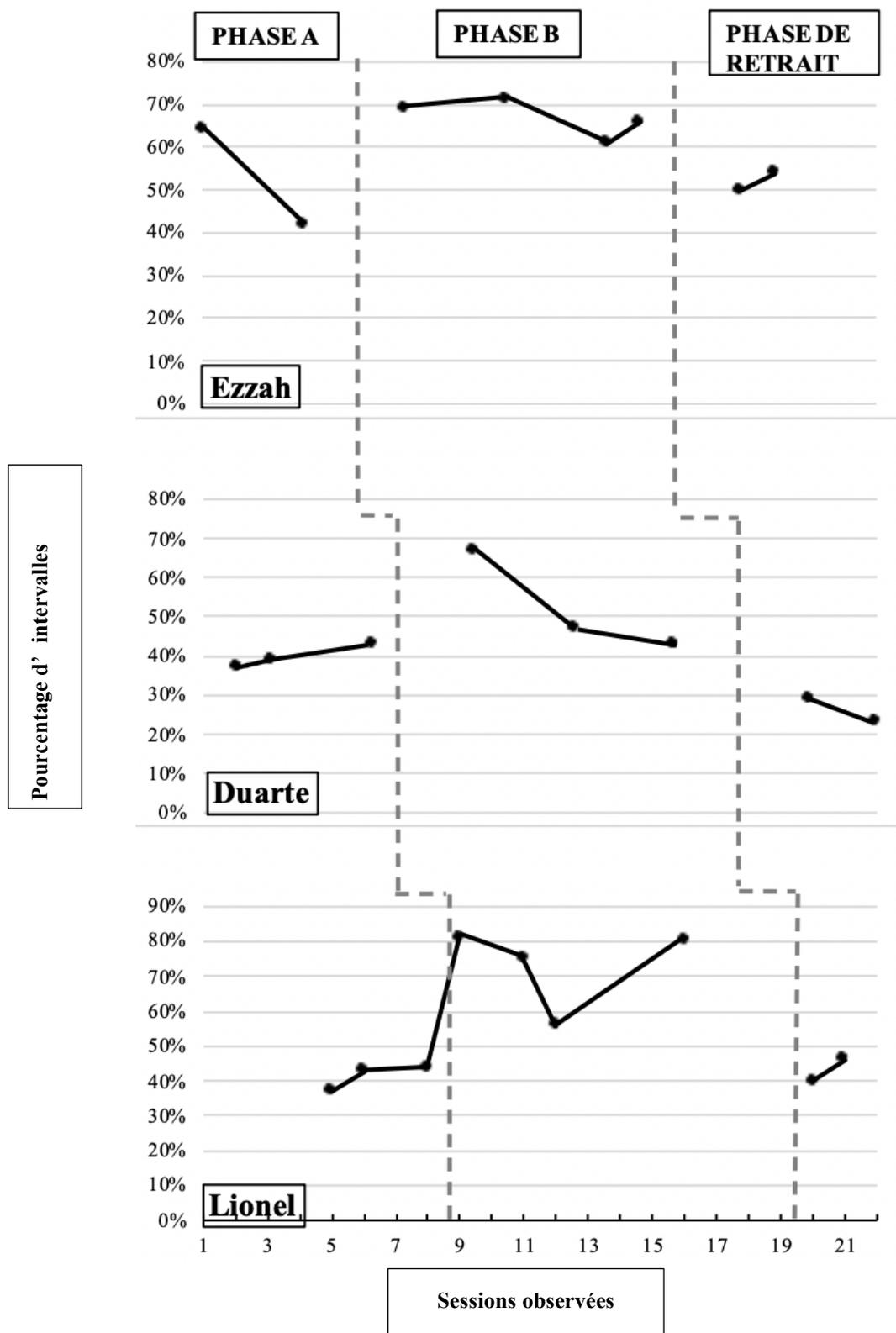
Plus spécifiquement, l'enseignante de Ezzah a apprécié les trames de pictogrammes et considérait que cela rendait la leçon plus attractive et plus fluide. Ceci permettait également de donner l'occasion à des élèves qui étaient souvent dans l'échec une chance de participer positivement. Les pictogrammes utilisés pour les introductions attiraient le regard des élèves qui sans pictogrammes regardaient ailleurs à ce moment-là. Les animations et les pictogrammes attiraient plus l'attention visuelle des deux garçons que le modelage par l'enseignante sur table. Dans la tâche de calligraphie avec le dessin sur Powerpoint, les élèves étaient participatifs et commentaient leurs productions. Ceci permettait donc de comparer leur geste au modèle de la lettre et de rectifier le tir s'ils avaient débordé. Cette tâche semblait particulièrement attractive pour les trois élèves. Duarte par contre utilisait le pinceau pour « remplir » la lettre et était donc parfois déconcentré par cet outil. Pour la tâche de conscience phonémique d'allongement des sons dans la leçon d'encodage, les élèves et l'enseignante ont tous étirés les bras de la même manière pendant cette activité en même temps qu'ils regardaient l'animation. L'animation se proposait donc comme un support visuel au geste d'allongement. Enfin, le système d'incitation simultané lors des questions de compréhension du texte écrit a été utilisé par les enseignantes de Duarte et de Lionel, ce qui a permis de raccourcir cette partie de leçon.

Les difficultés qui ont été rencontrées à plusieurs reprises en utilisant les adaptations sur iPad étaient des bugs dans les animations (ex : animations trop rapides, difficulté de lancement de l'animation). Une difficulté a également été rencontrée pour déplacer les lettres sur l'écran dans l'activité d'encodage. Pour l'animation du décodage de syllabes et de mots, deux élèves ont voulu faire le geste de déplacement du doigt sous la flèche comme ils en avaient l'habitude, mais toucher l'écran à ce moment-là stoppait malheureusement l'animation et n'était donc pas possible. Cette animation a toutefois rencontré des résultats très positifs avec Ezzah, qui en une visualisation a imité à la perfection la procédure et semblait avoir très bien compris comme décoder la syllabe. L'utilisation des deux feuilles pour l'activité de triage pour développer la conscience phonémique semble seulement avoir facilité la tâche pour Ezzah, mais n'a pas changé la performance de Duarte et de Lionel. L'allongement des sons présentés par les formes sur l'animation a interrogé Ezzah à une reprise, elle ne comprenait pas ce que qu'elles représentaient. Le dernier problème qui peut être relevé est le fait que les éléments (mots, syllabes, texte) utilisés sur iPad étaient très souvent plus petits que ce qui était présenté sur table, ce qui aurait pu parfois empêcher l'élève de voir ce qui lui était présenté s'il suivait l'animation en groupe. De ce fait, les enseignantes montraient généralement les animations à chaque élève séparément.

2.5 Engagement dans la tâche des élèves : Comparaison entre phases (A : leçons conventionnelles, B : leçons avec adaptations, phase de retrait des adaptations)

Les résultats qui suivent (graphique 9.) illustrent l'effet de la mise en place des adaptations au sein des leçons sur l'engagement dans la tâche des élèves, mesuré à l'aide de l'outil BOSS (Shapiro, 2004). Pour rappel, un protocole à cas uniques basé sur le retrait a été mis en place, permettant de comparer la variable dépendante sous trois conditions qui se suivent : 1. Lors des

leçons menées de manière conventionnelles d'après le manuel Décodi (Phase A) 2. Lors des leçons qui ont intégré les adaptations qui ont été décrites plus haut (Phase B) (au point 2.3 des

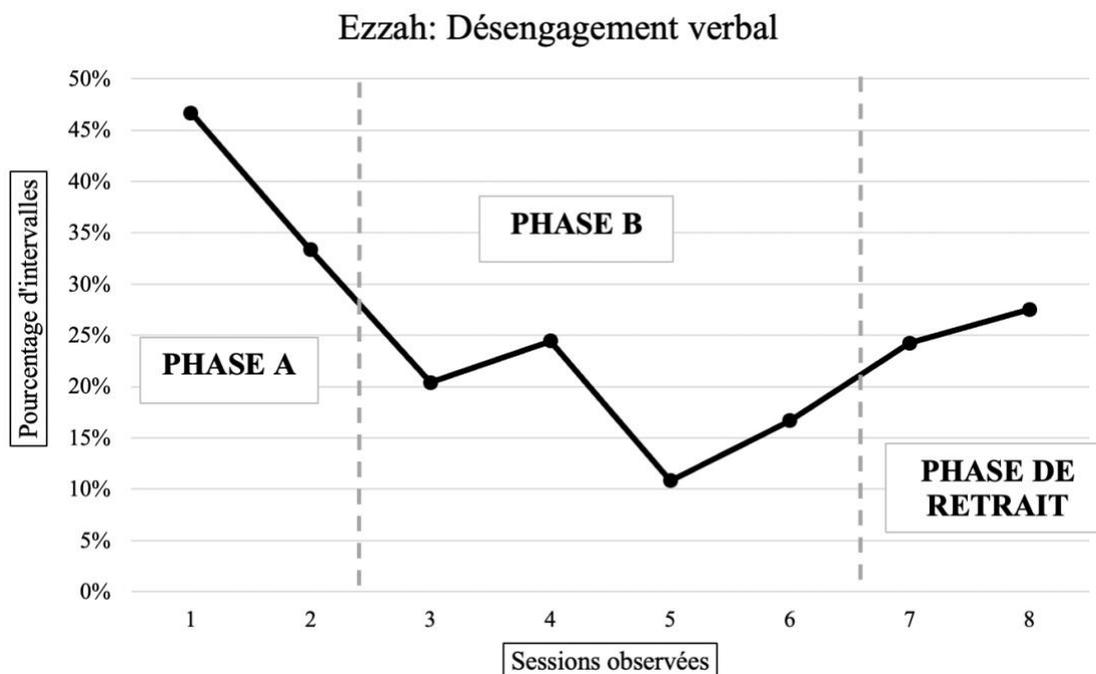


Graphique 8: Pourcentage d'intervalles d'engagement dans la tâche par élève à travers chaque phase (A : leçons conventionnelles ; B : leçons avec adaptations, Retrait : leçons conventionnelles).

résultats) puis 3. Lors de leçons qui ont été menées à nouveau de manière conventionnelle d'après le manuel Décodi (et lors desquelles les adaptations ont été « retirées ») (Phase de retrait). Les résultats sont présentés dans les graphiques 8, 9, 10, 11. Seuls les résultats pour les comportements d'engagement dans la tâche sont présentés, étant donné que les pourcentages du nombre d'intervalles d'engagement vs. de non-engagement dans la tâche s'excluent mutuellement (ainsi, si l'élève présente un taux d'engagement à 45,6%, il présente inversement un taux de non-engagement à 44,4%).

Ezzah était généralement plus engagée sur la tâche que le contraire (voir graphique 8.). La moyenne des pourcentages d'intervalles où Ezzah était rapportée comme étant engagée sur la tâche pour l'ensemble des leçons observées était à 59,5%, variant entre 41,7-71,1%. La proportion des intervalles où Ezzah était centrée sur la tâche dans la phase B (adaptations) (66,6%, variant entre 60,8-71,1%) était plus élevée que celle rapportée dans la phase A sans adaptations (53,1%, variant entre 41,7-64,4%). La leçon où les adaptations ont été implémentées a témoigné d'une augmentation initiale de 26,9% du nombre d'intervalles où Ezzah était centrée sur la tâche en comparaison avec la leçon précédente. Un contraste similaire a été trouvé en comparant la phase B à la phase de retrait (51,8%, variant entre 50-53,6%, pour la phase de retrait). Le retrait des adaptations a diminué de 16% le taux d'engagement d'Ezzah dans la tâche en une leçon.

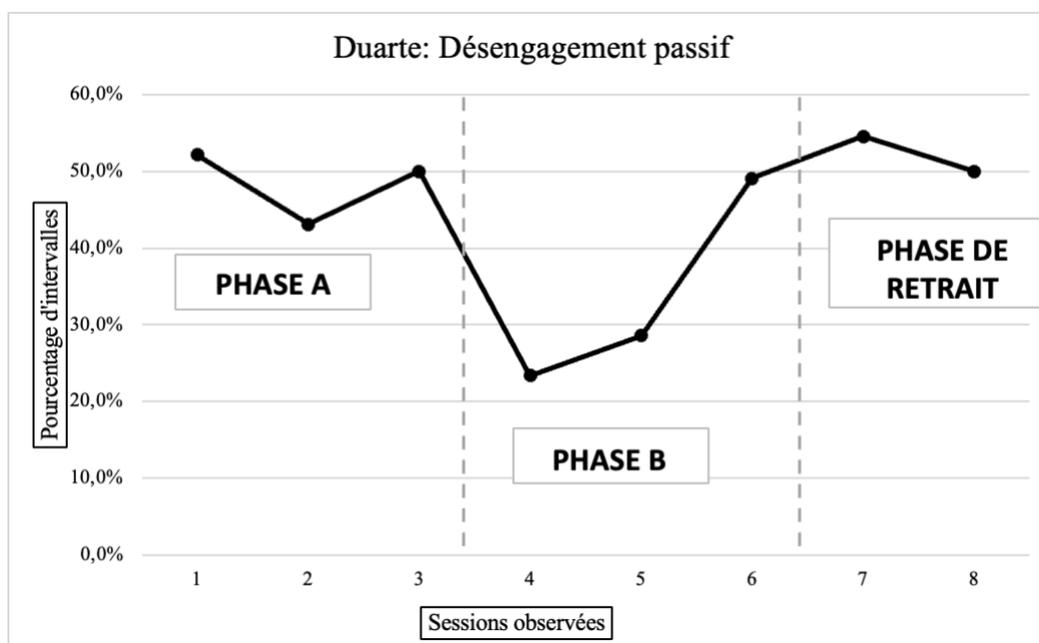
Par ailleurs, des analyses ont été faites pour voir si Ezzah était bel et bien moins distraite verbalement pendant la phase B (adaptations) que pendant les phases où les adaptations étaient absentes (voir graphique 9.). Pendant la phase A sans adaptations, Ezzah présentait des comportements de désengagement verbal lors de 40% des intervalles (variant entre 10,8-46,7%). Pendant la phase B sans adaptations, Ezzah a été distraite verbalement pendant seulement 18% du nombre d'intervalles (variant entre 10,8-24,4%), puis lors de 26% (variant entre 24,2-27,5%) lors de la phase de retrait.



Graphique 9: Désengagement verbal à travers chaque phase d'intervention pour Ezzah

En Moyenne, Duarte a été moins engagé sur la tâche que le contraire (voir graphique 8.). En effet, une moyenne de 42,1% (variant entre 23,2-66,7% selon les leçons) des intervalles ont témoigné d'un comportement centré sur la tâche chez Duarte. Il a présenté plus de comportements d'engagement dans la tâche dans la phase B avec adaptations que dans la phase A qui a précédé la mise en place des adaptations (Phase A à 39,3% d'intervalles en moyenne où Duarte était engagé dans la tâche, variant entre 36,6-42,5%; en comparaison à 55,7% pendant l'implémentation des adaptations, variant entre 43,4-66,7%). La mise en place des adaptations s'est soldée d'une hausse de 24,2% du nombre d'intervalles où Duarte était engagé dans la tâche en plus que la leçon précédente. Son engagement dans la tâche a ensuite diminué au fil des leçons avec adaptations. Le retrait des adaptations a réduit la moyenne des intervalles où Duarte était engagé dans la tâche à 25,9% (variant entre 23,3-28,6%, en comparaison aux 66,7% pendant la phase des adaptations). Ce niveau est davantage plus bas qu'avant la mise en place des adaptations durant la phase A.

