

Exploration des compétences en compréhension écrite chez des lecteurs avec trisomie 21

Auteur : Brunstein, Julia

Promoteur(s) : Comblain, Annick

Faculté : Faculté de Psychologie, Logopédie et Sciences de l'Éducation

Diplôme : Master en logopédie, à finalité spécialisée en communication et handicap

Année académique : 2018-2019

URI/URL : <http://hdl.handle.net/2268.2/8052>

Avertissement à l'attention des usagers :

Tous les documents placés en accès ouvert sur le site le site MatheO sont protégés par le droit d'auteur. Conformément aux principes énoncés par la "Budapest Open Access Initiative"(BOAI, 2002), l'utilisateur du site peut lire, télécharger, copier, transmettre, imprimer, chercher ou faire un lien vers le texte intégral de ces documents, les disséquer pour les indexer, s'en servir de données pour un logiciel, ou s'en servir à toute autre fin légale (ou prévue par la réglementation relative au droit d'auteur). Toute utilisation du document à des fins commerciales est strictement interdite.

Par ailleurs, l'utilisateur s'engage à respecter les droits moraux de l'auteur, principalement le droit à l'intégrité de l'oeuvre et le droit de paternité et ce dans toute utilisation que l'utilisateur entreprend. Ainsi, à titre d'exemple, lorsqu'il reproduira un document par extrait ou dans son intégralité, l'utilisateur citera de manière complète les sources telles que mentionnées ci-dessus. Toute utilisation non explicitement autorisée ci-avant (telle que par exemple, la modification du document ou son résumé) nécessite l'autorisation préalable et expresse des auteurs ou de leurs ayants droit.

Faculté de Psychologie, Logopédie et Sciences de l'éducation



Exploration des compétences en compréhension écrite chez des lecteurs avec trisomie 21

Mémoire présenté en vue de l'obtention du grade de Master en logopédie

Finalité Communication et handicap

Réalisé par : Julia Brunstein

Promotrice : Mme Annick Comblain

Membres du jury : Mme Dominique Morsomme

Mme Elisabeth D'Harcour

Année académique 2018-2019

Remerciements

Je tiens à exprimer ma gratitude envers toutes les personnes qui, de près ou de loin, ont contribué à la réalisation de ce mémoire.

MERCI...

A ma promotrice, Mme Comblain, pour sa confiance, sa bienveillance, ses conseils avisés et sa disponibilité,

Aux participants, pour leur coopération, leur patience et leur bonne humeur,

Aux parents et aux instituteurs des participants, pour leur accueil chaleureux et l'intérêt qu'ils ont manifesté envers mon travail de recherche,

A l'APEM-T21 et à la logopède du centre scolaire spécialisé de Cérexhe-Heuseux, qui m'ont mise en relation avec une partie des participants et leurs parents,

A mes relecteurs et relectrices, pour le temps qu'ils ont pu me consacrer et leurs critiques constructives,

A Mmes Morsomme et d'Harcour, pour l'attention et le temps qu'elles auront consacré à la lecture de ce mémoire,

Aux membres de ma famille, pour m'avoir encouragée sans relâche durant mon parcours universitaire, dans les bons comme dans les mauvais moments, et tout particulièrement à mes parents, qui m'ont aidée à trouver ma voie,

A mes amis, pour leur soutien infailible, leurs sourires et nos innombrables moments de partage et d'entraide,

A Marie-Marthe et Joseph,

Table des matières

INTRODUCTION GENERALE	1
1. INTRODUCTION THEORIQUE	3
1.1. La compréhension de la lecture	3
1.1.1. L'identification d'un mot.....	3
1.1.1.1. La voie d'assemblage : le décodage du mot.....	4
1.1.1.2. La voie d'adressage : la reconnaissance orthographique du mot.....	4
1.1.2. L'accès au sens, la compréhension	4
1.1.2.1. La compréhension orale (ou linguistique)	4
1.1.2.2. Les processus impliqués en compréhension de l'écrit.....	4
1.1.2.2.1. Les processus de bas niveau.....	5
1.1.2.2.2. Les processus de haut niveau	5
1.1.2.3. Les prédicteurs de la compréhension de l'écrit.....	5
1.1.2.3.1. Les habiletés phonologiques.....	6
1.1.2.3.2. La mémoire à court terme verbale	7
1.1.2.3.3. Le vocabulaire.....	9
1.1.2.3.4. La compréhension orale (ou linguistique)	9
1.1.2.3.5. Le décodage	10
1.1.2.3.6. La dénomination rapide automatisée et la fluence.....	10
1.1.2.3.7. La syntaxe.....	11
1.2. Le syndrome de Down (ou trisomie 21)	12
1.2.1. Les aspects génétiques.....	12
1.2.2. Le développement neurologique	13
1.2.3. Les manifestations phénotypiques générales	14
1.2.4. Les compétences mnésiques	16
1.2.5. Le développement du langage oral	17
1.2.5.1. La phonologie et l'articulation	18
1.2.5.2. Le vocabulaire.....	18
1.2.5.3. La morphosyntaxe	19
1.2.5.4. La pragmatique.....	20
1.2.5.5. Le récit.....	21
1.3. La compréhension écrite dans le cas du syndrome de Down	21
1.3.1. Les habiletés de lecture.....	21
1.3.1.1. Le décodage et l'identification de mots.....	22
1.3.1.2. Le décodage de pseudomots.....	23
1.3.1.3. La fluence	23
1.3.2. La compréhension de la lecture	24
1.3.3. Les prédicteurs de la compréhension de l'écrit	25
1.3.3.1. Les habiletés langagières et mnésiques.....	25
1.3.3.2. La conscience phonologique	26
1.3.3.3. La compréhension orale (ou linguistique).....	26
1.4. Lecture et compréhension de l'écrit chez les lecteurs porteurs du syndrome de Down : synthèse des recherches	27

