

MEMOIRE

Pour le

CERTIFICAT DE CAPACITE EN ORTHOPHONIE

Liens entre les performances en Dénomination Rapide Automatisée (DRA) et les performances en lecture : une étude longitudinale

par

Julie LAUNAY

Présenté et soutenu publiquement le 19 septembre 2024

Président : Madame Lalaux Emilie – Orthophoniste

Directrice de mémoire : Madame Zebib Racha – Enseignante-chercheuse, UFR de Lettres et de Langues, Inserm U1253, iBraiN

Co-directrice de mémoire : Madame El Akiki Carole – Orthophoniste – Enseignante-chercheuse, UFR de Médecine, Inserm U1253, iBraiN

Membre du jury : Madame Gomez Kryzzya – Enseignante-chercheuse

Remerciements

Je remercie profondément mes encadrantes de mémoire, Racha Zebib et Carole El Akiki, pour leur bienveillance, leur soutien, leurs nombreux conseils, échanges et relectures.

Je remercie les membres du jury, Emilie Lalaux et Kryzzya Gomez, pour l'intérêt que vous portez à notre travail.

J'adresse également ces remerciements aux directeurs et directrices, enseignants et enseignantes des écoles visitées pour leur accueil chaleureux, aux parents pour leur participation ainsi qu'aux élèves rencontrés pour leur engagement enthousiaste. Je remercie également Virginie, qui m'a accueillie généreusement en tant que colocataire durant les trois semaines de passation.

Je remercie grandement mes maîtresses de stage de cette année, Léna Mazuez, Claire Pouteau, Corine Jouaud et Bettina Chatelier, pour leur accueil, leur bienveillance et les échanges qui ont permis de nourrir mon mémoire.

Enfin, un grand merci à mes proches pour les moments réconfortants passés ensemble cette année et pour avoir cru en moi. Je remercie particulièrement les Naonediennes, des amies incroyables sur lesquelles j'ai pu compter pour des visios « travail », une petite pause thé, des soirées réconfortantes, des journées plage... Je remercie également Jean Charles pour sa présence et son soutien durant cette année difficile, ainsi que mes parents et mes frères pour leurs encouragements et leurs adaptations à mes contraintes universitaires. Merci également aux danseurs et danseuses qui m'ont permis de décompresser quand cela devenait nécessaire.

ENGAGEMENT DE NON-PLAGIAT

« Par délibération du Conseil en date du 7 Mars 1962, la Faculté a arrêté que les opinions émises dans les dissertations qui lui seront présentées doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'elle n'entend leur donner aucune approbation ni improbation ».

Engagement de non-plagiat

Je soussignée Julie LAUNAY déclare être pleinement consciente que le plagiat de documents ou d'une partie d'un document publiés sur toutes ses formes de support, y compris l'Internet, constitue une violation des droits d'auteur ainsi qu'une fraude caractérisée. En conséquence, je m'engage à citer toutes les sources que j'ai utilisées pour écrire ce mémoire.

Fait à : Nantes

Le : 01/08/2024

Signature :



ENGAGEMENT ÉTHIQUE

Je soussignée Julie Launay dans le cadre de la rédaction de mon mémoire de fin d'études orthophoniques à Nantes Université, m'engage à respecter les principes de la déclaration d'Helsinki concernant la recherche impliquant la personne humaine.

L'étude proposée vise à étudier le rôle prédictif des performances en DRA en GSM, CP et CE1 sur les performances en lecture en CE1, au niveau transversal et longitudinal.

Conformément à la déclaration d'Helsinki, je m'engage à :

- Informer tout participant sur les buts recherchés par cette étude et les méthodes mises en œuvre pour les atteindre,
- Obtenir le consentement libre et éclairé de chaque participant à cette étude
- Préserver l'intégrité physique et psychologique de tout participant à cette étude,
- Informer tout participant à une étude sur les risques éventuels encourus par la participation à cette étude,
- Respecter le droit à la vie privée des participants en garantissant l'anonymisation des données recueillies les concernant, à moins que l'information ne soit essentielle à des fins scientifiques et que le participant (ou ses parents ou son tuteur) ne donne son consentement éclairé par écrit pour la publication,
- Préserver la confidentialité des données recueillies en réservant leur utilisation au cadre de cette étude.

Fait à Nantes, le 01/08/2024

Signature de l'étudiant



1. Introduction	1
2. Problématique.....	2
2.1. <i>Généralités sur la Dénomination Rapide Automatisée (DRA)</i>	2
2.1.1. Définition de la DRA.....	3
2.1.2. Historique des recherches sur la DRA.....	3
2.1.3. Le concept de DRA au sein des compétences cognitives	4
2.1.3.1. Classifications de la DRA	4
2.1.3.2. Modélisations des niveaux de traitement impliqués dans la DRA.....	5
2.1.3.3. Prédicteurs des performances en DRA.....	5
2.1.4. Critères de construction des épreuves de DRA	6
2.1.4.1. Nature des stimuli.....	6
2.1.4.2. Nombre de stimuli différents et nombre d'occurrence de chaque item	6
2.1.4.3. Présentation des items	7
2.2. <i>Liens entre les performances en lecture et la DRA</i>	7
2.2.1. Définition, modèles et apprentissage de la lecture	7
2.2.2. La DRA, un puissant prédicteur des performances en lecture.....	8
2.2.3. Les modérateurs du lien DRA/lecture	9
2.3. <i>Limites de la littérature actuelle</i>	15
2.4. <i>Question de recherche et hypothèses</i>	16
3. Méthode.....	17
3.1. <i>Participants</i>	17
3.2. <i>Procédure</i>	18
3.2.1. Consentement et information éclairée	18
3.2.2. Modalités de passation.....	19
3.2.3. Éthique et protection des données	19

5.1.3. Modulation des liens entre DRA et lecture en fonction de la mesure et de la nature de la tâche de DRA et de lecture	41
5.1.3.1. Effet modérateur de la nature et de la mesure de la tâche de DRA.....	41
5.1.3.2. Effet modérateur de la nature et de la mesure de la tâche de lecture	43
5.2. <i>Implications cliniques</i>	47
5.3. <i>Limites et perspectives</i>	48
6. Conclusion	50
Références bibliographiques	51
Liste des annexes	62
Annexe A : Lettre d'information et de consentement	II
Annexe A1 : Lettre d'information envoyée aux écoles	II
Annexe A2 : Lettre de consentement transmise aux parents	IV
Annexe B : Ordre de passation des épreuves par session en GSM, CP et CE1	VIII
Annexe C : Consigne pour l'épreuve de DRA	X
Annexe D : Planches des tâches de DRA en CP et CE1	XI
Annexe E : Épreuve expérimentale de dénomination de lettres minuscules proposée en GSM	XIII
Annexe F : Résultats détaillés de l'analyse ANOVA à mesures répétées	XIV
Annexe G : Corrélations entre les performances aux tâche de DRA en GSM, CP et CE1	XV
Annexe H : Corrélations entre les performances aux tâches de DRA et le NSC	XVIII

Liste des abréviations

BALE	Batterie Analytique du Langage Écrit
CE1	Classe Élémentaire 1ère année
CGP	Correspondances Grapho-Phonémiques ou Graphèmes-Phonèmes
CM1	Cours Moyen 1ère année
CNIL	Commission Nationale de l'Informatique et des Libertés
CP	Classe Préparatoire
DRA	Dénomination Rapide Automatisée
ET	Écart-type
EVALEO 6-15	EVALuation du Langage Écrit et Oral 6-15 ans
VALO 2-6	EVALuation du développement du Langage Oral chez l'enfant de 2 ans 3 mois à 6 ans 3 mois
GSM	Grande Section de Maternelle
IPS	Items Par Seconde ou Items correctement dénommés Par Seconde
MLT	Mémoire à Long Terme
N-EEL	Nouvelles Épreuves pour l'Examen du Langage
NSC	Niveau Socio-Culturel
NSE	Niveau Socio-Economique
QI	Quotient Intellectuel
TSLE	Trouble Spécifique du Langage Écrit

Tableau 1 : Age des participants ($n = 50$) par niveau scolaire

Tableau 2 : Épreuves du projet PRESILD sélectionnées dans le cadre de ce mémoire, par classe

Tableau 3 : Statistiques descriptives de chaque épreuve de DRA et leurs trois mesures et des scores globaux

Tableau 4 : Statistiques descriptives des épreuves de lecture en CE1

Tableau 5 : Statistiques descriptives des épreuves utilisées comme variables contrôles en GSM, CP et CE1

Tableau 6 : Corrélations simples et partielles entre les performances en DRA en GSM et les performances en lecture en CE1

Tableau 7 : Corrélations simples et partielles entre les performances en DRA en CP et les performances en lecture en CE1

Tableau 8 : Corrélations simples et partielles entre les performances en DRA en CE1 et les performances en lecture en CE1

Tableau 9 : Corrélations entre DRA en GSM, CP et CE1 et lecture en CE1 en fonction de la mesure de la DRA

Tableau 10 : Corrélations entre DRA en CE1 et lecture en CE1 en fonction de la nature de la DRA

Tableau 11 : Corrélations entre DRA en GSM, CP et CE1 et lecture en CE1 en fonction de la mesure de la lecture (score vs temps) et de la nature de la tâche de lecture (mots vs non-mots vs texte)

1. Introduction

L'acquisition de la lecture est un enjeu majeur de l'enseignement élémentaire. De nombreuses mesures gouvernementales proposent des outils aux enseignants pour améliorer cet apprentissage. Par exemple, le guide « Pour enseigner la lecture et l'écriture au CP », publié en 2019 à destination des enseignants de Classe Préparatoire (CP), a pour objectif d'apporter des recommandations pour l'apprentissage du langage écrit qui s'appuient sur la recherche scientifique. Cet ouvrage comprend également une partie sur le repérage des enfants en difficultés de lecture et d'orthographe dès le CP (Ministère de l'éducation, de la jeunesse et des sports, 2019).

Ce dépistage doit être le plus précoce possible. En effet, d'après Gabrieli (2009), un enfant présentant des difficultés en lecture en classe de CP a une probabilité de 90% de présenter des difficultés dans ce domaine en Cours Moyen 1^{ère} année (CM1) et de 75% au lycée. Afin d'éviter cet ancrage des difficultés, prendre en soin les enfants présentant un risque de difficultés en langage écrit est également au cœur de la prévention en orthophonie (Connor et al., 2014). Or, il est difficile d'identifier précocement les difficultés de lecture (Lovett et al., 2017).

Dans le sens d'une meilleure connaissance de l'acquisition de la lecture et de mesures gouvernementales fondées sur la recherche, les chercheurs s'intéressent aux prédicteurs des compétences en langage écrit. Ils adoptent généralement une approche longitudinale consistant à mesurer des performances préalables à l'entrée dans le langage écrit dès la maternelle et à déterminer les relations qu'elles entretiennent avec les performances en lecture et en orthographe mesurées ultérieurement (Desrochers & Ziegler, 2023). De nombreuses études s'accordent sur les trois meilleurs prédicteurs en maternelle des performances ultérieures en lecture : la conscience phonologique, la connaissance des lettres et la Dénomination Rapide Automatisée (DRA) (Clayton et al., 2019 ; Landerl et al., 2021).

Ce mémoire s'intéresse spécialement à la Dénomination Rapide Automatisée (DRA). Évaluer cette compétence est préconisé dans les « Recommandations de Bonne Pratique d'Évaluation, de Prévention et de Remédiation des troubles du Langage Écrit » en tant que prédicteur du risque de trouble d'apprentissage en langage écrit en GSM, en tant que facteur d'échec en langage écrit et en tant que compétence cognitive sous-jacente à la lecture (Leloup et al., 2022). Que prédisent les résultats à la tâche de DRA obtenus en clinique ? Quelle tâche de DRA est la plus pertinente et à quel âge ? De nombreuses études anglophones ont montré que les performances en DRA prédisent celles en lecture, de manière longitudinale et transversale, avec une force de corrélation modérée à forte (Araújo et al., 2015 ; McWeeny et

al., 2022). Cependant, les recherches réalisées s'intéressent souvent à la langue anglaise et peu à la langue française. Or, la consistance orthographique de la langue pourrait influencer les liens entre DRA et lecture (Araújo et al., 2015 ; Chen et al., 2021). De plus, les recherches existantes prennent peu en compte les facteurs cognitifs et environnementaux qui pourraient influencer les corrélations entre les performances en DRA et les aptitudes en langage écrit ultérieures. En effet, le modèle du déficit multiple de Pennington et al. (2012) suggère que l'origine des troubles spécifiques du langage écrit serait plurifactorielle. Il n'existerait pas une habileté unique à l'origine d'un trouble mais un ensemble de facteurs qui influencerait positivement ou négativement les performances en langage écrit. S'intéresser à ces variables dans l'apprentissage typique de la lecture est important afin d'identifier précisément ce qui s'y joue.

La présente étude vise à préciser les liens entre la DRA et les performances en lecture. Elle s'inscrit dans le projet PRESILD qui a pour objectif d'identifier les prédicteurs des performances en langage écrit. Il s'agit d'une étude transversale et longitudinale de trois ans, auprès de 50 enfants francophones de la Grande Section de Maternelle (GSM) à la Classe Élémentaire 1^{ère} année (CE1). Afin de prendre en compte un grand nombre de variables, le protocole de passation comprend différentes épreuves de DRA, des épreuves de lecture, des tâches cognitives, ainsi qu'un questionnaire parental. Dans le cadre de cette étude, nous nous intéresserons au rôle prédictif de la DRA évaluée en GSM, CP et CE1 sur les performances en lecture en CE1. Nous nous appuierons sur différentes mesures et tâches de DRA et de lecture pour identifier de potentiels liens particuliers. Ce mémoire présentera, dans un premier temps, le cadre théorique et les hypothèses de la présente étude. Nous expliciterons ensuite la méthode, avant d'exposer les résultats et leur discussion.

2. Problématique

Après avoir présenté la Dénomination Rapide Automatisée, nous étudierons les liens entre les performances en DRA et celles en lecture. Nous terminerons par les limites de la littérature scientifique actuelle qui nous mèneront à la problématique de cette étude et à ses hypothèses.

2.1. Généralités sur la Dénomination Rapide Automatisée (DRA)

Nous proposerons dans cette partie une définition de la DRA. Nous aborderons ensuite comment les chercheurs classent cette compétence parmi les facteurs cognitifs et la modélisent et quels sont les prédicteurs des performances en DRA. Enfin, nous détaillerons la construction d'une tâche de DRA.

2.1.1. Définition de la DRA

La Dénomination Rapide Automatisée (DRA) correspond à la dénomination d'un ensemble de stimuli visuels familiers sous contrainte de temps (Araújo et al., 2015). Autrement dit, il s'agit d'une épreuve chronométrée qui consiste à nommer une série d'éléments bien connus le plus rapidement possible. Un pré-test sans pression temporelle permet de s'assurer que le participant sait dénommer les items cibles. Selon ces mêmes auteurs, la vitesse de dénomination reflète l'automatisation des mécanismes tandis que la précision renvoie davantage à la réussite des processus de reconnaissance et de dénomination des items.

Différents scores peuvent être calculés. Il est possible de prendre en compte le temps mis pour dénommer les items, le nombre de réponses correctes (nombre d'items correctement nommés), le nombre d'erreurs (nombre d'items mal nommés) et les autocorrections. Cependant, les erreurs sont rares et un effet plafond est souvent retrouvé pour les scores de précision (Denckla & Rudel, 1976). Certains chercheurs calculent également le nombre d'items correctement dénommés en une seconde (nommé Items Par Seconde – IPS dans ce mémoire), en divisant le nombre de réponses correctes par le temps total, ou à l'inverse le temps passé pour nommer un item. Enfin, ils déterminent parfois les temps de pause entre l'apparition de l'item et la dénomination, le temps d'articulation et les changements de ligne. Dans une majorité d'études, le score à la tâche de DRA correspond au temps total mis pour dénommer la série d'items (McWeeny et al., 2022 ; Norton & Wolf, 2012).

2.1.2. Historique des recherches sur la DRA

La DRA est un concept étudié relativement récemment. Dans les années 1960, Geschwind et Fusillo (1966) s'intéressent à des cas de patients aphasiques qui présentent une alexie pure sans agraphie. Ils constatent qu'ils sont incapables de dénommer les couleurs présentées en série sur une planche, bien que leurs compétences visuelles et sémantiques soient préservées. Ils évoquent alors un déficit pour faire correspondre les couleurs perçues à leurs noms prononcés et concluent à une déconnexion visuelle-verbale (symbole/son). Au niveau cérébral, ces chercheurs interprètent ce symptôme comme une déconnexion entre le cortex visuel droit et les régions de la parole.

Dans les années 70, Martha Bridge Denckla (1972) s'intéresse à cette (in)capacité à nommer les couleurs chez les enfants en difficultés de lecture. Au cours de ses recherches, elle montre que les enfants dyslexiques obtiennent des scores significativement inférieurs aux tâches de DRA d'objets, de couleurs, de lettres et de chiffres par rapport à des sujets normo-lecteurs et à des enfants présentant des difficultés d'apprentissage qui ne sont pas une dyslexie.

Elle conclut à l'existence d'un lien spécifique entre le manque d'automatisation des réponses verbales aux stimuli visuels et les troubles de lecture. Elle confirme également l'hypothèse d'une déconnexion entre le stimulus visuel et la production orale. Denckla crée alors le concept « *Rapid Automated Naming* », traduit « Dénomination Rapide Automatisée » en français. La tâche qu'elle utilise dans ses études devient l'épreuve de référence : il s'agit d'une planche visuelle sérielle composée de 5 items différents répétés 10 fois chacun. Les chercheurs reprennent ce paradigme en modifiant des paramètres (présentés dans la sous-partie 2.1.4). Ces découvertes ouvrent le champ des investigations autour de cette compétence sur le plan développemental, tant auprès d'enfants tout-venant que d'enfants en difficulté (Denckla, 1972 ; Denckla & Cutting, 1999 ; Denckla & Rudel, 1976).

2.1.3. Le concept de DRA au sein des compétences cognitives

2.1.3.1. Classifications de la DRA

De nombreux auteurs suggèrent que la DRA est liée à la lecture à travers les traitements phonologiques et orthographiques, ou encore à travers la vitesse de traitement générale. La classification de la DRA fait alors débat : est-elle une sous-composante du traitement phonologique, de la vitesse de traitement global ou est-elle une composante distincte ? À travers leurs recherches, Powell et al. (2007) tentent de répondre à ces questionnements. D'une part, la dénomination fait appel à des processus phonologiques (accès aux représentations phonologiques de sortie). Des performances déficitaires en DRA reflèteraient des difficultés pour accéder et récupérer les représentations phonologiques dans la mémoire à long terme. Toutefois, un déficit de la DRA sans déficit phonologique, associé à des difficultés de lecture modérées, existe. La DRA serait donc une composante à distinguer du traitement phonologique. D'autre part, ces mêmes chercheurs ont montré que les enfants avec un déficit en DRA ont une vitesse de traitement global plus lente que leurs pairs appariés en âge. Mais la DRA contribue toujours de manière significative à la lecture, même lorsque la vitesse de traitement global est contrôlée. Plus récemment, Georgiou et al. (2016) montrent que la DRA entretient un lien unique avec la vitesse de lecture et que ce lien va au-delà de ce que cette compétence partage avec le traitement phonologique, le traitement orthographique et la vitesse de traitement. Pour conclure, la DRA serait donc une composante à part entière, impliquant de nombreux traitements langagiers et cognitifs.

2.1.3.2. *Modélisations des niveaux de traitement impliqués dans la DRA*

Différentes modélisations des étapes impliquées dans la DRA existent. Segui et Ferrand (2000) décomposent la tâche de DRA en 3 parties : la conceptualisation (intégration et traitement des informations perceptives pour accéder à un concept préverbal), puis la formulation (accès au lexique mental pour passer du concept préverbal au concept verbal) et enfin l'articulation (production orale). Wolf et Bowers (1999) proposent un modèle plus détaillé en 7 étapes : les processus attentionnels (1) et visuels avec détection (2), discrimination (3) et identification (4) afin de repérer les stimuli, l'intégration des caractéristiques visuelles avec les informations phonologiques et orthographiques (5), l'accès et la récupération des représentations lexicales et phonologiques (6) et pour terminer la production orale articulo-phonatoire (7).

La DRA implique donc de nombreux processus : vitesse de traitement, traitement visuel (saccades oculaires, discrimination...), accès aux représentations phonologiques, articulation, mémoire de travail et attention (McWeeny et al., 2022 ; Norton & Wolf, 2012). À partir de ces modélisations, les auteurs se sont intéressés aux facteurs prédictifs des performances en DRA.

2.1.3.3. *Prédicteurs des performances en DRA*

Les prédicteurs des performances en DRA sont nombreux. Decker et al. (2013) se sont intéressés aux connaissances lexicales, au stockage et à la récupération en mémoire à long terme (MLT), à la vitesse de traitement cognitif, à l'attention auditive, au sexe et à l'origine ethnique en tant que potentiels prédicteurs des performances en DRA. Leurs résultats ont montré que les prédicteurs de la DRA-Objets varient selon l'âge développemental. En effet, les connaissances lexicales, le stockage et la récupération en MLT et l'attention auditive sont des prédicteurs de la DRA-Objets à 5 ans. Le sexe, l'origine ethnique, le stockage et la récupération en MLT et l'attention auditive le sont à 6 ans. Enfin le sexe, la vitesse de traitement global et le stockage et la récupération en MLT sont prédicteurs à l'âge de 7 ans. De plus, un mémoire d'orthophonie réalisé dans le cadre du projet PRESILD auprès d'enfants en GSM (Guezennec & Tabourel, 2022) a montré que les performances en DRA non-alphanumérique sont corrélées au niveau socio-culturel (NSC), à l'environnement d'alphabétisation, aux connaissances liées aux concepts de l'écrit, aux habiletés lexicales, à la conscience phonologique, à la connaissance des lettres, aux processus visuels, à l'attention et à l'inhibition, mais pas à la mémoire de travail.

Parmi ces nombreux prédicteurs, le rôle de l'attention visuelle sur les performances en DRA a fait l'objet de recherches approfondies. La tâche de DRA nécessite de localiser et reconnaître les stimuli pertinents, en déplaçant les ressources attentionnelles d'un item à l'autre,

tout en inhibant ceux déjà nommés (Riihimäki, 2023). Les processus attentionnels influencent alors les performances de DRA alphanumériques et non alphanumériques (Pham et al., 2011 ; Wodka et al., 2009). Pour Pham et al. (2011), l'inattention a un impact important sur les résultats de la DRA-Objets. Les résultats de Riihimäki (2023) sont quant à eux plus mitigés : il existerait une corrélation entre la DRA-Objets et l'attention visuelle mais aucun lien significatif entre la DRA-Lettres et l'attention. Les auteurs s'accordent cependant sur le fait que le niveau d'attention ne peut expliquer à lui seul les liens DRA/lecture.

Pour conclure, les connaissances lexicales, la mémoire à long terme, la vitesse de traitement cognitif, l'attention, le sexe et l'origine ethnique sont des prédicteurs des performances en DRA. Cette dernière peut se présenter sous différentes formes. En effet, à partir de la tâche classique de Denckla (1972), de nombreuses variations de l'épreuve de DRA ont vu le jour. Leur construction, présentée dans la partie suivante, dépend de la nature des stimuli, de leur nombre, de leur occurrence et de leur présentation.

2.1.4. Critères de construction des épreuves de DRA

2.1.4.1. Nature des stimuli

Le choix du stimulus porte tout d'abord sur sa familiarité. Il doit être connu du participant, d'où l'importance d'une vérification non chronométrée préalablement à la passation de l'épreuve (McWeeny et al., 2022 ; Norton & Wolf, 2012).

Il existe deux grandes catégories de stimuli. Les items non alphanumériques correspondent à des couleurs ou à des images d'objets. Ils présentent l'avantage de pouvoir être proposés à des jeunes enfants de maternelle, avant qu'ils n'apprennent l'alphabet et les chiffres. Les items alphanumériques correspondent quant à eux à des lettres ou à des chiffres. Au sein des items lettres, il est possible de distinguer les voyelles et les consonnes. Certains chercheurs font le choix d'une mesure composite de la DRA mélangeant des items alphanumériques et non alphanumériques, comme Hjetland et al. (2017). Le temps de dénomination d'objets est normalement plus faible que celui de lettres, en raison du temps d'accès aux représentations sémantiques (Papadopoulos et al., 2016) et de la longueur phonologique des items.