Pendant les observations, il avait été relevé que Duarte présentait beaucoup de difficultés à garder son attention visuelle sur le matériel. Une comparaison a donc été faite entre les comportements de désengagement passif avant, pendant et après la mise en place des interventions pour confirmer cette observation (voir graphique 10). Duarte présentait plus souvent des comportements de désengagement passif lors des phases sans adaptations (Phase A : Moyenne à 48,4% du nombre d'intervalles, variant entre 43,1-52,1% ; Phase de retrait : Moyenne à 52,3% du nombre d'intervalles, variant entre 50 et 54,5%) que lors de la phase où les adaptations avaient été implémentées (Moyenne à 33,7%, variant entre 23,3-49,1%).

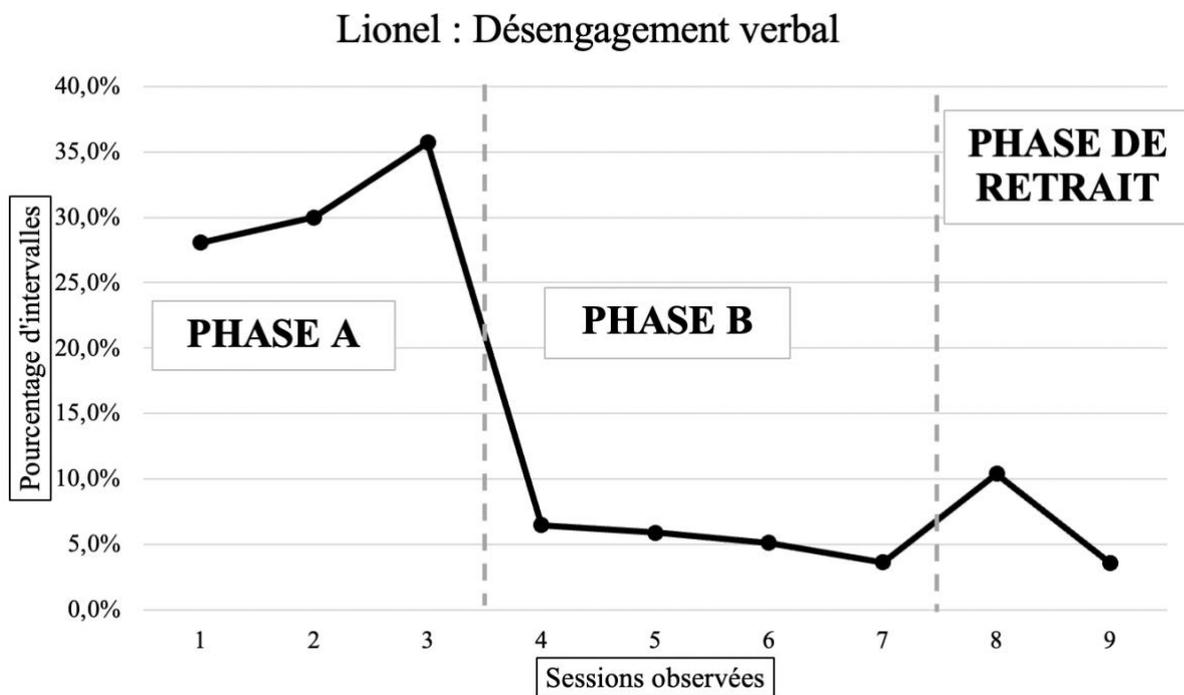


Graphique 10: Pourcentage d'intervalles de désengagement passif chez Duarte à travers les phases d'intervention

Lionel, de son côté, a été plus souvent engagé sur la tâche que désengagé (Moyenne totale à 55,8% du nombre d'intervalles, variant entre 36,8-80,6%) (voir graphique 8.). La phase

d'adaptations a été témoin d'un plus grand nombre d'intervalles où il était engagé sur la tâche (moyenne à 72,9%, variant entre 56,4-80,6%) que durant la phase A qui l'a précédée (moyenne à 41,2%, variant entre 36,8-44%), et que durant la phase de retrait des adaptations (moyenne=43,3%, variant entre 40,3-46,4%). L'engagement a ensuite diminué lors de la phase de retrait au même niveau que durant la première phase (moyenne à 43,3%, variant entre 40,3-46,4%). Cet élève est d'ailleurs celui qui présente une différence de taux d'engagement sur la tâche la plus contrastée entre phases. La mise en place des adaptations a en effet vu son taux d'engagement sur la tâche grimper de 37,7% en une leçon. Son taux d'engagement sur la tâche est ensuite redescendu de 39,7% du nombre d'intervalles lors du retrait des adaptations.

Les observations avaient mis en lumière qu'il présentait beaucoup d'écholalies pendant les leçons. Elles ont été codées dans le cadre des observations de l'engagement sur la tâche comme comportement de désengagement verbal si elles étaient rencontrées en dehors de moments d'interrogation. Une comparaison de la présence de ce comportement dans les intervalles observés met en lumière que la mise en place des adaptations a permis de réduire ce taux d'écholalies (passant d'une présence lors de 31,3% du nombre d'intervalles, variant entre 28,1-35,7% dans la phase A à 5,3% du nombre d'intervalles, variant entre 3,6-6,5%, dans la phase B) (voir graphique 11.). La phase de retrait a semblé conserver l'avantage qui a été présenté, la présence de ce comportement était retrouvée en moyenne dans 7% des intervalles observés, variant entre 3,5-10,4%).



Graphique 11: Pourcentage d'intervalles de désengagement verbal à travers chaque phase d'intervention pour Lionel

2.6 Fidélité d'implémentation

La fidélité d'implémentation a été évaluée pour plus d'un tiers des leçons dans les deux classes, pour chaque enseignante et pendant chaque phase. Dans la classe d'Ezzah, le score de fidélité d'implémentation variait entre 91% et 100%, avec une moyenne à 96%. Dans la classe de Duarte et Lionel, le score de fidélité d'implémentation variait entre 73% et 99%, avec une moyenne à 88%. La fidélité d'implémentation a donc été hautement satisfaisante dans la classe d'Ezzah. Elle a été satisfaisante dans la classe de Duarte et Lionel.

2.7 Mesures de validité sociale

L'enseignante de Ezzah a été complètement d'accord sur le fait que la méthode Décodi avait été efficace pour enseigner le décodage et l'encodage à son élève. Les deux autres enseignantes étaient plutôt d'accord avec ce fait pour leurs élèves respectifs. Elles ont toutes considéré que les adaptations avaient permis de rendre la méthode Décodi plus adaptée à des élèves qui présentent un TSA. Elles ont également toutes estimé que les adaptations permettaient de rendre les leçons plus attractives et interactives, de rendre les élèves plus engagés et attentifs, et de rendre les leçons plus faciles à mener. Pour ce qui était de la préparation des leçons, une enseignante a considéré qu'elle avait toutes les ressources en classe pour la mise en place de l'intervention et que cette préparation était aisée, les deux autres étaient plutôt d'accord avec cette idée. Enfin, les trois enseignantes ont exprimé leur désir d'utiliser la méthode avec leurs autres élèves, et d'utiliser les adaptations avec d'autres élèves présentant un TSA. Elles ont confirmé qu'elles recommanderaient toutes trois la méthode Décodi et les adaptations à des collègues. La validité sociale de l'intervention a également été mesurée chez les élèves. Lionel a exprimé n'avoir pas aimé apprendre à lire et a confirmé ne pas comprendre ce qu'il devait faire pendant les leçons. Les deux autres élèves ont aimé apprendre à lire et on dit qu'ils comprenaient ce qu'on attendait d'eux. Tous les élèves ont répondu par l'affirmative quand je leur ai demandé s'ils avaient appris des nouvelles choses, si c'était important de savoir lire, s'ils avaient aimé jouer à l'application iPad et s'ils avaient apprécié travailler sur l'iPad avec leur enseignante pendant les leçons adaptées. L'intervention a donc présenté une bonne validité sociale auprès des enseignantes et des élèves.

IV - Discussion

L'étude a eu pour but général de comprendre comment optimiser l'enseignement de la lecture adressé à des élèves présentant une DI et un TSA. La méthode Décodi employée avait été développée par une équipe de recherche à l'Haute Ecole Pédagogique du canton de Vaud et avait déjà prouvé son efficacité pour enseigner la lecture à des élèves présentant une DI (Sermier Dessemontet, de Chambrier, Martinet, et al., 2021). L'étude a donc visé à mieux comprendre les enjeux présents dans l'enseignement de la lecture à des élèves présentant une DI et un TSA et de proposer des adaptations des leçons pour répondre aux difficultés relevées. Ces adaptations ont été testées pour évaluer si elles répondaient effectivement à ces difficultés. Deux garçons et une fille, trois élèves plutôt hétérogènes sur le plan de leurs symptômes d'autisme et de leurs compétences cognitives, ont participé à l'étude pendant 4 mois et demi. Ils ont suivi deux leçons par semaine implémentées par leurs enseignantes pendant 13 à 14 semaines d'enseignement effectif, et ont eu l'occasion régulière d'entraîner les compétences apprises à l'aide d'une application iPad.

1. Effet de l'intervention sur les compétences en lecture des élèves

La première question de recherche s'interrogeait sur les effets de l'intervention sur les compétences liées à la lecture (conscience phonologique, connaissances des CGP, décodage et encodage de syllabes et de mots) chez les 3 participants.

L'évaluation au pré-test et au post-test de la conscience phonologique a montré chez deux des élèves des résultats qui corroborent l'état des connaissances sur l'aspect développemental de la conscience phonologique (Ecalte & Magnan, 2021). Ils présentaient en effet une meilleure performance dans les tâches évaluant la conscience syllabique que la conscience phonémique. Tous trois élèves ont globalement amélioré leurs habiletés phonologiques au post-test en comparaison au pré-test. Il est donc possible d'en déduire, sans définitivement établir un lien de cause à effet, que l'utilisation de la méthode Décodi et de l'app iPad a aidé à développer les compétences phonologiques de ces élèves. Décodi adopte une approche centrée sur le code et développe explicitement les compétences phonologiques au moyen d'exercices ciblant ces compétences pendant les leçons et sur l'application iPad Décodi. Ces résultats s'alignent avec les résultats de recherches montrant qu'un entraînement explicite de la conscience phonologique permet d'améliorer ces compétences chez les élèves présentant un TSA (Grindle et al., 2013; Serret et al., 2017; Whalon et al., 2009) et ceux présentant une DI (Allor et al., 2010; Browder et al., 2012).

La comparaison des résultats au test de lecture a mis en lumière une nette amélioration des connaissances des CGP chez deux élèves sur trois et une amélioration très modeste chez le troisième. Ezzah et Lionel ont su nommer quasiment tous les CGP enseignés au fil de l'intervention (sauf r/R pour Lionel et u pour Ezzah). Ils ont également montré une connaissance de CGP supplémentaires, dont le B et le o/O pour deux élèves. Le B étant au tout début de l'alphabet, et le O étant très facilement reconnaissable, il est possible que ceci

démontre un effet de prégnance de certaines lettres enseignées en premier dans l'apprentissage ou qui sont plus facilement identifiables (A, B, O). Duarte a pu montrer correctement qu'une minorité de CGP enseignées. Pour ce qui est des CGP enseignées pendant l'intervention et réussis au post-test, il est possible de déduire que l'emploi de la méthode d'enseignement Décodi a permis d'améliorer les connaissances des CGP en tout cas chez Lionel et Ezzah. Décodi propose d'enseigner les CGP de manière explicite, intensive et systématique et cette approche a déjà fait ses preuves avec des élèves présentant une DI (Allor et al., 2010; Browder et al., 2012; Flores et al., 2004). Ces résultats s'alignent également sur d'autres études qui avaient visé à enseigner les CGP à des élèves présentant un TSA (Bailey et al., 2017).

La lecture de syllabes a trouvé une amélioration très modeste chez les élèves suite à l'intervention. Ezzah et Lionel ont réussi à lire respectivement 2 et 1 syllabe chacun. Étant donné que toutes les CGP contenues dans les syllabes qu'Ezzah a lues étaient connues, il est hautement probable qu'elle ait mis en place de manière efficace la procédure de décodage enseignée pour lire ces syllabes. Lionel n'avait pas su nommer correctement la lettre r, mais a pourtant su décoder la syllabe « ro ». Il est donc possible qu'il connût cette CGP mais qu'il ne l'ait pas reconnue lors de la première partie du test évaluant les CGP. En effet, il est peu probable qu'il ait lu cette syllabe par reconnaissance logographique, étant donné qu'elle ne représente pas de mot dans le langage courant. Les résultats de Duarte sont plus surprenants, étant donné qu'il a lu 2 syllabes et un pseudo-mot sans avoir identifié correctement les CGP contenues dans ces syllabes. Or, l'évaluation par pointage qui lui était proposé laisse plus de place au hasard dans le choix des réponses. Il est possible que le test ait donc surestimé ses compétences.

Pour ce qui concerne la lecture de mots, deux des élèves ont amélioré leurs compétences en comparaison au pré-test. Toutefois, il est difficile de conclure que les élèves les ont lus en appliquant la procédure de décodage. En effet, les mots lus sans étayages par ces deux élèves n'avaient jamais été enseignés durant les leçons, et contenaient des CGP inconnus des élèves. Il est plus probable que ces mots aient été appris en appliquant une procédure logographique et donc par reconnaissance visuelle. En effet, certains de ces mots sont fréquemment retrouvés sur les menus dans les écoles qui sont montrés aux élèves et ont donc pu être mémorisés par les élèves à ce moment-là (jus, tomate, salade frite). Or, les élèves présentant un TSA montrent une certaine compétence dans l'identification de mots sans forcément recourir à une procédure par assemblage (Nation et al., 2006). Néanmoins, il est possible que l'intervention ait pu faciliter l'initiation des élèves à s'intéresser à l'écrit et à le relier au sens des mots. On sait en effet que les connaissances implicites et émergentes développées dès les premiers pas en lecture impactent positivement l'identification des mots écrits (Ecalte & Magnan, 2021). Ces mots ont par ailleurs pu être plus facilement lus lorsqu'un étayage était fourni. Pour les mots ayant été lu avec étayage, quelques mots ont pu être identifiés par assemblage, ayant soit été appris pendant les leçons, soit les CGP étant connues de l'élève (dont les mots : lit, et or, puis lune qui débute par deux CGP enseignées). Décodi a enseigné le décodage de syllabes aux élèves en utilisant la stratégie de décodage en 3 étapes. L'amélioration du décodage des syllabes ou de mots employant cette stratégie a été démontré par Tucker Cohen et al. (2008) dans le cas d'élèves présentant une DI. Les mêmes résultats ont été rencontrés dans l'étude de groupe mesurant les effets de Décodi pour cette population (Sermier Dessemontet, de Chambrier, Martinet, et al., 2021). Ancrant son enseignement dans

une approche phonique et développant plusieurs composantes de la lecture, comme la conscience phonologique, prédicteur du décodage chez les élèves présentant une DI (Sermier Dessemontet & de Chambrier, 2015), cet entraînement a pu impacter favorablement cette amélioration émergente des compétences en décodage chez nos élèves. Grindle et al. (2013) ont montré des résultats similaires en adoptant cette approche avec des élèves présentant un TSA. Whalon et al. (2009) a également mis en lumière dans sa revue de la littérature que les élèves présentant un TSA pouvaient progresser en décodage grâce à l'implémentation de ces approches.