2. OBJECTIFS ET HYPOTHESES DE RECHERCHE	28
3. METHODOLOGIE	30
3.1. Type d'étude.....	30
3.2. Participants.....	30
3.2.1. Critères de participation.....	30
3.2.2. Recrutement et création des binômes.....	30
3.3. Matériel.....	32
3.3.1. EVALEC (Sprenger-Charolles et al., 2010).....	33
3.3.1.1. Tâches de lecture	33
3.3.1.2. Tâches métaphonologiques.....	34
3.3.1.3. Tâches mnésiques et DRA	34
3.3.2. Exalang 5-8 (Thibault & Helloin, 2010).....	34
3.3.2.1. Tâches de lecture	34
3.3.2.2. Tâches phonologiques.....	35
3.3.2.3. Tâches mnésiques.....	36
3.3.2.4. Tâches de compréhension orale.....	36
3.3.3. Exalang 8-11 (Thibault, Lenfant, & Helloin, 2012).....	36
3.3.3.1. Tâches de lecture	36
3.3.3.2. Tâches métaphonologiques.....	37
3.3.3.3. Tâches mnésiques.....	37
3.3.3.4. Tâches de compréhension orale.....	38
3.4. Procédure d'évaluation.....	38
3.4.1. Conditions de passation	38
3.4.2. Ordre de passation des tâches.....	38
4. RESULTATS	39
4.1. Aperçu des résultats quantitatifs des deux groupes aux épreuves communes	39
4.1.1. Lecture de pseudomots.....	40
4.1.2. Lecture de mots.....	42
4.1.3. Métaphonologie.....	44
4.1.4. Mémoire et DRA.....	46
4.2. Analyse approfondie des résultats par binôme	Erreur ! Signet non défini.
4.2.1. Binôme 1	48
4.2.1.1. Lecture de pseudomots	48
4.2.1.2. Lecture de mots	49
4.2.1.3. Lecture et compréhension de phrases et de texte.....	52
4.2.1.4. Phonologie.....	53
4.2.1.5. Mémoire.....	54
4.2.1.6. DRA	55
4.2.1.7. Compréhension orale.....	56
4.2.1.8. Récapitulatif des observations principales	57
4.2.2. Binôme 2	58
4.2.2.1. Lecture de pseudomots	58

4.2.2.2.	Lecture de mots	59
4.2.2.3.	Lecture et compréhension de phrases et de texte	61
4.2.2.4.	Phonologie	63
4.2.2.5.	Mémoire	64
4.2.2.6.	DRA	65
4.2.2.7.	Compréhension orale.....	66
4.2.2.8.	Récapitulatif des observations principales	67
4.2.3.	Binôme 3	68
4.2.3.1.	Lecture de pseudomots	68
4.2.3.2.	Lecture de mots	69
4.2.3.3.	Lecture et compréhension de phrases et de texte	71
4.2.3.4.	Phonologie	73
4.2.3.5.	Mémoire	75
4.2.3.6.	DRA	76
4.2.3.7.	Compréhension orale.....	76
4.2.3.8.	Récapitulatif des observations principales	78
4.2.4.	Binôme 4	79
4.2.4.1.	Lecture de pseudomots	79
4.2.4.2.	Lecture de mots	80
4.2.4.3.	Lecture et compréhension de phrases et de texte	81
4.2.4.4.	Phonologie	83
4.2.4.5.	Mémoire	84
4.2.4.6.	DRA	85
4.2.4.7.	Compréhension orale.....	86
4.2.4.8.	Récapitulatif des observations principales	87
4.3.	Synthèse des résultats	88
5.	DISCUSSION.....	89
5.1.	Mise en perspective des résultats	89
5.1.1.	Habilités de lecture.....	89
5.1.2.	Habilités de compréhension	91
5.1.3.	Habilités phonologiques	93
5.1.4.	Observations additionnelles	95
5.2.	Limites de l'étude.....	96
5.2.1.	Participants.....	96
5.2.2.	Conditions de passation	97
5.2.3.	Tâches administrées	97
CONCLUSION GENERALE	99	
BIBLIOGRAPHIE.....	101	
ANNEXES	105	
RESUME	121	

Liste des tableaux

Tableau 1 : Âges de développement verbal d'après les performances à l'EVIP.....	31
Tableau 2 : Âges de développement non-verbal d'après les performances aux matrices de Raven.....	31
Tableau 3 : Âges chronologiques des participants.	31
Tableau 4 : Niveaux scolaires et méthodes d'apprentissage de la lecture des participants.	32
Tableau 5 : Epreuves sélectionnées pour l'étude.	33
Tableau 6 : Interprétation des écarts types.....	39
Tableau 7 : Observations principales relevées auprès du binôme 1	57
Tableau 8 : Observations principales relevées auprès du binôme 2	67
Tableau 9 : Observations principales relevées auprès du binôme 3	78
Tableau 10 : Observations principales relevées auprès du binôme 4	87