2.1.4.2. Nombre de stimuli différents et nombre d'occurrence de chaque item

Les auteurs font varier le nombre de stimuli différents et leur occurrence. Augmenter le nombre d'items (par leur variété ou par leur répétition) pourrait accroître la demande en ressources cognitives, notamment la récupération et le codage phonologique et pourrait donc influencer les résultats aux tâches de DRA. Cependant, les études s'accordent sur le fait que ces

deux facteurs n'influencent ni les performances des enfants dyslexiques (Araújo & Faísca, 2019) ni celles des sujets normo-lecteurs aux tâches de DRA (Araújo et al., 2015 ; Georgiou et al., 2013 ; McWeeny et al., 2022).

2.1.4.3. Présentation des items

Les tâches de DRA peuvent être présentées sous un format dit continu ou sous une forme dite discrète. La présentation continue ou sérielle correspond à une grille d'items à dénommer dans le sens de la lecture de la première ligne à la dernière ligne. Elle fait intervenir des processus également impliqués dans la lecture, comme le balayage visuel, l'enchaînement des lignes et l'inhibition (Denckla & Cutting, 1999). Le format discret correspond à une présentation successive des items, présentés un par un sur un écran d'ordinateur. Elle permet de contrôler les effets visuels (balayage et enchaînement) et cognitifs (notamment l'attention).

2.2. Liens entre les performances en lecture et la DRA

Après avoir présenté les modèles et l'acquisition typique de la lecture, nous étudierons la force prédictive de la DRA sur les performances en lecture. Nous précisons ensuite les différents modérateurs des liens DRA/lecture.

2.2.1. Définition, modèles et apprentissage de la lecture

Dans une langue écrite alphabétique comme le français, la lecture se définit par la capacité à « décoder, comprendre et interpréter les signes graphiques » (Brin-Henry et al., 2018, p. 198). Selon Gough et Tunmer (1986), la lecture est le produit de l'identification des mots écrits et de la compréhension orale.

Différents modèles cherchent à expliquer les processus impliqués dans la lecture. Le plus connu est le modèle sériel des deux voies de lecture de Coltheart et al. (2001). D'une part, la voie phonologique, appelée voie d'assemblage, consiste à appliquer les correspondances grapho-phonémiques (CGP) et à fusionner les items reconnus pour lire des mots nouveaux, des mots réguliers et des non-mots. D'autre part, la voie lexicale, appelée voie d'adressage, correspond aux représentations orthographiques des mots stockées en mémoire à long terme, permettant de lire les mots irréguliers. Ce modèle n'est pas entièrement satisfaisant car il soutient deux voies distinctes et indépendantes de la lecture, ce qui n'est pas retrouvé cliniquement. Le modèle connexionniste de Seidenberg et McClelland (1989) rend compte quant à lui d'un système avec de nombreuses connexions. Sa forme triangulaire met en lien le lexique phonologique (comment prononcer le mot), la forme sémantique (le sens du mot) et la forme

orthographique (comment écrire le mot). Ce modèle connexionniste serait donc un meilleur reflet des processus mis en jeu lors de la lecture que celui à double voie. Ces modélisations servent d'appui à la compréhension de l'apprentissage de la lecture détaillé ci-après.

« Apprendre à lire, c'est développer une nouvelle voie d'entrée dans les circuits du langage » (Dehaene, 2019). La lecture, contrairement au langage oral, est donc un apprentissage qui débute dès la maternelle. En effet, Ferreiro (2008) évoque un recodage de la parole à partir de 3 ans, qui met en lien les éléments figuratifs et la chaîne orale. C'est également en maternelle que les enfants découvrent le principe alphabétique, les premières CGP (association arbitraire entre une graphie et un phonème) et les premières combinaisons syllabiques (principe d'assemblage) (Fayol, 2020). À partir de la fin de la GSM/début du CP, l'acquisition de la lecture se fait par le développement, en interaction, des CGP (par l'apprentissage explicite des relations entre les lettres et les sons pour un décodage explicite), de l'auto-apprentissage (qui consiste en l'automatisation du décodage) (Sprenger-Charolles & Ziegler, 2019) et de la granularité (appui sur des unités de plus grandes tailles telles que des syllabes, morphèmes, mots entiers) (Grainger & Ziegler, 2011). Parallèlement, grâce à l'expérience de lecture, le cerveau devient sensible aux régularités graphotactiques de la langue, permettant un apprentissage implicite par analogie des mots connus en lecture (Bosse & Valdois, 2003). Le lexique orthographique (voie d'adressage) commence à se construire. Les lecteurs débutants utilisent donc principalement la voie d'assemblage (Sprenger-Charolles & Serniclaes, 2003). Puis, à partir du CE1, le lexique orthographique explose et s'organise.

2.2.2. La DRA, un puissant prédicteur des performances en lecture

La DRA et la lecture présentent des mécanismes sous-jacents communs, comme le traitement de stimuli en série et la production orale des items (Georgiou et al., 2013) ou encore la mémoire de travail, les saccades oculaires et l'accès aux représentations orthographiques (Norton & Wolf, 2012). De plus, Norton et Wolf (2012) définissent la DRA comme un microcosme des processus impliqués dans la lecture. DRA et lecture partagent en effet l'automatisme du traitement. L'automatisation des processus de lecture (CGP, lexique orthographique, régularités graphotactiques) permet d'être précis et rapide lors de la lecture (Fayol, 2020). Ce lien étroit entre DRA et lecture est appuyé par la neuroimagerie. En effet, les tâches de DRA activent les réseaux neuronaux associés au contrôle des mouvements oculaires, à l'attention ainsi qu'à la lecture (Misra et al., 2004).

À l'échelle globale, de nombreuses études ont montré que les performances en DRA prédisent celles en lecture, de manière transversale et longitudinale. La DRA prédit 14% de

la variance des scores ultérieurs en lecture (McWeeny et al., 2022). Entre autres, les méta-analyses de Swanson et al. (2003), Araújo et al. (2015), Hjetland et al. (2017) et McWeeny et al. (2022) révèlent des corrélations significatives modérées à fortes entre la DRA et les performances en lecture à l'âge scolaire. Ce pouvoir prédictif est significatif même lorsque la conscience phonologique est contrôlée (McWeeny et al., 2022). Cependant, les forces de corrélation varient d'une étude à l'autre. La variabilité des résultats obtenus peut en partie s'expliquer par la méthodologie des études et par l'inconstance des mesures de DRA et de lecture. Quelles variables peuvent moduler le lien DRA/lecture et dans quelle mesure ?

2.2.3. Les modérateurs du lien DRA/lecture

Ces résultats hétérogènes à propos de la force des corrélations confirment que celle-ci varie en fonction de nombreux facteurs procéduraux. Les auteurs se sont particulièrement intéressés à la nature et à la présentation de la tâche de DRA, au type de tâche et à la mesure de la lecture (précision versus temps), à l'âge des participants, au niveau de lecture et à la consistance orthographique des langues. L'influence de ces variables est détaillée ci-après.

Nature des stimuli de la DRA. Les études montrent que la DRA est prédictive des performances en lecture peu importe la nature du stimulus. En effet, les items objets et couleurs évalués en maternelle prédisent le développement ultérieur de la lecture. Avec l'acquisition de la lecture et de l'exposition aux lettres et aux chiffres à la fin de la maternelle, les items alphanumériques deviennent davantage prédictifs des performances en lecture que les stimuli non alphanumériques. Cette différence de la force de prédiction se préserve sous contrôle de l'âge d'évaluation. Cependant, lorsque la conscience phonologique est contrôlée, l'influence de la nature des stimuli est significativement très faible. L'importance relative du pouvoir prédictif de la DRA alphanumérique relèverait donc d'une bonne conscience phonologique, permettant un meilleur accès à la chaîne alphabétique et numérique (Araújo et al., 2015 ; McWeeny et al., 2022 ; Misra et al., 2004 ; Pham et al., 2011).

Par ailleurs, aucune différence significative n'est retrouvée au sein de chaque catégorie (lettres/chiffres et objets/couleurs). De plus, au sein de la DRA-Lettres, il est possible de distinguer la DRA-Consonnes de la DRA-Voyelles. Hornung et al. (2017) se sont particulièrement intéressés aux potentielles différences entre ces deux types de tâche en langue française. Ils démontrent que la DRA-Voyelles serait le meilleur prédicteur du temps de lecture dès la maternelle et durant les deux premières années d'élémentaire tandis que la DRA-Consonnes prédirait plus fortement la précision de lecture à partir du CP. En effet, les jeunes

enfants réalisent davantage d'erreurs et d'hésitations pour les consonnes, qui sont acquises plus tardivement. Ainsi, la DRA-Consonnes ne paraît pas être une tâche adaptée pour les enfants de maternelle mais il est probable qu'elle soit plus pertinente pour des âges avancés, pour lesquels la tâche de DRA-Voyelles peut être moins sensible.

Gordon et Hoedemaker (2016) expliquent l'effet modérateur de la nature des items par l'automatisme du traitement depuis l'encodage jusqu'à l'articulation. Lettres et chiffres appartenant à des ensembles petits et fermés (alphabet et comptine numérique), l'association entre les stimuli et leur nom serait davantage automatique que pour les objets et les couleurs qui sont plus sensibles aux interférences. Une autre explication serait que la DRA alphanumérique et la lecture partagent l'accès à des représentations symboliques (McWeeny et al., 2022).

De plus, certains auteurs ont interrogé la place de la connaissance des lettres (puissant prédicteur de la lecture) dans le rôle prédicteur de la DRA-Lettres sur la lecture. Dans l'hypothèse où le lien DRA-Lettres/lecture s'explique par la connaissance des lettres de l'alphabet, une connaissance des lettres déficitaire entraînerait une DRA-Lettres faible et une lecture difficile. Cependant, si le caractère prédictif de la DRA-Lettres reflétait seulement un effet de la connaissance des lettres, la DRA des objets et des images ne devrait pas être corrélée aux performances en lecture. Ainsi, la DRA-Lettres semblerait contribuer aux performances en lecture de façon distincte de la connaissance des lettres (Araújo et al., 2015).

Pour compléter, lorsque nous nous intéressons aux difficultés de lecture, les enfants dyslexiques sont plus lents dans les tâches de DRA que les enfants normo-lecteurs, quel que soit le type de stimulus (Araújo et al., 2015). Les performances en DRA alphanumériques sont davantage déficientes chez cette population que celles non alphanumériques, qui le sont de manière moindre (Araújo et al., 2011, 2019). Ces résultats peuvent s'expliquer par un effet cumulé de difficultés en connaissances des lettres.

Nous retenons de ces études que les DRA alphanumériques seraient davantage prédictives des performances en lecture à partir de l'entrée dans l'écrit. La DRA-Consonnes serait davantage corrélée à la précision de la lecture, tandis que la DRA-Voyelles le serait davantage au temps de lecture.

Présentation de la tâche de DRA. De manière générale, la DRA contribue aux performances en lecture quelle que soit la présentation, discrète ou continue. Cela implique que ce n'est pas uniquement la sérialité de l'épreuve qui explique la corrélation entre DRA et lecture. La présentation sérielle serait cependant un meilleur prédicteur des performances en

lecture que la forme discrète (Araújo et al., 2015). De Jong (2011) montre plus précisément que les DRA (continue vs discrète) et la lecture de mots (continue vs discrète) sont plus fortement corrélés lorsqu'elles sont évaluées dans des formats identiques que dans des formats différents chez des enfants avec un niveau de lecture intermédiaire. Pour les enfants en première année (CP), la DRA en série est plus fortement corrélée à la lecture, peu importe son format, que la DRA discrète. Plus récemment, Georgiou et Parrila (2020) ont conclu que la DRA continue et la DRA discrète prédisent la lecture chez des lecteurs débutants mais que seule la DRA en série est un prédicteur chez les adultes (lecteurs avancés). Pour Araújo et Faisca (2019), les enfants dyslexiques obtiennent de moins bonnes performances que les sujets témoins dans le format discret et de manière plus importante dans la forme continue. Des difficultés dans le traitement visuel des éléments successifs, ainsi que dans le chevauchement de la production orale et l'identification et la récupération lexicale de l'item suivant pourrait expliquer que la présentation continue, tout comme la fluidité de la lecture, soient particulièrement difficiles pour les enfants dyslexiques. Nous concluons que la présentation continue est la plus pertinente pour identifier les liens DRA/lecture.

Nature de la tâche de lecture. Araújo et al. (2015) montrent que la DRA prédit la lecture quelle que soit la tâche proposée, avec un effet significatif de la tâche de lecture sur le lien DRA/lecture. En effet, la DRA est davantage corrélée à la lecture de mots et de textes qu'à la lecture de non-mots. Le fait que la DRA soit corrélée aux performances à différentes tâches de lecture laisse à penser que la DRA renverrait à un mécanisme sous-jacent commun de la lecture, et non aux caractéristiques particulières de chaque tâche. Ces éléments contribuent à l'hypothèse que la DRA est corrélée à la lecture à travers le traitement orthographique dans la mesure où la lecture de mots est davantage liée à la DRA que la lecture de non-mots (traitement phonologique et dans une moindre mesure orthographique). Mais étant donné que la lecture de non-mots est tout de même corrélée à la DRA, le traitement orthographique ne peut constituer le seul élément explicatif de ce lien. McWeeny et al. (2022) retrouvent également ces résultats mais rapportent qu'il n'y a pas de différence significative entre mots réels et non-mots lorsque la conscience phonologique (également prédicteur des performances en lecture) est contrôlée. Cela peut s'expliquer par la part importante de décodage phonologique pour la lecture de non-mots, qui viendrait limiter son lien avec la DRA. Ces résultats sont cependant à prendre avec précaution car d'autres modérateurs pourraient être impliqués. Nous pouvons conclure de ces résultats que la DRA serait davantage corrélée à la lecture de mots et de textes qu'à la lecture

de non-mots. Cependant, l'influence de la nature de la tâche de lecture serait dépendante de différents facteurs, dont la conscience phonologique.

Mesure de la lecture. La fluidité ou temps de lecture rend compte de l'automatisation de ce processus tandis que la précision de lecture mesure la réussite du décodage grapho-phonémique et la qualité de l'adressage (par exemple pour la lecture de mots irréguliers). La DRA serait davantage corrélée au temps comparé à la précision de lecture (Araújo et al., 2015 ; Georgiou et al., 2009 ; Landerl et al., 2021 ; Wei et al., 2015) bien que certaines recherches récentes ne retrouvent pas de différence entre précision et fluidité (McWeeny et al., 2022). Étant donné que la DRA n'est pas seulement liée à la vitesse d'exécution de la tâche mais également à la précision, la vitesse de traitement global ne pourrait expliquer à elle-seule le lien qui unit DRA et lecture.

Age développemental. Les liens entre DRA et lecture peuvent fluctuer au cours du développement de la lecture. Ils sont présents dès les premières années de primaire et varient au cours des apprentissages. Comment évoluent-ils tout au long du développement ? Les études se contredisent. D'une part, certaines montrent que la DRA constitue un prédicteur de la lecture limité aux premières années d'acquisition. Par exemple, Araújo et al. (2011) retrouvent une corrélation significative entre DRA et lecture à 7 ans mais pas à 9-10 ans. D'autre part, de nombreux chercheurs affirment que l'effet prédicteur de la DRA persiste au cours du développement. L'étude de Scarborough (1998) révèle que la DRA contribue aux performances en lecture de la 2^{ème} à la 8^{ème} année de scolarité. Dans quelle mesure ces liens évoluent-ils ? Pour Landerl et Wimmer (2008), la DRA évaluée en 1^{ère} année constitue un prédicteur constant des performances en lecture jusqu'à la 8^{ème} année. Les recherches de Vaessen et Blomert (2010) montrent, quant à eux, un renforcement des corrélations DRA/lecture au cours des six premières années d'école élémentaire, avec l'augmentation de l'expérience de lecture des enfants. Plus récemment, Araújo et al. (2015) affirment dans leur méta-analyse que la corrélation DRA/lecture présente dès les premières années d'acquisition se poursuit tout au long du primaire et qu'il n'y pas d'effet significatif de l'âge sur ce lien toutes mesures confondues. Ces auteurs retrouvent un effet modérateur du niveau scolaire pour les langues opaques, pour lesquelles le lien serait plus important en maternelle, 1^{ère} et 2^{ème} année puis diminuerait avec l'avancée dans la scolarité. Ils retrouvent également un effet significatif de l'âge lorsqu'ils s'intéressent seulement à la mesure de temps de la lecture. Ce dernier résultat pourrait prendre sens dans le contexte du développement de la lecture : au début de l'acquisition, les enfants développent leur précision en lecture puis leur automaticité dans un second temps. Ainsi, la

DRA pourrait être plus fortement corrélée à la fluidité de lecture quand celle-ci est davantage automatisée. Mais ces résultats sont à prendre avec précaution en raison de leur faible puissance statistique. Étant donné que le moment d'évaluation de la DRA et de la lecture n'affecterait pas ou peu la relation entre ces deux compétences, cela offre l'avantage de pouvoir identifier précocement des difficultés potentielles en lecture (McWeeny et al., 2022).

Niveau de lecture. La force de corrélation DRA/lecture pourrait être affectée par le niveau de lecture. En effet, selon le modèle du double déficit de Wolf et Bowers (1999), les difficultés développementales en langage écrit pourraient s'expliquer soit par un déficit du traitement phonologique, soit par un déficit de l'automatisme, soit par un double déficit (dénomination lente et faiblesse du traitement phonologique). Nous pouvons ainsi faire l'hypothèse que les mauvais lecteurs (présentant des difficultés d'automatisme et/ou des difficultés phonologiques) obtiennent de plus faibles scores en DRA que les bons lecteurs. D'après Norton et Wolf (2012), 60 à 75% des personnes avec un trouble de la lecture ou des apprentissages présentent une DRA déficitaire. Les chercheurs ont longtemps considéré que la DRA avait un effet prédictif uniquement pour les mauvais lecteurs et pas pour les lecteurs moyens et forts (Meyer et al., 1998), particulièrement quand la conscience phonologique, le quotient intellectuel (QI) et le vocabulaire sont contrôlés (Araújo et al., 2010). Dans ce contexte, une vitesse de DRA faible permettrait d'identifier les lecteurs dyslexiques et les lecteurs tout-venant (Denckla & Cutting, 1999). Cependant, des études plus récentes affirment que la DRA prédit les performances en lecture à la fois des enfants bons lecteurs et des mauvais lecteurs. Araújo et al. (2011), Kudo et al. (2015) et Swanson et al. (2003) affirment que la corrélation entre DRA et lecture est légèrement plus forte chez les lecteurs dyslexiques que chez les lecteurs moyens pour lesquels le lien est également significatif.

Araújo et Faisca (2019) se sont particulièrement intéressés aux performances en DRA chez des enfants dyslexiques. Il résulte de leur méta-analyse un déficit de la DRA chez les sujets en difficultés de lecture par rapport aux enfants du même niveau développemental. Les enfants dyslexiques sont significativement plus lents et moins précis (dans une moindre mesure) en DRA que les sujets contrôles sains, dans tous les types de stimuli et de formats. Ces données appuient l'idée que de faibles performances en DRA ne peuvent être expliquées uniquement par la sérialité et la connaissance des lettres. Cette déficience en DRA serait associée à la sévérité des difficultés : plus le temps de lecture est faible, plus le temps de DRA est faible. L'ensemble de ces éléments renforce l'idée d'utiliser une tâche de DRA pour prédire d'éventuelles difficultés en lecture. Par ailleurs, ces chercheurs ont également montré que les

enfants dyslexiques obtiennent des performances en DRA équivalentes aux enfants du même niveau de lecture. Deux hypothèses sont proposées pour expliquer ce résultat : d'une part il n'existe effectivement pas de différence entre ces deux groupes et le déficit de DRA dépend de l'expérience en lecture et d'autre part une différence existe mais est occultée par le fait que les sujets dyslexiques sont plus âgés et ont potentiellement développé de meilleures stratégies de métacognition et une vitesse de traitement global meilleure que les enfants du même niveau de lecture plus jeunes.

Pour terminer, les méta-analyses de Araújo et al. (2015) et McWeeny et al. (2022) ne montrent, en contradiction avec les études précédentes, aucune différence significative entre les groupes de niveau de lecture. La DRA serait alors un prédicteur de la lecture peu importe le niveau de lecture de l'échantillon. Les enfants dyslexiques et sains partageraient des mécanismes sous-jacents similaires, plus ou moins altérés. Cela renforce l'idée que la DRA serait une compétence en continuum et non pas binaire absente/présente.

Consistance orthographique de la langue. La consistance orthographique d'une langue, qui correspond à la régularité de ses CGP, joue un rôle clé dans l'acquisition de la lecture. Les liens entre lecture et DRA devraient donc être modulés par les caractéristiques des langues. Les résultats à ce propos sont mitigés. La DRA a un effet prédicteur sur les performances en lecture peu importe l'orthographe, ce qui encourage à penser qu'il s'agit d'un mécanisme sous-jacent à la lecture universel (Landerl et al., 2019). Ces résultats se retrouvent dans la population dyslexique : les lecteurs en difficultés de lecture ont des performances plus faibles en vitesse de DRA que leurs sujets contrôles, quelle que soit la transparence de la langue (Araújo & Faísca, 2019). De manière plus approfondie, la DRA serait davantage corrélée aux performances en lecture (fluidité et précision) dans les langues opaques que dans les langues transparentes (Araújo et al., 2015 ; Chen et al., 2021). L'évolution de ces liens différerait en fonction des langues. Dans les langues opaques, DRA et lecture seraient plus fortement liées durant les premières années d'apprentissage puis de moins en moins tandis que dans les langues transparentes, ces liens seraient constants au cours de l'acquisition de la lecture (Araújo et al., 2015). Cependant, d'après une étude de Ziegler et al. (2010) portant sur cinq langues réparties sur un continuum de transparence et celle de Vaessen et al. (2010) en hongrois, néerlandais et portugais, la consistance orthographique n'aurait pas d'influence sur la corrélation entre la DRA-Objets et la DRA composite (mélange d'items alphanumériques et non alphanumériques) respectivement et la lecture. Il n'existe donc pas de consensus sur le rôle précis des différences interlinguistiques. Il convient également d'être vigilant sur les mesures, qui peuvent différer en

fonction des habitudes culturelles (mesure de la précision de lecture dans les langues opaques et du temps dans les langues transparentes).

Pour résumer cette partie sur les modérateurs des liens DRA/lecture, la nature des stimuli de la DRA et sa présentation, la nature et la mesure de la tâche de lecture, l'âge développemental et le niveau de lecture des participants et la consistance orthographique de la langue peuvent influencer, à différents niveaux, les corrélations entre DRA et lecture. Étant donné les contradictions entre les études, l'influence de ces modérateurs sur le succès prédictif des tâches de DRA reste encore peu connue.

2.3. Limites de la littérature actuelle

La littérature actuelle présente deux principales limites. D'une part, elle étudie peu la langue française. En effet, les recherches sont essentiellement anglophones, or l'orthographe et la lecture anglaise sont plus opaques que celles en français. Des différences de résultats entre des études francophones et anglophones pourraient donc apparaître concernant les liens entre la DRA et la lecture et concernant l'effet de la mesure et de la nature de la tâche de la DRA et de la lecture. D'autre part, différentes études évoquent l'importance de prendre en compte les facteurs environnementaux et cognitifs qui pourraient influencer les liens entre DRA et lecture. Dans les études de Kirby et al. (2010) et McWeeny et al. (2022), la DRA semble préserver son rôle prédictif des performances en lecture même lorsque certaines variables sont contrôlées telles que le QI verbal, le QI non verbal, les capacités de lecture antérieures, l'attention, l'articulation, la vitesse de traitement global, la mémoire phonologique à court terme, la conscience morphologique et phonologique, le traitement orthographique et le niveau socio-économique (NSE). Cependant, les études prennent globalement peu en compte ces facteurs et il n'existe pas à ce jour d'étude sur le lien unique entre la DRA et les performances en langage écrit prenant en compte un ensemble large de facteurs cognitifs.

Pour conclure, la DRA fait partie des trois meilleurs prédicteurs en maternelle des performances ultérieures en lecture, avec la conscience phonologique et la connaissance des sons des lettres (Clayton et al., 2019). Elle apparaît comme un indicateur robuste des performances ultérieures en lecture de manière globale. Cependant, les connaissances sur les liens précis qui unissent DRA et lecture font face à de nombreuses contradictions et limites, auxquelles de futures recherches devront répondre.

2.4. *Question de recherche et hypothèses*

La revue de littérature nous expose l'existence de corrélations entre la DRA et les performances en lecture, au niveau transversal et longitudinal. Elle présente deux limites principales : population anglophone et exploration rare des facteurs procéduraux pouvant influencer ces liens. Une meilleure connaissance de la DRA et de ses liens avec les performances en lecture pourrait contribuer au choix de la tâche de DRA la plus pertinente selon les niveaux scolaires et à son utilisation systématique en clinique orthophonique.