Enfin, l'encodage de mots avec étayage a trouvé une amélioration très modeste chez les deux mêmes élèves qui ont fait des progrès en lecture de mots (Ezzah et Lionel). Les syllabes et mots qui ont été encodés lors du post-test avaient soit été appris pendant les leçons, soit l'élève connaissait les CGP qui composaient le mot mais n'avait jamais appris à écrire le mot. On peut donc conclure que l'intervention a favorisé l'émergence de compétences en encodage chez deux sur trois des participants en entraînant explicitement cette compétence pendant les leçons. Sermier Dessemontet et al. (2021) avaient rencontré une différence tendanciellement significative avec une taille d'effet moyenne chez les élèves présentant une DI qui avaient bénéficié de l'enseignement à l'aide de la méthode Décodi. Cette étude avait pourtant porté sur 7 mois d'intervention, et il est possible que la courte durée de notre étude explique les faibles progrès à ce niveau de leur apprentissage de l'encodage.

Les résultats de cette étude suggèrent que Décodi peut être considérée comme une méthode prometteuse pour enseigner les compétences liées à la lecture à des élèves présentant un TSA en plus d'une DI. En effet, tous les participants de l'étude ont amélioré leur conscience phonologique suite à l'intervention. Deux sur trois ont montré une nette amélioration de leur connaissance des CGP. Ces deux mêmes élèves ont présenté des compétences émergentes en décodage de syllabes et de mots et en encodage de mots et de pseudo-mots suite à l'intervention. Ces résultats vont donc prudemment dans le sens de la littérature qui montre qu'une approche phonique travaillant plusieurs composantes de la lecture (vocabulaire, compréhension, CGP, conscience phonologique, fluidité) de manière explicite, systématique et directe est efficace pour enseigner la lecture aux élèves présentant une DI et un TSA (Ahlgrim-Delzell et al., 2016; Allor et al., 2010; Bailey et al., 2017; Browder et al., 2012; Burgoyne et al., 2012; Castles et al., 2018; Flores et al., 2004; Grindle et al., 2013; Whalon et al., 2009). De plus, l'implémentation de stratégies d'instruction telles que la stratégie de décodage en 3 étapes (Engelmann et al., 1999), le système d'incitations avec feedback correctif et délai constant intégré, la revue cumulative peut renforcer et rendre plus efficaces ces méthodes d'enseignement et la réception des apprentissages par ces élèves. Il est important de relever toutefois que les résultats de cette étude, bien que prometteurs, sont nuancés. Duarte a fait peu de progrès hors de la conscience phonologique, et les progrès des deux autres élèves en décodage et en encodage montraient une émergence de ces compétences plutôt qu'une maîtrise. Or, nous rappelons au lecteur que ces élèves étaient pré-lecteurs avant le début de cette intervention. En plus de ne savoir lire et écrire aucun mot (sauf deux mots reconnus par Ezzah), les élèves connaissaient au maximum une CGP chacun. Ces 4 mois d'intervention leur ont donc donné l'occasion de faire leurs premiers pas en lecture et d'élever leurs compétences en décodage et en encodage à un niveau émergent. De plus, une durée de 4 mois d'intervention

est très courte pour démontrer de réels progrès en lecture. Nous rappelons que certains auteurs considèrent qu'une à deux années d'instruction intensive et systématique serait nécessaire à certains élèves pour montrer leurs premiers progrès notables en lecture de mots (Afacan et al., 2017). L'intensité modérée de l'enseignement peut aussi être mise en évidence dans notre cas. En effet, alors que les autres études enseignant la lecture aux élèves présentant une DI et un TSA proposaient en moyenne 3,5 sessions par semaine, nos enseignantes n'ont donné que 2 leçons par semaine à leurs élèves accompagnés de 5 à 10 minutes (x2) d'entraînement sur iPad. Un autre point peut être relevé concernant Duarte, qui a rencontré moins d'améliorations que ses pairs sur les compétences évaluées. Duarte est non-verbal et son mode de communication limitait sa participation à certaines activités clés des leçons qui visaient précisément à travailler les compétences évaluées lors des tests. Ce fut le cas notamment lors des activités de décodage de syllabes et de mots et d'interrogation des CGP au début des leçons. Dans le cas de Duarte, d'autres stratégies destinées aux élèves présentant des besoins complexes en communication devraient être envisagées. Par exemple, certains auteurs ont mis en lumière l'intérêt d'encourager les élèves à utiliser leur langage intérieur et d'adopter des stratégies subvocales pour mettre en œuvre la stratégie en trois étapes et apprendre à décoder des mots (Coleman-Martin et al., 2005).

2. Optimisation de l'enseignement aux spécificités des élèves

La deuxième question de recherche investiguait comment optimiser l'enseignement apporté par la méthode Décodi pour maximiser la réception des apprentissages chez les élèves présentant un TSA et une DI. L'objectif était donc de relever les difficultés des élèves face au contenu et à la forme des leçons pour proposer des adaptations permettant de pallier ces difficultés. Pour répondre à cet objectif, une première phase d'intervention a été l'occasion d'observer les élèves pendant qu'ils suivaient les leçons Décodi avec leur enseignante. Des difficultés majeures ont été relevées durant ces leçons et dépeignent un tableau hétérogène des besoins de ces élèves.

La difficulté principale rencontrée chez les élèves a concerné leur manque d'engagement sur la tâche et leur distractibilité. Cette difficulté a par ailleurs été confirmée par les enseignantes elles-mêmes et corroborée ensuite par une observation standardisée de l'engagement des élèves dans la tâche. Pendant les leçons conventionnelles, Lionel était engagé dans la tâche moins de la moitié du temps, et Duarte près d'un tiers du temps seulement. Ezzah était engagée sur la tâche près de la moitié du temps. Dans une étude évaluant l'engagement sur la tâche d'élèves présentant un TSA, Dykstra Steinbrenner & Watson (2015) ont trouvé des taux d'engagement similaires (environ 40% en moyenne). Duarte et Lionel présentaient surtout des difficultés à porter leur attention visuelle sur l'enseignante et sur le matériel. Les leçons étaient données en groupe et les élèves participaient chacun à leur tour aux activités des leçons, ce qui pourrait expliquer en partie pourquoi leur taux d'engagement était peu élevé. Néanmoins d'autres facteurs expliquant ce taux d'engagement peu élevé peuvent être relevés ayant trait à la motivation et aux déficits cognitifs présentés par les individus qui présentent un TSA. Les

personnes présentant un TSA ont en effet souvent une attention visuelle atypique (Hume, 2013). Ils présentent notamment une attention conjointe déficitaire (Franchini et al., 2017), entravant l'apprentissage par une allocation atypique des ressources sur des cibles non pertinentes à la situation d'apprentissage.

Les élèves ont également démontré des comportements d'attachement aux apprentissages antérieurs lorsqu'on les interrogeait sur les apprentissages plus récents. Ceci peut être une traduction comportementale d'un déficit de flexibilité cognitive. Bien que la flexibilité cognitive ne soit pas une caractéristique principale dans l'autisme, elle a été parfois relevée comme étant déficitaire chez les personnes présentant un TSA (Leung & Zakzanis, 2014). Il est hautement probable qu'elle soit aggravée par la présence d'une DI, étant donné qu'elle se présente comme une des conséquences de ce trouble (Memisevic & Sinanovic, 2014). La troisième difficulté qui a été relevée chez un des élèves était la présence d'écholalies qui empêchaient de l'évaluer et qui entravaient sa participation aux activités. L'écholalie est généralement classée comme un comportement stéréotypique sans signification qui entrave les apprentissages mais aurait paradoxalement une fonction d'amélioration des compétences verbales chez les personnes présentant un TSA (Prucoli et al., 2021). Dans le cas des leçons Décodi, elle se présentait comme un comportement qui parasitait son attention sur la tâche et son évaluation. Il est intéressant de constater que cette difficulté s'estompait progressivement au fil du temps.

Des adaptations des leçons ont été proposées pour répondre à la principale difficulté qui était rencontrée dans les leçons, le manque d'engagement dans la tâche des élèves. L'engagement dans la tâche a été considéré comme une priorité étant donné son impact critique sur les apprentissages scolaires (Greenwood, 1991). Les adaptations ont consisté à basculer une partie de l'enseignement sur l'iPad, en présentant des modelages vidéos et des activités sur iPad. Parmi les adaptations proposées, certaines consignes verbales ont été réduites, la stratégie de décodage en trois étapes a été intensifiée, l'utilisation d'un système d'incitation simultanée pour les questions de compréhension a été proposé, des trames de pictogrammes présentant les différentes étapes des leçons ont été créées, et des pictogrammes qui permettait de soutenir visuellement la présentation de certaines informations verbales ont été proposés aux élèves.

Les adaptations des leçons ont démontré des résultats positifs sur l'engagement des élèves dans la tâche. Tous les élèves étaient en effet plus engagés dans la tâche lorsque l'enseignement intégrait des animations et des activités sur iPad et les adaptations supplémentaires (trames de pictogrammes, soutien visuel aux informations verbales ; voir plus haut pour plus de détails) que lorsque l'enseignement était donné de manière conventionnelle. En plus d'attirer davantage l'attention de l'élève sur les leçons, la présence des adaptations ont rencontré des bénéfices sur les autres difficultés des élèves. Ezzah présentait par exemple moins de comportements de distraction verbale lorsque les adaptations ont été implémentées que lorsque les leçons étaient données de manière conventionnelle. Lionel a également présenté moins d'écholalies lors des leçons où il était plus participatif et attentif grâce à la présence des adaptations. Duarte a présenté moins de comportements d'inattention visuelle et regardait plus souvent le matériel et l'enseignante pendant la leçon. Par ailleurs, les écholalies de Lionel et la distraction verbale d'Ezzah sont restés bas après le retrait des adaptations, ce qui peut mener à penser qu'un effet du temps d'intervention a participé à la réduction de ces comportements. Duarte par contre est revenu à un taux encore plus élevé d'inattention lors de la phase de retrait.

L'ensemble de ces résultats peuvent s'expliquer par plusieurs facteurs. D'une part, les adaptations ajoutées ont permis d'offrir à l'élève davantage de soutien visuel aux informations verbales qui étaient données lors des leçons. Or, les personnes présentant un TSA ont plus de facilité à comprendre et à saisir l'information sous forme visuelle plutôt qu'écrite ou verbale (Knight et al., 2015). Dans le cas de Duarte et de Lionel, il est possible que cela ait amélioré leur compréhension des consignes. La présentation visuelle d'informations permet également aux personnes présentant un TSA d'être plus centrés sur la tâche en cours (Lory et al., 2020). Ces adaptations donnaient donc davantage d'occasions aux élèves d'orienter leur attention sur le matériel pédagogique et de rester attentifs. Dykstra Steinbrenner & Watson (2015) ont démontré dans une étude de groupe que plus les élèves avaient accès au matériel pédagogique et plus l'enseignement était interactif, plus l'engagement dans la tâche des élèves était élevé. D'autre part, les adaptations ont été élaborées en intégrant des pratiques *evidence-based* pour élèves présentant un TSA. L'enseignement sur table a été basculé en *computer-assisted instruction* (CAI), l'iPad étant utilisé pour certaines activités et pour présenter les animations de modelage. Or, l'utilisation de CAI peut être utilisé pour soutenir l'engagement scolaire d'élèves présentant divers troubles (Boyle & Kennedy, 2019). Les effets de notre intervention sur l'engagement dans la tâche des élèves corroborent ceux de plusieurs études. Williams et al. (2002) avaient suggéré dans une étude pilote que leurs élèves présentant un TSA passaient plus de temps à lire si le matériel était présenté sur un ordinateur que lorsqu'ils devaient lire sur papier et qu'ils résistaient moins à la tâche. Plus récemment, Neely et al. (2013) ont trouvé un effet similaire à notre étude sur l'engagement dans la tâche d'élèves présentant un TSA en comparant enseignement scolaire traditionnel et enseignement donné via CAI. Selon ces auteurs, l'utilisation de l'iPad augmentait l'attractivité des leçons et la motivation des élèves à rester engagés dans la tâche. Lee et al. (2015) avancent dans une étude de cas incluant deux élèves présentant un TSA que lorsque les élèves avaient le choix entre un enseignement implémenté par l'enseignant versus un enseignement implémenté par l'iPad, ils choisissaient systématiquement la condition « iPad » et ils présentaient ensuite moins de comportements défi et plus de comportements d'engagement dans la tâche. Une autre étude de cas incluant trois élèves présentant un TSA ou une DI a trouvé des résultats similaires (LeJeune & Lemons, 2021). Dans cette étude, deux élèves sur trois montraient moins de comportements défis et un plus grand engagement dans la tâche lors d'un enseignement d'identification de mots donné sur iPad par l'enseignant, en comparaison à un enseignement donné sur papier. Les élèves décidaient aussi toujours de réaliser la tâche sur l'iPad plutôt que sur papier quand on leur donnait le choix.

Pour aller plus loin, les animations proposaient des modelages de type « vidéo » et s'ajoutaient au modelage proposé sur table. Ils visaient à intensifier l'apprentissage en proposant une plus grande répétition des enseignements. Elles avaient également pour but de rendre plus visualisables les étapes ou les processus en jeu pour les élèves présentant un TSA, en purifiant certains éléments. Un avantage supplémentaire a été de rendre l'enseignement plus systématique et constant. En effet, une animation étant « toujours la même », l'élève n'avait pas à relever des différences entre modelages donnés par enseignants qui pouvaient varier selon les enseignants et selon les jours. Cette population montre en général une préférence pour ce qui est structuré et prévisible en contraste avec ce qui est déstructuré et imprévisible (Goris et al., 2019). C'est par ailleurs probablement pour cette raison que les élèves ont rapidement

intégré le feedback correctif, qui leur offrait une réponse constante et prévisible. Enfin, en dehors du simple effet sur l'engagement ou sur la réception des apprentissages, la présentation de ces activités et animations a pu offrir l'avantage d'économiser certaines ressources liées au matériel (ex : légos, lettres mobiles, impression de matériel), ainsi que des ressources cognitives de la part des enseignants, qui avaient l'occasion pendant ces moments d'observer la réaction des élèves pendant le modelage.