Liste des figures

Figure 1 : Le modèle à 2 voies de la reconnaissance visuelle et de la lecture à voix haute de mots.....	3
Figure 2 : Modèle de la mémoire de travail.	8
Figure 3 : Coupe sagittale de l'encéphale (hémisphère droit)	13
Figure 4 : Résultats des SD en lecture de pseudomots (EVALEC)	41
Figure 5 : Résultats des DT en lecture de pseudomots (EVALEC)	41
Figure 6 : Résultats des SD en lecture de mots (EVALEC).....	43
Figure 7 : Résultats des DT en lecture de mots (EVALEC).....	43
Figure 8 : Résultats des SD en métaphonologie (EVALEC).....	45
Figure 9 : Résultats des DT en métaphonologie (EVALEC).....	45
Figure 10 : Résultats des SD en tâches mnésiques et DRA (EVALEC).....	47
Figure 11 : Résultats des DT en tâches mnésiques et DRA (EVALEC)	47
Figure 12 : Comparaison des résultats quantitatifs de SD1 et DT1 aux tâches de lecture de pseudomots.	48
Figure 13 : Analyse quantitative et qualitative des erreurs de SD1 en lecture de pseudomots.	49
Figure 14 : Analyse quantitative et qualitative des erreurs de DT1 en lecture de pseudomots.	49
Figure 15 : Comparaison des résultats quantitatifs de SD1 et DT1 aux tâches de lecture de mots.	50
Figure 16 : Analyse quantitative et qualitative des erreurs de SD1 en lecture de mots.	51
Figure 17 : Analyse quantitative et qualitative des erreurs de DT1 en lecture de mots.	51
Figure 18 : Analyse quantitative et qualitative des erreurs de SD1 en choix orthographique.....	51
Figure 19 : Analyse quantitative et qualitative des erreurs de DT1 en choix orthographique.....	51
Figure 20 : Comparaison des résultats quantitatifs de SD1 et DT1 aux tâches de lecture et compréhension de phrases et de texte.....	52

Figure 21 : Analyse quantitative et qualitative des erreurs de SD1 en lecture et compréhension de phrases.	52
Figure 22 : Analyse quantitative et qualitative des erreurs de DT1 en lecture et compréhension de phrases.....	52
Figure 23 : Analyse quantitative et qualitative des erreurs de SD1 en compréhension de texte.	52
Figure 24 : Comparaison des résultats quantitatifs de SD1 et DT1 aux tâches phonologiques	53
Figure 25 : Analyse quantitative et qualitative des erreurs de SD1 en phonologie.	54
Figure 26 : Analyse quantitative et qualitative des erreurs de DT1 en phonologie.	54
Figure 27 : Comparaison des résultats quantitatifs de SD1 et DT1 aux tâches mnésiques	55
Figure 28 : Comparaison des résultats quantitatifs de SD1 et DT1 en DRA	55
Figure 29 : Analyse quantitative et qualitative des erreurs de DT1 en DRA.....	55
Figure 30 : Comparaison des résultats quantitatifs de SD1 et DT1 en compréhension orale.....	56
Figure 31 : Analyse quantitative et qualitative des erreurs de SD1 en compréhension orale.....	56
Figure 32 : Analyse quantitative et qualitative des erreurs de DT1 en compréhension orale.	57
Figure 33 : Comparaison des résultats quantitatifs de SD2 et DT2 aux tâches de lecture de pseudomots.	58
Figure 34 : Analyse quantitative et qualitative des erreurs de SD2 en lecture de pseudomots.	58
Figure 35 : Analyse quantitative et qualitative des erreurs de DT2 en lecture de pseudomots.	59
Figure 36 : Comparaison des résultats quantitatifs de SD2 et DT2 aux tâches de lecture de mots	59
Figure 37 : Analyse quantitative et qualitative des erreurs de SD2 en lecture de mots.	60
Figure 38 : Analyse quantitative et qualitative des erreurs de DT2 en lecture de mots.	61
Figure 39 : Analyse quantitative et qualitative des erreurs de SD2 en choix orthographique.	61
Figure 40 : Comparaison des résultats quantitatifs de SD2 et DT2 aux tâches de lecture et compréhension de phrases et de texte.	61
Figure 41 : Analyse quantitative et qualitative des erreurs de SD2 en lecture et compréhension de phrases.	62
Figure 42 : Analyse quantitative et qualitative des erreurs de SD2 en compréhension de texte.	62
Figure 43 : Comparaison des résultats quantitatifs de SD2 et DT2 aux tâches phonologiques.	63
Figure 44 : Analyse quantitative et qualitative des erreurs de SD2 en phonologie.	64
Figure 45 : Analyse quantitative et qualitative des erreurs de DT2 en phonologie.	64
Figure 46 : Comparaison des résultats quantitatifs de SD2 et DT2 aux tâches mnésiques	65
Figure 47 : Comparaison des résultats quantitatifs de SD2 et DT2 en DRA	65
Figure 48 : Analyse quantitative des erreurs de SD2 en DRA.....	66
Figure 49 : Comparaison des résultats quantitatifs de SD2 et DT2 en compréhension orale.....	66
Figure 50 : Analyse quantitative et qualitative des erreurs de SD2 en compréhension orale.....	67
Figure 51 : Analyse quantitative et qualitative des erreurs de DT2 en compréhension orale.	67
Figure 52 : Comparaison des résultats quantitatifs de SD3 et DT3 aux tâches de lecture de pseudomots	68
Figure 53 : Analyse quantitative et qualitative des erreurs de SD3 en lecture de pseudomots.	69
Figure 54 : Analyse quantitative et qualitative des erreurs de DT3 en lecture de pseudomots.	69
Figure 55 : Comparaison des résultats quantitatifs de SD3 et DT3 aux tâches de lecture de mots	69
Figure 56 : Analyse quantitative et qualitative des erreurs de SD3 en lecture de mots.	70
Figure 57 : Analyse quantitative et qualitative des erreurs de DT3 en lecture de mots.	70