En ce sens, ce mémoire vise à identifier les liens entre la DRA et les performances en lecture auprès d'enfants francophones, en prenant en compte les facteurs cognitifs et les modérateurs de ces relations (mesure et nature des tâches). Pour cela, cette étude explorera les liens entre la DRA en GSM, CP et CE1 et la lecture en CE1 à la fois au niveau transversal et au niveau longitudinal. Elle repose sur différentes épreuves de DRA, des épreuves de lecture, des tâches cognitives, ainsi qu'un questionnaire parental. Elle prendra ainsi en compte différents facteurs cognitifs pouvant influencer ces corrélations : la métaphonologie et la connaissance des lettres en tant que prédicteurs importants des performances en lecture et la vitesse de traitement et l'attention visuelle en tant que processus cognitifs impliqués dans la DRA. Elle s'appuiera sur de nombreuses mesures et tâches différentes de la DRA (DRA alphanumérique et DRA non alphanumérique) et de la lecture (tâche de lecture de mots réguliers et irréguliers, de non-mots et de texte) afin d'étudier l'effet modérateur de la mesure et de la nature des tâches.

À partir de cette problématique, est née la question de recherche suivante : quels sont les liens transversaux et longitudinaux entre la DRA en GSM, CP et CE1 et les performances en lecture en CE1, en prenant en compte les facteurs cognitifs et les caractéristiques des tâches ?

Afin de répondre à cette question et en nous appuyant sur les résultats des études antérieures, les hypothèses suivantes sont proposées :

H1 : Les performances aux tâches de DRA sont corrélées entre elles et s'améliorent de la GSM au CE1.

H2 : Les performances aux tâches de DRA en GSM, CP et CE1 sont corrélées transversalement et longitudinalement aux performances en lecture en CE1. Ces corrélations résistent au contrôle de la métaphonologie, de la connaissance des lettres, de la vitesse de traitement et de l'attention visuelle.

H3 : Les liens entre DRA et performances en langage écrit dépendent :

- de la mesure de la DRA : recherche exploratoire entre la mesure du temps, du score et du nombre d'items correctement dénommés par seconde ;

- de la nature des stimuli de la DRA : la DRA alphanumérique est un meilleur prédicteur de la lecture que la DRA non alphanumérique ; la DRA-Consonnes est davantage corrélée à la précision de lecture tandis que la DRA-Voyelles est davantage corrélée au temps de lecture ;
- de la mesure de la lecture : la DRA est plus fortement corrélée au temps qu'à la précision de lecture ;
- de la tâche de lecture : la DRA est plus fortement corrélée à la lecture de mots et de texte, que de non-mots. Au sein des mots, la DRA est un meilleur prédicteur de la lecture de mots irréguliers que de mots réguliers.

3. Méthode

3.1. Participants

La population est composée de 50 élèves évalués longitudinalement en GSM, en CP puis en CE1 entre 2022 et 2024. Le critère d'inclusion des participants en 2024 est : élève monolingue ou bilingue scolarisé en CE1 durant l'année scolaire 2023-2024, précédemment évalué en GSM et CP, toujours scolarisé dans une des écoles impliquées dans le projet et dont les parents ont donné l'accord de participation. Un handicap limitant l'enfant dans la passation du protocole constitue le seul critère d'exclusion.

En 2021, 66 autorisations parentales ont été obtenues. Trois élèves ont été exclus : deux pour absence prolongée durant la période de passation du protocole et un pour difficultés comportementales ne permettant pas la réalisation des épreuves. En raison de 8 déménagements entre la GSM et le CP et 5 entre le CP et le CE1, 50 enfants ont pu être évalués à toutes les étapes du protocole. La présente étude comporte donc 50 participants, dont 50% de filles ($n = 25$) et 50% de garçons ($n = 25$). L'âge des participants par niveau scolaire est présenté dans le tableau 1.

Tableau 1

Age des participants ($n = 50$) par niveau scolaire

CLASSE	M	ET	MIN	MAX
GSM 1^{ère} session	68 mois	3,6	61 mois	74 mois
GSM 2^{ème} session	69 mois	3,6	63 mois	74 mois
CP	80 mois	3,6	73 mois	86 mois
CE1	91 mois	3,6	85 mois	97 mois

Les participants initialement issus de trois écoles maternelles tourangelles (nommées écoles A, B, C) ont été suivis dans leurs écoles élémentaires respectives de secteur nommées A1, A2, B1 et C1. Le recrutement des écoles est soumis aux accords des inspecteurs de l'Académie Nationale et de circonscription et de la direction de l'école maternelle et des écoles élémentaires associées.

En GSM (année scolaire 2021-2022), 22 enfants étaient inscrits dans l'école A, 19 dans l'école B et 9 dans l'école C. En CP (année scolaire 2022-2023), les enfants étaient répartis comme suivant dans les différentes écoles : 18 enfants dans l'école A1, 4 dans l'école A2, 19 dans l'école B1 et 9 dans l'école C1. En CE1 (année scolaire 2023-2024), 21 enfants étaient inscrits à l'école A1, 1 enfant à l'école A2, 19 enfants à l'école B1 et 9 enfants à l'école C1.

Les écoles élémentaires ont les caractéristiques suivantes : l'école A1 et A2 sont des écoles publiques au sein d'un quartier favorisé du centre de ville ; l'école B1 est une école publique située dans un quartier classé prioritaire de la politique de la ville de Tours et appartenant au Réseau d'Éducation Prioritaire (REP) ; l'école C1 est une école privée qui se trouve au Nord de Tours. Les caractéristiques de ces écoles permettent donc une diversité du NSC des élèves recrutés. En effet, l'indice de position sociale, qui rend compte des conditions socio-économiques et culturelles des familles des élèves accueillis au sein des écoles, varie en fonction des écoles élémentaires : 131,1 pour l'école A1, 154 pour l'école A2, 71 pour l'école B1, 114,5 pour l'école C1. Le NSC des enfants par école, évalué par le nombre d'années d'éducation de la mère, reflète également cette diversité . En effet, en CE1, le NSC moyen de l'école A1 est 16,75 ($ET = 1,8$, $min = 14$, $max = 22$), 11,10 ($ET = 3,1$, $min = 4$, $max = 15$) pour l'école B1, 14,78 ($ET = 2,9$, $min = 8$, $max = 17$) pour l'école C1 et le seul enfant de l'école A2 a un NSC égal à 17. Le NSC s'élève à 14,69 en moyenne ($n = 36$, $ET = 3,4$; $min = 4$, $max = 22$) pour l'ensemble des écoles.

3.2. Procédure

3.2.1. Consentement et information éclairée

Une lettre d'information et une demande de consentement ont été distribuées aux élèves des écoles maternelles cibles (cf. annexe A1 et A2). Seuls les enfants dont les parents avaient rempli le document de consentement ont pu participer à l'étude. En 2023 et 2024, la lettre d'information était accompagnée d'une lettre de rappel de la possibilité de se retirer de l'étude. Une non-réponse équivalait à un consentement.

3.2.2. Modalités de passation

Nous allons présenter la procédure suivie en CE1 car il s'agit de celle menée en pratique durant ce mémoire. Les procédures suivies en GSM et CP sont présentées dans les mémoires de Guezennec et Tabourel (2022), Fereal et Garein (2023), Hubert et Gerin (2023) et Caria (2023).

Les passations avaient lieu sur le temps scolaire : l'enfant était reçu individuellement dans une salle mise à disposition par l'école. Un enregistreur permettait d'enregistrer les productions orales des enfants aux épreuves et un chronomètre sur téléphone permettait de mesurer le temps. Les participants étaient prévenus de ces deux modalités en début de passation et les parents avaient consenti à l'enregistrement. Les ordinateurs ne disposaient pas de casque audio. Un volume sonore suffisant en champ libre était proposé. De plus, afin d'encourager la motivation de l'enfant et de lui permettre de suivre l'avancée de la passation, il disposait de gommettes à coller sur une grille après chaque épreuve réalisée.

Les élèves de GSM ont été évalués lors de deux sessions d'environ cinquante minutes chacune, la première ayant lieu de fin janvier à début mars 2022 et la seconde de début mars à début avril 2022. Les examinatrices portaient un masque dans le cadre du protocole sanitaire de la Covid-19, ce qui peut influencer les résultats des épreuves de discrimination phonologique et de métaphonologie. Les passations auprès des élèves de CP, d'une durée d'environ 45 minutes, ont eu lieu au mois de janvier 2023. Les élèves de CE1 ont été évalués en janvier 2024 par moi-même. Le protocole comprend une épreuve collective de dictée de mots et non-mots et une session de passation individuelle, d'environ 30 minutes chacune. L'ordre de passation des épreuves par session est présenté en annexe B.

3.2.3. Éthique et protection des données

Le projet PRESILD a obtenu l'accord du CER-TP et de la CNIL. Les consentements de l'enfant et des responsables légaux sont recueillis. Ils bénéficient d'un droit à la rétractation durant toute l'étude. Pour assurer l'anonymisation des réponses, les examinatrices associent un code à chaque participant. Les épreuves qui impliquent une production orale sont enregistrées avec un enregistreur puis les fichiers audio sont déposés sur une plateforme sécurisée. Les documents sont rangés dans une pièce accessible uniquement par les membres du laboratoire. Les fichiers sur ordinateur sont sécurisés par un code et les données anonymisées dans un fichier Excel par un mot de passe. Les cahiers de passation sont stockés dans un meuble fermé par un code dans une pièce du laboratoire sécurisée par un code.

3.3. Matériel

Afin d'évaluer les performances des participants, plusieurs épreuves détaillées ci-après, issues de différentes batteries orthophoniques et neuropsychologiques, ont été proposées. Elles ont été sélectionnées en tenant compte des qualités psychométriques et psycholinguistiques des épreuves existantes, des objectifs de l'étude et de l'âge cible. Lorsqu'aucune épreuve standardisée pertinente ne correspondait aux objectifs de l'étude, des tâches expérimentales ont été proposées. Enfin, les parents ont rempli un questionnaire en GSM, dans le but de recueillir des données sur le développement de l'enfant et son environnement familial.

Pour rappel, ce mémoire s'inscrit dans le projet de recherche « PRESILD », étude-pilote longitudinale sur trois ans. Le protocole d'évaluation comprend de nombreuses épreuves. Seulement certaines d'entre elles seront utilisées et présentées pour répondre à la problématique de ce mémoire (cf. tableau 2), de même pour le questionnaire parental pour lequel tous les items ne seront pas étudiés dans cette étude.

Tableau 2

Épreuves du projet PRESILD sélectionnées dans le cadre du mémoire, par classe

	GSM	CP	CE1
DRA	- Objets (EVALO 2-6) - Couleurs (EVALO 2-6)	- Voyelles (BALE)	- Objets (BALE) - Voyelles (BALE) - Consonnes (épreuve expérimentale)
Lecture			- Mots (BALE) - Non-Mots (BALE) - Texte (EVALEO 6-15)
Méta-phonologie	- Détection de rimes (EVALO 2-6) - Identification et localisation de syllabes (EVALO 2-6) - Identification du phonème initial (N-EEL)	- Suppression du phonème initial (EVALEO 6-15)	- Suppression du phonème initial (BALE)
Autres	- Attention (WPPSI-IV) - Connaissance des lettres (EVALO 2-6)		- Attention (WISC-V) - Vitesse de traitement (WISC-V)

3.3.1. Épreuves de DRA proposées en GSM, CP et CE1

La consigne et les conditions de passation sont sensiblement les mêmes pour toutes les épreuves de DRA au cours des années. Elles sont présentées en annexe C. L'ensemble des tâches de DRA du protocole est au format continu.

En GSM, la DRA non-alphanumérique a été évaluée via les épreuves de DRA-Couleurs et DRA-Objets de la batterie « ÉVALUATION du développement du Langage Oral chez l'enfant de 2 ans 3 mois à 6 ans 3 mois » - EVALO 2-6 (Coquet et al., 2009). Chacune comprend 4 stimuli répétés 12 fois, soit 48 items au total. Ils sont présentés dans une grille au format 6x8 et répartis aléatoirement. Les items de la DRA-Couleurs sont : rouge, vert, bleu et jaune. Ceux de la DRA-Objets sont : avion, bateau, moto et bus. Différents scores ont été calculés : le nombre d'items correctement dénommés, le temps en secondes mis pour dénommer l'ensemble des items et le nombre d'items correctement dénommés par seconde (IPS).

En CP, la DRA a été testée par l'épreuve de dénomination rapide de voyelles issue de la « Batterie Analytique du Langage Écrit » - BALE (Jacquier-Roux et al., 2010) (cf. annexe D). Elle comprend 5 stimuli (A, E, I, O et U) répétés 5 fois de manière aléatoire. Ils sont présentés dans une grille au format 5x5. Comme en GSM, différents scores ont été calculés : le nombre d'items correctement dénommés, le temps en secondes mis pour dénommer l'ensemble des items et le nombre d'items correctement dénommés par seconde.

En CE1, ont été évaluées la DRA-Objets, la DRA-Consonnes et la DRA-Voyelles. Les tâches de DRA-objets et DRA-Consonnes sont issues de la BALE (Jacquier-Roux et al., 2010). Elles comportent chacune 25 items répartis aléatoirement dans une grille au format 5x5. La DRA-Objets comprend les cinq stimuli suivants : lapin, raisin, couteau, ciseau et chapeau. La DRA-Voyelles est composée des lettres A, E, I, O et U. Enfin, la tâche de DRA-Consonnes est une tâche expérimentale. En suivant Philippon et Romain (2014), les consonnes B, J, Q, T et V ont été choisies et réparties comme la planche de DRA-Voyelles. Leur dénomination nécessite la production du phonème correspondant, comme c'est le cas pour les voyelles. De plus, ces 5 lettres sont suffisamment éloignées les unes des autres sur le plan articulatoire et acoustique (les paires [p/b ; t/d ; f/v] n'ont pas été proposées pour éviter des erreurs de voisement). Similairement à la GSM et au CP, trois scores ont été calculés : le nombre d'items correctement dénommés, le temps total en secondes mis pour dénommer l'ensemble des items, le nombre d'items correctement dénommés par seconde. Les planches de DRA sont exposées en annexe D.

3.3.2. Épreuves de lecture proposées en CE1

Lecture de mots. La lecture de mots, épreuve issue de la BALE (Jacquier-Roux et al., 2010), comprend la lecture à haute voix d'une liste de 20 mots réguliers et d'une liste de 20 mots irréguliers. Pour chaque liste, le nombre de mots correctement lus et le temps en secondes mis pour lire l'ensemble des items ont été relevés. Le score total correspond à la somme des scores des deux listes, de même pour le temps total.

Lecture de non-mots. Cette épreuve de la BALE (Jacquier-Roux et al., 2010) comprend 20 non-mots à lire à haute voix. Deux scores sont calculés : le nombre de non-mots lus correctement et le temps en secondes mis pour lire l'ensemble des items.

Lecture de texte. Elle a été évaluée par l'épreuve de lecture du texte signifiant « Le pingouin » en 2 minutes de la batterie « ÉVALUATION du Langage Écrit et du langage Oral 6-15 ans » - EVALEO 6-15 (Launay et al., 2018). Les scores retenus pour cette étude sont, d'une part, le nombre de mots lus en 2 minutes (score de vitesse) et, d'autre part, le pourcentage de mots correctement lus par rapport au nombre total de mots lus (score de précision).

3.3.3. Épreuves cognitives proposées en GSM, CP et CE1

Métaphonologie en GSM, CP et CE1. L'évaluation de la métaphonologie en GSM se décompose en trois sous-épreuves : conscience phonologique-rime (tâche de détection de rimes), conscience phonologique-syllabe (tâche d'identification et de localisation de syllabes) et conscience phonologique-phonème (tâche d'identification du phonème initial). Les deux premières épreuves sont issues de EVALO 2-6 (Coquet et al., 2009), tandis que l'épreuve de conscience phonémique est tirée des « Nouvelles Épreuves pour l'Examen du Langage » - N-EEL (Chevrie-Muller & Plaza, 2001). Le score total « métaphonologie » utilisé dans ce mémoire correspond à la somme des réponses correctes aux trois sous-épreuves (score total/36). Afin d'évaluer la métaphonologie en CP, a été sélectionnée l'épreuve de suppression du phonème initial, tirée de la batterie EVALEO 6-15 (Launay et al., 2018). Le score (sur 15) renvoie au nombre total d'items réussis. En CE1, l'épreuve de suppression du phonème initial de la BALE (Jacquier-Roux et al., 2010) a été proposée aux participants, en accord avec l'évaluation de cette compétence en CP. Le score sur 10 est égal au nombre total d'items réussis.

Connaissance des lettres en GSM. Une épreuve de dénomination et de désignation de lettres majuscules issue de EVALO 2-6 (Coquet et al., 2009) et une épreuve expérimentale de dénomination de lettres minuscules scriptes et cursives (cf. annexe E) ont été proposées en GSM pour évaluer la connaissance des lettres. Le score brut de chaque épreuve correspond au nombre

total d'items réussis. Le score total « connaissance des lettres » sur 38 correspond à la somme des scores bruts obtenus à chaque épreuve.

Attention en GSM et CE1. L'attention sélective visuelle a été testée en GSM par l'épreuve de barrage de l'échelle de l'intelligence de Wechsler pour enfants 4^{ème} édition – WPPSI-IV (Wechsler, 2014). Le score brut correspond au nombre total d'items correctement identifiés auquel a été soustrait les items barrés incorrectement. L'épreuve comporte deux planches de passations (96 items au total), d'une durée de passation de 45 secondes chacune. En CE1, elle a été évaluée à travers l'épreuve de barrage de l'échelle d'intelligence de Wechsler pour enfants et adolescents – 5^{ème} édition - WISC-V (Wechsler, 2016). Le score brut correspond au nombre total d'animaux correctement identifiés (sur 128) sur les deux planches de passation (45 secondes chacune), auquel a été soustrait le nombre d'erreurs de barrage.

Vitesse de traitement en CE1. L'épreuve des codes version 6-7 ans du WISC-V (Wechsler, 2016) a permis d'évaluer la vitesse de traitement. Le score brut renvoie un nombre total d'items correctement réalisés sur 75 en 45 secondes.

4. Résultats

Dans un premier temps, la DRA étant au cœur de la présente étude et pour répondre à l'hypothèse 1, nous détaillerons les résultats aux différentes épreuves de DRA à travers les trois niveaux scolaires et les liens entre elles au niveau transversal et longitudinal. Seront ensuite présentées succinctement les statistiques descriptives des différentes épreuves auxquelles nous nous intéressons et qui serviront d'appui aux analyses suivantes. Dans un troisième temps, nous étudierons les liens transversaux et longitudinaux entre les performances aux différentes tâches de DRA en GSM, CP et CE1 et celles en lecture en CE1. Nous questionnerons également la résistance de ces liens aux variables contrôles. Cette partie vise à apporter des réponses à l'hypothèse 2. Enfin, en lien avec l'hypothèse 3, nous aborderons l'effet modérateur de la mesure et de la nature des tâches de DRA et de lecture sur ces liens DRA/lecture. Les analyses descriptives et inférentielles (corrélations simples et partielles) sont effectuées à l'aide du logiciel JASP. Les forces de corrélation s'appuient sur la classification de Dancey et Reidy (Akoglu, 2018).

4.1. Étude des résultats aux tâches de DRA

Afin de répondre à l'hypothèse 1 « les performances aux tâches de DRA sont corrélées entre elles et s'améliorent de la GSM au CE1 », nous nous intéresserons d'abord aux résultats

aux épreuves de DRA au niveau transversal en présentant les statistiques descriptives aux différentes tâches et en comparant les performances des enfants d'un même niveau scolaire entre elles. Ensuite, nous étudierons les liens entre les tâches de DRA à travers des analyses corrélationnelles. Pour continuer, nous explorerons l'évolution des performances en DRA au niveau longitudinal. Pour terminer, nous vérifierons la présence ou l'absence d'un lien entre le NSC et celles-ci.

Les statistiques descriptives pour chaque mesure des différentes épreuves de DRA en GSM, CP et CE1 sont présentées dans le tableau 3. Nous avons décidé de regrouper les scores aux épreuves de DRA d'un même niveau scolaire pour les analyses corrélationnelles ultérieures. Nous nous sommes concentrées sur la mesure « temps », la plus utilisée dans la littérature scientifique (McWeeny et al., 2022 ; Norton & Wolf, 2012), et sur la mesure « IPS » (nombre d'items correctement dénommés par seconde) qui permet de prendre en compte les erreurs et le temps. Nous avons donc calculé la moyenne des temps aux 2 épreuves de DRA en GSM (DRA-Couleurs et DRA-Objets) et aux 3 épreuves de DRA en CE1 (DRA-Objets, DRA-Consonnes et DRA-Voyelles). En réalisant la même procédure pour la mesure IPS, nous obtenons les scores globaux moyens suivants : DRA GSM (temps), DRA CE1 (temps), DRA GSM (IPS) et DRA CE1 (IPS).

Tableau 3

Statistiques descriptives de chaque épreuve de DRA et leurs trois mesures et des scores globaux

EPREUVE	MESURE	N	M	ET	MIN	MAX
DRA-Couleur GSM	Score /48	49	44.88	5.89	13.00	48.00
	Temps (s)	48	64.31	18.00	36.00	111.00
	IPS	48	0.76	0.22	0.38	1.33
DRA-Objets GSM	Score /48	48	43.02	8.78	3.00	48.00
	Temps (s)	47	90.13	38.09	44.00	217.00
	IPS	47	0.55	0.21	0.05	1.00
DRA-Voyelles CP	Score /25	50	24.46	1.46	19.00	25.00
	Temps (s)	50	21.68	8.86	12.00	55.00
	IPS	50	1.27	0.39	0.44	2.08
DRA-Objets CE1	Score /25	50	24.66	1.36	16.00	25.00
	Temps (s)	50	26.00	10.07	15.00	70.00
	IPS	50	1.05	0.30	0.23	1.67

DRA-Consonnes CE1	Score /25	50	24.04	1.90	16.00	25.00
	Temps (s)	50	18.46	6.95	9.00	44.00
	IPS	50	1.45	0.45	0.39	2.78
DRA-Voyelles CE1	Score /25	50	24.88	0.44	23.00	25.00
	Temps (s)	50	15.40	4.42	10.00	29.00
	IPS	50	1.73	0.41	0.86	2.50
DRA GSM	Temps (s)	48	76,79	25.26	42.00	154.50
	IPS	48	0.67	0.22	0.23	1.31
DRA CE1	Temps (s)	50	19.95	6.42	11.33	46.33
	IPS	50	1.41	0.34	0.54	2.31

Nous avons réalisé des tests statistiques inférentiels pour comparer les épreuves entre elles. En GSM, ont été évaluées la DRA-Couleurs et la DRA-Objets, toutes deux des stimuli non alphanumériques. Le nombre moyen d'items correctement dénommés (considéré comme le score) lors de l'épreuve de DRA-Couleurs n'est pas significativement supérieur de celui de la DRA-Objets ($Z(48) = -1,10 ; p = .136$). Les mesures de temps et d'IPS entre les épreuves de DRA n'ont pas été comparées entre elles car les items n'ont pas la même durée de production orale (monosyllabiques pour les couleurs et majoritairement bisyllabiques pour les objets). En CP, seule la DRA-Voyelle a été testée. En CE1, les DRA-Objets, DRA-Voyelles et DRA-Consonnes ont été testées. Le nombre d'items correctement dénommés en DRA-Objets, DRA-Voyelles et DRA-Consonnes sont significativement différents ($F(1,85) = 6,27 ; p = .004$). Après comparaison par paires avec correction Bonferroni, une différence significative est relevée entre le score en DRA-Objets et celui en DRA-Consonnes ($p = .027$) et entre le score en DRA-Consonnes et celui en DRA-Voyelles ($p = .003$) mais pas entre le score en DRA-Objets et celui en DRA-Voyelles ($p = .374$) (cf. annexe F). Les mesures temps de dénomination et IPS ne sont pas comparables en raison des durées différentes de production orale des items.

Afin d'étudier les liens entre les tâches de DRA, des analyses de corrélations simples ont été effectuées entre les performances aux différentes épreuves de DRA mesurée en temps et en IPS (cf. tableau 4 de l'annexe G). Les différentes épreuves de DRA sont corrélées significativement entre elles, d'une force faible à forte, au niveau transversal et longitudinal. Nous notons une exception : les liens entre la DRA-Objets mesurée en temps en GSM et la DRA-Objets mesurée en temps et en IPS en CE1 sont non significatifs.