3. Limites de l'étude

Plusieurs limites peuvent être relevées dans la démarche adoptée pour mener cette étude. La première difficulté qui a pu péjorer la qualité de ce travail était la difficulté de distinguer les catégories diagnostiques étudiées. En effet, il était difficile de différencier entre ce qui appartenait proprement à la DI, au TSA et à la comorbidité entre ces deux troubles lorsque l'on parlait des difficultés relevées chez ces élèves et lorsqu'on évoquait les pratiques qui seraient pertinentes à mettre en place pour ces élèves. Ces élèves ont en effet des besoins qui se chevauchent souvent, et les pratiques qui leur sont recommandés aussi. La difficulté d'engagement dans la tâche peut également être un défi que rencontre un grand nombre d'élève présentant une DI sans TSA, et dépendre cette difficulté comme une difficulté spécifique aux élèves présentant cette comorbidité serait donc réducteur. Dans la même ligne de pensée, les adaptations proposées à ces élèves pourraient potentiellement soutenir des élèves présentant d'autres troubles dans leur apprentissage de la lecture avec Décodi. Dans tous les cas, des études de cas complémentaires pourraient être menées avec les différentes populations d'élèves pour mieux comprendre leurs besoins spécifiques dans leur apprentissage de la lecture et proposer ensuite des méthodes d'enseignement encore plus adaptées à ces besoins.

Une autre critique est qu'étant donné l'hétérogénéité de la population présentant un TSA, l'échantillon présent était trop petit pour réellement prétendre à optimiser l'enseignement de la lecture à ces élèves. L'échantillon sélectionné a essayé de refléter a minima cette hétérogénéité. Nous avons en effet des élèves de sexe différents, de niveau intellectuel différents (QI variant entre 38 et 76), de mode de communication différents (AAC et non-verbal, verbal), et présentant des symptômes de TSA divers (écholalies, comportements stéréotypés, intérêts restreints différents). Bien évidemment, cette étude ne prétend pas que les résultats sont généralisables à l'ensemble des élèves ayant une DI et un TSA. Nous avons d'ailleurs vu que l'intervention avait rencontré peu d'améliorations chez l'élève non-verbal qui aurait eu besoin d'adaptations supplémentaires. D'autres études de cas complémentaires avec des devis expérimentaux à ligne de base multiples seraient nécessaires pour évaluer plus rigoureusement les effets de leçons Décodi adaptées sur les progrès en lecture de cette population. Cette étude a eu l'avantage de permettre d'identifier des stratégies d'adaptions qui semblent prometteuses et dont les effets gagneraient à être évalués plus rigoureusement.

Il était également difficile de différencier l'effet qu'ont eu les adaptations apportées aux leçons de l'effet de l'utilisation conventionnelle de la méthode Décodi sur l'amélioration des compétences des élèves en lecture, étant donné que les post-tests ont été administrés à la fin de l'intervention, et qu'aucun test intermédiaire n'a été fait entre le passage des leçons

traditionnelles aux leçons adaptées. Or, les adaptations respectaient précisément le contenu d'enseignement de la méthode Décodi, les adaptations sont venues simplement changer la forme de certaines activités et le mode de présentation du contenu des leçons. Les éléments supplémentaires ajoutés tels que l'utilisation de la trame de pictogrammes montrant les étapes des leçons n'apportaient pas d'autre enseignement lié à la lecture. Nous pouvons donc répondre à cette limite en considérant que les effets liés à l'amélioration des compétences en lecture peuvent être attribués plutôt fiablement à l'utilisation de la méthode Décodi. Ces effets excluent par contre la reconnaissance globale de certains mots, tels que cela a été montré dans la discussion. Afin de montrer l'effet différencié des leçons adaptées en comparaison aux leçons conventionnelles sur les compétences en lecture des élèves, un devis expérimental à lignes de bases multiples aurait pu être mis en place.

Une des grandes difficultés rencontrées dans ce travail a été la complexité de la récolte de donnée et de l'évaluation des élèves de notre échantillon. Deux de ces élèves présentaient en effet une attention extrêmement fluctuante qui a péjoré et grandement complexifié l'administration des tests. Duarte devait constamment être ramené sur la tâche lors de la passation et répondait parfois en regardant autre chose que le matériel présenté devant lui. Des étayages étaient souvent donnés pour recentrer les élèves sur le test et pour essayer de récolter un résultat qui reflèterait adéquatement leurs compétences. Ces difficultés rendent donc les résultats plus difficiles à interpréter et mettent en avant la nécessité de trouver des moyens plus adaptés pour évaluer ces élèves, par exemple en croisant les résultats d'un même test administré à deux reprises, ou d'une évaluation non-standardisée en milieu naturel.

Pour l'interprétation des résultats liés à l'engagement des élèves sur la tâche, les contraintes méthodologiques liées à l'instrument de mesure mis en place n'ont pas permis de distinguer entre types d'adaptations et moments des leçons récoltant le plus de comportements d'engagement sur la tâche. Ainsi, il est difficile de savoir si c'est bien l'utilisation de l'iPad ou plutôt le fait que ces informations soient présentées plus souvent visuellement, ou les deux, qui ait fondamentalement augmenté l'engagement dans la tâche des élèves. Néanmoins, le fait que ces résultats corroborent ceux d'autres études permet d'avancer que l'utilisation de l'iPad a positivement impacté cette augmentation de l'engagement chez les élèves. Le type de leçon a également pu avoir un effet sur cet engagement mais n'a pas été mesuré. Une attention a pourtant été donnée à observer équitablement des différents types de leçons entre phases et nous pouvons donc penser avec plus ou moins de certitude que l'effet du type de leçon, s'il est présent, est faible voire nul dans l'augmentation de l'engagement chez nos trois élèves durant la phase d'implémentation des adaptations.

Enfin, la création des adaptations a été limitée par l'outil informatique utilisé et par le manque de ressources financières disponibles pour mener cette étude. En effet, les activités proposées auraient pu être plus fluides et complètes. Une plus grande interactivité entre l'élève et l'iPad aurait également pu être proposée pour renforcer l'attractivité de l'enseignement. Des options payantes comme Notebook existent pour les enseignants et offrent ce type de possibilités. Or, nous imaginons qu'un matériel pédagogique plus enrichi, attractif et interactif ne pourrait qu'augmenter davantage l'engagement des élèves sur la tâche, et cette limite est donc en quelque partie réjouissante.

4. Perspectives futures

Cette étude exploratoire a ouvert quelques questions qui restent à être investiguées scientifiquement. Elle a aussi ouvert le chemin à la formulation de pistes concrètes à proposer aux enseignants utilisant la méthode Décodi, ou d'autres méthodes d'enseignement de la lecture, pour optimiser leur enseignement à leurs élèves qui présentent un TSA en plus d'une DI. Ce travail s'est voulu autant pratique que théorique et la possibilité d'amener un impact concret sur le terrain a grandement motivé sa poursuite.

La première perspective imaginée pour donner suite à ce travail serait de proposer un guide d'adaptations des leçons Décodi à adresser aux enseignants spécialisés qui désirent enseigner la lecture à leurs élèves qui présentent un TSA et une DI. Les recommandations pourraient être larges (par exemple donner des idées pour favoriser l'engagement de leurs élèves sur la tâche ou pour faire face aux écholalies pendant l'évaluation) ou plus spécifiques (par exemple comment aménager une leçon Décodi donnée habituellement sur table pour la présenter sur l'iPad). Une perspective possible serait aussi la création et la mise à disposition de supports pédagogiques qui ont été créés dans cette étude, ainsi que la création de supports pour les autres leçons de la méthode. L'utilisation d'un programme informatique spécialisé dans la création de matériel pédagogique pourrait améliorer la présentation et l'interactivité des activités présentes dans les leçons.

Du côté de la recherche, cette étude exploratoire propose des résultats préliminaires qui doivent être confirmés par de nouvelles recherches expérimentales. Un plus grand échantillon d'élèves présentant un TSA reflétant mieux l'hétérogénéité de cette population pourrait être étudié. La question de savoir si la fidélité d'implémentation de l'enseignant peut être améliorée à l'aide de CAI pourrait aussi être investiguée. Pour répondre à une de nos limites, une étude pourrait être menée pour évaluer les effets spécifiques des adaptations sur l'amélioration des compétences liées à lecture chez les élèves. Par exemple, une comparaison entre deux groupes pourrait mettre en lumière si ces adaptations permettent efficacement d'optimiser cet enseignement à ces élèves en plus d'augmenter leur engagement dans la tâche et ainsi confirmer de manière plus solide nos résultats. Un protocole expérimental à cas uniques avec lignes de bases multiples pourrait aussi être mené sur un plus petit nombre d'élèves pour confirmer expérimentalement nos résultats. Enfin, étant donné les déficits de compréhension que subissent les élèves présentant un TSA et une DI, une étude visant à mieux optimiser l'enseignement de la compréhension de textes lus à haute voix par l'adulte aux élèves présentant un TSA et une DI serait également de grand intérêt pour optimiser l'enseignement de la lecture adressé à cette population d'élèves.

Conclusion

Apprendre à lire est une des étapes cruciales du développement humain qui donne à l'individu l'accès à l'information, à la connaissance, à l'autonomie, au divertissement, etc. Pourtant, le processus d'apprentissage de la lecture est complexe et sinueux pour certaines personnes. Il a longtemps exclu certains enfants avec des limitations plus sévères du fonctionnement intellectuel qui restent égarés sur le chemin. La connaissance scientifique sur l'éducation de la lecture a pourtant fait du chemin depuis et reprend sa responsabilité vis-à-vis de la population d'enfants présentant une DI. Des techniques d'instruction et des méthodes d'enseignement sont développées et font leurs preuves, montrant que ce sont peut-être moins les capacités cognitives des élèves que la qualité et la quantité d'enseignement qui leur est adressé qui serait en cause pour expliquer leurs difficultés à rentrer dans la lecture.

Ce travail de mémoire a cherché à s'inscrire dans cette démarche et à affiner encore plus les outils que nous possédons pour enseigner la lecture aux élèves présentant des besoins spécifiques. Il a en effet cherché à comprendre les enjeux entourant l'enseignement de la lecture à des enfants présentant un TSA en plus d'une DI pour pouvoir ensuite adapter cet enseignement afin qu'il réponde mieux aux besoins spécifiques de ces élèves. Pour ce faire, trois élèves présentant ce double diagnostic ont été observés pendant les leçons menées par leurs enseignantes à l'aide de la méthode Décodi. Cette méthode d'enseignement adressée aux élèves présentant une DI adopte une approche centrée sur le code et enseigne de façon explicite, systématique et directe les CGP et la conscience phonologique, puis progressivement le décodage et l'encodage de syllabes et de mots. Elle inclut des techniques d'instruction qui ont fait leurs preuves pour enseigner des compétences académiques à ces élèves comme le feedback correctif et le modelage explicite. Malgré le fait que les élèves présentant le double diagnostic TSA & DI aient des besoins en commun avec les élèves qui présentent une DI, les méthodes d'enseignement de la lecture ne sont pas développées en prenant explicitement en compte les particularités de ces premiers. Or, plus l'enseignement est optimisé pour répondre aux besoins d'une population, plus il sera efficace pour lui enseigner les compétences désirées. Dans un premier temps, les difficultés des élèves ont donc été relevées pour comprendre à quels besoins spécifiques des adaptations de la méthode devaient répondre. Au fil des observations des leçons, trois grandes difficultés ont été relevées dans leur apprentissage de la lecture. D'abord, les élèves présentaient des difficultés majeures à rester engagés dans la tâche pendant les leçons. Certains d'entre eux produisaient également des écholalies qui parasitait leur évaluation et leur participation aux activités. Enfin, un manque de flexibilité cognitive chez ces élèves avait pour conséquence que les nouveaux apprentissages étaient parfois mal intégrés ou masqués par les apprentissages antérieurs. Pour répondre surtout à la première difficulté qu'était le manque d'engagement dans la tâche des élèves, des adaptations ont été créés en prenant en compte les pratiques ayant été démontrées comme étant efficaces pour enseigner aux personnes présentant un TSA. L'enseignement a été transformé en *Computer assisted-instruction*, et l'iPad a pris un rôle de médium dans le processus d'apprentissage en proposant des activités et des animations de modelage. D'autres adaptations ont été proposées qui permettaient entre autres d'augmenter la prévisibilité des leçons et de

visualiser les informations des consignes et des introductions des leçons. Ces adaptations ont eu pour effet une augmentation générale de l'engagement dans la tâche chez les élèves. Elles ont également eu pour effets indirects une diminution de la distraction verbale d'une élève, une diminution de l'éruption d'écholalies chez un autre élève, et l'augmentation de l'attention visuelle d'un élève sur le matériel et sur l'enseignante. L'ensemble de l'intervention a eu des effets contrastés sur les compétences liées à la lecture chez les trois participants. Ils ont en effet tous progressé dans leurs habiletés de conscience phonologique et en connaissance des CGP. Seuls deux d'entre eux ont progressé en décodage et en encodage de syllabes, de pseudo-mots et de mots. L'intervention a présenté une bonne validité sociale auprès des participants.

Ce travail a visé à contribuer au niveau pratique dans le domaine de l'enseignement spécialisé en apportant quelques pistes concrètes pour accompagner les élèves présentant un TSA et une DI dans leur apprentissage de la lecture. Nous espérons qu'il pourra participer à la modification des « 20% des causes responsables de 80% des conséquences » et rétrécir un tant soit peu le gouffre creusé par l'effet Matthieu. En effet, si les compétences en lecture font partie des « 20% des causes responsables de 80% des conséquences » sur l'autonomie d'une personne au quotidien, alors rien qu'un petit progrès en lecture pourrait avoir un impact considérable dans la vie de cette personne.

Bibliographie

Afacan, K., Wilkerson, K., & Ruppard, A. (2017). Multicomponent reading interventions for students with intellectual disability. *remedial and special education, 39*(4), 229-242.

Ahlgrim-Delzell, L., Browder, D., & Wood, L. (2014). Effects of Systematic Instruction and an Augmentative Communication Device on Phonics Skills Acquisition for Students with Moderate Intellectual Disability Who Are Nonverbal. *Education and Training in Autism and Developmental Disabilities, 49*(4), 517-532.

<https://www.tandfonline.com/servlet/linkout?suffix=CIT0001&dbid=128&doi=10.1080%2F07434618.2017.1373855&key=000345193600003>

Ahlgrim-Delzell, L., Browder, D., Wood, L., Stanger, C., Preston, A. I., & Kemp-Inman, A. (2016). Systematic instruction of phonics skills using an iPad for students with developmental disabilities who are AAC Users. *The journal of special education, 50*(2), 86-97. <https://doi.org/10.1177/0022466915622140>.

Allen, G., & Courchesne, E. (2001). Attention function and dysfunction in autism. *Frontiers in bioscience: a journal and virtual library, 6*, 105-119. <https://doi.org/10.2741/allen>

Allor, J., Mathes, P., Champlin, T., & Cheatham, J. (2009). Research-Based Techniques for Teaching Early Reading Skills to Students with Intellectual Disabilities. *Education and training in developmental disabilities, 44*(3), 356-366.