Figure 58 : Analyse quantitative et qualitative des erreurs de SD3 en choix orthographique.....	71
Figure 59 : Analyse quantitative et qualitative des erreurs de DT3 en choix orthographique.....	71
Figure 60 : Comparaison des résultats quantitatifs de SD3 et DT3 aux tâches de lecture et compréhension de phrases et de texte.....	71
Figure 61 : Analyse quantitative et qualitative des erreurs de SD3 en compréhension écrite de phrases.....	72
Figure 62 : Analyse quantitative et qualitative des erreurs de DT3 en compréhension écrite de phrases.....	72
Figure 63 : Analyse quantitative et qualitative des erreurs de SD3 en compréhension de texte.....	73
Figure 64 : Analyse quantitative et qualitative des erreurs de DT3 en compréhension de texte.....	73
Figure 65 : Comparaison des résultats quantitatifs de SD3 et DT3 aux tâches phonologiques.....	74
Figure 66 : Analyse quantitative et qualitative des erreurs de SD3 en phonologie.....	74
Figure 67 : Analyse quantitative et qualitative des erreurs de DT3 en phonologie.....	75
Figure 68 : Comparaison des résultats quantitatifs de SD3 et DT3 aux tâches mnésiques.....	75
Figure 69 : Comparaison des résultats quantitatifs de SD3 et DT3 en DRA.....	76
Figure 70 : Analyse quantitative des erreurs de SD3 en DRA.....	76
Figure 71 : Comparaison des résultats quantitatifs de SD3 et DT3 en compréhension orale.....	77
Figure 72 : Analyse quantitative et qualitative des erreurs de SD3 en compréhension orale.....	77
Figure 73 : Analyse quantitative et qualitative des erreurs de DT3 en compréhension orale.....	77
Figure 74 : Comparaison des résultats quantitatifs de SD4 et DT4 aux tâches de lecture de pseudomots.....	79
Figure 75 : Analyse quantitative et qualitative des erreurs de SD4 en lecture de pseudomots.....	79
Figure 76 : Analyse quantitative et qualitative des erreurs de DT4 en lecture de pseudomots.....	79
Figure 77 : Comparaison des résultats quantitatifs de SD4 et DT4 aux tâches de lecture de mots.....	80
Figure 78 : Analyse quantitative et qualitative des erreurs de SD4 en lecture de mots.....	80
Figure 79 : Analyse quantitative et qualitative des erreurs de DT4 en lecture de mots.....	80
Figure 80 : Comparaison des résultats quantitatifs de SD4 et DT4 aux tâches de lecture et compréhension de phrases et de texte.....	81
Figure 81 : Analyse quantitative et qualitative des erreurs de SD4 en compréhension écrite de phrases.....	82
Figure 82 : Analyse quantitative et qualitative des erreurs de DT4 en compréhension écrite de phrases.....	82
Figure 83 : Analyse quantitative et qualitative des erreurs de SD4 en compréhension de texte.....	82
Figure 84 : Analyse quantitative et qualitative des erreurs de DT4 en compréhension de texte.....	82
Figure 85 : Comparaison des résultats quantitatifs de SD4 et DT4 aux tâches phonologiques.....	83
Figure 86 : Analyse quantitative et qualitative des erreurs de SD4 en phonologie.....	84
Figure 87 : Analyse quantitative et qualitative des erreurs de DT4 en phonologie.....	84
Figure 88 : Comparaison des résultats quantitatifs de SD4 et DT4 aux tâches mnésiques.....	85
Figure 89 : Comparaison des résultats quantitatifs de SD4 et DT4 en DRA.....	85
Figure 90 : Comparaison des résultats quantitatifs de SD4 et DT4 en compréhension orale.....	86
Figure 91 : Analyse quantitative et qualitative des erreurs de DT4 en compréhension orale.....	86
Figure 92 : Analyse quantitative et qualitative des erreurs de SD4 en compréhension orale.....	87

Liste des abréviations

DRA	Dénomination rapide automatisée
DT	Développement typique
QCM	Questions/questionnaire à choix multiples
QI	Quotient intellectuel
SD	Syndrome de Down