Nous avons également questionné l'évolution des performances en DRA au cours de l'apprentissage. Nous avons comparé les épreuves avec le même type d'items, à savoir la DRA-Objets évaluée en GSM et en CE1 et la DRA-Voyelles évaluée en CP et en CE1. Nous nous sommes appuyées sur le score IPS (nombre d'items correctement dénommés par seconde), le nombre d'items de la tâche n'étant pas égal entre la DRA-Objets évaluée en GSM et celle évaluée en CE1. Ainsi, pour la DRA-Objets, le nombre d'items correctement dénommés par seconde en CE1 est significativement supérieur à celui en GSM ($t(46) = -15,08 ; p < .001$). Pour la DRA-Voyelles, la mesure IPS en CE1 est significativement supérieure à celle en CP ($t(49) = -10,9 ; p < .001$). En conclusion, les performances en DRA-Objets s'améliorent entre la GSM et le CE1 et les performances en DRA-Voyelles s'améliorent entre le CP et le CE1.

Pour terminer, afin de vérifier que le NSC a ou n'a pas de lien avec les performances en DRA pour la suite de nos analyses, nous avons cherché à savoir si les performances en DRA en GSM, CP et CE1 (mesures temps et IPS) sont corrélées au NSC (mesuré par le nombre d'années d'étude de la mère). Ce dernier a été mesuré en GSM mais pas en CP et CE1 car nous avons estimé que les marges de changement pour ce score sont minimales. Les analyses statistiques nous montrent que les corrélations entre le NSC et la DRA (en temps et en IPS) ne sont pas significatives en GSM, CP et CE1. Les résultats chiffrés sont présentés dans le tableau 5 de l'annexe H. L'environnement socio-culturel familial ne semble donc pas lié aux performances en DRA. Ainsi, le NSC ne sera pas considéré comme une variable contrôle lors de l'étude des liens entre DRA et lecture.

Pour conclure cette sous-partie, les performances aux tâches de DRA sont corrélées entre elles au niveau transversal et longitudinal, avec deux exceptions non significatives (entre la DRA-Objets (temps) en GSM et la DRA-Objets (temps et IPS) en CE1). Au niveau longitudinal, une amélioration significative des performances en DRA est observée.

4.2. Étude descriptive des résultats aux épreuves de lecture et aux épreuves cognitives

Les statistiques descriptives des performances aux épreuves de lecture en CE1 sont présentées dans le tableau 4. Le tableau 5 expose les statistiques descriptives des scores aux tâches qui seront utilisées comme variables contrôles (métaphonologie, connaissance des lettres, attention et vitesse de traitement), pour explorer la spécificités des liens entre DRA et lecture en réponse à l'hypothèse 2.

Un enfant n'a pas de score à l'épreuve de métaphonologie en GSM en raison de son incapacité à réaliser la tâche dans son entièreté. Les données pour les épreuves de CP et de CE1 sont complètes.

Tableau 4

Statistiques descriptives des épreuves de lecture en CE1

EPREUVES		N	M	ET	MIN	MAX
Lecture de mots réguliers (score)	/20	50	17.14	4.08	1	20
Lecture de mots réguliers (temps)		50	42.88	51.36	10	235
Lecture de mots irréguliers (score)	/20	50	12.94	5.49	0	20
Lecture de mots irréguliers (temps)		50	48.26	53.28	12	242
Lecture de mots (score)	/40	50	30.08	8.98	1	39
Lecture de mots (temps)		50	91.14	103.94	22	477
Lecture de non-mots (score)	/20	50	13.48	4.46	1	20
Lecture de non-mots (temps)		50	50.42	48.87	15	251
Lecture de texte (vitesse)		50	133.24	68.65	10	316
Lecture de texte (précision)		50	123.98	71.03	4	302

Tableau 5

Statistiques descriptives des épreuves utilisées comme variables contrôles en GSM, CP et CE1

EPREUVES		N	M	ET	MIN	MAX
Métaphonologie GSM (score)	/36	49	27.25	6.28	10	36
Connaissance des lettres GSM (score)	/38	50	28.74	7.00	5	38
Barrage GSM (score)	/96	50	39.48	11.94	3	65
Métaphonologie CP (score)	/15	50	7.92	3.88	1	15
Métaphonologie CE1 (score)	/10	50	6.14	3.11	0	10
Codes CE1 (score)	/75	50	38.88	12.46	18	69
Barrage CE1 (score)	/128	50	51.82	12.12	32	80

4.3. Étude des corrélations entre les performances en DRA et en lecture

Cette partie présente les résultats aux analyses corrélationnelles entre les performances en DRA en GSM, CP et CE1 et celles en lecture en CE1. Pour les performances en DRA, les analyses s'appuient sur les mesures temps (la plus utilisée dans la littérature) (McWeeny et al.,

2022 ; Norton & Wolf, 2012) et IPS (qui prend en compte à la fois le temps et les erreurs). Nous utilisons les scores globaux DRA GSM (temps), DRA GSM (IPS), DRA CE1 (temps) et DRA CE1 (IPS), qui correspondent à la moyenne de leurs scores respectifs. Pour les performances en lecture, les mesures de précision (score) et de temps (en secondes) sont utilisées pour les tâches de lecture de mots, de non-mots et de texte évaluées en CE1. Pour chaque niveau scolaire, sont présentées les corrélations simples et partielles après contrôle des différentes variables : métaphonologie, connaissance des lettres, attention et vitesse de traitement. Les variables contrôlées sont celles qui ont été évaluées au même âge que la DRA ciblée.

4.3.1. Corrélations entre les performances en DRA en GSM et celles en lecture en CE1

Les performances en DRA en GSM, mesurées par le temps de dénomination et par le nombre d'items correctement dénommés par seconde, sont significativement corrélées à l'ensemble des mesures de lecture de CE1, d'une force faible à modérée. Les variables contrôles en GSM sont les suivantes : métaphonologie, connaissance des lettres et attention. Les résultats aux corrélations simples et partielles sont détaillés dans les paragraphes suivants, épreuve par épreuve de lecture. Les données chiffrées sont présentées dans le tableau 6.

Pour commencer, les corrélations simples entre la DRA et la lecture de mots (quelle que soit leur mesure) sont modérées. Elles sont préservées après contrôle de la métaphonologie, de la connaissance des lettres et de l'attention visuelle.

Ensuite, la DRA (quelle que soit sa mesure) est faiblement corrélée au score de la lecture de non-mots et modérément corrélée au temps de lecture de non-mots. Cette dernière corrélation avec le temps de lecture de non-mots est maintenue lorsque l'ensemble des variables (métaphonologie, connaissance des lettres et attention) est contrôlé. Cependant, le lien entre la DRA (quelle que soit sa mesure) et le score de lecture de non-mots perd sa significativité après contrôle de la métaphonologie et de la connaissance des lettres. Une fois l'attention contrôlée, la corrélation entre la DRA en temps et le score de lecture de non-mots n'est également plus significative alors que le lien entre la DRA en IPS et le score de lecture de non-mots est préservé.

Enfin, les performances en DRA (toutes mesures confondues) sont corrélées modérément à la lecture de texte tant en précision qu'en temps. Les corrélations partielles montrent que ces liens résistent au contrôle de la métaphonologie, de la connaissance des lettres et de l'attention. Quelques corrélations sont affaiblies : entre la DRA en temps et la lecture de texte en précision après contrôle de la métaphonologie et de la connaissance des lettres, ainsi qu'entre la DRA en temps et la lecture de texte en vitesse et entre la DRA en IPS et la lecture de texte en précision une fois la métaphonologie contrôlée.

Tableau 6

Corrélations simples et partielles entre les performances en DRA en GSM et les performances en lecture en CE1

Épreuves	Corrélations simples	Métaphonologie contrôlée	Connaissance des lettres contrôlée	Attention contrôlée
DRA GSM (temps) - Lecture de mots (score)	$r_s = -0,59^{***}$	$r_s = -0,50^{***}$	$r_s = -0,51^{***}$	$r_s = -0,56^{***}$
DRA GSM (temps) - Lecture de mots (temps)	$r_s = 0,57^{***}$	$r_s = 0,49^{***}$	$r_s = 0,48^{***}$	$r_s = 0,53^{***}$
DRA GSM (IPS) - Lecture de mots (score)	$r = 0,49^{***}$	$r_s = 0,46^{**}$	$r_s = 0,51^{***}$	$r_s = 0,55^{***}$
DRA GSM (IPS) - Lecture de mots (temps)	$r_s = -0,49^{***}$	$r_s = -0,44^{**}$	$r_s = -0,45^{**}$	$r_s = -0,50^{***}$
DRA GSM (temps) - Lecture de non-mots (score)	$r = -0,35^*$	$r = -0,22$	$r = -0,24$	$r = -0,28$
DRA GSM (temps) - Lecture de non-mots (temps)	$r_s = 0,58^{***}$	$r_s = 0,54^{***}$	$r_s = 0,52^{***}$	$r_s = 0,55^{***}$
DRA GSM (IPS) - Lecture de non-mots (score)	$r_s = 0,32^*$	$r_s = 0,27$	$r_s = 0,23$	$r_s = 0,32^*$
DRA GSM (IPS) - Lecture de non-mots (temps)	$r_s = -0,50^{***}$	$r_s = -0,48^{***}$	$r_s = -0,47^{***}$	$r_s = -0,50^{***}$
DRA GSM (temps) - Lecture de texte (précision)	$r_s = -0,53^{***}$	$r_s = -0,41^{**}$	$r_s = -0,41^{**}$	$r_s = -0,47^{***}$
DRA GSM (temps) - Lecture de texte (vitesse)	$r_s = -0,55^{***}$	$r_s = -0,44^{**}$	$r_s = -0,45^{**}$	$r_s = -0,50^{***}$
DRA GSM (IPS) - Lecture de texte (précision)	$r_s = 0,51^{***}$	$r_s = 0,38^{**}$	$r_s = 0,44^{**}$	$r_s = 0,47^{***}$
DRA GSM (IPS) - Lecture de texte (vitesse)	$r_s = 0,50^{***}$	$r = 0,42^{**}$	$r = 0,43^{**}$	$r = 0,46^{**}$

r : coefficient de corrélation de Pearson ; r_s : coefficient de corrélation de Spearman

* $p < .05$, ** $p < .01$, *** $p < .001$

Force de corrélation : Non significative Faible Modérée Forte

4.3.2. Corrélations entre les performances en DRA en CP et celles en lecture en CE1

Les performances en DRA en CP, mesurées par le temps de dénomination et par le nombre d'items correctement dénommés par seconde, sont liées significativement à la lecture en CE1. La force de corrélation varie de modérée à forte. Le détail des corrélations simples et partielles est présenté ci-après. La variable contrôle mesurée en CP est la métaphonologie. Les résultats chiffrés des corrélations sont détaillés dans le tableau 7.

Les corrélations entre la DRA et la lecture de mots (quelle que soit leur mesure) sont modérées. Une fois la métaphonologie contrôlée, ces liens sont affaiblis.

Les liens entre la DRA et la lecture de non-mots (quelle que soit leur mesure) sont également modérés. Après contrôle de la métaphonologie, ces corrélations sont maintenues.

Pour terminer, la DRA en temps est fortement corrélée à la précision et modérément à la vitesse de lecture de texte. La DRA en IPS est quant à elle fortement corrélée à la précision ainsi qu'à la vitesse de lecture de texte. Les corrélations partielles montrent que l'ensemble de ces liens sont affaiblis une fois la métaphonologie contrôlée.

Tableau 7

Corrélations simples et partielles entre les performances en DRA en CP et les performances en lecture en CE1

Épreuves	Corrélations simples	Métaphonologie contrôlée
DRA CP (temps) - Lecture de mots (score)	$r_s = -0,65^{***}$	$r_s = -0,54^{***}$
DRA CP (temps) - Lecture de mots (temps)	$r_s = 0,67^{***}$	$r_s = 0,56^{***}$
DRA CP (IPS) - Lecture de mots (score)	$r_s = 0,66^{***}$	$r_s = 0,56^{***}$
DRA CP (IPS) - Lecture de mots (temps)	$r_s = -0,64^{***}$	$r_s = -0,53^{***}$
DRA CP (temps) - Lecture de non-mots (score)	$r_s = -0,48^{***}$	$r_s = -0,45^{**}$
DRA CP (temps) - Lecture de non-mots (temps)	$r_s = 0,57^{***}$	$r_s = 0,48^{***}$
DRA CP (IPS) - Lecture de non-mots (score)	$r = 0,56^{***}$	$r = 0,49^{***}$
DRA CP (IPS) - Lecture de non-mots (temps)	$r_s = -0,57^{***}$	$r_s = -0,49^{***}$
DRA CP (temps) - Lecture de texte (précision)	$r_s = -0,72^{***}$	$r_s = -0,61^{***}$
DRA CP (temps) - Lecture de texte (vitesse)	$r_s = -0,66^{***}$	$r_s = -0,55^{***}$
DRA CP (IPS) - Lecture de texte (précision)	$r_s = 0,72^{***}$	$r_s = 0,62^{***}$
DRA CP (IPS) - Lecture de texte (vitesse)	$r = 0,72^{***}$	$r = 0,62^{***}$

r : coefficient de corrélation de Pearson ; r_s : coefficient de corrélation de Spearman

* $p < .05$, ** $p < .01$, *** $p < .001$

Force de corrélation : Non significative Faible Modérée Forte

4.3.3. Corrélations entre les performances en DRA en CE1 et celles en lecture en CE1

Des corrélations significatives modérées à fortes sont relevées entre les performances en DRA en CE1, mesurée en temps et en IPS, et les scores aux différentes tâches de lecture proposées en CE1. Les variables contrôles sont la métaphonologie, l'attention et la vitesse de traitement. Les données chiffrées sont présentées dans le tableau 8.

La DRA mesurée en temps est corrélée modérément à la lecture de mots (quelle que soit sa mesure). Ces corrélations sont préservées après contrôle de la métaphonologie, de l'attention et de la vitesse de traitement. La DRA mesurée en IPS est corrélée modérément au score de lecture de mots. Les corrélations partielles montrent que cette corrélation résiste au contrôle de la métaphonologie, de l'attention et de la vitesse de traitement. Enfin, la corrélation entre DRA mesurée en IPS et temps de lecture de mots est forte. Elle se préserve une fois l'attention contrôlée et devient plus faible lorsque la métaphonologie et la vitesse de traitement sont contrôlées.

Ensuite, les corrélations entre DRA et la lecture de non-mots (toutes mesures confondues) sont modérées. Les liens entre DRA en temps et lecture de non-mots en score sont préservés après contrôle de l'attention, sont affaiblis après contrôle de la métaphonologie et de la vitesse de traitement. Les liens entre DRA en temps et lecture de non-mots en temps sont maintenus suite au contrôle de l'ensemble des variables (métaphonologie, attention et vitesse de traitement). De plus, les corrélations entre la DRA en IPS et la lecture de non-mots (quelle que soit sa mesure) résistent au contrôle de la métaphonologie, de l'attention et de la vitesse de traitement.

Enfin, l'analyse des corrélations simples montre que les performances en DRA (quelle que soit sa mesure) sont modérément corrélées à la précision de lecture de texte et fortement corrélées à la vitesse de cette tâche. D'une part, lorsque la métaphonologie, l'attention et la vitesse de traitement sont contrôlées, les corrélations entre DRA (quelle que soit sa mesure) et précision de lecture sont préservées. D'autre part, lorsque nous nous intéressons à la vitesse de lecture, les corrélations entre DRA en temps et vitesse de lecture de texte sont affaiblies après le contrôle de la métaphonologie, de l'attention et de la vitesse de traitement. Les corrélations entre DRA en IPS et vitesse de lecture de texte sont quant à elles préservées après contrôle de la métaphonologie et de l'attention et affaiblies une fois la vitesse de traitement contrôlée.

Tableau 8

Corrélations simples et partielles entre les performances en DRA en CE1 et les performances en lecture en CE1

Épreuves	Corrélations simples	Métaphonologie contrôlée	Attention contrôlée	Vitesse de traitement contrôlée
DRA CE1 (temps) - Lecture de mots (score)	$r_s = -0,64^{***}$	$r_s = -0,58^{***}$	$r_s = -0,64^{***}$	$r_s = -0,57^{***}$
DRA CE1 (temps) - Lecture de mots (temps)	$r_s = 0,68^{***}$	$r_s = 0,61^{***}$	$r_s = 0,67^{***}$	$r_s = 0,60^{***}$
DRA CE1 (IPS) - Lecture de mots (score)	$r_s = 0,65^{***}$	$r_s = 0,60^{***}$	$r_s = 0,65^{***}$	$r_s = 0,58^{***}$
DRA CE1 (IPS) - Lecture de mots (temps)	$r_s = -0,71^{***}$	$r_s = -0,66^{***}$	$r_s = -0,70^{***}$	$r_s = -0,64^{***}$
DRA CE1 (temps) - Lecture de non-mots (score)	$r_s = -0,42^{**}$	$r_s = -0,33^*$	$r_s = -0,43^{**}$	$r_s = -0,36^{***}$
DRA CE1 (temps) - Lecture de non-mots (temps)	$r_s = 0,63^{***}$	$r_s = 0,59^{***}$	$r_s = 0,62^{***}$	$r_s = 0,57^{***}$
DRA CE1 (IPS) - Lecture de non-mots (score)	$r = 0,57^{***}$	$r = 0,52^{***}$	$r = 0,59^{***}$	$r = 0,53^{***}$
DRA CE1 (IPS) - Lecture de non-mots (temps)	$r_s = -0,69^{***}$	$r_s = -0,66^{***}$	$r_s = -0,68^{***}$	$r_s = -0,64^{***}$
DRA CE1 (temps) - Lecture de texte (précision)	$r_s = -0,65^{***}$	$r_s = -0,57^{***}$	$r_s = -0,64^{***}$	$r_s = -0,57^{***}$
DRA CE1 (temps) - Lecture de texte (vitesse)	$r_s = -0,71^{***}$	$r_s = -0,68^{***}$	$r_s = -0,70^{***}$	$r_s = -0,63^{***}$
DRA CE1 (IPS) - Lecture de texte (précision)	$r_s = 0,66^{***}$	$r_s = 0,60^{***}$	$r_s = 0,65^{***}$	$r_s = 0,58^{***}$
DRA CE1 (IPS) - Lecture de texte (vitesse)	$r = 0,76^{***}$	$r = 0,73^{***}$	$r = 0,74^{***}$	$r = 0,68^{***}$

r : coefficient de corrélation de Pearson ; r_s : coefficient de corrélation de Spearman

* $p < .05$, ** $p < .01$, *** $p < .001$

Force de corrélation : Non significative Faible Modérée Forte

Pour résumer cette partie et en vue de répondre à l'hypothèse 2, les performances en DRA en GSM, CP et CE1, quelle que soit sa mesure, sont corrélées de manière significative aux performances en lecture en CE1, au niveau transversal et longitudinal. La force de corrélation varie de faible à forte. De manière générale, ces corrélations résistent au contrôle de la métaphonologie, de la connaissance des lettres, de l'attention et de la vitesse de traitement, avec quelques exceptions (perte de significativité ou affaiblissement de la force de corrélation). Plus précisément, les corrélations avec la DRA en GSM cèdent davantage à ces contrôles que les liens avec la DRA en CP et CE1.

4.4. Comparaison des forces de corrélation en fonction de la tâche de DRA et de lecture

Avec appui de la littérature scientifique actuelle et en lien avec l'hypothèse 3, nous nous attendons à ce que les corrélations entre DRA et lecture précédemment identifiées varient en fonction de la nature et de la mesure de la tâche de DRA et de lecture.

4.4.1. Comparaison des forces de corrélation entre DRA et lecture en fonction de la mesure et de la nature de la tâche de DRA

Dans cette sous-partie, nous souhaitons vérifier que l'utilisation de mesures liées à la vitesse de DRA (par opposition à la mesure score) sont justifiées dans la littérature et dans ce mémoire et identifier quel type de tâche de DRA est le plus pertinent. Les études citées dans notre revue de littérature s'intéressant uniquement à la lecture de mots pour évaluer quelle tâche de DRA et quelle mesure est la plus pertinente, nous en ferons de même dans cette sous-partie.

Pour commencer, à travers une recherche exploratoire, nous souhaitons vérifier que l'emploi de la mesure temps généralement utilisée dans la littérature (McWeeny et al., 2022 ; Norton & Wolf, 2012) et notre utilisation des mesures temps et IPS dans ce mémoire sont justifiées. Cette partie cherche donc à répondre à la question suivante : quelle mesure de la DRA, parmi le score, le temps et le nombre d'items correctement dénommés par seconde, est la plus pertinente pour étudier les liens transversaux et longitudinaux entre lecture et DRA ? Les résultats chiffrés sont présentés dans le tableau 9. Premièrement, les corrélations entre le score de DRA et les différentes mesures de lecture de mots ne sont, en partie, non significatives transversalement et longitudinalement en GSM, CP et CE1. Les liens entre le score de la DRA en CP et celui en CE1 et le score en lecture de mots en CE1 ainsi que le lien entre le score de DRA et le temps de lecture de mots en CE1 sont significatifs, d'une force faible. Secondement, les données nous permettent de comparer les forces de corrélations en fonction de la mesure de la DRA. Pour tous les niveaux, les résultats montrent que le score de DRA est moins corrélé à

la lecture de mots que les mesures de temps et d'IPS. Il n'y a pas de différence majeure observée entre les corrélations calculées à partir de la mesure temps et celles calculées à partir de la mesure IPS. L'utilisation d'une mesure impliquant la vitesse (que ce soit la mesure temps ou IPS) dans la littérature et dans ce mémoire est donc justifiée. Les mesures temps et IPS sont retenues pour la suite des résultats.

Tableau 9

Corrélations entre DRA en GSM, CP et CE1 et lecture en CE1 en fonction de la mesure de la DRA

EPREUVES	SCORE DE LECTURE	TEMPS DE LECTURE
DRA GSM (score) – lecture de mots	$r_s = 0,20$	$r_s = -0,14$
DRA CP (score) – lecture de mots	$r_s = 0,30^*$	$r_s = -0,17$
DRA CE1 (score) – lecture de mots	$r_s = 0,36^*$	$r_s = -0,35^*$
DRA GSM (temps) – lecture de mots	$r_s = -0,59^{***}$	$r_s = 0,57^{***}$
DRA CP (temps) – lecture de mots	$r_s = -0,65^{***}$	$r_s = 0,67^{***}$
DRA CE1 (temps) – lecture de mots	$r_s = -0,64^{***}$	$r_s = 0,68^{***}$
DRA GSM (IPS) – lecture de mots	$r_s = 0,58^{***}$	$r_s = -0,55^{***}$
DRA CP (IPS) – lecture de mots	$r_s = 0,66^{***}$	$r_s = -0,64^{***}$
DRA CE1 (IPS) – lecture de mots	$r_s = 0,65^{***}$	$r_s = -0,71^{***}$

r : coefficient de corrélation de Pearson ; r_s : coefficient de corrélation de Spearman

* $p < .05$, ** $p < .01$, *** $p < .001$

Force de corrélation : Non significative Faible Modérée Forte

Afin d'identifier la nature de la tâche de DRA la plus pertinente, nous comparons ensuite les corrélations entre DRA (mesurée en temps et en IPS) et lecture de mots en fonction de la nature des stimuli (objets/consonnes/voyelles) en CE1. Quelle que soit la mesure de la DRA, nous n'observons pas de différence manifeste entre les corrélations DRA-Objets/score de lecture de mots, DRA-Voyelles/score de lecture de mots et DRA-Consonnes/score de lecture de mots en CE1. Cependant, la DRA-Objets (en temps et en IPS) est moins fortement corrélée au temps de lecture de mots que la DRA-Voyelles (en temps et en IPS) et la DRA-Consonnes (en temps et en IPS). Ainsi, lorsque nous appliquons la mesure du score à la lecture de mots, aucun effet modérateur de la nature des stimuli de la DRA n'est observé. Les résultats montrent cependant que la DRA alphanumérique est davantage corrélée au temps de lecture de mots que la DRA non-alphanumérique en CE1. Précisément au sein de la DRA alphanumérique, la DRA-

Consonnes et la DRA-Voyelles (quelle que soit leur mesure) sont davantage corrélées au temps de lecture de mots qu'à la précision. Les résultats chiffrés sont présentés dans le tableau 10.