Allor, J., Mathes, P. G., Roberts, J. K., Cheatham, J. P., & Al Otaiba, S. (2014). Is scientifically based reading instruction effective for students with below-average IQs? *Exceptional children, 80*(3), 287-306. <https://doi.org/doi:10.1177/0014402914522208>

Allor, J., Mathes, P., Roberts, J. K., Jones, F., & Champlin, T. (2010). Teaching Students with Moderate Intellectual Disabilities to Read: An Experimental Examination of a Comprehensive Reading Intervention. *Education and training in autism and developmental disabilities, 45*(1), 3-22.

Anderson, D. K., Lord, C., Risi, S., DiLavore, P. S., Schulman, C., Thurm, A., Welch, K., & Pickles, A. (2007). Patterns of growth in verbal abilities among children with autism spectrum disorder. *Journal of consulting and clinical psychology, 75*(4), 594-604. <https://doi.org/10.1037/0022-006X.75.4.594>

Anohina, A. (2005). Analysis of the terminology used in the field of virtual learning. *2005, 8*(3), 91-102.

American Psychological Association. (2015). *DSM-V : manuel diagnostique et statistique des troubles mentaux* (J.-D. Guelfi & M.-A. Crocq, Trad.; 5ème). Elsevier Masson.

Ayres, M., Mechling, L., & Sansosti, F. (2013). The use of mobile technologies to assist with life skills/independence of students with moderate/severe intellectual disability and/or autism spectrum disorders: Considerations for the future of school psychology. *Psychology in the Schools, 50*(3), 259-271. <https://doi.org/DOI: 10.1002/pits.21673>

Bailey, B., Arciuli, J., & Stancliffe, R. (2017). Effects of ABRACADABRA literacy instruction on children with autism spectrum disorder. *Journal of educational psychology, 109*(2), 257-268.

Baron-Cohen, S. (2004). The cognitive neuroscience of autism. *Journal of neurology neurosurgery psychiatry. Journal of Neurology, Neurosurgery, and Psychiatry, 75*(7), 945-950. <http://dx.doi.org/10.1136/jnnp.2003.018713>

Bertelli, M., Cooper, S.-A., & Salvador-Carulla, L. (2017). Intelligence and specific cognitive functions in intellectual disability: Implications for assessment and classification. *Current Opinion in Psychiatry, 31*(2), 88-95.

Bourgeron, T. (2015). From the genetic architecture to synaptic plasticity in autism spectrum disorder. *Nature Reviews Neuroscience, 16*(9), 551-563. <https://doi.org/10.1038/nrn3992>

Bowman, J. A., McDonnell, J., Ryan, J. H., & Fudge-Coleman, O. (2019). Effective mathematics instruction for students with moderate and severe disabilities: A review of the literature. *Focus on autism and other developmental disabilities, 34*(4), 195-204.

Boyle, J., & Kennedy, M. (2019). Innovations in Classroom Technology for Students with Disabilities. *Intervention in school and clinic, 55*(2), 67-70. <https://doi.org/1053451219837716>

Browder, D., Ahlgrim-DeLzell, L., Flowers, C., & Baker, J. (2012). An Evaluation of a Multicomponent Early Literacy Program for Students with Severe Developmental Disabilities. *remedial and special education, 33*(4), 237-246. <https://doi.org/10.1177/0741932510387305>

Burgoyne, K., Duff, F., Clarke, P., Buckley, S., Snowling, M., & Hulme, C. (2012). Efficacy of a reading and language intervention for children with Down syndrome: A randomized controlled trial. *The journal of child psychology and psychiatry, 53*(10), 1044-1053. <https://doi.org/10.1111/j.1469-7610.2012.02557.x>

Cannella-Malone, H., Dueker, S., Barczak, M., & Brock, M. (2019). Teaching academic skills to students with significant intellectual disabilities : A systematic review of the single-case design literature. *Journal of Intellectual disabilities, 25*(3), 1-18. <https://doi.org/10.1177/1744629519895387>

Castles, A., Rastle, K., & Nation, K. (2018). Ending the Reading Wars : Reading Acquisition From Novice to Expert. *Psychological science in the public interest, 19*(1), 5-51.

Cèbe, S., & Paour, J.-L. (2012). Apprendre à lire aux élèves avec une déficience intellectuelle. *Le français d'aujourd'hui, 2*(177), 41-53.

Chai, Z. (2017). Improving early reading skills in young children through an iPad app : Small-group instruction and observational learning. *Rural special education quarterly*, 36(2), 101-111.

Christensen, D. L., Braun, K., Baio, J., Bilder, D., Charles, J., Constantino, J. N., Daniels, J., & Durkin, M. S. (2016). Prevalence and Characteristics of Autism Spectrum Disorder Among Children Aged 8 Years—Autism and Developmental Disabilities Monitoring Network, 11 Sites, United States, 2012. *Morbidity and mortality weekly report. Surveillance summaries*, 65(3), 1-23. <https://doi.org/10.15585/mmwr.ss6513a1>

Coleman-Martin, M. B., Wolff Heller, K., Cihak, D., & Irvine, K. (2005). Using Computer-Assisted Instruction and the Nonverbal Reading Approach to Teach Word Identification. *Focus on autism and other developmental disabilities*, 20(2), 80-90.

Conners, F. A., Atwell, J. A., Rosenquist, C. J., & Sligh, A. C. (2001). Abilities underlying decoding differences in children with intellectual disability. *Journal of Disability Research*, 45(4), 292-299.

Cornoldi, C., Giofrè, D., Orsini, A., & Pezzuti, L. (2014). Differences in the intellectual profile of children with intellectual vs. Learning disability. *Research in developmental disabilities*, 35(9), 2224-2230. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ridd.2014.05.013>

de Chambrier, A.-F., Sermier Dessemontet, R., & Martinet, C. (2021). *Décodi. Méthode pour enseigner la lecture aux élèves avec déficience intellectuelle*. Editions Retz.

Dionisi, J.-P. (2013). Le programme TEACCH : des principes à la pratique. *Neuropsychiatrie de l'enfance et de l'adolescence*, 61(4), 236-242.

Downing, J. (2010). *Academic instruction for students with moderate and severe intellectual disabilities in inclusive classrooms*. Corwin.

Dykstra Steinbrenner, J., & Watson, L. (2015). Student Engagement in the Classroom: The Impact of Classroom, Teacher, and Student Factors. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 45, 2392-2410. <https://doi.org/DOI 10.1007/s10803-015-2406-9>

Dynia, J., Brock, M., Justice, L., & Kaderavek, J. (2017). Predictors of decoding for children with autism spectrum disorder in comparison to their peers. *Research in autism spectrum disorders*, 37, 41-48. <http://dx.doi.org/10.1016/j.rasd.2017.02.003>

Ecalte, J., & Magnan, A. (2021). *L'apprentissage de la lecture et ses difficultés* (3^e éd.). Dunod.

Engelmann, S., Hanner, S., & Johnson, G. (1999). *Corrective reading. Series-guide*. Mg Graw Hill.

Flores, M., Shippen, M., & Alberto, P. (2004). Teaching Letter– Sound Correspondence to Students with Moderate Intellectual Disabilities. *Journal of direct instruction*, 4(2), 173-188.

Fombonne, E. (2003). Epidemiological Surveys of Autism and Other Pervasive Developmental Disorders: An Update. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 33(4), 365-382. <https://doi.org/10.1023/a:1025054610557>

Fombonne, E., MacFarlane, H., & Salem, A. (2021). Epidemiological surveys of ASD: advances and remaining challenges. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 51(12), 4271-4290. <https://doi.org/10.1007/s10803-021-05005-9>

Fougeyrollas, P. (1998). La classification québécoise du processus de production du handicap et la révision de la CIDIH. *Les cahiers du CTNERHI*, 79(80), 85-101.

Franchini, M., Armstrong, V., Brain, J., Bryson, S., & Garon, N. (2018). Variability in Verbal and Nonverbal Communication in Infants at Risk for Autism Spectrum Disorder : Predictors and Outcomes. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 48(10), 1-15. <https://doi.org/doi.org/10.1007/s1080>

Franchini, M., Glaser, B., Wood de Wilde, H., Gentaz, E., & Eliez, S. (2017). Social orienting and joint attention in preschoolers with autism spectrum disorders. *PLOS ONE*, 12(6), 1-14.

Fredricks, J., McColskey, W., Meli, J., Mordica, J., Montrosse, B., & Mooney, K. (2011). *Measuring student engagement in upper elementary through high school : A description of 21 instruments* (N° 098; Issues & Answers, p. 1-88). Regional Educational Laboratory.

Frith, U. (1986). A Developmental framework for developmental dyslexia. *Annals of Dyslexia*, 36, 69-81. <https://doi.org/10.1007/BF02648022>

Goigoux, R., & Cèbe, S. (2006). *Apprendre à lire à l'école : Tout ce qu'il faut savoir pour accompagner l'enfant*. Retz.

Goris, J., Brass, M., Cambier, C., Delplanque, J., Wiersema, J., & Braem, S. (2019). The Relation Between Preference for Predictability and Autistic Traits. *Autism Research*, 13(7), 1144-1154. <https://doi.org/10.1002/aur.2244>

Goyette, G., & Lessard-Hebert, M. (1997). *La recherche-action : Ses fonctions, ses fondements et son instrumentation*. Presses de l'université du Québec.

Greenwood, C. R. (1991). Longitudinal analysis of time, engagement, and achievement in at-risk versus non-risk students. *Exceptional children*, 57(6), 521-535.

Grindle, C., Hastings, R., & Saville, M. (2009). Integrating evidence-based behavioural teaching methods into education for children with autism. *Educational & child psychology*, 26(4), 65-81.

Grindle, C., Hughes, C., Saville, M., Huxley, K., & Hastings, R. (2013). Teaching early reading skills to children with autism using mimiosprout early reading. *Behavioral interventions*, 28(3), 203-224. <https://doi.org/10.1002/bin.1364>

Hall, T., Hughes, C., & Filbert, M. (2000). Computer Assisted Instruction in Reading for Students with Learning Disabilities: A Research Synthesis. *Education and treatment of children*, 23(2), 173-193.

Hochmann, J. (2009). La bataille de l'autisme Réflexions sur un phénomène social contemporain. *PSN*, 7(3), 99-111. <https://doi.org/10.1007/s11836-009-0092-4>

Hronis, A., Roberts, L., & Kneebone, I. (2017). A review of cognitive impairments in children with intellectual disabilities : Implications for cognitive behaviour therapy. *British Journal of Clinical Psychology*, 56(2), 189-207. <https://doi.org/DOI:10.1111/bjc.12133>

Hume, K. (2013). Academic supports. In F. Vollkmar (Éd.), *Encyclopedia of Autism Spectrum Disorders* (p. 25-30). Springer.

Hume, K., Steinbrenner, J., Odom, S., Morin, K., Nowell, S., Tomaszewski, B., Szendrey, S., McIntyre, N., Yücesoy-Özkan, S., & Savage, M. (2021). Evidence-Based Practices for Children, Youth, and Young Adults with Autism : Third Generation Review. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 51(11), 4013-4032. <https://doi.org/10.1007/s10803-020-04844-2>

Institut national de la santé et de la recherche médicale (INSERM). (2016). *Expertise collective : Déficiences intellectuelles*.

Jamain, S., Betancur, C., Giros, B., Leboyer, M., & Bourgeron, T. (2003). La génétique de l'autisme. *Médecine Science*, 19(11), 1081-1090. <https://doi.org/10.1051/medsci/200319111081>

Jones, C., Carr, K., & Klin, A. (2008). Absence of preferential looking to the eyes of approaching adults predicts level of social disability in 2-year-old toddlers with autism spectrum disorder. *Archives of general psychiatry*, 65(8), 946-954. <https://doi.org/10.1001/archpsyc.65.8.946>

Joon, P., Kumar, A., & Parle, M. (2021). What is autism? *Pharmacological Reports*, 73(5), 1255-1264. <https://doi.org/10.1007/s43440-021-00244-0>.

Jordan, R. (2013). Academic skills. In F. Vollkmar (Éd.), *Encyclopedia of Autism Spectrum Disorders* (p. 19-25). Springer.

Karsenti, T., & Savoie-Zajc, L. (2018). *La recherche en éducation : Etapes et approches*. Les presses de l'université de Montréal.

Kim, S. Y., Rispoli, M., Mason, R., Lory, C., Gregori, E., Roberts, C., Whitford, D., & David, M. (2021). A Systematic Quality Review of Technology-Aided Reading Interventions for Students With Autism Spectrum Disorder. *remedial and special education*, 1, 1-17. <https://doi.org/10.1177/074193252111063612>

Kliewer, C., & Biklen, D. (2001). "School's not really a place for reading" : A research synthesis of the literate lives of students with severe disabilities. *Journal of the Association for Persons with Severe Handicaps*, 26(1), 1-12.

Knight, V., Huber, H., Kuntz, E., Carter, E., & Juarez, P. (2019). Instructional Practices, Priorities, and Preparedness for Educating Students With Autism and Intellectual Disability. *Focus on Autism and Other*, 34(1), 3-14. <https://doi.org/hDttOpsI://1d0o.i.1o1rg7/71/01.10187873/15078681358765158679554694>

Knight, V., Sartini, E., & Spriggs, A. (2015). Evaluating visual activity schedules as evidence-based practice for individuals with Autism spectrum disorders. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 45(1), 157-178. <https://doi.org/10.1007/s10803-014-2201-z>

Lai, M. C., Lombardo, M. V., Auyeung, B., Chakrabarti, B., & Baron-Cohen, S. (2015). Sex/gender differences and autism : Setting the scene for future research. *Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry*, 54(1), 11-24. <https://doi.org/10.1016%2Fj.jaac.2014.10.003>

Lee, A., Lang, R., Davenport, K., Moore, M., Rispoli, M., van der Meer, L., Carnett, A., Raulston, T., Tostanoski, A., & Chung, C. (2015). Comparison of therapist implemented and iPad-assisted interventions for children with autism. *developmental neurorehabilitation*, 182(2), 97-102. <https://doi.org/10.3109/17518423.2013.830231>

LeJeune, L. M., & Lemons, C. J. (2021). The Effect of Computer-Assisted Instruction on Challenging Behavior and Academic Engagement. *Journal of positive behavior interventions*, 23(2), 118-129. <https://doi.org/10.1177%2F1098300720929680>

Lemons, C. J., King, S. A., Davidson, K., Puranik, C., Fulmer, D., Mrachko, A., Partanen, J., & Fidler, D. (2015). Adapting Phonological Awareness Interventions for Children With Down Syndrome Based on the Behavioral Phenotype : A Promising Approach? *Intellectual and developmental disabilities*, 53(4), 271-288. <https://doi.org/10.1352/1934-9556-53.4.271>

Lemons, C., Mrachko, A., Kostewicz, D., & Paterra, M. (2012). Effectiveness of Decoding and Phonological Awareness Interventions for Children with Down Syndrome. *Exceptional children*, 79(1), 67-90. <https://doi.org/10.1177%2F001440291207900104>

Leung, R., & Zakzanis, K. (2014). Brief Report : Cognitive Flexibility in Autism Spectrum Disorders : A Quantitative Review. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 44(10), 2628-2645. <https://doi.org/10.1007/s10803-014-2136-4>

Linder, A.-L., Martini-Willemin, B.-M., Sermier Dessemontet, R., Chatenoud, C., & Martinet, C. (2020). Apprendre à lire aux élèves présentant une déficience intellectuelle, quel défi ! *Revue francophone de la déficience intellectuelle*, 30, 1-14. <https://doi.org/10.7202/1075380ar>

Lory, C., Rispoli, M., Gregori, E., Kim, S., & David, M. (2020). Reducing escape-maintained challenging behavior in children with autism spectrum disorder through visual activity schedule and instructional choice. *Education and treatment of children*, 43, 201-217. <https://doi.org/10.1007/S43494-020-00019-X>

Magerotte, G., Willaye, E., & Bouchez, M.-H. (2008). Type of learning in people with autism. How do people with autism learn. *approche neuropsychologique des apprentissages chez l'enfant*, 20(5), 311-315.