Glossaire

Empan	Nombre d'items (mots, nombres) que la mémoire à court terme est capable de retenir.
Graphème	Lettre ou ensemble de lettres représentant un phonème.
Graphème complexe	Graphème composé de plusieurs lettres (< eau > pour le phonème /o/, < ch > pour le phonème /ʃ/ etc.).
Graphème contextuel	Graphème dont la règle de conversion graphème-phonème (lecture) dépend du contexte dans lequel il se trouve (par exemple, dans le mot « garage », la valeur phonémique de la lettre < g > dépend de la voyelle qui suit). Les graphèmes contextuels les plus fréquents sont le < g >, le < c > et le < s >.
Graphème simple	Graphème composé d'une seule lettre (< i > pour le son /i/, < m > pour le son /m/ etc.).
Lexicalisation	Lecture erronée d'un pseudomot, consistant à le remplacer par un mot réel, de forme proche (par exemple, « pantouflou » lu « pantoufle »).
Mot irrégulier	Mot dont le décodage est indépendant des règles conventionnelles de conversion graphème-phonème (par exemple, « femme », « monsieur » etc.).

Mot outil	Mot dont le rôle est avant tout grammatical (prépositions, déterminants, pronoms etc.), contrairement aux noms et aux verbes qui sont porteurs de sens.
Mot régulier	Mot dont le décodage dépend des règles conventionnelles de conversion graphème-phonème, où un graphème correspond à un phonème (par exemple, « voiture », « jardin » etc.).
Paralexie	Erreur de lecture, consistant à remplacer un mot par un autre (proche ou non du mot-cible).
Paralexie sémantique	Paralexie influencée par le sens du mot-cible (par exemple, « ruisseau » lu « rivière »).
Paralexie visuelle	Paralexie influencée par la forme graphémique du mot-cible (par exemple, « bateau » lu « gâteau »).
Paralexie visuo-sémantique	Paralexie influencée à la fois par le sens et la forme du mot-cible (par exemple, « jardin » lu « jardiner »).
	Plus petite unité de son dans une langue (/i/, /a/, /m/, /s/ etc.).
Phonème	Mot inventé dépourvu de sens, généralement employé pour tester l'efficacité des habiletés phonologiques ou du décodage.
Pseudomot	Lecture erronée d'un mot irrégulier, consistant à le décoder selon les règles conventionnelles de conversion graphème-phonème (par exemple, « femme » lu /fɛm/ (fème)).
Régularisation	

Introduction générale

L'acquisition du langage écrit participe à l'indépendance d'un individu au sein de la société (Boudreau, 2002, cité par Roch, Florit, & Levorato, 2011). L'éducation des enfants avec trisomie 21 (ou syndrome de Down) au langage écrit contribue ainsi à leur intégration sociale et à leur autonomie au quotidien. Bien que la lecture ne soit toutefois pas accessible à tous les individus porteurs du syndrome de Down, certains ont pu bénéficier d'un apprentissage dans ce domaine (Comblain & Thibaut, 2009).

Le décodage des mots est nécessaire pour permettre la lecture, mais cette habileté n'est pas suffisante. La compréhension est tout aussi importante pour atteindre une lecture optimale (Gough & Tunmer, 1986). Or, le profil cognitif particulier des personnes porteuses du syndrome de Down entrave le bon développement de la lecture. Elles présentent de meilleures capacités en reconnaissance de mots qu'en compréhension écrite (Laws, Brown, & Main, 2016).

La littérature est actuellement bien fournie concernant les habiletés de lecture de mots et de pseudomots chez les personnes avec trisomie 21. Les recherches traitant de la compréhension de la lecture dans le contexte du syndrome de Down sont toutefois limitées (Roch et al., 2011 ; Van Wingerden, Segers, Van Balkom & Verhoeven, 2014). De plus, ces études testent généralement des pistes d'interventions et des stratégies de compréhension de la lecture. Elles ne recherchent que rarement les causes pouvant expliquer les déficits en compréhension écrite chez les lecteurs avec trisomie 21 (Van Wingerden et al., 2014).

A travers ce travail, nous allons donc investiguer les capacités de compréhension écrite, mais également les habiletés qui la sous-tendent. Sachant que le syndrome de Down se caractérise par un phénotype¹ très varié d'un individu à l'autre (Lott & Dierssen, 2010), nous avons jugé pertinent de mener une étude clinique. Nous mènerons ainsi une analyse qualitative approfondie des performances de 4 lecteurs avec trisomie 21. Ceux-ci seront comparés un à un à 4 enfants normo-lecteurs de même âge de développement verbal.

Dans le contexte du syndrome de Down, la production et la compréhension orales, la mémoire à court terme phonologique et la conscience phonologique constituent les principaux prédicteurs de la compréhension écrite (Laws & Gunn, 2002). Pour évaluer la compréhension de l'écrit, Roch et al. (2011) ont testé les habiletés la sous-tendant, dont la compréhension orale (voir aussi Hoover & Gough, 1990).

¹ Phénotype : ensemble des traits et des comportements observables d'un organisme/individu, résultant de l'expression des gènes et de leur interaction avec l'environnement.

Ils ont également investigué la lecture de mots et de pseudomots. Nous nous sommes inspirés de leur étude pour sélectionner les divers domaines à évaluer.

La question de recherche est la suivante : Quelles sont les compétences et les faiblesses en lecture et en compréhension écrite chez des personnes avec trisomie 21 ? Les composantes impliquées dans la compréhension à la lecture chez ces personnes sont-elles similaires chez des normo-lecteurs de même âge de développement verbal ?