Tableau 10

Corrélations entre DRA en CE1 et lecture en CE1 en fonction de la nature de la DRA

EPREUVES	SCORE DE LECTURE	TEMPS DE LECTURE
DRA-Objets (temps) - Lecture de mots	$r_s = -0,54^{***}$	$r_s = 0,47^{***}$
DRA-Objets (IPS) - Lecture de mots	$r_s = 0,55^{***}$	$r_s = -0,47^{***}$
DRA-Voyelles (temps) - Lecture de mots	$r_s = -0,54^{***}$	$r_s = 0,64^{***}$
DRA-Voyelles (IPS) - Lecture de mots	$r_s = 0,55^{***}$	$r_s = -0,63^{***}$
DRA-Consonnes (temps) - Lecture de mots	$r_s = -0,56^{***}$	$r_s = 0,64^{***}$
DRA-Consonnes (IPS) - Lecture de mots	$r_s = 0,60^{***}$	$r_s = -0,67^{***}$

r_s : coefficient de corrélation de Spearman

* $p < .05$, ** $p < .01$, *** $p < .001$

Force de corrélation : Non significative Faible Modérée Forte

4.4.2. Comparaison des forces de corrélation entre DRA et lecture en fonction de la mesure et de la nature de la tâche de lecture

La comparaison des corrélations entre DRA et lecture en fonction de la mesure et de la nature de la tâche de lecture vise à identifier quelle mesure et quel type de tâche de lecture sont les plus pertinents pour étudier le lien entre DRA et lecture. Pour cela, nous nous appuyons sur les mesure score et temps de la lecture et sur les résultats aux trois tâches de lecture proposées en CE1 (mots, non-mots et texte).

Dans un premier temps, nous comparons les forces de corrélation entre lecture et DRA selon la mesure de la lecture, en termes de précision (score) et de temps. Globalement, il n'y a pas de différence représentative selon si les analyses s'appuient sur la précision ou le temps de lecture de mots, non-mots et texte au niveau transversal et longitudinal (cf. tableau 11). Certains liens font cependant exception. En effet, la DRA en GSM et en CE1 (quelle que soit sa mesure) est plus fortement corrélée au temps de lecture de non-mots qu'au score de cette même tâche. De même, la DRA mesurée en IPS en CE1 est davantage corrélée à la vitesse de lecture de texte en CE1 qu'à la précision.

Nous nous intéressons à présent à l'effet modérateur de la nature de la tâche de lecture sur les liens entretenus entre la DRA (mesurée en temps et en IPS) et la lecture en CE1. En

s'intéressant à la précision de la lecture, la DRA (quelle que soit sa mesure) est plus faiblement corrélée à la lecture de non-mots qu'à la lecture de mots irréguliers, de mots réguliers et de texte. En s'appuyant sur la mesure temps de la lecture, il n'y a pas de différence saillante entre les différentes tâches de lecture proposées (cf. tableau 11).

Tableau 11

Corrélations entre DRA en GSM, CP et CE1 et lecture en CE1 en fonction de la mesure de la lecture (score vs temps) et de la nature de la tâche de lecture (mots vs non-mots vs texte)

EPREUVES	SCORE	TEMPS
DRA GSM (temps) – lecture de mots	$r_s = -0,59^{***}$	$r_s = 0,57^{***}$
DRA GSM (IPS) – lecture de mots	$r = 0,49^{***}$	$r_s = -0,49^{***}$
DRA GSM (temps) – lecture de non-mots	$r = -0,35^*$	$r_s = 0,58^{***}$
DRA GSM (IPS) – lecture de non-mots	$r_s = 0,32^*$	$r_s = -0,50^{***}$
DRA GSM (temps) – lecture de texte	$r_s = -0,53^{***}$	$r_s = -0,55^{***}$
DRA GSM (IPS) – lecture de texte	$r_s = 0,51^{***}$	$r_s = 0,50^{***}$
DRA CP (temps) – lecture de mots	$r_s = -0,65^{***}$	$r_s = 0,67^{***}$
DRA CP (IPS) – lecture de mots	$r_s = 0,66^{***}$	$r_s = -0,64^{***}$
DRA CP (temps) – lecture de non-mots	$r_s = -0,48^{***}$	$r_s = 0,57^{***}$
DRA CP (IPS) – lecture de non-mots	$r = 0,56^{***}$	$r_s = -0,57^{***}$
DRA CP (temps) – lecture de texte	$r_s = -0,72^{***}$	$r_s = -0,66^{***}$
DRA CP (IPS) – lecture de texte	$r = 0,72^{***}$	$r_s = 0,72^{***}$
DRA CE1 (temps) – lecture de mots	$r_s = -0,64^{***}$	$r_s = 0,68^{***}$
DRA CE1 (IPS) – lecture de mots	$r_s = 0,65^{***}$	$r_s = -0,71^{***}$
DRA CE1 (temps) – lecture de mots réguliers	$r_s = -0,64^{***}$	$r_s = 0,72^{***}$
DRA CE1 (IPS) – lecture de mots réguliers	$r_s = 0,63^{***}$	$r_s = -0,73^{***}$
DRA CE1 (temps) – lecture de mots irréguliers	$r_s = -0,60^{***}$	$r_s = 0,65^{***}$
DRA CE1 (IPS) – lecture de mots irréguliers	$r = 0,66^{***}$	$r_s = -0,68^{***}$
DRA CE1 (temps) – lecture de non-mots	$r_s = -0,42^{**}$	$r_s = 0,63^{***}$
DRA CE1 (IPS) – lecture de non-mots	$r = 0,57^{***}$	$r_s = -0,69^{***}$
DRA CE1 (temps) – lecture de texte	$r_s = -0,65^{***}$	$r_s = -0,71^{***}$
DRA CE1 (IPS) – lecture de texte	$r = 0,66^{***}$	$r_s = 0,76^{***}$

r : coefficient de corrélation de Pearson ; r_s : coefficient de corrélation de Spearman

* $p < .05$, ** $p < .01$, *** $p < .001$

Force de corrélation : Non significative Faible Modérée Forte

Pour conclure, lorsque nous nous intéressons à la mesure de la DRA, les performances en lecture en CE1 sont plus fortement corrélées aux performances en DRA mesurée par l'IPS et par le temps qu'aux performances en DRA mesurée par le score. Concernant la nature de la DRA, les performances en DRA alphanumériques sont davantage corrélées au temps de lecture que celles en DRA non-alphanumériques. Pour la mesure score de la lecture, aucune différence saillante n'est observée. De plus, la DRA-Consonnes et la DRA-Voyelles sont plus fortement corrélées au temps de lecture qu'à la précision. Ensuite, la mesure de la lecture (temps versus précision) a une influence faible sur les forces de corrélation entre DRA et lecture. Pour certains liens, la corrélation est plus forte avec la mesure de temps que la mesure de précision. Enfin, la nature de la tâche de la lecture modère les corrélations entre DRA et score de lecture, le score de lecture de non-mots étant plus faiblement corrélé à la DRA que la précision de lecture de mots réguliers, irréguliers et de texte. Il n'y a pas de différence observée lorsque nous nous intéressons au temps de lecture des différentes tâches. L'ensemble de ces éléments viennent répondre à l'hypothèse 3.

5. Discussion

Pour rappel, ce mémoire a pour objectif d'explorer les liens entre la DRA en GSM, CP et CE1 et les performances en lecture en CE1, sur le plan transversal et longitudinal. Nous confronterons d'abord les résultats aux hypothèses et à la littérature, en s'intéressant aux liens transversaux et à l'évolution longitudinale entre les performances aux tâches de DRA, aux liens entre DRA et lecture et aux modérateurs de ces derniers. Nous évoquerons ensuite les implications de la présente étude envers la clinique orthophonique, avant d'en discuter les limites et les perspectives.

5.1. Confrontation des résultats aux hypothèses

5.1.1. Corrélations transversales et évolution longitudinale entre les tâches de DRA

Pour rappel, l'hypothèse 1 postule que les performances aux tâches de DRA sont corrélées entre elles et s'améliorent de la GSM au CE1.

Les résultats montrent que les différentes épreuves de DRA sont corrélées significativement entre elles, d'une force faible à forte, au niveau transversal et longitudinal, comme l'ont retrouvé Georgiou et Parrila (2020) dans leur étude. La non-significativité des liens entre la DRA-Objets mesurée en temps en GSM et la DRA-Objets mesurée en temps et en IPS en CE1 pourrait s'expliquer par la différence des stimuli entre ces deux épreuves.

Par ailleurs et comme attendu, les performances aux tâches de DRA-Objets s'améliorent entre la GSM et le CE1 et les performances aux tâches de DRA-Voyelles sont meilleures en CE1 qu'en CP. Nous observons donc une évolution longitudinale des performances en DRA comme dans la méta-analyse de McWeeny et al. (2022).

Notre première hypothèse est donc validée.

5.1.2. Liens entre les performances en DRA et celles en lecture et leur résistance au contrôle des variables étudiées

Selon notre deuxième hypothèse, fondée sur les résultats de méta-analyses antérieures, les performances aux tâches de DRA devraient être corrélées transversalement et longitudinalement aux performances en lecture en CE1. Ces liens devraient résister au contrôle de la métaphonologie, de la connaissance des lettres, de l'attention et de la vitesse de traitement.

5.1.2.1. Corrélations entre les performances en DRA et celles en lecture en CE1

Les résultats des analyses corrélationnelles montrent que les performances en DRA en GSM sont corrélées faiblement à modérément aux performances en lecture en CE1. Des corrélations longitudinales sont également retrouvées entre les performances en DRA en CP et les performances en lecture en CE1, d'une force modérée à forte. Enfin, les performances en DRA sont corrélées transversalement à celles en lecture en CE1. Ces derniers liens sont modérés à forts. L'ensemble de ces corrélations sont significatives quelles que soient les mesures de la DRA (temps et IPS), les mesures de lecture (précision et temps) et les tâches de lecture (de mots, de non-mots et de texte). Ces résultats vont dans le sens de la littérature anglophone, qui retrouve des corrélations modérées à fortes au niveau transversal et longitudinal (Swanson et al., 2003 ; Araújo et al., 2015 ; Hjetland et al., 2017 ; McWeeny et al., 2022).

Lorsque nous nous intéressons au moment le plus pertinent pour évaluer la DRA, nos résultats sont en accord avec les recherches de Vaessen et Blomert (2010). Ces chercheurs ont en effet montré un renforcement des corrélations entre la DRA et la lecture entre la première année d'apprentissage de la lecture et la sixième année. Dans notre étude, les liens sont plus forts entre les performances en DRA en CP et en CE1 et celles en lecture en CE1 (modérés à forts) qu'entre les performances en DRA en GSM et celles en lecture en CE1 (faibles à modérés). Ces résultats pourraient s'expliquer par l'augmentation de l'expérience de lecture, qui renforce l'automatisme d'accès aux représentations mobilisées par les tâches de lecture et de dénomination rapide (Kirby et al., 2003). Une deuxième hypothèse serait que deux habilités

sont davantage liées entre elles si elles sont évaluées à des niveaux scolaires proches ou identiques, car leur niveau développemental est également proche.

Pour conclure et en accord avec la méta-analyse de McWeeny et al. (2022), il semblerait tout de même que le moment d'évaluation de la DRA ait un impact faible sur la force de la relation avec la lecture entre la GSM, le CP et le CE1, l'ensemble des corrélations étant significatives et majoritairement modérées. Cela pourrait présenter l'avantage d'identifier précocement le niveau de DRA et éventuellement de suggérer de potentielles difficultés de lecture (Norton & Wolf, 2012).

5.1.2.2. Résistance des liens entre DRA et lecture au contrôle de la métaphonologie, de la vitesse de traitement, de l'attention et de la connaissance des lettres

Les corrélations précédemment retrouvées résistent globalement au contrôle de la métaphonologie, de la vitesse de traitement, de l'attention et de la connaissance des lettres. Cependant, certains liens sont affaiblis ou perdent leur significativité après le contrôle de certaines variables. Nous allons discuter ces différentes influences dans les paragraphes suivants, nous permettant d'apporter des éléments de compréhension de la DRA.

D'une part, les auteurs s'interrogent sur la classification de la DRA : sous-composante du traitement phonologique ? sous-composante de la vitesse de traitement générale ? composante à part entière (Georgiou et al., 2016) ? Dans notre étude, les corrélations entre DRA et lecture résistent globalement, tant sur le plan transversal que longitudinal, au contrôle de la métaphonologie et de la vitesse de traitement. La DRA semble donc entretenir un lien unique avec la lecture, au-delà de ce qu'elle partage avec le traitement phonologique et avec la vitesse de traitement. Ces résultats sont en accord avec notre revue de littérature (Georgiou et al., 2016 ; Powell et al., 2007) qui postule que la DRA est une composante à part entière.

Cependant, une minorité des corrélations entre DRA et lecture sont affaiblies une fois la métaphonologie contrôlée. De plus, les liens entre DRA en GSM et score de lecture de non-mots perdent leur significativité. Cela peut s'expliquer par la part importante de la maîtrise des CGP, de l'assemblage et de la métaphonologie lors de la lecture de non-mots (Coltheart et al., 2001), ainsi que par le poids important de l'assemblage en début d'apprentissage de la lecture (Sprenger-Charolles & Serniclaes, 2003). Le lien DRA en GSM/score de lecture de non-mots serait donc médié par les performances en métaphonologie, lorsque la DRA est évaluée au tout début de l'entrée dans l'écrit.

Concernant le contrôle de la vitesse de traitement évaluée en CE1, l'ensemble des corrélations restent significatives avec quatre corrélations pour lesquelles la force diminue : entre la DRA en IPS et la lecture de mots en temps, entre la DRA en temps et la lecture de non-mots en score, entre la DRA en temps et la lecture de texte en temps et entre la DRA en IPS et la lecture de texte en temps. Pour ces deux dernières, la lecture de texte fait appel à de nombreuses compétences (décodage, compréhension, processus visuels d'après Fayol, 2020) et pourrait impliquer davantage la vitesse de traitement global que les autres épreuves. La vitesse de lecture de texte reflète la rapidité de la mise en lien de ces compétences entre elles. Cela pourrait expliquer cet affaiblissement des corrélations entre DRA et vitesse de lecture de texte. D'un point de vue plus général, le contrôle de la vitesse de traitement affaiblit, sans annuler, certains liens d'une manière non systématique, ce qui rend ces résultats difficiles à interpréter. Cependant, l'ensemble des corrélations demeurant significatives, les liens entre DRA et lecture ne peuvent pas s'expliquer seulement par la vitesse de traitement global (Powell et al., 2007).

D'autre part, nous avons contrôlé l'attention en GSM et CE1, en tant que processus impliqué dans la DRA et en tant que prédicteur de cette compétence (Decker et al., 2013 ; Guezennec & Tabourel, 2022 ; McWeeny et al., 2022). Selon Pham et al. (2011), Riihimäki (2023) et Wodka et al. (2009), les processus attentionnels influencent les performances aux tâches de DRA mais ne suffisent pas à expliquer le lien entre DRA et lecture. Les résultats aux analyses corrélationnelles partielles vont dans ce sens et montrent que, de manière globale, l'attention visuelle n'a pas d'effet sur les corrélations entre DRA et lecture. En effet, seuls deux liens sont sensibles au contrôle de l'attention visuelle, avec une diminution de la corrélation DRA en temps en CE1/lecture de texte en vitesse et une perte de significativité entre la DRA en temps en GSM et la lecture de non-mots en score. Nous pouvons donc émettre l'hypothèse explicative suivante : la tâche de DRA et les tâches de lecture sont toutes les deux sensibles à des difficultés attentionnelles (Pham et al., 2011), qui auraient alors une influence sur les deux performances et qui neutraliseraient ainsi l'effet de l'attention sur la corrélation DRA/lecture. Concernant spécifiquement les deux liens qui diminuent pour l'un et s'annulent pour l'autre, ni la littérature ni nous-mêmes ne trouvons d'explication.

Enfin, le contrôle de la connaissance des lettres en GSM n'a pas d'effet sur les corrélations entre les performances en DRA et celles en lecture de manière générale. Cela correspond aux conclusions retrouvées dans la littérature, à savoir que la connaissance des lettres, la conscience phonologique et la DRA sont trois prédicteurs distincts de la lecture, au niveau transversal et longitudinal (Clayton et al., 2019 ; Landerl et al., 2021).

Cependant, nous notons que les corrélations entre DRA en GSM et la mesure de score de lecture de non-mots ne résistent pas au contrôle de la connaissance des lettres et perdent leur significativité. De plus, la corrélation entre la DRA en temps et la lecture de texte en précision est affaiblie après contrôle de cette variable. Ces liens seraient donc médiés par la connaissance des lettres en fin de maternelle. La maîtrise des lettres de l'alphabet (en dénomination et en désignation) jouerait donc un rôle important pour le déchiffrement de non-mots (Hillairet de Boisferon et al., 2010) et la précision de la lecture de texte (Catts et al., 2015), ce qui viendrait diminuer la corrélation entre la DRA et la lecture de non-mots et la corrélation entre la DRA et la lecture de texte en début d'apprentissage.

Pour conclure, notre deuxième hypothèse est validée. D'une manière générale, les liens entre la DRA et la lecture résistent aux variables contrôles, ce qui suggère que les performances en DRA entretiennent un lien unique avec celles en lecture. Cette affirmation est toutefois à nuancer car certains liens isolés sont sensibles à ces contrôles. En adoptant une vision générale, le score de lecture de non-mots semble être la mesure la moins résistante au contrôle de la métaphonologie, de la vitesse de traitement, de l'attention et de la connaissance des lettres. Le lien DRA/score de lecture de non-mots serait donc le moins robuste. Cela pourrait être expliqué par les mécanismes de lecture (la lecture de non-mots s'appuie davantage sur l'assemblage que sur l'adressage, or la DRA est fortement liée aux compétences d'adressage selon Araújo et al., 2015) et par la mesure score (qui ne reflète pas directement l'automatisme d'accès aux représentations mentales, contrairement à la DRA).

5.1.3. Modulation des liens entre DRA et lecture en fonction de la mesure et de la nature de la tâche de DRA et de lecture

D'après notre hypothèse 3, les liens entre DRA et lecture seraient modérés par la nature de la tâche de DRA (DRA-Objets vs DRA-Voyelles vs DRA-Consonnes), la mesure de la tâche de DRA (score vs temps vs IPS), la mesure de la lecture (précision vs temps) et la nature de la tâche de lecture (mots réguliers vs mots irréguliers vs non-mots vs texte).

5.1.3.1. Effet modérateur de la nature et de la mesure de la tâche de DRA

Concernant la mesure de la tâche de DRA, nous avons réalisé une étude exploratoire pour définir quelle mesure de la DRA semble la plus pertinente entre le score (nombre d'items dénommés correctement), le temps (en secondes, mis pour dénommer l'ensemble des items) et l'IPS (nombre d'items correctement dénommés par seconde).

Nos résultats montrent que les performances en lecture de mots en CE1 sont plus fortement corrélées à la mesure en temps et en IPS qu'à la mesure en score de la DRA en GSM, CP et CE1. D'une part, de plus fortes corrélations avec les mesures de DRA impliquant la vitesse de dénomination (temps et IPS) qu'avec la mesure de score étaient attendues. En effet, l'épreuve de DRA a pour objectif d'évaluer la rapidité d'accès aux représentations phonologiques à travers une dénomination rapide de stimuli connus (McWeeny et al., 2022 ; Norton & Wolf, 2012). Ce sont donc les mesures impliquant le temps qui sont importantes. Concernant le score, les corrélations entre le score de DRA et la lecture sont rarement significatives. Cette mesure plafonne car l'enfant est censé connaître les items de la planche de DRA (une vérification de cette maîtrise est réalisée par l'examineur au début de l'épreuve) (Denckla & Rudel, 1976). D'autre part, nous nous attendions à ce que la mesure IPS soit plus fortement corrélée à la lecture que la mesure temps car elle prend en compte à la fois les erreurs et le temps. Or, les résultats ne relèvent pas de différences entre ces deux mesures. Nous postulons l'explication suivante : le temps de dénomination inclut les erreurs car lorsque l'enfant hésite ou se trompe, son temps de dénomination est de fait allongé. Cette mesure ne prend pas en compte les sauts de ligne mais ce type d'erreur est rare (car l'expérimentateur pointe le début de chaque ligne) et n'affecterait pas les résultats de groupe.

Pour conclure, les mesures IPS et temps de la DRA sont les plus pertinentes pour évaluer les corrélations entre DRA et lecture car elles évaluent l'automatisation des processus.

Selon notre troisième hypothèse basée sur les résultats d'études antérieures, la DRA serait prédictive des performances en lecture quelle que soit la nature des stimuli et la lecture de mots serait davantage corrélée à la DRA alphanumérique qu'à la DRA non-alphanumérique à partir de la fin de la maternelle (Araújo et al., 2015 ; McWeeny et al., 2022 ; Pham et al., 2011). De plus, la DRA-Consonnes serait davantage corrélée à la précision de lecture tandis que la DRA-Voyelles serait davantage corrélée au temps (Hornung et al., 2017). Nos résultats valident partiellement cette sous-hypothèse.

En effet, les corrélations entre DRA et lecture sont significatives quelle que soit la tâche de DRA en CE1 (DRA-Objets, DRA-Voyelles, DRA-Lettres). Lorsque nous nous intéressons à la mesure temps de la lecture, la DRA-Objets est plus faiblement corrélée à la lecture de mots que la DRA-Voyelles et que la DRA-Consonnes. Ces derniers résultats vont dans le sens de la littérature, qui s'appuie majoritairement sur la mesure temps de la lecture. Gordon et Hoedemaker (2016) et McWeeny et al. (2022) proposent deux explications au meilleur pouvoir prédictif de la DRA alphanumérique. D'une part, l'association entre les stimuli et leur nom

serait davantage automatisée pour les lettres qui appartiennent à une chaîne courte et fermée (l'alphabet) que pour les objets qui font partie d'un ensemble ouvert. D'autre part, la DRA-Voyelles et la DRA-Consonnes ont pour point commun avec la lecture l'accès à des représentations symboliques. La DRA de lettres et la lecture partagent également l'accès aux représentations des lettres. Cependant, lorsque nous nous focalisons sur la mesure score de la lecture, nous n'observons pas de différence de force de corrélation entre la DRA et la lecture de mots, selon s'il s'agit d'une épreuve de DRA alphanumérique ou non-alphanumérique. Les études précédemment citées ne s'intéressent pas à la mesure score de lecture pour identifier quelle type de tâche de DRA est la plus pertinente. Cette indifférence pourrait s'expliquer par une meilleure sensibilité de la nature de la tâche de DRA à la mesure de temps, plutôt qu'à la mesure score de la lecture car la DRA serait davantage corrélée au temps qu'à la précision en lecture (Araújo et al., 2015 ; Georgiou et al., 2009 ; Landerl et al., 2021 ; Wei et al., 2015).

Enfin, contrairement à ce qu'ont montré Hornung et al. (2017), la DRA-Consonnes et la DRA-Voyelles sont toutes les deux plus fortement corrélées au temps de lecture de mots qu'à la précision. Cela s'expliquerait par le fait que le temps de lecture reflète la rapidité d'accès aux représentations phonologiques et orthographiques, comme la DRA qui reflète l'automatisme d'accès aux noms des lettres. Les analyses inférentielles nous montrent que le nombre d'items correctement dénommés en DRA-Consonnes (variant de 16 à 25) est significativement inférieur à celui en DRA-Voyelles (variant de 23 à 25). Ce nombre d'erreurs significativement plus important en DRA-Consonnes comparé à la DRA-Voyelles en CE1 n'a pas de conséquence sur leurs corrélations à la lecture. Il serait intéressant de vérifier ou infirmer ces résultats chez des enfants plus âgés, pour lesquels la DRA-Consonnes serait plus sensible qu'en début d'apprentissage.

En conclusion, la DRA non-alphanumérique serait à prioriser avant l'entrée dans l'écrit puis la DRA alphanumérique serait la plus pertinente pour évaluer les liens entre DRA et lecture. Bien que nous ne retrouvions pas de différence entre les forces de corrélation selon la nature de la DRA alphanumérique, la DRA-Voyelles est plus fiable en début d'apprentissage (CE1) car les items sont mieux maîtrisés que pour la DRA-Consonnes. Elles sont toutes deux davantage prédictives du temps que de la précision de lecture.

5.1.3.2. Effet modérateur de la nature et de la mesure de la tâche de lecture

Nos résultats valident en partie notre sous-hypothèse sur l'effet modérateur de la nature de la tâche de lecture. En effet, des corrélations significatives entre DRA et lecture sont retrouvées dans notre étude, quelle que soit la tâche de lecture proposée. La DRA constituerait

donc bien un mécanisme sous-jacent commun de la lecture et non pas une caractéristique particulière dépendant de la tâche (Araújo et al. 2015 ; McWeeny et al., 2022).

Lorsque nous nous concentrons sur la mesure score de lecture, un effet significatif de la tâche de lecture sur le lien DRA/lecture est observé en accord avec la littérature (Araújo et al., 2015 ; McWeeny et al., 2022) : la lecture de non-mots est plus faiblement corrélée à la DRA que la lecture de mots et de texte. Lorsque nous nous intéressons au temps de lecture, aucune différence de force de corrélation entre DRA et lecture n'est observée en faisant varier la tâche de lecture (mots/mots réguliers/mots irréguliers/non-mots/texte). Cela va à l'encontre des résultats retrouvés par Araújo et al. (2015) et McWeeny et al. (2022) qui ont montré que la DRA est davantage corrélée à la lecture de mots et de textes qu'à la lecture de non-mots. De plus, contrairement à ce que nous attendions, il n'y a pas d'effet de la régularité des mots sur les liens entre DRA et lecture.