Mandy, W., Murin, M., & Skuse, D. (2015). The cognitive profile in autism spectrum disorders. *Key Issues Mental Health*, 2015, 180, 34-45. <https://doi.org/10.1159/000363565>

Marshall, C., & Rossman, G. B. (1995). *Designing Qualitative Research*. Sage Publications.

Martinet, C., & Rieben, L. (2010). L'apprentissage initial de la lecture et ses difficultés. In M. Crahay & M. Dutrévis, *Psychologie des apprentissages scolaires* (De Boeck, p. 189-227).

Martini-Willemin, B.-M. (2013a). Littéracie et déficience intellectuelle : Offrir des interventions structurées, intenses et précoces. *Langage et pratiques*, 1(51), 36-50.

Martini-Willemin, B.-M. (2013b). Littéracie et déficience intellectuelle : Une nouvelle exigence dans le paradigme de la participation sociale ? *Alter*, 7(2), 193-205.

Maulik, P. K., Mascarenhas, M. N., Mathers, M. N., Dua, T., & Saxena, S. (2011). Prevalence of intellectual disability : A meta-analysis of population-based studies. *Research in developmental disabilities*, 32(2), 419-426. <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2010.12.018>

Mecca, T. P., Orsati, F. T., & de Macedo, E. C. (2014). Non-Verbal Cognitive Profile of Young Children with Autism Spectrum Disorders. *Psychology*, 5(11), 1404-1417. <https://doi.org/10.4236/psych.2014.511151>

Memisevic, H., & Sinanovic, O. (2014). Executive function in children with intellectual disability – the effects of sex, level and aetiology of intellectual disability. *Journal of intellectual disability research*, 58(9), 830-837. <https://doi.org/doi:10.1111/jir.12098>

Meuli, N., de Chambrier, A.-F., Martinet, C., & Sermier Dessemontet, R. (2021a). *Outil non verbal d'évaluation des premiers apprentissages en lecture*. Test non publié.

Meuli, N., de Chambrier, A.-F., Martinet, C., & Sermier Dessemontet, R. (2021b). *Test d'encodage de syllabes et de mots*. Test non publié.

Meyer, J. (2001). Cognitive patterns in Autism Spectrum Disorders. Assessment for effective intervention. *Assessment for Effective Intervention*, 27(1-2), 27-34. <https://doi.org/10.1177/073724770202700105>

Moser, U., & Berweger, N. (2007). *Ortgewandt und zahlenstark. Lern- und Entwicklungsstand bei 4- bis 6 Jährigen. Testinstrumente und Testhandbuch [Strong literacy and numeracy skills. Academic achievement test for 4- to 6-year-old children]*. (Interkantonale Lehrmittelzentrale).

Nation, K., Clarke, P., Wright, B., & Williams, C. (2006). Patterns of Reading Ability in Children with Autism Spectrum Disorder. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 36(7), 911-919. <https://doi.org/10.1007/s10803-006-0130-1>

National Institute of Child Health and Human Development. (2000). *Report of the National Reading Panel : Teaching children to read : An evidence-based assessment of the scientific research literature on reading and its implications for reading instruction* (NIH Publication N° 00-4769). Government Printing Office.

Neely, L., Rispoli, M., Camargo, S., Davis, H., & Boles, M. (2013). The effect of instructional use of an iPad on challenging behavior and academic engagement for two students with autism. *Research in autism spectrum disorders*, 7, 509-516.
<https://doi.org/10.1016/j.rasd.2012.12.004>

Ng, M., de Montigny, J. G., Ofner, M., & Do, M. T. (2017). Environmental factors associated with autism spectrum disorder: A scoping review for the years 2003–2013. *Health promotion and chronic disease prevention in Canada: Research, Policy and Practice*, 37(1), 1-23. <https://doi.org/10.24095/hpcdp.37.1.01>

Norimatsu, H., & Cazenave-Tapie, P. (2017, septembre). *Techniques d'observation en Sciences humaines et sociale*. 52ème Congrès International Société d'Ergonomie de Langue Française, Toulouse.

O'Leary, C., Leonard, H., Bourke, J., D'antoine, H., Bartu, A., & Bower, C. (2013). Intellectual disability: Population-based estimates of the proportion attributable to maternal alcohol use disorder during pregnancy. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 55(3), 271-277. <https://doi.org/10.1111/dmcn.12029>

Convention relative aux droits des personnes handicapées (CDPH). 2006, Electronic Citation.
<https://fedlex.data.admin.ch/filestore/fedlex.data.admin.ch/eli/cc/2014/245/20170609/fr/pdf-a/fedlex-data-admin-ch-eli-cc-2014-245-20170609-fr-pdf-a.pdf> Accessed on may 10th.

Pannetier, E. (2009). *Comprendre et prévenir la déficience intellectuelle*. Multimondes.

Pennington, R. (2010). Computer-Assisted Instruction for Teaching Academic Skills to Students With Autism Spectrum Disorders: A Review of Literature. *Focus on autism and other developmental disabilities*, 25(4), 239-248.

Peterson, J. (2018). *12 rules for life : An antidote to chaos*. Random house.

Petitpierre, G., & Lambert, J.-L. (2014). Les protocoles expérimentaux à cas unique dans le champ des déficiences intellectuelles. In B.-M. Martini-Willemin & G. Petitpierre (Éds.), *Méthodes de recherche dans le champ de la déficience intellectuelle. Nouvelles postures et nouvelles modalités* (Peter Lang).

Pierce, K., Gazestani, V., Bacon, E., Carter Barnes, C., Cha, D., Nalabolu, S., Lopez, L., Moore, A., Pence-Stophaeros, S., & Courschesne, E. (2019). Evaluation of the Diagnostic Stability of the Early Autism Spectrum Disorder Phenotype in the General Population Starting at 12 Months. *JAMA Pediatrics*, 173(6), 578-587.
<https://doi.org/doi:10.1001/jamapediatrics.2019.0624>

Pruccoli, J., Spadoni, C., Orsenigo, A., & Parmeggiani, A. (2021). Should Echolalia Be Considered a Phonic Stereotypy? A Narrative Review. *brain sciences*, *11*(862), 1-9. <https://doi.org/10.3390/brainsci11070862>

Roid, G., & Miller, L. J. (1997). *Leiter International Performance Scale-Revised (Leiter-R) manual*. Stoelting.

Root, J., Stevenson, B., & Davis, L. L. (2017). Establishing Computer-Assisted Instruction to Teach Academics to Students with Autism as an Evidence-Based Practice. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, *47*(2), 275-284. <https://doi.org/10.1007/s10803-016-2947-6>

RTS. (2010, juin 28). En Suisse, un adulte sur six ne sait pas lire. *RTS info*. <https://www.rts.ch/info/suisse/1097995-en-suisse-un-adulte-sur-six-ne-sait-pas-lire.html>

Ruppar, A. L. (2014). A preliminary study of the literacy experiences of adolescents with severe disabilities. *remedial and special education*, *36*(4), 235-245. <https://doi.org/10.1177/0741932514558095>

Schalock, R. L., Borthwick-Duffy, S. A., Bradley, V. J., Buntinx, W. H., Coulter, D. L., Craig, E. M., Gomez, S. C., Lachapelle, Y., Luckasson, R., & Reeve, A. (2010). *Intellectual disability : Definition, classification, and systems of supports*. ERIC.

Schuchardt, K., Gebhardt, M., & Mäehler, C. (2010). Working memory functions in children with different degrees of intellectual disability. *Journal of intellectual disability research*, *54*(4), 346-353. <https://doi.org/doi:10.1111/j.1365-2788.2010.01265.x>

Sermier Dessemontet, R. (2020). L'accès à une éducation inclusive pour les élèves ayant une déficience intellectuelle. In M. Masse, G. Piérart, F. Julien-Gauthier, & D. Wolf, *Accessibilité et participation sociale. Vers une mise en oeuvre de la Convention relative aux droits des personnes handicapées* (p. 157-174). IES Éditions.

Sermier Dessemontet, R., Bless, G., & Morin, D. (2012). Effects of inclusion on the academic achievement and adaptive behaviour of children with intellectual disabilities. *Journal of intellectual disability research*, *56*(6), 579-587. <https://doi.org/doi:10.1111/j.1365-2788.2011.01497.x>

Sermier Dessemontet, R., & de Chambrier, A.-F. (2015). The role of phonological awareness and letter-sound knowledge in the reading development of children with intellectual disabilities. *Research in developmental disabilities*, *41*(42), 1-12.

Sermier Dessemontet, R., de Chambrier, A.-F., & Martinet, C. (2021). *Outil d'évaluation des premiers apprentissages en lecture chez des élèves ayant une déficience intellectuelle*. <https://www.hepl.ch/ELODIevaluation>

Sermier Dessemontet, R., de Chambrier, A.-F., Martinet, C., Meuli, N., & Linder, A.-L. (2021). Effects of a phonics-based intervention on the reading skills of students with intellectual disability. *Research in developmental disabilities*, *111*(103883), 1-10. <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2021.103883>

Sermier Dessemontet, R., & Martinet, C. (2016). Lecture et déficience intellectuelle : Clés de compréhension et d'intervention. *Revue suisse de pédagogie spécialisée*, 3(1), 40-47.

Sermier Dessemontet, R., Martinet, C., de Chambrier, A.-F., Martini-Willemin, B.-M., & Audrin, C. (2019b). A meta-analysis on the effectiveness of phonics instruction for teaching decoding skills to students with intellectual disability. *Educational research review*, 26(1), 52-70.

Sermier Dessemontet, R., Martinet, C., Linder, A.-L., & Martini-Willemin, B.-M. (2019a). Élèves avec une déficience intellectuelle en chemin vers la lecture : Panorama des pratiques enseignantes. *Littéracie et numéracie*, 2(1), 7-13.

Serret, S., Hun, S., Thümmeler, S., Pierron, P., Santos, A., Bourgeois, J., & Askenazy, F. (2017). Teaching Literacy Skills to French Minimally Verbal School-Aged Children with Autism Spectrum Disorders with the Serious Game SEMA-TIC: An Exploratory Study. *Frontiers in Psychology*, 8(1523), 1-16. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.01523>

Shapiro, E. S. (2004). *Academic skills problems : Direct assessment and intervention (3rd ed.)*. Guilford Press.

Silverman, L., & Canfield, A. (2013). Auditory Verbal Learning. In F. Volkmar (Éd.), *Encyclopedia of Autism Spectrum Disorders* (p. 25-30). Springer.

Smith, T. (2001). Discrete Trial Training in the Treatment of Autism. *Focus on autism and other developmental disabilities*, 16(2), 86-92.

Snyder, S., & Huber, H. (2019). Computer-assisted instruction to teach academic content to students with intellectual disability : A review of the literature. *American journal on intellectual and developmental disabilities*, 124(4), 374-390. <https://doi.org/10.1352/1944-7558-124.4.374>

Stanovich, K. (1986). Matthew effects in reading : Some consequences of individual differences in the acquisition of literacy. *Reading research quarterly*, 360-407.

Thommen, E., Baggioni, L., & Tessari Veyre, A. (2017). Les particularités neuro-cognitives dans l'autisme. *Paediatrica*, 28(2), 27-31.

Tsikinas, S., & Xinogalos, S. (2018). Studying the effects of computer serious games on people with intellectual disabilities or autism spectrum disorder: A systematic literature review. *Journal of Computer Assisted Learning*, 35(1), 61-73. <https://doi.org/10.1111/jcal.12311>

Tucker Cohen, E., Wolff Heller, K., Alberto, P., & Fredrick, L. (2008). Using a Three-Step Decoding Strategy with Constant Time Delay to Teach Word Reading to Students with Mild and Moderate Mental Retardation. *Focus on autism and other developmental disabilities*, 23(2), 67-78. <https://doi.org/10.1177/1088357608314899>

Whalon, K., Al Otaiba, S., & Delano, M. (2009). Evidence-Based Reading Instruction for Individuals with Autism Spectrum Disorders. *Focus on autism and other developmental disabilities*, 24(1), 3-16. <https://doi.org/10.1177/1088357608328515>

Williams, C., Wright, B., Callaghan, G., & Coughlan, B. (2002). Do children with autism learn to read more readily by computer assisted instruction or traditional book methods. A pilot study. *Autism*, 6(1), 71-91. <https://doi.org/10.1177/1362361302006001006>

World Health Organization. (1994). *CIM-10/ICD-10 : Classification internationale des maladies. Dixième révision* (Organisation mondiale de la Santé).