Dans notre partie théorique, nous définirons et expliquerons les composantes impliquées dans le processus de lecture chez les normo-lecteurs. Nous dresserons également un tableau phénotypique du syndrome de Down, en citant les compétences et les déficits langagiers qui y sont associés. En outre, nous répertorierons les capacités et les faiblesses des personnes atteintes du syndrome de Down en lecture et en compréhension de l'écrit.

Concernant la partie pratique de notre travail, nous exposerons la méthodologie de notre étude et les résultats récoltés. Nous finirons par mettre les résultats en perspective et discuterons des limites rencontrées durant notre étude.

Précautions oratoires : Afin d'éviter toute lourdeur et faciliter la lecture, nous nous autorisons désormais à employer les termes « personne/participant SD », « personne/participant DT » ou encore « les SD » et « les DT », pour désigner les personnes porteuses du syndrome de Down et les personnes à développement typique. Ces abréviations ne sont aucunement à interpréter comme des étiquettes réductrices.

1. Introduction théorique

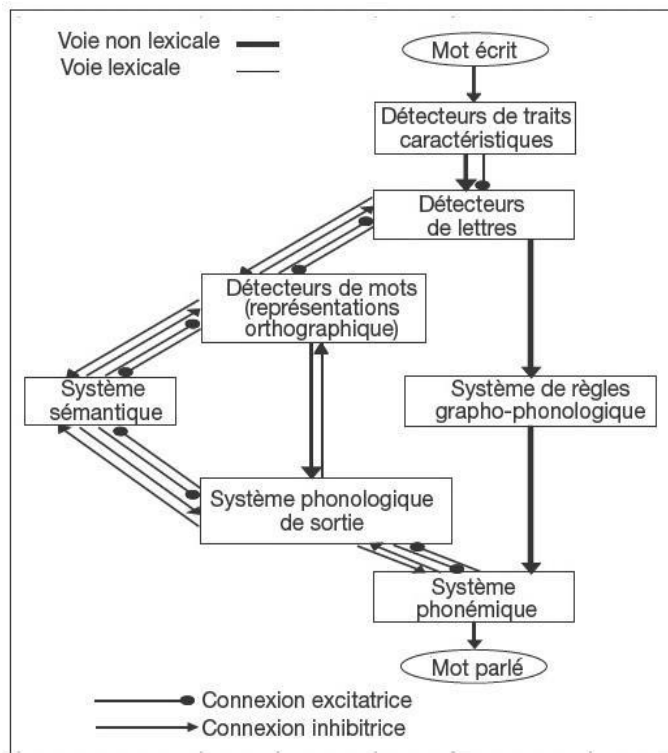
1.1. La compréhension de la lecture

La lecture combine deux habiletés, aussi nécessaires l'une que l'autre : la reconnaissance des mots écrits d'une part, et la compréhension de l'oral d'autre part (Gough & Tunmer, 1986). La lecture experte allie ainsi la reconnaissance du mot et l'accès à sa signification dans le lexique interne. Il existe trois cas pouvant mener à des performances faibles ou déficitaires en lecture : lorsque seule la reconnaissance des mots écrits est impactée (dyslexie), lorsque seule la compréhension de l'oral est impactée (hyperlexie), ou lorsque ces deux habiletés sont impactées.

1.1.1. L'identification d'un mot

Les modèles à 2 voies, dont celui de Coltheart (1978, cité par Coltheart, Curtis, Atkins, & Halter, 1993 et Coltheart, Rastle, Perry, Langdon, & Ziegler, 2001), sont fréquemment cités pour expliquer le traitement de la lecture. Ceux-ci mettent en avant deux procédures, « lexicale » ou « par adressage » pour l'une, « sous-lexicale » ou « par assemblage » pour l'autre, qui sont distinctes et interactives. Ces 2 voies ne sont pas indépendantes. De fait, dans le modèle à 2 voies en cascade (Coltheart et al., 1993 ; Coltheart et al., 2001), les mots sont traités par les 2 procédures, qui agissent en coopération ou en compétition selon la cible (figure 1).

Figure 1 : « Le modèle à 2 voies de la reconnaissance visuelle et de la lecture à voix haute de mots » (Coltheart et al., 2001, adaptés par Sprenger-Charolles & Colé, 2013, Figure 2.7, p. 47).



1.1.1.1. La voie d'assemblage : le décodage du mot

La procédure sous-lexicale permet la conversion d'un graphème précis en sa forme phonémique correspondante (Coltheart et al., 1993 ; Coltheart et al., 2001). La lecture de pseudomots et de mots connus ou inconnus du lecteur est possible, à condition qu'ils présentent une forme orthographique conforme aux règles de conversion graphème-phonème de la langue. Un mot irrégulier lu par cette voie non-lexicale sera régularisé. Par exemple, « monsieur » sera lu /mɔ̃sjœʁ/.

Le décodage d'un mot via la procédure par assemblage implique d'abord la détection des lettres, et puis la conversion de chaque unité graphémique en phonème, en respectant les règles grapho-phonémiques. Le mot est prononcé après l'activation du système phonémique.