À partir de la littérature, nous proposons les explications suivantes. Pour commencer, la DRA serait liée à la lecture via le traitement orthographique dans la mesure où la DRA est davantage corrélée à la lecture de mots et de texte que de non-mots mesurée par le score (Araújo et al., 2015 ; McWeeny et al., 2022). Cependant, le traitement orthographique ne peut expliquer à lui-seul ces liens entre DRA et lecture car il n'y a pas de différence significative entre les corrélations temps de lecture de mots/DRA et temps de lecture de non-mots/DRA, ni entre lecture de mots réguliers/DRA et lecture de mots irréguliers/DRA. La DRA n'est donc pas seulement liée aux performances d'adressage de la lecture (lecture de mots irréguliers), mais également à celles d'assemblage (lecture de mots réguliers et non-mots). En effet, l'automatisme de l'accès aux représentations phonologiques mesurée par la tâche de DRA jouerait un rôle important pour la vitesse d'accès aux CGP dans la lecture par assemblage. Ensuite, une explication de l'absence d'effet de la nature de la tâche de lecture sur les liens entre la DRA et la lecture mesurée en temps réside dans l'âge des participants. En effet, la méta-analyse de Araújo et al. (2015) inclut des enfants de maternelle au CM2 correspondant à des élèves pré-lecteurs, débutants, intermédiaires et avancés, contrairement à cette étude qui comprend des enfants de GSM à CE1 qui sont en début d'acquisition de la lecture. Or, en début d'apprentissage de la lecture, les enfants s'appuient davantage sur les CGP pour décoder les mots que sur leur lexique orthographique en cours de développement. Ces lecteurs débutants mettraient donc en place les mêmes processus d'assemblage pour décoder les mots et les non-mots et seraient aussi rapides pour lire les deux listes, ce qui pourrait expliquer les résultats retrouvés ici. Pour des lecteurs intermédiaires et avancés, un lexique orthographique développé

favoriserait le lien entre DRA et lecture de mots (vs de non-mots) car ces deux mesures partageraient l'accès rapide au traitement orthographique.

Enfin, des corrélations modérées à fortes entre DRA et lecture de texte signifiant, sans différence de force avec la lecture de mots, sont retrouvées malgré la part importante de la compréhension dans cette épreuve. Elles vont dans le sens des études antérieures. En effet, Araújo et al. (2015) retrouvent un lien significatif modéré entre la DRA et la lecture de texte. Plusieurs explications sont possibles : la présentation continue commune à la tâche de DRA et de lecture de texte (vs la lecture de mots en colonnes), des processus visuels communs (Denckla & Cutting, 1999 ; Norton & Wolf, 2012 ; Wolf & Bowers, 1999), une part importante du décodage pour la lecture de texte chez des enfants de CE1 qui sont encore dans l'acquisition de la lecture (Goigoux et al., 2016). Il serait donc intéressant de questionner ce résultat chez des enfants plus âgés et d'identifier également les liens entre DRA et lecture de texte non signifiant pour contrôler l'effet de la compréhension.

Les études recherchant l'effet modérateur de la mesure de la lecture (précision vs temps) montrent que la DRA est davantage corrélée au temps plutôt qu'à la précision de lecture (Araújo et al., 2015 ; Georgiou et al., 2009 ; Landerl et al., 2021 ; Wei et al., 2015), sauf pour McWeeny et al. (2022) qui ne retrouvent aucune différence significative.

Nos résultats sont mitigés. En effet, les forces des corrélations de notre étude entre DRA (quelle que soit sa mesure) et lecture ne diffèrent pas selon si nous nous appuyons sur la précision ou le temps de lecture de manière générale. McWeeny et al. (2022) retrouvent également ces résultats chez les lecteurs débutants (CE1). À cet âge développemental, les performances de décodage et le lexique orthographique ne sont pas encore automatisés. Une lecture précise est plus coûteuse en temps (Samuels & Flor, 1997), que chez des lecteurs avancés qui ont automatisé ces processus de lecture. McWeeny et al. (2022) expliquent également que les mesures de lecture (score et temps) sont plus fortement corrélées entre elles en début d'acquisition de la lecture par rapport à des lectures confirmés, ce qui entrainerait probablement des effets modérateurs plus faibles lors de la comparaison des deux types de mesures de lecture. D'une manière générale, la mesure de la lecture ne semble donc pas avoir un effet significatif sur les relations entre DRA et lecture chez des enfants en début d'apprentissage. Étudier ce facteur chez des enfants plus âgés pourrait être une perspective pour de futures recherches.

Cependant, certains liens particuliers entre DRA et lecture sont sensibles à la mesure de la lecture. Comme avancé dans les études de Araújo et al., (2015), Georgiou et al. (2009),

Landerl et al., (2021) et Wei et al. (2015), la DRA est, dans ce mémoire, davantage corrélée au temps de lecture comparée à la précision pour les corrélations entre DRA en GSM et CE1 (quelle que soit sa mesure) et lecture de non-mots et entre DRA (mesurée en IPS) en CE1 et lecture de texte. Les corrélations entre la DRA et la lecture de non-mots semblent donc être sensibles à la mesure de la lecture, la DRA étant davantage corrélée au temps de lecture de non-mots. L'effet de la mesure de la lecture sur ces liens particuliers fait sens car les deux mesures (DRA en IPS ou en temps et lecture en temps) prennent en compte le temps de réalisation de la tâche, et donc la rapidité d'automatisation.

Pour résumer cette partie, ces résultats ne permettent pas de valider la sous-hypothèse « la DRA est plus fortement corrélée au temps qu'à la précision de lecture ». Cela conforte l'idée que le lien entre DRA et lecture ne s'expliquerait pas seulement par l'automaticité des traitements et impliquerait d'autres mécanismes sous-jacents. De cette manière, la vitesse de traitement global ne pourrait expliquer à elle-seule le lien entre DRA et lecture. Cela va dans le sens de nos précédentes conclusions dans la partie 5.1.2.2 (résistance des liens entre DRA et lecture au contrôle de la métaphonologie, de la vitesse de traitement, de l'attention et de la connaissance des lettres) et de notre revue de littérature dont les chercheurs montrent que la DRA est indépendante de la vitesse de traitement global (Altani et al., 2020 ; Georgiou et al., 2016 ; Powell et al., 2007).

En conclusion, l'hypothèse 3 est partiellement validée. La DRA (en temps et en IPS) est corrélée significativement à l'ensemble des mesures et tâches de lecture. Nous avons étudié les modérateurs de ces liens. Premièrement, la DRA alphanumérique est davantage corrélée aux performances en lecture que la DRA non-alphanumérique, uniquement pour la mesure en temps de la lecture. Cela peut être mis en lien avec un accès plus rapide à l'ensemble fermé des lettres qu'à l'ensemble ouvert des objets et avec un accès commun avec la lecture à des représentations symboliques. La DRA-Voyelles et la DRA-Consonnes sont toutes deux davantage liées au temps qu'à la précision de lecture. Deuxièmement, les mesures temps et IPS sont plus pertinentes que la mesure score de la DRA pour étudier le lien DRA/lecture car elles mesurent l'automaticité de l'accès aux représentations. Troisièmement, la lecture de non-mots est plus faiblement corrélée à la DRA que la lecture de mots et de texte, pour la mesure en précision de lecture. Nous n'observons pas de différence de forces de corrélation pour la mesure en précision de lecture ni entre les mots réguliers et irréguliers en CE1. Le lien DRA/lecture se fait donc à travers le traitement orthographique mais pas uniquement. Dernièrement, de manière globale, la mesure de la lecture n'a pas d'effet significatif sur les liens DRA/lecture. La rapidité de

l'accès aux représentations ne constitue donc pas non plus la seule explication de ces corrélations.

5.2. Implications cliniques

Un bon lecteur se définit par sa précision en lecture mais également et surtout par sa rapidité et son automaticité. Or, une vitesse de lecture faible est souvent repérée tardivement (Norton & Wolf, 2012). S'intéresser au rôle prédictif de la DRA sur les performances en lecture mesurées en précision et en temps trouve ainsi un intérêt clinique, en vue d'utiliser la DRA comme outil d'évaluation. Dans cet objectif, ce mémoire éclaire les liens entre la DRA et les performances en lecture. Au niveau transversal et longitudinal, des corrélations significatives et robustes entre ces deux performances sont démontrées à travers nos analyses corrélationnelles simples et partielles. En clinique orthophonique, ces résultats vont dans le sens de l'inclusion d'une épreuve de DRA dans le bilan de langage écrit ou de pré-langage écrit comme le préconisent les « Recommandations de Bonne Pratique d'Évaluation, de Prévention et de Remédiation des troubles du Langage Écrit » (Leloup et al., 2022). De plus, cette étude montre que les corrélations entre la DRA et la lecture résistent globalement au contrôle de la métaphonologie, de la connaissance des lettres, de la vitesse de traitement et de l'attention visuelle mais que certains liens spécifiques sont affaiblis ou s'annulent. D'après ces éléments, il est donc également important de prendre en compte les performances en métaphonologie, en connaissance des lettres, en vitesse de traitement et en attention visuelle lors de ces bilans orthophoniques, car elles peuvent venir influencer les liens entre la DRA et la lecture.

Les analyses des modérateurs nous permettent d'identifier les tâches de DRA les plus pertinentes pour l'évaluer cliniquement. En GSM, l'épreuve de DRA non alphanumérique semble la plus pertinente à utiliser puisque les enfants ne maîtrisent pas encore les items alphanumériques. Puis, avec l'entrée dans l'écrit, les épreuves de DRA alphanumériques sont à prioriser car leurs liens avec la lecture se renforcent au cours de l'apprentissage. Les mesures de DRA préconisées sont le temps et le nombre d'items correctement dénommés par seconde. Concernant l'évaluation de la lecture, la DRA prédit toutes les tâches de lecture et toutes ses mesures, ce qui en fait un prédicteur généraliste des performances en lecture. Nous notons toutefois que le lien avec le score de lecture de non-mots est le moins robuste.

Montrer que la DRA prédit les performances simultanées et ultérieures en lecture nous permet également d'ouvrir le champ d'investigation de l'entraînement de la DRA à partir de la GSM pour favoriser l'entrée dans le langage écrit, dont l'efficacité n'a pas encore été démontrée (Powell & Atkinson, 2021). De futures recherches pourraient également porter sur la

pathologie : nous pouvons interroger la pertinence de l'entraînement de la DRA dans le cadre de la prise en soin orthophonique d'enfants présentant des difficultés dans l'apprentissage du langage écrit. Des études anglophones ont en effet montré que les corrélations entre DRA et lecture sont plus fortes chez les enfants présentant un trouble spécifique du langage écrit (TSLE) que chez les enfants sains (Araújo & Faisca, 2019).

Pour conclure, la DRA apparaît comme un prédicteur robuste de la lecture des enfants tout-venant, important à soutenir à l'école et à évaluer en orthophonie chez des enfants à risque de développer un trouble du langage écrit (exemple : antécédents familiaux de troubles des apprentissages) ou qui présentent des fragilités en langage écrit.

5.3. Limites et perspectives

Nous présenterons dans cette partie les différentes limites méthodologiques de la présente étude et des perspectives pour de futures recherches.

Pour commencer, les mesures de la DRA ont été contraintes par les protocoles déjà appliqués en GSM et CP. En GSM, seule la DRA non-alphanumérique a été évaluée (DRA-Objets et DRA-Couleurs) et en CP, seule la DRA-Voyelles a été proposée. Les analyses de ce mémoire ont donc été limitées à ces tâches. Il aurait été intéressant de disposer des résultats aux trois tâches (DRA-Objets, DRA-Voyelles, DRA-Consonnes) pour les années de CP et CE1. Ensuite, la tâche de DRA-Objets en GSM et celle en CE1 étaient différentes, ne comportant ni les mêmes stimuli ni le même nombre (48 en GSM et 25 en CE1). Cependant, les études s'accordent sur le fait que la taille de la tâche de DRA n'influence pas les performances des sujets lectures aux tâches de DRA (Araújo et al., 2015 ; Georgiou et al., 2013 ; McWeeny et al., 2022). De plus, la tâche expérimentale de la DRA-Consonnes était source de nombreuses erreurs pour les enfants de CE1 qui faisaient de nombreuses confusions sur les noms des lettres. Une nouvelle tâche de DRA-Consonnes avec des lettres maîtrisées plus précocement nous semblerait plus pertinente. Enfin, des analyses factorielles auraient pu être réalisées pour vérifier la pertinence de l'utilisation des scores composites de la DRA.

Ensuite, toujours concernant la méthodologie, les variables contrôles ciblées (métaphonologie, connaissance des lettres, vitesse de traitement, attention) n'ont pas été évaluées à tous les niveaux scolaires. Cela a limité les analyses corrélationnelles partielles par la suite et leurs discussions. De plus, des données sont manquantes pour les tâches de DRA et de métaphonologie en GSM et pour les réponses au questionnaire parental (pour le NSC). Enfin, le NSC des enfants n'est pas représentatif de celui de la population générale. En effet, le NSC entre les écoles n'est pas homogène : deux écoles ont un NSC élevé et une école un NSC très

faible. Cette étude n'inclut pas d'écoles avec un NSC moyen, ce qui pourrait être une piste d'amélioration. Les résultats concernant les corrélations entre les performances en DRA et le NSC sont donc à nuancer.

Dans l'idée de recherches futures, concernant les participants, il serait d'une part intéressant d'augmenter le nombre de participants pour obtenir des résultats plus fiables. D'autre part, nous avons étudié les liens DRA/lecture chez des enfants tout-venant de la GSM au CE1. Il pourrait être pertinent d'explorer ces corrélations chez des enfants plus âgés afin d'étudier comment évoluent ces liens et chez une population présentant une pathologie (TSLE, trouble du langage oral) afin de déterminer comment se comportent ces liens dans ces contextes.

À propos du protocole, d'autres épreuves pourraient être incluses comme des mesures systématiques des variables contrôles à chaque niveau scolaire et celles d'orthographe. D'une part, systématiser le contrôle des facteurs cognitifs et environnementaux et inclure le contrôle de facteurs langagiers seraient pertinents pour de futures études (McWeeny et al., 2022). D'autre part, peu d'études s'intéressent aux liens entre la DRA et les performances en orthographe. Pourtant, les modélisations de la DRA suggèrent que le lien DRA/lecture s'explique en partie par le traitement orthographique des mots (via la voie d'adressage). La phonologie, la DRA et le traitement orthographique des mots sont liés et contribuent conjointement à l'identification des mots écrits en lecture (Holland et al., 2004). La méta-analyse de Swanson et al. (2003) ont trouvé des corrélations modérées entre la DRA et l'orthographe avec de nombreuses hétérogénéités en lien avec le faible nombre d'études incluses. Récemment, Chen et al. (2021) ont montré dans leur méta-analyse des corrélations modérées entre la DRA et l'orthographe et argumentent que la DRA puisse être un prédicteur unique des performances en orthographe (Savage et al., 2008 ; Stainthorp et al., 2013). S'intéresser aux liens entre DRA et orthographe serait donc pertinent et permettrait une meilleure connaissance de la DRA.

De plus, en s'intéressant aux résultats, l'exploration de l'ensemble des liens transversaux et longitudinaux entre la DRA en GSM, CP et CE1 et la lecture en GSM, CP et CE1 serait intéressante. Elle aurait pour objectif d'identifier à quel niveau scolaire le rôle prédictif de la DRA est le plus important et robuste. Enfin, nous avons effectué des analyses corrélationnelles simples et partielles. Des analyses de régression permettraient de préciser le rôle des variables contrôles sur les liens entre la DRA et la lecture afin de mieux comprendre le sens des corrélations retrouvées. En effet, une performance faible en DRA est-elle une cause ou une conséquence de difficultés en lecture ? Certaines études vont dans le sens d'un effet unidirectionnel de la DRA sur la lecture (Lervåg & Hulme, 2009 ; Wei et al., 2015). Une faible

DRA pourrait alors être une explication causale de difficultés en lecture. D'autres sont plutôt en faveur d'une relation réciproque entre les deux compétences, au moins chez les jeunes enfants pour la DRA non alphanumérique et à tout âge pour la DRA de lettres et de chiffres (Peterson et al., 2018). Des performances déficitaires en DRA pourraient alors être également la conséquence d'un manque d'expérience de lecture. Dans ce sens, Araújo et al. (2019) montrent que l'acquisition de la lecture améliore la DRA, quel que soit le niveau scolaire.

Pour conclure, le projet de recherche PRESAD (2024-2028), étude longitudinale dont l'objectif est d'identifier les prédicteurs de l'apprentissage du langage écrit chez les enfants avec ou sans difficultés de langage oral et écrit en GSM, CP et CE1, pourrait répondre en partie à ces perspectives de recherche, puisqu'il étudiera les liens entre lecture et orthographe et leurs prédicteurs langagiers, cognitifs et environnementaux, auprès de 800 enfants de GSM à CE1.

6. Conclusion

Ce mémoire a pour objectif de préciser les liens entre DRA et lecture, au niveau transversal et longitudinal, chez des enfants évalués en GSM, CP et CE1. Nous concluons à la présence de corrélations significatives entre les performances en DRA en GSM, CP et CE1 et celles en lecture en CE1. Leur force varie de faible à forte. Ces liens résistent globalement au contrôle de la métaphonologie, de la connaissance des lettres, de l'attention et de la vitesse de traitement. La DRA serait donc une composante à part entière et entretiendrait un lien unique avec la lecture. Cette affirmation est à nuancer pour certaines corrélations qui peuvent être médiées par ces variables contrôles. L'analyse des modérateurs de ces liens nous montre qu'il serait préférable de prioriser la mesure temps et IPS de la DRA et les tâches alphanumériques à partir du CP. De plus, toutes les mesures et toutes les tâches de lecture sont corrélées à la DRA. Ces résultats vont dans le sens de l'utilisation de la tâche de DRA en clinique orthophonique pour prédire précocement le niveau de lecture de l'enfant, au niveau transversal et longitudinal. Cela pourrait devenir un outil de dépistage précoce de difficultés potentielles en lecture ultérieures et favoriser la prévention de ces dernières, en accord avec les « Recommandations de Bonne Pratique d'Evaluation, de Prévention et de Remédiation des troubles du Langage Écrit » (Leloup et al., 2022). Dans la perspective de recherches futures, il serait intéressant d'explorer le sens des liens entre DRA et lecture, de s'y intéresser dans un groupe clinique pathologique (trouble du langage écrit ou trouble du langage oral) comme l'ont fait Araújo et Faísca (2019) dans leur méta-analyse et d'étudier l'effet d'un entraînement à la DRA sur les performances en lecture, qui n'a pas encore démontré son efficacité (Powell & Atkinson, 2021).

Références bibliographiques

- Akoglu, H. (2018). User's guide to correlation coefficients. *Turkish Journal of Emergency Medicine, 18*(3), 91-93. <https://doi.org/10.1016/j.tjem.2018.08.001>
- Altani, A., Protopapas, A., Katopodi, K., & Georgiou, G. K. (2020). From individual word recognition to word list and text reading fluency. *Journal of Educational Psychology, 112*(1), 22-39. <https://doi.org/10.1037/edu0000359>
- Araújo, S., & Faisca, L. (2019). A Meta-Analytic Review of Naming-Speed Deficits in Developmental Dyslexia. *Scientific Studies of Reading, 23*(5), 349-368. <https://doi.org/10.1080/10888438.2019.1572758>
- Araújo, S., Fernandes, T., & Huettig, F. (2019). Learning to read facilitates the retrieval of phonological representations in rapid automatized naming : Evidence from unschooled illiterate, ex-illiterate, and schooled literate adults. *Developmental Science, 22*(4), e12783. <https://doi.org/10.1111/desc.12783>
- Araújo, S., Inácio, F., Francisco, A., Faisca, L., Petersson, K. M., & Reis, A. (2011). Component Processes Subserving Rapid Automatized Naming in Dyslexic and Non-dyslexic Readers. *Dyslexia, 17*(3), 242-255. <https://doi.org/10.1002/dys.433>
- Araújo, S., Pacheco, A., Faisca, L., Petersson, K. M., & Reis, A. (2010). Visual rapid naming and phonological abilities : Different subtypes in dyslexic children. *International Journal of Psychology, 45*(6), 443-452. <https://doi.org/10.1080/00207594.2010.499949>
- Araújo, S., Reis, A., Petersson, K. M., & Faisca, L. (2015). Rapid automatized naming and reading performance : A meta-analysis. *Journal of Educational Psychology, 107*(3), 868-883. <https://doi.org/10.1037/edu0000006>
- Bosse, M.-L., & Valdois, S. (2003). Patterns of developmental dyslexia according to a multi-trace memory model of reading. *Current Psychology Letters. Behaviour, Brain & Cognition, 1*. <https://doi.org/10.4000/cpl.92>

- Brin-Henry, F., Courrier, C., Lederle, E., & Masy, V. (2018). *Dictionnaire d'Orthophonie*. Ortho-Edition. <https://hal.science/hal-02480528>
- Caria, C. (2023). *Prédicteurs environnementaux et cognitifs mesurés en GSM des performances en lecture et orthographe en CP* [Mémoire d'orthophonie, Université de Tours].
- Catts, H. W., Herrera, S., Nielsen, D. C., & Bridges, M. S. (2015). Early prediction of reading comprehension within the simple view framework. *Reading and Writing, 28*(9), 1407-1425. <https://doi.org/10.1007/s11145-015-9576-x>
- Chen, Y.-J. I., Thompson, C. G., Xu, Z., Irey, R. C., & Georgiou, G. K. (2021). Rapid automatized naming and spelling performance in alphabetic languages : A meta-analysis. *Reading and Writing, 34*(10), 2559-2580. <https://doi.org/10.1007/s11145-021-10160-7>
- Chevrie-Muller, C., & Plaza, M. (2001). *N-EEL - Nouvelles épreuves pour l'examen du Langage*. <https://www.pearsonclinical.fr/n-eel-nouvelles-epreuves-pour-lexamen-du-langage>
- Clayton, F. J., West, G., Sears, C., Hulme, C., & Lervåg, A. (2019). A Longitudinal Study of Early Reading Development : Letter-Sound Knowledge, Phoneme Awareness and RAN, but Not Letter-Sound Integration, Predict Variations in Reading Development. *Scientific Studies of Reading, 24*(2), 91-107. <https://doi.org/10.1080/10888438.2019.1622546>
- Coltheart, M., Rastle, K., Perry, C., Langdon, R., & Ziegler, J. (2001). DRC : A dual route cascaded model of visual word recognition and reading aloud. *Psychological Review, 108*(1), 204-256. <https://doi.org/10.1037/0033-295X.108.1.204>
- Connor, C. M., Alberto, P. A., Compton, D. L., & O'Connor, R. E. (2014). *Improving Reading Outcomes for Students with or at Risk for Reading Disabilities : A Synthesis of the Contributions from the Institute of Education Sciences Research Centers*. National

- Center for Special Education Research*. National Center for Special Education Research. <https://eric.ed.gov/?id=ED544759>
- Coquet, F., Ferrand, P., & Roustit, J. (2009). *EVALO - Batterie d'évaluation du développement du langage oral chez l'enfant de 2 ans 3 mois à 6 ans 3 mois*. Ortho éd.
<https://www.evalo.fr/index.php>
- Decker, S. L., Roberts, A. M., & Englund, J. A. (2013). Cognitive predictors of rapid picture naming. *Learning and Individual Differences, 25*, 141-149.
<https://doi.org/10.1016/j.lindif.2013.03.009>
- Dehaene, S. (2019). *La Science au service de l'école : Premiers travaux du Conseil scientifique de l'éducation nationale*. Odile Jacob.
- De Jong, P. F. (2011). What Discrete and Serial Rapid Automatized Naming Can Reveal About Reading. *Scientific Studies of Reading, 15*(4), 314-337
<https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/10888438.2010.485624>
- Denckla, M. B. (1972). Color-Naming Defects in Dyslexic Boys. *Cortex, 8*(2), 164-176.
[https://doi.org/10.1016/S0010-9452\(72\)80016-9](https://doi.org/10.1016/S0010-9452(72)80016-9)
- Denckla, M. B., & Cutting, L. E. (1999). History and significance of rapid automatized naming. *Annals of Dyslexia, 49*, 29-42. <https://doi.org/10.1007/s11881-999-0018-9>
- Denckla, M. B., & Rudel, R. G. (1976). Rapid 'automatized' naming (R.A.N.) : Dyslexia differentiated from other learning disabilities. *Neuropsychologia, 14*(4), 471-479.
[https://doi.org/10.1016/0028-3932\(76\)90075-0](https://doi.org/10.1016/0028-3932(76)90075-0)
- Desrochers, A., & Ziegler, J. C. (2023). La science de la lecture : Fondements et applications. *A.N.A.E. Approche neuropsychologique des apprentissages chez l'enfant, 182*, 85-94.
<https://amu.hal.science/hal-04048201>
- Fayol, M. (2020). *L'acquisition de l'écrit*. Presses Universitaires de France.
<https://doi.org/10.3917/puf.fayol.2020.01>