Zuccarello, R., Domenico Di Blasi, F., Zingale, M., Panerai, S., Finocchiaro, M., & Trubia, G. (2015). Reading decoding and comprehension in children with autism spectrum disorders : Evidence from a language with regular orthography. *Research in autism spectrum disorders*, 17, 126-134. <http://dx.doi.org/10.1016/j.rasd.2015.06.013>

Annexes

A: Grille d'observation de l'engagement dans la tâche BOSS (Shapiro, 2014)

B : Grille de fidélité d'implémentation pour une leçon de calligraphie

C : Canevas des questions d'entretien adressé aux enseignantes

D : Questionnaire de validité sociale adressé aux enseignantes

E : Questionnaire de validité sociale adressé aux élèves

F : flyer détaillant l'étude utilisé pour le recrutement des participants

G : Formulaire de consentement adressés aux parents

H : Formulaire de consentement adressés aux enseignantes

Annexe A : Grille d'observation BOSS (Shapiro, 2014) utilisée pour mesurer l'engagement dans la tâche des élèves dans la 2ème partie de l'intervention

BLANK FORM FOR THE BEHAVIORAL OBSERVATION OF STUDENTS IN SCHOOLS (BOSS)

Child Observed: _____ Academic Subject: _____
 Date: _____ Setting: _____ ISW:TPsnt _____ SmGp:TPsnt _____
 Observer: _____ ISW:TSmGp _____ LgGp:TPsnt _____
 Time of Observation: _____ Interval Length: _____ Other: _____

Moment	1	2	3	4	5*	6	7	8	9	10*	11	12	13	14	15*	S	P	T
AET																		
PET																		
Partial	_____																	
OFT-M																		
OFT-V																		
OFT-P																		
TDI	_____																	

Moment	16	17	18	19	20*	21	22	23	24	25*	26	27	28	29	30*	S	P	T
AET																		
PET																		
Partial	_____																	
OFT-M																		
OFT-V																		
OFT-P																		
TDI	_____																	

Moment	31	32	33	34	35*	36	37	38	39	40*	41	42	43	44	45*	S	P	T
AET																		
PET																		
Partial	_____																	
OFT-M																		
OFT-V																		
OFT-P																		
TDI	_____																	

Moment	46	47	48	49	50*	51	52	53	54	55*	56	57	58	59	60*	S	P	T
AET																		
PET																		
Partial	_____																	
OFT-M																		
OFT-V																		
OFT-P																		
TDI	_____																	

		<u>Target Student</u>				<u>*Peer Comparison</u>				<u>Teacher</u>			
Total Intervals Observed	S AET	_____	% AET	_____	S AET	_____	% AET	_____	S TDI	_____			
	S PET	_____	% PET	_____	S PET	_____	% PET	_____	% TDI	_____			
	S OFT-M	_____	% OFT-M	_____	S OFT-M	_____	% OFT-M	_____	Total Intervals Observed	_____			
	S OFT-V	_____	% OFT-V	_____	S OFT-V	_____	% OFT-V	_____					
	OFT-P	_____	% OFT-P	_____	S OFT-P	_____	% OFT-P	_____					

Mémoire

Grille d'observation d'une leçon de **Calligraphie**

Code élève : _____ Date : _____

Répétition de la leçon : oui ___ fois non

Graphème travaillé : _____

Particularités (par ex., leçon réalisée avec plusieurs élèves) :

Étapes de la leçon		Non-jamais	Parfois	Souvent	Oui - tjs
1. Objectif de la leçon					
	Annonce explicite de l'objectif et montrer la page graphème				
2. apprentissage du geste d'écriture avec le feutre sur le modèle en gris					
	Modelage de l'écriture <ul style="list-style-type: none"> - Annonce de ce qu'ils vont faire - Faire une fois le geste d'écriture en verbalisant la procédure - Recommencer en prononçant le son 				
	Tour à l'élève <ul style="list-style-type: none"> - utilisation correcte du stylo et guidance physique en cas de besoin - lui faire répéter plusieurs fois - s'assurer que l'élève dit le son en même temps 				
	Feedback à l'élève selon la procédure				
3. Apprentissage du geste avec le feutre sans modèle					
	Expliquer la nouvelle procédure				
	Interrogation individuelle de l'élève <ul style="list-style-type: none"> - inciter les élèves à écrire la lettre toute seule sans modèle - guidance physique en cas de besoin - s'assurer qu'ils disent le son en même temps 				
	Feedback à l'élève selon la procédure				
4. écriture de lettres dans le cahier					
	<ul style="list-style-type: none"> - inciter les élèves à entrainer l'écriture de la lettre dans le cahier d'écriture avec modèle - Guidance physique en cas de besoin 				
	Feedback à l'élève selon la procédure				
6. Synthèse					
	Annonce explicite des apprentissages sur lesquels a porté la leçon				
Remarques éventuelles					

Durée de la leçon : _____ min

Autres points à avoir en tête dans les discussions avec l'enseignante :

- adaptations ?

Questions Mémoire – adaptations

Décodi et [REDACTED] Décodi et TSA

- Quelles sont les *avantages* de l'utilisation de la méthode décodi pour [REDACTED] ?
- Quels sont les *désavantages* et les *difficultés* que tu as relevé **en utilisant le matériel et la méthode décodi** pour enseigner la lecture à [REDACTED] ? (consignes, activités, non-adapté, difficultés ?) ?
- Quels sont les difficultés (générales et spécifiques) d'[REDACTED] dans son apprentissage de la lecture en général (pas forcément liée à la méthode décodi ; par exemple : attention, motricité, compréhension,...) ?
- Plus largement, penses-tu que la méthode Décodi est bien adaptée à des élèves qui présentent un TSA ? Pourquoi ?

Adaptations générales

- Quels aménagements/adaptations as-tu déjà mis en place dans les leçons d'[REDACTED] ?
- Quels aménagements/adaptations seraient intéressants à ajouter dans l'enseignement de la lecture à [REDACTED] de manière générale ?
- Penses-tu qu'il faudrait remanier certaines parties des leçons ? (par exemple : réduire certaines parties, séparer des leçons en plusieurs parties, utiliser d'autres images, modifier quelque chose dans l'application ipad, prévoir un enseignement de l'utilisation de l'application iPad ?)

Adaptions spécifiques au sein des leçons

Et plus spécifiquement, pour chaque type de leçon, qu'est-ce qui pourrait être adapté/aménagé ?

- Introduction CGP ?
- Calligraphie ?
- Décodage ?
- Encodage ?
- Remédiations ?

Adaptations générales :

- Pictos pour chaque partie de leçon
- Time-timer propositions de temps (pour éviter qu'on mette 10mins et après il reste 5mins)
- Renforceurs sous forme de pictos
- Simplifier les images ?
- Pictogramme concentration ?
- Pour éviter « attachement » au son des nouvelles lettres : toujours rappeler la lettre précédente avant de présenter la suivante ?
- utiliser l'iPad pour présenter les contenus ou pour faire des activités ?

Questionnaire de validité sociale enseignantes

Nom : _____

1. La méthode décodi a été efficace pour enseigner le décodage et l'encodage à mon élève. Il/elle a fait des progrès en décodage et en encodage.

Pas du tout d'accord	Pas vraiment d'accord	Pas d'avis	Plutôt d'accord	Complètement d'accord

2. Les adaptations proposées dans la seconde partie de l'intervention ont permis de rendre la méthode décodi plus adaptée à des élèves qui présentent un TSA

Pas du tout d'accord	Pas vraiment d'accord	Pas d'avis	Plutôt d'accord	Complètement d'accord

3. Ces adaptations ont permis de...

	Non, du tout	Pas nécessairement	Oui, sûrement	Oui, vraiment
Rendre les leçons plus attractives				
Rendre l'élève plus attentive				
Rendre l'élève plus engagée				
Rendre les leçons plus faciles à mener				
Rendre les leçons plus interactives				
Autre chose à ajouter				

4. La préparation des leçons était aisé, et je possède en classe les ressources nécessaires à la mise en place de l'intervention

Pas du tout d'accord	Pas vraiment d'accord	Pas d'avis	Plutôt d'accord	Complètement d'accord

5. J'utiliserai la méthode décodi avec d'autres élèves.

Pas du tout d'accord	Pas vraiment d'accord	Pas d'avis	Plutôt d'accord	Complètement d'accord

6. J'utiliserai les adaptations pour élèves TSA avec d'autres élèves

Pas du tout d'accord	Pas vraiment d'accord	Pas d'avis	Plutôt d'accord	Complètement d'accord

7. Je recommanderai l'utilisation de la méthode décodi à un ou une collègue

Pas du tout d'accord	Pas vraiment d'accord	Pas d'avis	Plutôt d'accord	Complètement d'accord

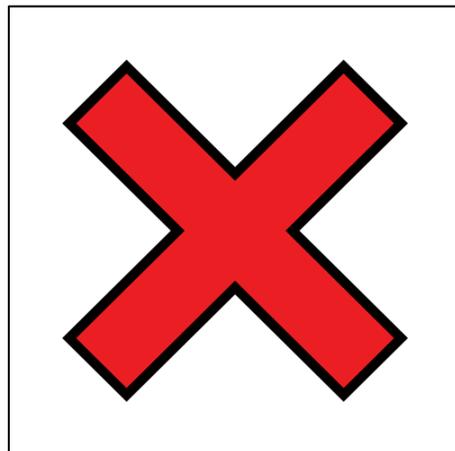
8. Je recommanderai les adaptations pour élèves TSA à un ou une collègue

Pas du tout d'accord	Pas vraiment d'accord	Pas d'avis	Plutôt d'accord	Complètement d'accord

Validité sociale élèves

Élève: _____

1. J'ai aimé apprendre à lire
2. J'ai appris des nouvelles choses
3. C'est important de savoir lire
4. Pendant les leçons, je comprenais bien ce que je devais faire
5. J'ai aimé jouer à l'application sur iPad
6. J'ai aimé travailler sur l'iPad avec ma maitresse pendant les leçons



Enseigner la lecture de manière optimale aux élèves avec une déficience intellectuelle et un trouble du spectre de l'autisme : Mémoire de Master en sciences de l'éducation à l'UNIGE.

De quoi s'agit-il ?

L'enseignement de la lecture à ces élèves est particulièrement ardu et nécessite des aménagements conséquents. Le but de notre recherche est d'évaluer l'efficacité d'un moyen d'enseignement de la lecture créé spécialement pour des élèves avec une déficience intellectuelle et complété d'une application iPad (issus des projets ELODI I & II). Dans le cadre de ce projet de recherche, nous aimerions également développer des idées d'aménagements de la méthode afin qu'elle puisse bénéficier plus particulièrement à des élèves présentant un trouble du spectre de l'autisme associée à une déficience intellectuelle.



Qui peut participer ?

Les enseignant-e-s spécialisé-e-s (formé-e-s ou non), travaillant avec un ou plusieurs élèves ayant une déficience intellectuelle et un trouble du spectre de l'autisme.

Un à trois de ses élèves :

- âgés de 7 à 12 ans
- avec un diagnostic de déficience intellectuelle et un trouble du spectre de l'autisme
- ne sachant pas encore lire couramment des petits mots

En participant, l'enseignant-e s'engage à utiliser le moyen d'enseignement du décodage régulièrement pendant 3 mois avec les élèves participant à l'étude et activité. Il-elle animera au deux leçons de 20 minutes par semaine et proposera 2 fois 15 minutes de travail en autonomie sur l'iPad aux élèves par semaine aux élèves participant à la recherche.

Qu'est- ce que cela implique pour les participant- e- s ?

Enseignant-e-s

Quand	Quoi	Combien de temps
Juin - Août 2021	• Présentation de la méthode Décodi par les chercheuses	1h30
	• Prendre connaissance des leçons Décodi	2h
	• Discussion sur les aménagements à apporter aux leçons Décodi pour les élèves ayant un TSA avec les chercheuses	1h - 1h30
Mi-sept. – Mi-décembre 2021	• Utilisation du matériel d'enseignement	2x 20 min par semaine
	• Utilisation de l'iPad 1 à 2x par semaine	2 x 10-20 min par semaine
	• Visites bi-mensuelles d'une chercheuse dans la classe	
	• Complétion d'un journal de bord	5 min par semaine
Décembre 2021	• Bilan au sujet des aménagements à apporter aux leçons Décodi pour les élèves ayant un TSA	1h – 1h30

Élèves

Quand	Quoi	Combien de temps
Sept. 2021	• Tests de lecture et d'écriture (réalisés en individuel par une chercheuse)	2 x 30 min
Mi-sept. – Mi-décembre 2021	• Leçons avec le manuel Décodi et les aménagements	2 x 20 min par semaine
	• Activités avec l'application Décodi l'iPad pour répéter les notions apprises durant les leçons et mesurer les progrès	2 x 10-20 min par semaine
Mi-décembre	• Tests de lecture et d'écriture (réalisés en individuel par une chercheuse)	2 x 30 min

Pourquoi cela vaut- il la peine de participer ?

Vous recevrez un rapport sur les compétences en lecture de votre élève suite aux tests. Vous recevrez ensuite du matériel pour enseigner la lecture-décodage que vous pourrez garder une fois l'étude terminée (manuel d'enseignement Décodi, livrets de pointage destinés aux élèves, lettres mobiles, application iPad, etc.). Vous bénéficierez d'une formation et d'un soutien individualisé dans l'utilisation du matériel.

A qui puis- je m'adresser pour avoir plus d'informations ou m'inscrire au projet?

Megan Geyer
Megan.geyer@etu.unige.ch





UNIVERSITÉ DE GENÈVE

FACULTÉ DE PSYCHOLOGIE
ET DES SCIENCES DE L'ÉDUCATION

RECHERCHE

Effets d'un enseignement combinant le programme d'enseignement de la lecture Décodi et un entraînement sur l'application iPad Décodi sur les compétences en lecture et en écriture d'élèves présentant un trouble du spectre de l'autisme.

Responsable(s) du projet de recherche :

Megan Geyer, étudiante en Master à l'UNIGE
megan.geyer@etu.unige.ch



Britt-Marie Martini-Willemin, Collaboratrice
scientifique à l'UNIGE, britt-marie.martini-willemin@unige.ch

Rachel Sermier Dessemontet, Professeure à l'HEP
Vaud, rachel.sermier@hepl.ch

INFORMATION AUX PARTICIPANTS ET CONSENTEMENT DE PARTICIPATION

Information aux participants

Je mène un projet de recherche sur l'enseignement de la lecture aux élèves en situation de handicap. Ce projet sera l'objet de mon travail de mémoire à l'Université de Genève où j'effectue mon Master en sciences de l'éducation. J'aimerais étudier l'enseignement de la lecture à des élèves ayant un trouble du spectre de l'autisme inscrits en école spécialisée.

Un groupe de recherche à l'HEP Vaud a travaillé sur l'enseignement de la lecture à des enfants en école spécialisée. Le groupe a développé une méthode d'enseignement de la lecture (Décodi) qui a déjà fait ses preuves au cours de l'année 2019. Plusieurs classes ont suivi la méthode. Des effets positifs sur les progrès des élèves en lecture ont été observés. La méthode permet aux élèves d'apprendre à lire de manière structurée et très progressive. Ils apprennent à lier sons et lettres, au cours de plusieurs leçons et activités (écouter une petite histoire, montrer les lettres, écrire une lettre avec des lettres en plastique, puis à lire des petites syllabes ou des petits mots, etc.). Une application iPad permettant d'entraîner la lecture a été développée dans le cadre de ce même projet, et n'a pas encore été testée, étant plus récente. L'application propose plusieurs exercices à faire par lettre, comme montrer le bon mot lorsqu'ils entendent le son, choisir la bonne lettre parmi les images, ou encore écrire des tous petits mots. J'aimerais évaluer l'efficacité de la méthode combinée à un entraînement sur iPad sur les capacités en lecture et écriture des élèves ayant un trouble du spectre de l'autisme.

L'enseignant.e de votre enfant participe au projet. Il/elle recevra notre méthode d'enseignement et l'accès à l'application iPad en août et participera à une journée de formation pour apprendre à les utiliser. Il/Elle enseignera ensuite la lecture et l'écriture à ses élèves en utilisant ce matériel.

Afin de tester l'efficacité de la méthode Décodi combinée à l'entraînement sur l'application iPad, nous désirons faire passer des tests aux élèves, avant et après que la méthode d'enseignement soit mise en place par l'enseignant.e dans la classe. Pendant l'enseignement, nous récolterons régulièrement les scores des élèves aux exercices sur l'application. Tous ces résultats permettront de voir si la méthode a pu améliorer les compétences en lecture des élèves. Il est important de préciser ici qu'il est possible que votre enfant n'aura pas fait de progrès à la fin de l'étude. En effet, les progrès dépendent de beaucoup de choses. Il se peut que les enfants aient besoin de plus de 3 mois pour faire des progrès visibles en lecture.