1.1.1.2. La voie d'adressage : la reconnaissance orthographique du mot

La procédure lexicale intervient auprès de mots familiers au lecteur : la représentation sémantique et la forme phonologique du mot lu sont directement activées dans le lexique orthographique interne (Coltheart et al., 1993 ; Coltheart et al., 2001). Tout mot n'étant pas encodé en mémoire ne peut être lu.

La reconnaissance d'un mot via la procédure par adressage implique d'abord l'activation des représentations des lettres, puis celle des représentations orthographiques, du système sémantique et enfin du système phonologique de sortie. Il en résulte la prononciation du mot.

1.1.2. L'accès au sens, la compréhension

La lecture correcte d'un mot n'implique pas nécessairement l'accès à sa signification. Divers processus entrent en jeu afin d'atteindre la compréhension.

1.1.2.1. La compréhension orale (ou linguistique)

La compréhension de l'oral, également mentionnée sous le terme de compréhension « linguistique », consiste à accéder à la signification du mot et à replacer cette information dans le contexte de la phrase ou du discours, afin de générer une interprétation générale (Gough & Tunmer, 1986).

1.1.2.2. Les processus impliqués en compréhension de l'écrit

De manière générale, la compréhension repose sur des substrats cognitifs et linguistiques (Oakhill & Cain, 2007). Elle est le résultat de processus de bas et de haut niveau.

1.1.2.2.1. Les processus de bas niveau

Selon Kintsch (1998, cité par Kintsch & Rawson, 2005), les processus de bas niveau permettent l'accès à la signification du message délivré par le texte. Il s'agit ici de la signification du texte au sens propre. Pour accéder à la compréhension, le lecteur doit prendre en compte la microstructure et la macrostructure du récit.

La microstructure correspond d'une part au sens des mots et à leur combinaison ou agencement dans la phrase. L'intégration d'informations au fur et à mesure de la lecture d'un texte se fait ainsi à partir de ces éléments phrastiques. La microstructure est l'équivalent de la « cohérence locale », ou du lien entre les mots, mentionnée par Cain (2009).

La macrostructure correspond d'autre part au sens global du texte. De fait, la signification générale d'un récit ne s'arrête pas à l'addition du sens des mots dans leur singularité. La familiarité de la structure narrative influence la compréhension. De plus, un texte regroupe à la fois des informations explicites et implicites. Les premières sont clairement mentionnées dans le récit. Pour saisir le sens des propositions implicites, il est cependant nécessaire de voir au-delà des informations données en faisant des inférences. La macrostructure équivaut à la « cohérence globale » de Cain (2009).

1.1.2.2.2. Les processus de haut niveau

L'intégration des microstructures et des macrostructures aux connaissances personnelles du lecteur mène à une représentation mentale de la situation expliquée textuellement. C'est ce que Kintsch appelle le modèle situationnel (1998, cité par Cain, 2009 et Kintsch & Rawson, 2005). Le modèle situationnel correspond à un « modèle mental de la situation décrite dans le texte » (Kintsch & Rawson, 2005, p. 211). La subjectivité du lecteur entre en jeu. Il relie les informations interprétées du texte à ses connaissances personnelles, afin d'accéder à une compréhension optimale du récit.

1.1.2.3. Les prédicteurs de la compréhension de l'écrit

Durant l'entrée dans le langage écrit, lors de l'enseignement primaire, la compréhension écrite est fortement prédite par les capacités de décodage. A partir de l'enseignement secondaire, étant donné que la lecture est automatisée, la compréhension écrite d'un mot équivaut à sa compréhension orale (Gough & Tunmer, 1986). Avant de pouvoir comprendre, l'enfant doit pouvoir décoder, mais l'acquisition de cette habileté ne garantit pas celle de la compréhension écrite (Cain, 2009).

L'âge chronologique est corrélé à la lecture de mots (décodage et compréhension) ainsi qu'à la compréhension écrite (Laws et al., 2016).

Les différents processus impliqués dans le décodage et dans la compréhension écrite font intervenir divers déterminants cognitifs (De Jong & Van der Leij, 2002). Certaines habiletés dépendent toutefois les unes des autres ou interviennent au sein de divers processus. Il n'est donc pas toujours aisé de délimiter leurs champs d'action.

1.1.2.3.1. Les habiletés phonologiques

La discrimination auditive est la capacité à identifier et différencier les sons de la langue. Elle est essentielle au bon développement du langage oral. La discrimination des phonèmes, et plus particulièrement des voyelles, joue aussi un rôle dans l'acquisition du langage écrit (Männel, Schaadt, Illner, van der Meer & Friederici, 2017).

La conscience phonologique, ou métaphonologie, consiste en la conscience des diverses unités de sons composant les mots, à savoir les rimes, les syllabes et les phonèmes, et la capacité à les isoler et à les manipuler volontairement. Les habiletés métaphonologiques sont liées à la vitesse et à la précision (décodage correct) en lecture de mots, de pseudomots et de textes chez les enfants à développement typique (DT) (Verucci, Menghini, & Vicari, 2006). De Jong et Van der Leij (1999, cités par De Jong et Van der Leij, 2002) font partie des auteurs qui ont montré que le lien entre la conscience phonologique et le décodage change au fil de l'apprentissage du langage écrit. Ainsi, la conscience phonologique aurait surtout un effet sur le décodage lors de la première année primaire. Son influence sur le décodage reste la même lors de la suite de l'apprentissage, mais d'autres facteurs entrent en jeu et gagnent en importance.