- Fereal, D., & Garein, L. (2023). *Facteurs cognitifs et environnementaux liés aux habiletés lexiques et orthographiques en Grande Section de Maternelle* [Mémoire d'orthophonie, Université de Tours].
- Ferreiro, E. (2008). *L'écriture avant la lettre*. Hachette Education.
- Gabrieli, J. (2009). Dyslexia : A New Synergy Between Education and Cognitive Neuroscience. *Science*, 325(5938), 280-283. <https://doi.org/10.1126/science.1171999>
- Georgiou, G. K., & Parrila, R. (2020). What mechanism underlies the rapid automatized naming–reading relation? *Journal of Experimental Child Psychology*, 194. <https://doi.org/10.1016/j.jecp.2020.104840>
- Georgiou, G. K., Parrila, R., Cui, Y., & Papadopoulos, T. C. (2013). Why is rapid automatized naming related to reading? *Journal of Experimental Child Psychology*, 115(1), 218-225. <https://doi.org/10.1016/j.jecp.2012.10.015>
- Georgiou, G. K., Parrila, R., & Kirby, J. R. (2009). RAN Components and Reading Development From Grade 3 to Grade 5 : What Underlies Their Relationship? *Scientific Studies of Reading*, 13(6), 508-534. <https://doi.org/10.1080/10888430903034796>
- Georgiou, G. K., Parrila, R., & Papadopoulos, T. C. (2016). The anatomy of the RAN-reading relationship. *Reading and Writing*, 29(9), 1793-1815. <https://doi.org/10.1007/s11145-016-9653-9>
- Geschwind, N., & Fusillo, M. (1966). Color-Naming Defects in Association With Alexia. *Archives of Neurology*, 15(2), 137-146. <https://doi.org/10.1001/archneur.1966.00470140027004>
- Goigoux, R., Cèbe, S., & Pironom, J. (2016). Les facteurs explicatifs des performances en lecture-compréhension à la fin du cours préparatoire. *Revue française de pédagogie*, 196, 67-84. <https://doi.org/10.4000/rfp.5076>

- Gordon, P. C., & Hoedemaker, R. S. (2016). Effective scheduling of looking and talking during rapid automatized naming. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 42(5), 742-760. <https://doi.org/10.1037/xhp0000171>
- Gough, P. B., & Tunmer, W. E. (1986). Decoding, Reading, and Reading Disability. *Remedial and Special Education*, 7(1), 6-10. <https://doi.org/10.1177/074193258600700104>
- Grainger, J., & Ziegler, J. C. (2011). A Dual-Route Approach to Orthographic Processing. *Frontiers in Psychology*, 2. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2011.00054>
- Guezennec, M., & Tabourel, S. (2022). *Facteurs cognitifs et environnementaux liés aux prédicteurs de la lecture en Grande Section de Maternelle* [Mémoire d'orthophonie, Université de Tours].
- Hillairet de Boisferon, A., Colé, P., & Gentaz, E. (2010). Connaissance du nom et du son des lettres, habiletés métaphonémiques et capacités de décodage en grande section de maternelle. *Psychologie Française*, 55(2), 91-111. <https://doi.org/10.1016/j.psfr.2010.05.005>
- Hjetland, H. N., Brinchmann, E. I., Scherer, R., & Melby-Lervåg, M. (2017). Preschool predictors of later reading comprehension ability : A systematic review. *Campbell Systematic Reviews*, 13(1), 1-155. <https://doi.org/10.4073/csr.2017.14>
- Holland, J., McIntosh, D., & Huffman, L. (2004). The Role of Phonological Awareness, Rapid Automatized Naming, and Orthographic Processing in Word Reading. *Journal of Psychoeducational Assessment*, 22(3), 233-260. <https://doi.org/10.1177/073428290402200304>
- Hornung, C., Martin, R., & Fayol, M. (2017). The power of vowels : Contributions of vowel, consonant and digit RAN to clinical approaches in reading development. *Learning and Individual Differences*, 57, 85-102. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2017.06.006>

- Hubert, A., & Gerin, C. (2022). *Comparaison de différentes épreuves évaluant un prédicteur de l'acquisition de la lecture* [Mémoire d'orthophonie, Université de Tours].
- Jacquier-Roux, M., Lequette, C., Pouget, G., Valdois, S., & Zorman, M. (2010). *Batterie Analytique du Langage Ecrit*. <http://www.cognisciences.com/accueil/outils/article/bale>
- Kirby, J. R., Georgiou, G. K., Martinussen, R., & Parrila, R. (2010). Naming Speed and Reading : From Prediction to Instruction. *Reading Research Quarterly*, 45(3), 341-362. <https://doi.org/10.1598/RRQ.45.3.4>
- Kirby, J. R., Parrila, R. K., & Pfeiffer, S. L. (2003). Naming speed and phonological awareness as predictors of reading development. *Journal of Educational Psychology*, 95(3), 453-464. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.95.3.453>
- Kudo, M. F., Lussier, C. M., & Swanson, H. L. (2015). Reading disabilities in children : A selective meta-analysis of the cognitive literature. *Research in Developmental Disabilities*, 40, 51-62. <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2015.01.002>
- Landerl, K., Castles, A., & Parrila, R. (2021). Cognitive Precursors of Reading : A Cross-Linguistic Perspective. *Scientific Studies of Reading*, 26(2), 111-124. <https://doi.org/10.1080/10888438.2021.1983820>
- Landerl, K., Freudenthaler, H. H., Heene, M., De Jong, P. F., Desrochers, A., Manolitsis, G., Parrila, R., & Georgiou, G. K. (2019). Phonological Awareness and Rapid Automatized Naming as Longitudinal Predictors of Reading in Five Alphabetic Orthographies with Varying Degrees of Consistency. *Scientific Studies of Reading*, 23(3), 220-234. <https://doi.org/10.1080/10888438.2018.1510936>
- Landerl, K., & Wimmer, H. (2008). Development of word reading fluency and spelling in a consistent orthography : An 8-year follow-up. *Journal of Educational Psychology*, 100(1), 150-161. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.100.1.150>

- Launay, L., Maeder, C., Roustit, J., & Touzin, M. (2018). *Evaléo 6-15 : Evaluation du Langage écrit et du langage oral 6-15 ans*. Ortho éd. [Logiciel].
- Leloup, G., Launay, L., & Witko, A. (2022). *Recommandations de Bonne Pratique d'Evaluation, de Prévention et de Remédiation des troubles du langage écrit chez l'enfant et l'adulte*. https://www.college-francais-orthophonie.fr/wp-content/uploads/2022/03/RECOS_LE.pdf
- Lervåg, A., & Hulme, C. (2009). Rapid Automated Naming (RAN) Taps a Mechanism That Places Constraints on the Development of Early Reading Fluency. *Psychological Science*, 20(8), 1040-1048. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9280.2009.02405.x>
- Lovett, M. W., Frijters, J. C., Wolf, M., Steinbach, K. A., Sevcik, R. A., & Morris, R. D. (2017). Early intervention for children at risk for reading disabilities : The impact of grade at intervention and individual differences on intervention outcomes. *Journal of Educational Psychology*, 109(7), 889-914. <https://doi.org/10.1037/edu0000181>
- McWeeny, S., Choi, S., Choe, J., LaTourrette, A., Roberts, M. Y., & Norton, E. S. (2022). Rapid Automated Naming (RAN) as a Kindergarten Predictor of Future Reading in English : A Systematic Review and Meta-analysis. *Reading Research Quarterly*, 57(4), 1187-1211. <https://doi.org/10.1002/rrq.467>
- Meyer, M. S., Wood, F. B., Hart, L. A., & Felton, R. H. (1998). Selective Predictive Value of Rapid Automated Naming in Poor Readers. *Journal of Learning Disabilities*, 31(2), 106-117. <https://doi.org/10.1177/002221949803100201>
- Ministère de l'éducation, de la jeunesse et des sports. (2019). *Pour enseigner la lecture et l'écriture au CP*. Eduscol. <https://eduscol.education.fr/3107/guides-fondamentaux-pour-l-enseignement>
- Misra, M., Katzir, T., Wolf, M., & Poldrack, R. A. (2004). Neural Systems for Rapid Automated Naming in Skilled Readers : Unraveling the RAN-Reading Relationship.

Scientific Studies of Reading, 8(3), 241-256.

https://doi.org/10.1207/s1532799xssr0803_4

- Norton, E. S., & Wolf, M. (2012). Rapid Automatized Naming (RAN) and Reading Fluency : Implications for Understanding and Treatment of Reading Disabilities. *Annual Review of Psychology*, 63, 427-452. <https://doi.org/10.1146/annurev-psych-120710-100431>
- Papadopoulos, T. C., Spanoudis, G. C., & Georgiou, G. K. (2016). How Is RAN Related to Reading Fluency? A Comprehensive Examination of the Prominent Theoretical Accounts. *Frontiers in Psychology*, 7. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2016.01217>
- Pennington, B. F., Santerre-Lemmon, L., Rosenberg, J., MacDonald, B., Boada, R., Friend, A., Leopold, D. R., Samuelsson, S., Byrne, B., Willcutt, E. G., & Olson, R. K. (2012). Individual prediction of dyslexia by single versus multiple deficit models. *Journal of Abnormal Psychology*, 121(1), 212-224. <https://doi.org/10.1037/a0025823>
- Peterson, R. L., Arnett, A. B., Pennington, B. F., Byrne, B., Samuelsson, S., & Olson, R. K. (2018). Literacy acquisition influences children's rapid automatized naming. *Developmental Science*, 21(3). <https://doi.org/10.1111/desc.12589>
- Pham, A. V., Fine, J. G., & Semrud-Clikeman, M. (2011). The Influence of Inattention and Rapid Automatized Naming on Reading Performance. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 26(3), 214-224. <https://doi.org/10.1093/arclin/acr014>
- Philippon, A., & Romain, A. (2014). *Les performances aux RAN, prédictives des performances scolaires ?* [Mémoire d'orthophonie. Université de Paris].
- Powell, D., & Atkinson, L. (2021). Unraveling the links between rapid automatized naming (RAN), phonological awareness, and reading. *Journal of Educational Psychology*, 113(4), 706-718. <https://doi.org/10.1037/edu0000625>
- Powell, D., Stainthorp, R., Stuart, M., Garwood, H., & Quinlan, P. (2007). An experimental comparison between rival theories of rapid automatized naming performance and its

- relationship to reading. *Journal of Experimental Child Psychology*, 98(1), 46-68.
<https://doi.org/10.1016/j.jecp.2007.04.003>
- Riihimäki, H. (2023). *An examination of the cognitive functions associated with rapid naming of objects and letters in children and adults* [Mémoire de master, Université de Jyväskylä]. <https://jyx.jyu.fi/handle/123456789/88106#>
- Samuels, S. J., & Flor, R. F. (1997). The Importance of Automaticity for Developing Expertise in Reading. *Reading & Writing Quarterly*, 13(2), 107-121.
<https://doi.org/10.1080/1057356970130202>
- Savage, R., Pillay, V., & Melidona, S. (2008). Rapid Serial Naming Is a Unique Predictor of Spelling in Children. *Journal of Learning Disabilities*, 41(3), 235-250.
<https://doi.org/10.1177/0022219408315814>
- Scarborough, H. S. (1998). Predicting the future achievement of second graders with reading disabilities : Contributions of phonemic awareness, verbal memory, rapid naming, and IQ. *Annals of Dyslexia*, 48, 115-136. <https://doi.org/10.1007/s11881-998-0006-5>
- Segui, J., & Ferrand, L. (2000). *Leçons de parole*. Odile Jacob.
- Seidenberg, M. S., & McClelland, J. L. (1989). A distributed, developmental model of word recognition and naming. *Psychological Review*, 96(4), 523-568.
<https://doi.org/10.1037/0033-295X.96.4.523>
- Sprenger-Charolles, L., & Serniclaes, W. (2003). Acquisition de la lecture et de l'écriture et dyslexie : revue de la littérature. *Revue française de linguistique appliquée*, VIII(1), 63-90. <https://doi.org/10.3917/rfla.081.0063>
- Sprenger-Charolles, L., & Ziegler, J. C. (2019). Apprendre à lire : Contrôle, automatismes et auto-apprentissage. Dans A. Bentollila & B. Germain. *L'apprentissage de la lecture*. Nathan. <https://amu.hal.science/hal-02334224>

- Stainthorp, R., Powell, D., & Stuart, M. (2013). The relationship between rapid naming and word spelling in English. *Journal of Research in Reading, 36*(4), 371-388.
<https://doi.org/10.1111/jrir.12002>
- Swanson, H. L., Trainin, G., Necochea, D. M., & Hammill, D. D. (2003). Rapid Naming, Phonological Awareness, and Reading : A Meta-Analysis of the Correlation Evidence. *Review of Educational Research, 73*(4), 407-440.
<https://doi.org/10.3102/00346543073004407>
- Vaessen, A., Bertrand, D., Tóth, D., Csépe, V., Faisca, L., Reis, A., & Blomert, L. (2010). Cognitive development of fluent word reading does not qualitatively differ between transparent and opaque orthographies. *Journal of Educational Psychology, 102*(4), 827-842. <https://doi.org/10.1037/a0019465>
- Vaessen, A., & Blomert, L. (2010). Long-term cognitive dynamics of fluent reading development. *Journal of Experimental Child Psychology, 105*(3), 213-231.
<https://doi.org/10.1016/j.jecp.2009.11.005>
- Wechsler, D. (2014). *WPPSI-IV - Échelle d'intelligence de Wechsler pour enfants—4ème édition*. Pearson Clinical & Talent Assessment. <https://www.pearsonclinical.fr/wpsi-iv>
- Wechsler, D. (2016). *WISC-V - Échelle d'intelligence de Wechsler pour enfants et adolescents—5ème édition*. Pearson Clinical & Talent Assessment.
<https://www.pearsonclinical.fr/wisc-v>
- Wei, W., Georgiou, G. K., & Deng, C. (2015). Examining the Cross-Lagged Relationships Between RAN and Word Reading in Chinese. *Scientific Studies of Reading, 19*(6), 446-455. <https://doi.org/10.1080/10888438.2015.1077447>
- Wodka, E. L., Simmonds, D. J., Mahone, E. M., & Mostofsky, S. H. (2009). Moderate variability in stimulus presentation improves motor response control. *Journal of*

Clinical and Experimental Neuropsychology, 31(4), 483-488.

<https://doi.org/10.1080/13803390802272036>

Wolf, M., & Bowers, P. G. (1999). The double-deficit hypothesis for the developmental dyslexias. *Journal of Educational Psychology*, 91(3), 415-438.

<https://doi.org/10.1037/0022-0663.91.3.415>

Ziegler, J. C., Bertrand, D., Tóth, D., Csépe, V., Reis, A., Fásca, L., Saine, N., Lyytinen, H., Vaessen, A., & Blomert, L. (2010). Orthographic Depth and Its Impact on Universal Predictors of Reading : A Cross-Language Investigation. *Psychological Science*, 21(4), 551-559. <https://doi.org/10.1177/0956797610363406>

Liste des annexes

Liste des tableaux	I
Liste des figures	I
Annexe A : Lettre d'information et de consentement	II
Annexe A1 : Lettre d'information envoyée aux écoles.....	II
Annexe A2 : Lettre de consentement transmise aux parents.....	IV
Annexe B : Ordre de passation des épreuves par session en GSM, CP et CE1	VIII
Annexe C : Consigne pour l'épreuve de DRA	X
Annexe D : Planches des tâches de DRA en CP et CE1	XI
Annexe E : Épreuve expérimentale de dénomination de lettres minuscules proposée en GSM..	XIII
Annexe F : Résultats détaillés de l'analyse ANOVA à mesures répétées	XIV
Annexe G : Corrélations entre les performances aux tâche de DRA en GSM, CP et CE1	XV
Annexe H : Corrélations entre les performances aux tâches de DRA et le NSC	XVIII

Liste des tableaux

Tableau 1 : Liste des épreuves par ordre de passation en GSM

Tableau 2 : Liste des épreuves par ordre de passation en CP

Tableau 3 : Liste des épreuves par ordre de passation en CE1

Tableau 4 : Corrélations entre les performances aux tâches de DRA en GSM, CP et CE1

Tableau 5 : Corrélations entre les performances aux tâches de DRA et le NSC

Liste des figures

Figure 1 : Planche de la DRA-Objets proposée en CE1 issue de la BALE

Figure 2 : Planche de la DRA-Voyelles proposée en CP et en CE1 issue de la BALE

Figure 3 : Planche de la DRA-Consonnes proposée en CE1 (épreuve expérimentale)

Annexe A : Lettre d'information et de consentement

Annexe A1 : Lettre d'information envoyée aux écoles

Objet : Lettre d'information – Projet de recherche sur les liens entre le développement du langage oral et l'apprentissage du langage écrit chez des enfants avec et sans trouble langagier : une étude longitudinale.

Madame/Monsieur,

Les élèves de Classe Élémentaire 1^{ère} année (CE1) de votre école ont participé l'année dernière, alors qu'ils étaient en Classe Préparatoire (CP), à notre projet de recherche dont l'objectif principal consiste à étudier les prédicteurs du langage écrit (lecture et orthographe) et de ses troubles chez des enfants avec et sans trouble du langage. Il s'agit d'une étude longitudinale qui suit les enfants sur plusieurs années, afin d'identifier les habiletés évaluées en Grande Section (GS) de maternelle qui prédisent les performances ultérieures (en CP et en CE1) en lecture et en orthographe. Ces prédicteurs ont été très étudiés auprès d'enfants apprenant l'anglais mais les études réalisées auprès des élèves apprenant le français demeurent rares et insuffisantes. Cette étude permettra d'élaborer des recommandations 1) en éducation scolaire pour l'adaptation des programmes afin de favoriser l'apprentissage du langage écrit en prenant en compte les spécificités des apprentissages chez des enfants apprenant à lire et à écrire en français et 2) en orthophonie pour une pratique basée sur les preuves (*evidence-based practice*).

Pour réaliser cette étude, nous aimerions rencontrer cette année les enfants scolarisés en CE1, précédemment évalués en GS en 2022 et CP en 2023. Comme les deux précédentes rencontres, nous proposerons individuellement un protocole d'épreuves sur une session de 30 minutes environ pour chaque enfant. Il s'agira de réaliser de rapides tests évaluant les habiletés qui pourraient prédire l'acquisition de la lecture et l'orthographe telles que le langage oral, la phonologie, la mémoire de travail, l'attention ou la motricité fine ainsi que les performances en lecture et en orthographe. Par ailleurs, afin d'évaluer l'impact de certains facteurs comme le niveau socio-économique ou un éventuel bilinguisme sur les performances aux tests de langage, nous avons proposé aux parents, qui au préalable avaient donné leur accord, de renseigner un questionnaire en 2022. Un court questionnaire parental sera également proposé cette année en CE1.

Cette étude ne sera réalisée qu'avec l'accord actualisé de l'inspecteur de circonscription. En 2022 et 2023, un formulaire de consentement a été adressé à l'ensemble des parents des

enfants afin de leur préciser que leur participation à l'étude est un choix libre, et qu'ils sont libres de se retirer de l'étude à tout moment. Seuls les enfants pour lesquels nous avons obtenu le consentement écrit des parents ont été inclus dans l'étude. Cette année, un formulaire sera adressé à l'ensemble des parents : la non-réponse signifiera leur consentement pour que leur enfant poursuive sa participation et le retour du document signifiera le retrait de leur enfant pour l'étude.

Cette recherche ne comporte aucun risque ou inconfort ni pour les parents ni pour les enfants. Les passations seront réalisées au sein de l'école au mois de janvier 2024 et selon un calendrier défini en accord avec vous et avec les enseignants, pour ne pas gêner le déroulement de la classe. Elles seront effectuées par Julie Launay, étudiante en cinquième année d'orthophonie, sous la supervision de Racha Zebib et Carole El Akiki, maîtres de conférences à l'université de Tours - UMR 1253, iBrain, Inserm.

Les résultats de cette étude seront utilisés par les chercheurs à des fins de recherche uniquement. L'anonymat des familles et des enfants sera entièrement préservé. En aucun cas, leur nom ou leur prénom ne sera mentionné dans les analyses. L'identité des enfants sera masquée à l'aide d'un code aléatoire, et aucun autre renseignement qui puisse révéler leur identité ne sera donné. Toutes les données seront conservées dans un endroit sécurisé et seuls les responsables scientifiques et les chercheurs adjoints y auront accès. Les résultats de groupe de l'étude pourront être présentés à l'équipe pédagogique de votre établissement si vous le souhaitez et les publications qui en découleront vous seront transmises.

Dans l'attente de votre réponse pour savoir si vous acceptez de poursuivre votre collaboration à ce projet, nous nous tenons à votre entière disposition pour toute question complémentaire sur cette étude.

En vous remerciant par avance pour l'attention que vous porterez à notre projet, nous vous prions de recevoir, Madame/Monsieur, nos sincères salutations.

Annexe A2 : Lettre de consentement transmise aux parents

Recherche sur le développement du langage oral et écrit des enfants âgés de 5 à 8 ans

Troisième étape

Chers parents,

Votre enfant participe à une étude sur le développement du langage oral et l'acquisition de la lecture chez les enfants de 5 à 8 ans. La première étape de cette recherche a eu lieu entre janvier et mars 2022, alors que votre enfant était en grande section (GS). La deuxième étape s'est déroulée en janvier-février 2023, lorsque votre enfant était en classe préparatoire (CP) à l'école élémentaire XXX de Tours. Vous avez accepté que votre enfant participe à cette étude longitudinale et nous vous informons du démarrage prochain de la troisième et dernière étape, au mois de janvier 2024.

Pour rappel, notre objectif est de mieux connaître les facteurs qui déterminent l'évolution du langage et l'apprentissage de la lecture et de l'orthographe des jeunes enfants scolarisés en France. Pour cela, nous proposerons à votre enfant de courts exercices visant les habiletés en lecture et en orthographe. Vous êtes bien sûr libres de refuser que votre enfant continue de participer à l'étude et pouvez nous le signaler par mail (carole.elakiki@univ-tours.fr ; racha.zebib@univ-tours.fr) ou par téléphone (02.47.36.65.39). Si vous ne répondez pas à ce courrier, nous considérerons que vous nous accordez votre consentement pour que votre enfant poursuive l'étude. Votre enfant pourra par ailleurs interrompre sa participation à tout moment s'il le souhaite. Les rencontres avec les enfants seront menées, cette année, par Julie Launay, étudiante en 5^{ème} année d'orthophonie, sous la supervision de Madame Racha Zebib et Madame Carole El Akiki, maîtres de conférences à l'Université de Tours - UMR 1253, iBrain, Inserm.

Cette année, une seule séance de 30 minutes environ sera proposée à votre enfant. Comme lors de sa participation les années précédentes, la séance sera individuelle et réalisée au sein de l'école. Les réponses fournies par votre enfant seront utilisées par les personnes intervenant dans l'étude à des fins de recherche uniquement et seront traitées de façon totalement confidentielle. L'anonymat sera entièrement préservé par un système de codes. Le nom ou le prénom de votre enfant ne sera jamais mentionné dans les analyses, qui porteront sur le groupe d'enfants du même âge.

Annexés à cette lettre vous trouverez une notice d'information, dans laquelle figure une explication plus détaillée de la méthodologie du projet et de ses objectifs, ainsi que vos droits, notamment à la rétractation, en tant que participant.

Nous restons à votre disposition pour toute information supplémentaire concernant cette étude. Veuillez agréer les salutations de notre équipe.

NOTICE D'INFORMATION

Titre du projet

« Liens entre le développement du langage oral et écrit : une étude longitudinale réalisée auprès d'enfants âgés de 5 à 8 ans ».

1.1. Chercheurs titulaires responsables scientifiques du projet

Madame Racha Zebib et Madame Carole El Akiki (Maîtres de conférences à l'Université de Tours - UMR 1253, iBrain, Inserm, Tours-France).

1.2. But du projet de recherche

L'objectif de cette étude est d'identifier les facteurs prédictifs des performances ultérieures en langage oral et en langage écrit chez des enfants au développement typique du langage et chez des enfants avec troubles développementaux du langage oral (TDL).