La recherche se déroulera de la façon suivante :

- **Octobre 2021** : Je viendrai faire des tests de lecture, d'écriture et de raisonnement logique avec les élèves dans leur école pour évaluer leurs compétences de départ (environ 3x15 mins). En cas de besoin, votre enfant pourra être accompagné d'un adulte familial du cadre scolaire (stagiaire, enseignant.e, éducateur.trice) lors de la passation des tests.
- **Octobre 2021 - février 2021** : L'enseignant.e de votre enfant enseignera la lecture à ses élèves avec la méthode que nous lui avons remise (environ 2 leçons de 20 à 30 minutes par semaine). Après les leçons, les enfants entraineront ce qu'ils auront appris avec l'application iPad (environ 2 x 15 minutes par semaine). L'application iPad enregistre automatiquement les scores des enfants aux activités et nous permettra de décrire ainsi leurs progrès. Je viendrai également en classe observer quelques leçons pour voir comment cela se passe.
- **Février 2021** : Je viendrai faire passer aux enfants les mêmes tests qu'en octobre pour évaluer les progrès qui auront été fait suite à la mise en place de la méthode d'enseignement de la lecture (3x15mins).

Les informations que j'aurai recueillies seront traitées de façon confidentielle et seront rendues anonymes. Les noms de famille des enfants, des enseignantes et de l'école ne seront jamais mentionnés, ni dans ma base de données, ni dans lors de la rédaction du mémoire. Les prénoms des enfants et de l'enseignant.e qui participent à l'étude seront dès le début transformés en codes dans ma base de donnée, et des prénoms fictifs seront utilisés dans mon mémoire. Les données brutes ainsi que les résultats de l'étude seront stockés sur un support de stockage sécurisé. Les données anonymisées seront conservées sans limite de temps. Les données anonymisées pourront faire l'objet d'une réutilisation dans des recherches futures par l'équipe de l'HEP Vaud dirigée par Prof. Rachel Sermier Dessemontet. Le présent formulaire de consentement sera archivé dans une armoire fermée à clé de la FPSE pendant 5 ans sous la responsabilité de Madame Britt-Marie Martini-Willemin, et la feuille faisant correspondre codes et noms sera détruite une fois l'étude terminée, le 1/08/2022.

La participation à cette étude est entièrement libre. Ceci signifie que vous avez le droit de refuser que votre enfant participe à cette recherche, et que vous pouvez le/la retirer de la recherche à tout moment sans devoir fournir d'explication. Suite au retrait de votre enfant, ses données et résultats seront détruits. Votre enfant continuera dans ce cas simplement à suivre l'enseignement habituellement dispensé par les enseignant.e.s en classe. Dans le cas où votre enfant manifeste par son comportement qu'il/elle n'est pas volontaire lorsque la chercheuse viendra en classe, les évaluations ne seront pas menées auprès de lui ou d'elle, et il.elle continuera tout simplement à suivre l'enseignement habituel.

Si vous êtes d'accord que votre enfant participe à cette recherche, je vous remercie de remplir le formulaire de recueil de consentement ci-joint et de le rendre à l'enseignant.e de votre enfant, qui me le transmettra. Je peux bien évidemment vous transmettre les résultats du projet dès qu'il sera terminé. Si vous le désirez, veuillez l'indiquer à la fin du formulaire. N'hésitez pas non plus à me contacter en cas de question. Vous pouvez me joindre à ce numéro : [REDACTED] par mail : [megan.geye \[REDACTED\]@etu.unige.ch](mailto:megan.geye@etu.unige.ch).

Consentement de participation à la recherche

Sur la base des informations qui précèdent, le-la soussigné-e _____ consent à ce que son enfant _____ participe à la recherche « Effets d'un enseignement combinant la méthode d'enseignement de la lecture Décodi et un entraînement sur l'application iPad Décodi sur les compétences en lecture et en écriture d'élèves présentant un trouble du spectre de l'autisme. » et autorise :

- l'utilisation des données à des fins scientifiques et la publication des résultats de la recherche dans des revues ou livres scientifiques, étant entendu que les données resteront anonymes et qu'aucune information ne sera donnée sur l'identité de son enfant ; OUI NON
- l'utilisation des données à des fins pédagogiques (cours et séminaires de formation d'étudiants ou de professionnels soumis au secret OUI NON

professionnel).

- A ce que l'enseignant.e de mon enfant prenne connaissance des résultats de mon enfant aux tests et aux activités sur l'application iPad OUI NON
- J'aimerais que l'on m'envoie les résultats de l'étude à la fin de la recherche. OUI NON
Dans ce cas, vous serez contactés par mail à la fin de l'étude (aux environs du mois de mai 2022), avec une description des résultats et de l'intervention. Si après ce mail, vous désirez avoir plus de détails sur les résultats et l'étude, nous pourrions très volontiers prévoir un rendez-vous par téléphone pour en discuter. Si oui, veuillez indiquer votre adresse mail :

J'ai choisi volontairement d'autoriser mon enfant à participer à cette recherche. J'ai été informé-e du fait que je peux retirer mon enfant de la recherche en tout temps sans fournir de justification et que je peux, le cas échéant, demander la destruction des données le concernant.

Ce consentement ne décharge pas les organisateurs de la recherche de leurs responsabilités. Je conserve tous mes droits garantis par la loi.

Prénom Nom _____

Signature _____

Date _____

ENGAGEMENT DU CHERCHEUR

L'information qui figure sur ce formulaire de consentement et les réponses que j'ai données au participant décrivent avec exactitude le projet.

Je m'engage à procéder à cette étude conformément aux normes éthiques concernant les projets de recherche impliquant des participants humains, en application du *Code d'éthique concernant la recherche au sein de la Faculté de psychologie et des sciences de l'éducation* et des *Directives relatives à l'intégrité dans le domaine de la recherche scientifique et à la procédure à suivre en cas de manquement à l'intégrité* de l'Université de Genève.

Je m'engage à ce que le participant à la recherche reçoive un exemplaire de ce formulaire de consentement.

Prénom Nom _____

Signature _____

Date _____



UNIVERSITÉ DE GENÈVE

FACULTÉ DE PSYCHOLOGIE
ET DES SCIENCES DE L'ÉDUCATION

RECHERCHE

Effets d'un enseignement combinant la méthode d'enseignement de la lecture Décodi et un entraînement sur l'application iPad Décodi sur les compétences en lecture et en écriture d'élèves présentant une déficience intellectuelle et un trouble du spectre de l'autisme.

Responsable(s) du projet de recherche :

Megan Geyer, étudiante en Master à l'UNIGE
megan.geyer@etu.unige.ch



Britt-Marie Martini-Willemin, Collaboratrice scientifique à l'UNIGE, britt-marie.martini-willemin@unige.ch

Rachel Sermier, Professeure à l'HEP Vaud, rachel.sermier@hepl.ch

INFORMATION AUX PARTICIPANTS ET CONSENTEMENT DE PARTICIPATION

Information aux participants

Je mène une recherche sur l'enseignement de la lecture aux élèves ayant un trouble du spectre de l'autisme et une déficience intellectuelle. Ce projet sera l'objet de mon travail de mémoire à l'Université de Genève où j'effectue mon Master en sciences de l'éducation, à la faculté de Psychologie et des Sciences de l'éducation.

L'équipe de recherche ELODI de la HEP Vaud a travaillé sur l'enseignement de la lecture à des enfants présentant une déficience intellectuelle. L'équipe a développé une méthode d'enseignement de la lecture (Décodi) qui a déjà fait ses preuves au cours de l'année 2019 et une application iPad qui permet aux élèves de réviser de manière autonome les notions vues durant les leçons menées par l'enseignant-e (Pour plus de détails sur le matériel : www.hepl.ch/ELODImateriel).

J'aimerais évaluer l'efficacité de la méthode Décodi combinée à un entraînement sur iPad sur les capacités en lecture et écriture des élèves ayant un trouble du spectre de l'autisme et une déficience intellectuelle. J'aimerais aussi mettre en évidence et étudier quelles seraient les adaptations nécessaires et pertinentes à mettre en place pour que la méthode convienne aux élèves ayant un trouble du spectre de l'autisme.

Votre rôle dans la recherche serait important. Il consisterait à enseigner la lecture et l'écriture à vos élèves participant à l'étude selon la méthode proposée, mais aussi à évaluer et à discuter des aménagements à apporter à la méthode pour qu'elle facilite l'apprentissage de vos élèves. Votre expertise sur les troubles du spectre de l'autisme sera donc un élément clé et important pour la recherche.

Pour participer à cette recherche nous sommes à la recherche d'enfants qui :

- ont un diagnostic de déficience intellectuelle et de trouble du spectre de l'autisme
- sont âgés de 6 à 12 ans
- peuvent s'exprimer par oral
- connaissent le son fait par au moins 6 lettres
- ne savent pas encore lire couramment des syllabes et des petits mots
- n'ont pas de déficience visuelle, auditive ou physique qui les empêcherait de recevoir le contenu de l'instruction ou empêcher l'utilisation de l'application iPad.

Si vous avez un ou plusieurs élèves qui répondent à ces critères, nous pourrions donc vous inclure dans l'étude en tant qu'enseignant.e.

La recherche se déroulerait de la façon suivante :

Début : Dès Octobre 2021 : rencontre pour la présentation de la méthode Décodi. Nous vous donnerons les manuels pour vous familiariser avec la méthode d'enseignement, et nous planifieront une discussion en **octobre 2021** sur les aménagements à apporter aux leçons pour vos élèves présentant un TSA.

Octobre 2021 : Je viendrais faire des tests de lecture, d'écriture et de raisonnement logique avec les élèves de votre classe qui correspondent aux critères décrits ci-dessus pour évaluer leurs compétences de départ (environ 3x15 min).

Octobre 2021 - Février 2021 : Vous enseignerez la lecture à ses élèves avec la méthode Décodi. Les leçons devront être données en individuel ou en petit groupe aux élèves participant à l'étude. Elles devront être données au moins deux fois par semaine (2 x 20 minutes). Après les leçons et en autonomie, les enfants entraîneront avec l'application iPad ce qu'ils auront appris (environ 2 x 15 minutes par semaine). L'application iPad enregistre automatiquement les scores des enfants aux activités et nous permettra de décrire ainsi leurs progrès. Je viendrai également en classe une à deux fois par mois assister à quelques leçons pour observer le déroulement des leçons et recueillir vos avis sur les aménagements utiles à apporter à la méthode pour vos élèves. Les données récoltées lors de ces moments se feront d'après une check-list, qui reprendra les composantes des leçons. Je prendrai aussi des notes sur les aménagements que vous mettrez en place et les modifications que vous apportez à la méthode d'enseignement.

Février 2021 : Je reviendrai en classe pour administrer les mêmes tests qu'en septembre afin d'évaluer plus précisément les progrès ayant été faits par les élèves (environ 3 x 15 min par élève). Il est important de préciser ici qu'il est possible que les élèves ne fasse pas de progrès à l'issue de l'intervention.

Tout au long du processus de la recherche, les informations que j'aurai recueillies seront traitées de façon confidentielle et seront rendues anonymes. Ni votre nom, ni celui des élèves ne figureront dans les données récoltées ou dans le travail de mémoire. J'utiliserai à la place un prénom fictif pour remplacer le vôtre, et des codes puis prénoms fictifs pour ceux des élèves. Par ailleurs, au cours de la recherche, vous pouvez à tout moment décider sans justification de mettre un terme à votre participation à l'étude. À partir de ce moment, vous pouvez demander la destruction des données vous concernant. Les données brutes ainsi que les résultats de l'étude seront stockés sur un support de stockage sécurisé. Les données anonymisées seront conservées sans limite de temps. Les données anonymisées pourront faire l'objet d'une réutilisation dans des recherches futures par l'équipe de l'HEP Vaud dirigée par Prof. Rachel Sermier Dessemontet. Le présent formulaire de consentement sera archivé dans une armoire fermée à clé de la FPSE pendant 5 ans sous la responsabilité de Madame Britt-Marie Martini-Willemin, et la feuille faisant correspondre codes et noms sera détruite une fois l'étude terminée, le 1/08/2022.

Une fois l'étude terminée, vous pourrez bien sûr garder tout le matériel d'enseignement Décodi (manuel d'enseignement, livre de comptines, cartes-images, cahiers de l'élève, lettre mobiles, application, etc.) et le réutiliser avec vos élèves actuels et futurs.

Je suis disponible en cas de question. Vous pouvez me contacter sans problème à ce numéro :  par mail : megan.geyer@etu.unige.ch.

Consentement de participation à la recherche

Sur la base des informations qui précèdent, le-la soussigné-e consent à ce qu'il.elle participe à la recherche « *Effets d'un enseignement combinant la méthode d'enseignement de la lecture Décodi et un entraînement sur l'application iPad Décodi sur les compétences en lecture et en écriture d'élèves présentant une déficience intellectuelle et un trouble du spectre de l'autisme.* » en tant qu'enseignant.e avec son/ses élève.s et atteste :

- Avoir compris son rôle dans la mise en place de l'intervention au sein de la recherche.

OUI NON

L'enseignant.e participant à la recherche s'engage à :

- Suivre la structure de l'enseignement tel qu'il est décrit dans la méthode Décodi, à respecter le nombre de séances d'enseignement à effectuer chaque semaine au courant des mois d'octobre à février 2021, ainsi que le nombre de séquences d'entraînement sur l'application iPad à proposer à l'élève participant à l'étude.

OUI NON

L'enseignant.e. participant à la recherche donne son accord :

- quant au fait que la chercheuse vienne observer ses séances d'enseignement liées à l'étude une à deux fois par mois.

OUI NON

- A l'utilisation de certaines données descriptives (âge, niveau d'études, descriptions de l'implémentation de l'enseignement dans les classes) lors de la rédaction des résultats, en sachant que l'utilisation des données sont à des fins scientifiques et que lors de la publication des résultats de la recherche dans des revues ou livres scientifiques, les données resteront anonymes et qu'aucune information ne sera donnée sur son identité.

OUI NON

J'aimerais que l'on m'envoie les résultats à la fin de la recherche. OUI NON

Ce consentement ne décharge pas les organisateurs de la recherche de leurs responsabilités. Je conserve tous mes droits garantis par la loi.

Prénom Nom _____

Signature _____

Date _____

ENGAGEMENT DU CHERCHEUR

L'information qui figure sur ce formulaire de consentement et les réponses que j'ai données au participant décrivent avec exactitude le projet.

Je m'engage à procéder à cette étude conformément aux normes éthiques concernant les projets de recherche impliquant des participants humains, en application du *Code d'éthique concernant la recherche au sein de la Faculté de psychologie et des sciences de l'éducation* et des *Directives relatives à l'intégrité dans le domaine de la recherche scientifique et à la procédure à suivre en cas de manquement à l'intégrité* de l'Université de Genève.

Je m'engage à ce que le participant à la recherche reçoive un exemplaire de ce formulaire de consentement.

Prénom Nom _____

Signature _____

Date _____