1.3. Ce que l'on attend de vous (méthodologie)

L'étude se déroule de la façon suivante :

- Votre enfant a déjà participé à la première étape de l'étude en janvier-mars 2022, lorsqu'il était en grande section de maternelle (GS), et à la deuxième étape en janvier-février 2023, lorsqu'il était en classe préparatoire (CP) à l'école élémentaire XXX. Un ensemble d'exercices lui ont déjà été proposés (par exemple, répéter des mots et des phrases, lire et écrire des syllabes et des mots, effectuer quelques petits jeux comme retrouver la partie manquante d'une image).
- Cette troisième étape auprès d'enfants en classe élémentaire 1^{ère} année (CE1) est la dernière phase de l'étude. Quelques courts exercices autour de l'apprentissage de la lecture et de l'écriture seront proposés à votre enfant (séance de 30 minutes environ).

Par exemple, il lui sera demandé de lire et d'écrire des mots et des phrases, de dénommer des images. La session avec votre enfant sera enregistrée (enregistrement audio uniquement) pour permettre une analyse fiable par la suite. La séance avec votre enfant sera menée par Julie Launay, étudiante en 5ème année d'orthophonie dans le cadre de son mémoire de fin d'étude, sous la supervision de Madame Racha Zebib et Madame Carole El Akiki, maîtres de conférences à l'Université de Tours - UMR 1253, iBrain, Inserm. Cette nouvelle étape sera proposée au sein de l'école en janvier 2024.

1.4.Vos droits à la confidentialité

Nous tenons à vous préciser que les résultats de ces travaux seront utilisés par les chercheurs intervenant dans cette étude à des fins de recherche uniquement. L'anonymat des familles et des enfants sera entièrement préservé. En aucun cas, leur nom ou leur prénom ne sera mentionné dans les analyses. L'identité de votre enfant sera en effet masquée à l'aide d'un code aléatoire, et aucun autre renseignement ne sera donné qui puisse révéler son identité. Toutes les données seront conservées dans un endroit sécurisé et seuls les responsables scientifiques et les chercheurs adjoints y auront accès. Ce document sera détruit après anonymisation des données pour l'analyse.

1.5.Vos droits de vous retirer de la recherche en tout temps

Nous précisons par ailleurs que votre participation dans cette étude est un choix libre, et que vous êtes libre de vous retirer de cette étude à tout moment et de demander à ce que les données d'expérimentation soient détruites en vous adressant au responsable scientifique. Votre décision de participer, de refuser de participer, ou de cesser votre participation n'aura aucun effet sur vos relations avec l'école de votre enfant.

1.6.Bénéfices

Les avantages attendus de cette recherche sont d'obtenir une meilleure compréhension de la nature des facteurs qui influencent l'apprentissage de la lecture chez les enfants avec et sans difficultés de langage, ce qui permettra dans l'avenir de mettre en œuvre des moyens d'intervention précoces auprès des enfants à risque de développer des difficultés d'apprentissage.

1.7.Risques possibles

Cette recherche ne comporte aucun risque ou inconfort pour vous ou pour votre enfant.

1.8.Diffusion

Cette recherche sera diffusée dans des colloques et elle sera publiée dans des publications scientifiques.

1.9.Vos droits de poser des questions en tout temps

Vous pouvez poser des questions au sujet de cette recherche en tout temps en communiquant avec les responsables scientifiques du projet par courrier électronique à carole.elakiki@univ-tours.fr et racha.zebib@univ-tours.fr (ou par téléphone au 02.47.36.65.39).

Annexe B : Ordre de passation des épreuves par session en GSM, CP et CE1

Tableau 1

Liste des épreuves par ordre de passation en GSM

GSM – Session 1		GSM – Session 2	
1	Lexique en réception	1	Lexique en production
2	Production morphosyntaxique	2	Lecture de syllabes
3	Barrage	3	Dictée de syllabes
4	Identification de phonème	4	Performances non verbales
5	Détection de rime	5	Production morphosyntaxique
6	Identification de syllabe	6	DRA-Couleurs
7	Localisation de syllabe	7	DRA-Objets
8	Dénomination de lettres majuscules	8	Mémoire à Court Terme verbale
9	Désignation de lettres minuscules	9	Mémoire de Travail
10	Dénomination de lettres minuscules	10	Graphisme
11	Répétition de non-mots	11	Fluence catégorielle
12	Discrimination phonologique	12	Concept of print
13	Compréhension morphosyntaxique		

Tableau 2

Liste des épreuves par ordre de passation en CP

CP	
1	Lecture de syllabes
2	Lecture de mots réguliers
3	Lecture de mots irréguliers
4	Suppression du phonème initial
5	Dictée de syllabes
6	Dictée de mots
7	Empan visuo-attentionnel
8	DRA-Voyelles
9	Conversion grapho-phonémique

Tableau 3*Liste des épreuves par ordre de passation en CE1*

CE1	
1	Dictée de mots réguliers
2	Dictée de mots irréguliers
3	Dictée de non-mots
4	DRA-Objets
5	Lecture de mots réguliers
6	Lecture de mots irréguliers
7	Lecture de pseudo-mots
8	Barrage
9	DRA-Consonnes
10	Lecture de texte signifiant
11	Codes
12	DRA-Voyelles
13	Suppression du phonème initial

Annexe C : Consigne pour l'épreuve de DRA

Pour l'ensemble des tâches de DRA, la planche est placée sur la table devant l'enfant. L'expérimentateur donne d'abord la consigne suivante : « donne-moi le nom des images/lettres que je te montre ». Il montre avec le doigt les 5 items de la colonne de gauche pour s'assurer que les stimuli soient bien connus. En montrant le sens de la lecture avec le doigt, l'expérimentateur dit : « maintenant, tu vas nommer toutes les images/lettres de la première ligne à la dernière, le plus vite possible. Tu peux commencer quand tu veux ». Le chronomètre est déclenché au premier son produit par l'enfant. À chaque retour à la ligne, l'expérimentateur met son doigt devant la ligne suivante pour le guider. Il arrête le chronomètre à la dernière case. Si l'enfant s'arrête sur une case, attendre 5 secondes et lui demander de passer à la suivante.

Annexe D : Planches des tâches de DRA en CP et CE1

Figure 1

Planche de la DRA-Objets proposée en CE1 issue de la BALE (Jacquier-Roux et al., 2010)

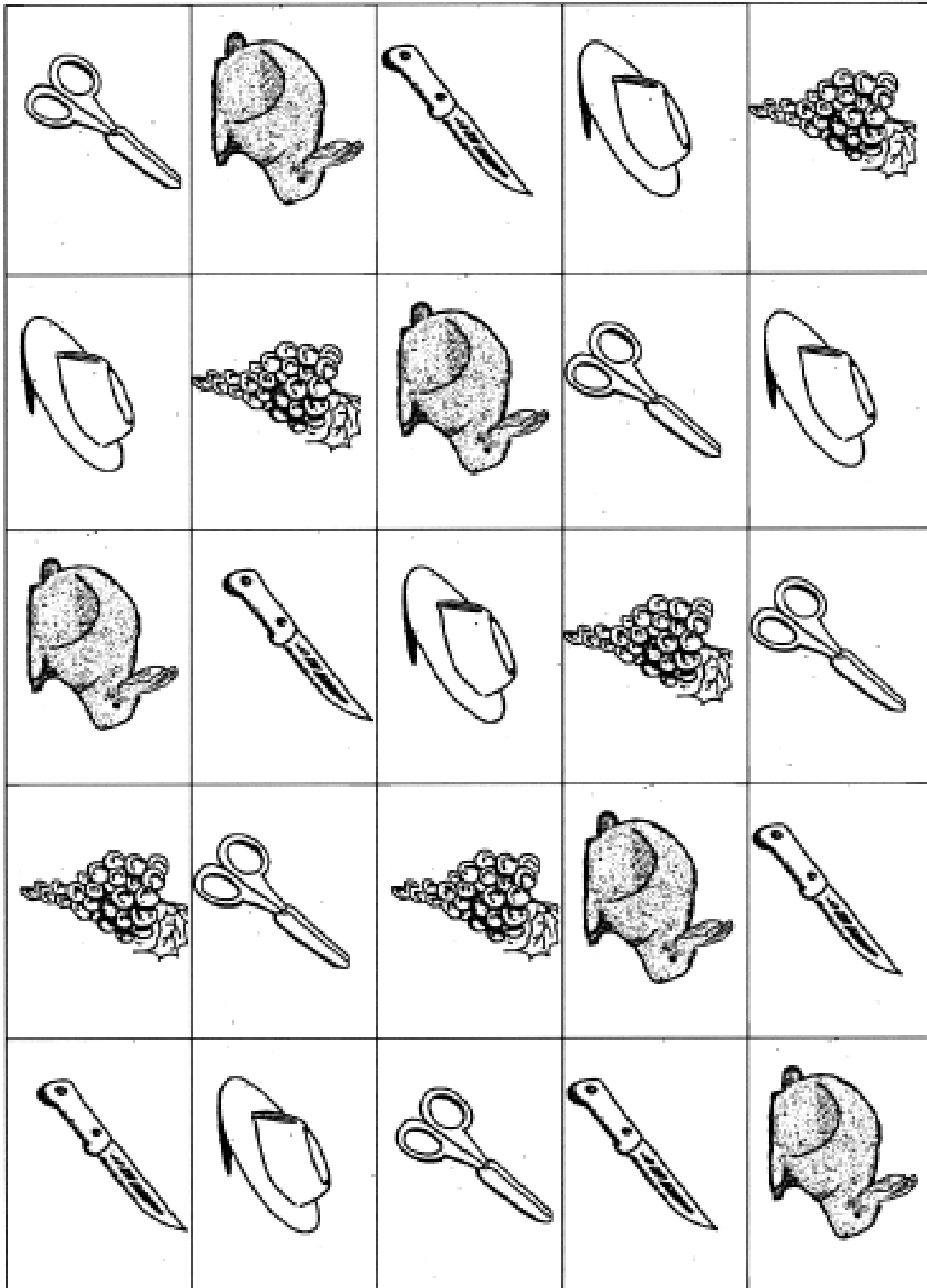


Figure 2

Planche de la DRA-Voyelles proposée en CP et en CE1 issue de la BALE (Jacquier-Roux et al., 2010)

A	I	U	O	E
I	O	A	E	U
E	A	I	U	O
U	O	E	I	A
O	E	U	A	I

Figure 3

Planche de la DRA-Consonnes proposée en CE1 (épreuve expérimentale)

B	J	Q	T	V
J	T	B	V	Q
V	B	J	Q	T
Q	T	V	J	B
T	V	Q	B	J

**Annexe E : Épreuve expérimentale de dénomination de lettres minuscules proposée en
GSM**

CONSIGNE : « Dis-moi le nom de ces lettres »

<i>a</i>	<i>p</i>	<i>i</i>	<i>t</i>	<i>u</i>	<i>o</i>	<i>e</i>	<i>m</i>	<i>f</i>	<i>a</i>	<i>d</i>	<i>c</i>	<i>r</i>	<i>g</i>	<i>b</i>	<i>j</i>	<i>l</i>	<i>n</i>	<i>z</i>	<i>u</i>
----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------

Annexe F : Résultats détaillés de l'analyse ANOVA à mesures répétées

Mesures cibles : scores à la tâche de DRA Objets, DRA-Voyelles et DRA-Consonnes évaluées en CE1

Effets intra-sujets

Cas	Correction de sphéricité	Somme des carrés	dl	Moyenne des carrés	F	p
Facteur MR 1	Huynh-Feldt	18.97	1.85	10.24	6.27	0.004
Residuals	Huynh-Feldt	148.36	90.79	1.63		

Note. Somme des carrés de type III

^a Le test de sphéricité de Mauchly indique que l'hypothèse de sphéricité est violée ($p < .05$).

Effets Inter-sujets

Cas	Somme des carrés	dl	Moyenne des carrés	F	p
Residuals	128.06	49	2.61		

Note. Somme des carrés de type III

Vérifications des présupposés

Test de sphéricité

	W de Mauchly	Approx. X ²	dl	Valeur p	Greenhouse-Geisser ϵ	Huynh-Feldt ϵ	Limite inférieure ϵ
Facteur MR 1	0.88	6.01	2	0.05	0.90	0.93	0.50

Tests post-hoc

Comparaisons post-hoc - Facteur MR 1

		Différence moyenne	ES	t	p _{holm}
DRA-Objets CE1	DRA Consonnes CE1	0.62	0.25	2.52	0.03
	DRA Voyelles CE1	-0.22	0.25	-0.89	0.37
DRA-Consonnes CE1	DRA Voyelles CE1	-0.84	0.25	-3.41	0.01

Note. Valeur p ajustée pour comparer une famille de 3.

Annexe G : Corrélations entre les performances aux tâches de DRA en GSM, CP et CE1

Tableau 4

Corrélations entre les performances aux tâches de DRA en GSM, CP et CE1

EPREUVES	COEFFICIENT
DRA-Couleur GSM (temps) – DRA-Objets GSM (IPS)	$r_s = -0.74^{***}$
DRA-Couleur GSM (temps) – DRA-Objets GSM (temps)	$r_s = 0.58^{***}$
DRA-Couleur GSM (temps) - DRA-Voyelles CP (temps)	$r_s = 0.51^{***}$
DRA-Couleur GSM (temps) - DRA-Voyelles CP (IPS)	$r_s = -0.55^{***}$
DRA-Couleur GSM (temps) - DRA-Objets CE1 (temps)	$r_s = 0.41^{**}$
DRA-Couleur GSM (temps) - DRA-Objets CE1 (IPS)	$r_s = -0.40^{**}$
DRA-Couleur GSM (temps) - DRA-Consonnes CE1 (temps)	$r_s = 0.51^{***}$
DRA-Couleur GSM (temps) - DRA-Consonnes CE1 (IPS)	$r = -0.51^{***}$
DRA-Couleur GSM (temps) - DRA-Voyelles CE1 (temps)	$r_s = 0.56^{***}$
DRA-Couleur GSM (temps) - DRA-Voyelles CE1 (IPS)	$r_s = -0.59^{***}$
DRA-Objets GSM (IPS) - DRA-Objets GSM (temps)	$r_s = -0.83^{***}$
DRA-Objets GSM (IPS) - DRA-Voyelles CP (temps)	$r_s = -0.56^{***}$
DRA-Objets GSM (IPS) - DRA-Voyelles CP (IPS)	$r = 0.60^{***}$
DRA-Couleur GSM (temps) - DRA-Couleur GSM (IPS)	$r_s = -0.96^{***}$
DRA-Couleur GSM (IPS) – DRA-Objets GSM (IPS)	$r = 0.75^{***}$
DRA-Couleur GSM (IPS) – DRA-Objets GSM (temps)	$r_s = -0.56^{***}$
DRA-Couleur GSM (IPS) – DRA-Voyelles CP (temps)	$r_s = -0.54^{***}$
DRA-Couleur GSM (IPS) – DRA-Voyelles CP (IPS)	$r = 0.56^{***}$
DRA-Couleur GSM (IPS) – DRA-Objets CE1 (temps)	$r_s = -0.35^*$
DRA-Couleur GSM (IPS) – DRA-Objets CE1 (IPS)	$r = 0.40^{**}$
DRA-Couleur GSM (IPS) – DRA-Consonnes CE1 (temps)	$r_s = -0.52^{***}$
DRA-Couleur GSM (IPS) – DRA-Consonnes CE1 (IPS)	$r = 0.52^{***}$
DRA-Couleur GSM (IPS) – DRA-Voyelles CE1 (temps)	$r_s = -0.54^{***}$
DRA-Couleur GSM (IPS) – DRA-Voyelles CE1 (IPS)	$r = 0.56^{***}$
DRA-Objets GSM (IPS) - DRA-Objets CE1 (temps)	$r_s = -0.44^{**}$
DRA-Objets GSM (IPS) - DRA-Objets CE1 (IPS)	$r = 0.51^{***}$
DRA-Objets GSM (IPS) - DRA-Consonnes CE1 (temps)	$r_s = -0.46^{**}$
DRA-Objets GSM (IPS) - DRA-Consonnes CE1 (IPS)	$r = 0.43^{**}$
DRA-Objets GSM (IPS) - DRA-Voyelles CE1 (temps)	$r_s = -0.50^{***}$

DRA-Objets GSM (IPS) - DRA-Voyelles CE1 (IPS)	$r = 0.54^{***}$
DRA-Objets GSM (temps) - DRA-Voyelles CP (temps)	$r_s = 0.45^{**}$
DRA-Objets GSM (temps) - DRA-Voyelles CP (IPS)	$r_s = -0.46^{**}$
DRA-Objets GSM (temps) - DRA-Objets CE1 (temps)	$r_s = 0.28$
DRA-Objets GSM (temps) - DRA-Objets CE1 (IPS)	$r_s = -0.29$
DRA-Objets GSM (temps) - DRA-Consonnes CE1 (temps)	$r_s = 0.38^{**}$
DRA-Objets GSM (temps) - DRA-Consonnes CE1 (IPS)	$r_s = -0.34^*$
DRA-Objets GSM (temps) - DRA-Voyelles CE1 (temps)	$r_s = 0.35^*$
DRA-Objets GSM (temps) - DRA-Voyelles CE1 (IPS)	$r = -0.43^{**}$
DRA-Voyelles CP (temps) - DRA-Voyelles CP (IPS)	$r_s = -0.97^{***}$
DRA-Voyelles CP (temps) - DRA-Objets CE1 (temps)	$r_s = 0.54^{***}$
DRA-Voyelles CP (temps) - DRA-Objets CE1 (IPS)	$r_s = -0.56^{***}$
DRA-Voyelles CP (temps) - DRA-Consonnes CE1 (temps)	$r_s = 0.64^{***}$
DRA-Voyelles CP (temps) - DRA-Consonnes CE1 (IPS)	$r_s = -0.67^{***}$
DRA-Voyelles CP (temps) - DRA-Voyelles CE1 (temps)	$r_s = 0.68^{***}$
DRA-Voyelles CP (temps) - DRA-Voyelles CE1 (IPS)	$r_s = -0.68^{***}$
DRA-Voyelles CP (IPS) - DRA-Objets CE1 (temps)	$r_s = -0.53^{***}$
DRA-Voyelles CP (IPS) - DRA-Objets CE1 (IPS)	$r = 0.62^{***}$
DRA-Voyelles CP (IPS) - DRA-Consonnes CE1 (temps)	$r_s = -0.64^{***}$
DRA-Voyelles CP (IPS) - DRA-Consonnes CE1 (IPS)	$r = 0.71^{***}$
DRA-Voyelles CP (IPS) - DRA-Voyelles CE1 (temps)	$r_s = -0.69^{***}$
DRA-Voyelles CP (IPS) - DRA-Voyelles CE1 (IPS)	$r = 0.73^{***}$
DRA-Objets CE1 (temps) - DRA-Objets CE1 (IPS)	$r_s = -0.99^{***}$
DRA-Objets CE1 (temps) - DRA-Consonnes CE1 (temps)	$r_s = 0.45^{***}$
DRA-Objets CE1 (temps) - DRA-Consonnes CE1 (IPS)	$r_s = -0.46^{***}$
DRA-Objets CE1 (temps) - DRA-Voyelles CE1 (temps)	$r_s = 0.47^{***}$
DRA-Objets CE1 (temps) - DRA-Voyelles CE1 (IPS)	$r_s = -0.48^{***}$
DRA-Objets CE1 (IPS) - DRA-Consonnes CE1 (temps)	$r_s = -0.46^{***}$
DRA-Objets CE1 (IPS) - DRA-Consonnes CE1 (IPS)	$r = 0.60^{***}$
DRA-Objets CE1 (IPS) - DRA-Voyelles CE1 (temps)	$r_s = -0.47^{***}$
DRA-Objets CE1 (IPS) - DRA-Voyelles CE1 (IPS)	$r = 0.56^{***}$
DRA-Consonnes CE1 (temps) - DRA-Consonnes CE1 (IPS)	$r_s = -0.96^{***}$
DRA-Consonnes CE1 (temps) - DRA-Voyelles CE1 (temps)	$r_s = 0.69^{***}$
DRA-Consonnes CE1 (temps) - DRA-Voyelles CE1 (IPS)	$r_s = -0.70^{***}$
DRA-Consonnes CE1 (IPS) - DRA-Voyelles CE1 (temps)	$r_s = -0.67^{***}$

DRA-Consonnes CE1 (IPS) - DRA-Voyelles CE1 (IPS)	$r = 0.68^{***}$
DRA-Voyelles CE1 (temps) - DRA-Voyelles CE1 (IPS)	$r_s = -0.99^{***}$

r : coefficient de corrélation de Pearson ; r_s : coefficient de corrélation de Spearman

* $p < .05$, ** $p < .01$, *** $p < .001$

Force de corrélation : Non significative Faible Modérée Forte

Annexe H : Corrélations entre les performances aux tâches de DRA et le NSC

Tableau 5

Corrélations entre les performances aux tâches de DRA et le NSC

EPREUVES	COEFFICIENT
DRA-Couleur GSM (temps) - NSC	$r_s = -0.06$
DRA-Couleur GSM (IPS) - NSC	$r_s = 0.05$
DRA-Objets GSM (temps) - NSC	$r_s = -0.11$
DRA-Objets GSM (IPS) - NSC	$r_s = 0.18$
DRA GSM (temps) - NSC	$r_s = -0.23$
DRA GSM (IPS) - NSC	$r_s = 0.30$
DRA-Lettres CP (temps) - NSC	$r_s = -0.09$
DRA-Lettres CP (IPS) - NSC	$r_s = 0.11$
DRA-Objets CE1 (temps) - NSC	$r_s = -0.05$
DRA-Objets CE1 (IPS) - NSC	$r_s = 0.07$
DRA-Consonnes CE1 (temps) - NSC	$r_s = -0.20$
DRA-Consonnes CE1 (IPS) - NSC	$r_s = 0.21$
DRA-Voyelles CE1 (temps) - NSC	$r_s = -0.09$
DRA-Voyelles CE1 (IPS)	$r_s = 0.10$
DRA CE1 (temps) - NSC	$r_s = -0.05$
DRA CE1 (IPS) - NSC	$r_s = 0.14$

r_s : coefficient de corrélation de Spearman

* $p < .05$, ** $p < .01$, *** $p < .001$

Liens entre les performances en Dénomination Rapide Automatisée (DRA) et les performances en lecture : une étude longitudinale

RESUME

La Dénomination Rapide Automatisée (DRA) fait l'objet d'un intérêt grandissant en tant que potentiel prédicteur des performances en lecture. Ce mémoire vise à identifier les liens entre la DRA et les performances en lecture auprès d'enfants francophones, en prenant en compte les facteurs cognitifs et les modérateurs de ces relations (mesure et nature des tâches). Un large protocole d'évaluation a été proposé à 50 enfants tout-venant évalués longitudinalement en GSM, en CP puis en CE1 entre 2021 et 2024. Les résultats objectivent des corrélations significatives entre la DRA et la lecture, au niveau transversal et longitudinal. Leur force varie de faible à forte. Ces liens résistent globalement au contrôle de la connaissance des lettres, de la métaphonologie, de la vitesse de traitement global et de l'attention visuelle. L'étude des modérateurs nous conduit à prioriser les mesures en temps et en nombre d'items correctement dénommés par seconde et les stimuli alphanumériques à partir du CP pour la tâche de DRA. Cette étude ne montre pas de préférence dans la nature et la mesure de la tâche de lecture. Les implications cliniques sont discutées afin de systématiser l'utilisation de la tâche de DRA lors de bilans orthophoniques.

Mots-clés : Dénomination Rapide Automatisée (DRA) ; Lecture ; Prédicteur ; Facteurs cognitifs ; Longitudinal

Relations between Rapid Automatized Naming (RAN) performance and reading performance: a longitudinal study

ABSTRACT

Rapid Automatized Naming (RAN) is the subject of growing interest as a potential predictor of reading performance. The aim of this study is to identify the links between RAN and reading performance in French-speaking children, taking into account the cognitive factors and moderators of these relations (measure and nature of the tasks). A broad assessment protocol was proposed to 50 children, assessed longitudinally in kindergarten, first and second grade between 2021 and 2024. The results show significant correlations between RAN and reading, transversally and longitudinally. Their strength varies from weak to strong. Overall, once letter knowledge, metaphonology, global processing speed and visual attention being controlled, these correlations are preserved. The study of moderators leads us to prioritize measures of time and number of correctly named items per second and alphanumeric stimuli from first grade for the DRA task. This study shows no preference in the nature and measure of the reading task. Clinical implications are discussed in order to systematize the use of the RAN task in speech-language pathology assessments.

Keywords : Rapid Automatized Naming (RAN) ; Reading ; Predictor ; Cognitive factors ; Longitudinal