Oakhill et Cain (2007) relèvent des résultats divergents parmi diverses études à propos du lien entre les habiletés phonologiques et la compréhension de l'écrit. Les auteurs supposent que les tâches administrées pour évaluer la compréhension écrite, selon qu'elles reposent plus ou moins sur les habiletés de décodage, influencent les résultats (Cutting & Scarborough, 2006, cités par Oakhill & Cain, 2007). Par exemple, Roth, Speece et Cooper (2002) rapportent que, chez les apprentis lecteurs, la compréhension de la lecture ne saurait être prédite par la conscience phonologique.

Cependant, Willson et Rupley (1997, cités par Oakhill & Cain, 2007) mettent en évidence que la compréhension de l'écrit repose sur les capacités de conscience phonémique et la connaissance du thème du texte lors des premières années primaires. A partir de la cinquième année primaire, la compréhension de la lecture serait fortement prédite par les stratégies de lecture, impliquant la métacognition et la capacité à faire des liens avec les connaissances générales.

La littérature est particulièrement mitigée quant à l'implication de la conscience de la rime dans le développement de la lecture. L'hétérogénéité des résultats est due à l'implication de diverses variables d'une étude à l'autre. Muter, Hulme, Snowling et Stevenson (2004) montre que les tâches de rimes ne sont pas des indicateurs des habiletés de lecture. Elles sont toutefois significativement corrélées à la conscience phonémique, à la connaissance des lettres et à la compréhension lexicale. Contrairement à de nombreux auteurs traitant de ce sujet, Muter et al. se basent sur 3 tâches de rimes pour tirer leurs conclusions. Ils proposent une identification de rimes, une identification d'absence de rimes et une production de rimes. Par ailleurs, ils rapportent que l'influence des consciences phonémique et rémique sur les habiletés de lecture dépendrait notamment de la transparence de la langue². Ainsi, la conscience phonémique jouerait un rôle plus important que la conscience de la rime dans le cas d'une langue transparente.

1.1.2.3.2. La mémoire à court terme verbale

Dans la présente revue de la littérature, les auteurs cités ne font pas la distinction entre la mémoire à court terme et la mémoire de travail verbales. Ces deux composantes sont donc prises en compte pour développer le point suivant. Elles permettent de stocker temporairement les sons, les mots ou les phrases à manipuler, et récupérer des informations en mémoire à long terme.

La mémoire de travail est un système à capacité limitée, qui permet de stocker temporairement des informations et de les manipuler. L'empan mnésique moyen passe de 3 à 6 items chez un enfant DT entre 4 et 15 ans (Gathercole, 2002, cité par Majerus, 2010). L'empan moyen adulte est de 7 items (plus ou moins 2 items) s'ils sont connus du sujet, et de 4 items s'ils sont inconnus (Majerus, 2010). Par ailleurs, les empan de chiffres sont d'une capacité supérieure à celle des empan de mots.

D'après Baddeley et Hitch (1974), la mémoire de travail regroupe trois composants : l'administrateur central, la boucle phonologique et le registre visuo-spatial. L'administrateur central est un système attentionnel de contrôle. Il sélectionne les stratégies cognitives et coordonne l'information en provenance de diverses sources. Il agit sur les 2 autres composants. La boucle phonologique est le lieu de stockage et de traitement des unités phonologiques. Quant au registre visuo-spatial, il stocke à court terme et traite des informations visuelles et spatiales. Il permet de générer et de manipuler des images mentales.

² La notion de *transparence de la langue* est expliquée plus en détails dans le point 1.1.2.3.6., page 11.

En 2000, Baddeley propose un modèle modifié de la mémoire de travail (figure 2). Il y inclut le buffer épisodique. Celui-ci est également régi par l'administrateur central. Il relie la mémoire de travail à la mémoire à long terme, et permet ainsi de récupérer des informations et de les consolider sur le long terme. Par ailleurs, il fait le lien entre les informations phonologiques et visuo-spatiales.

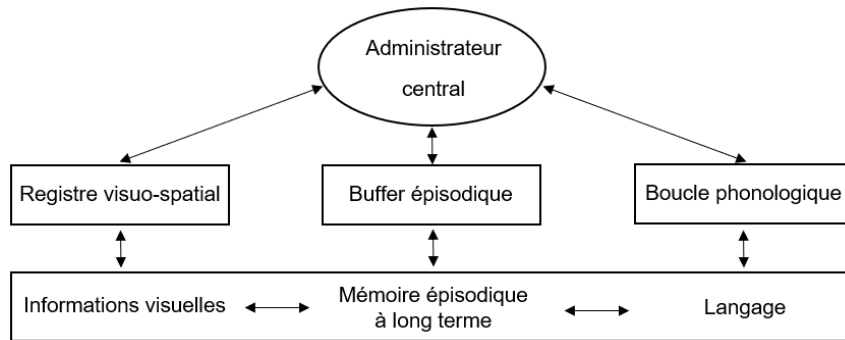


Figure 2 : Modèle de la mémoire de travail (adapté de Baddeley, 2000).

La mémoire de travail est impliquée dans le développement de la compréhension écrite (De Jong & Van der Leij, 2002). D'après Seigneuric et Ehrlich (2005), son influence sur les capacités de compréhension de l'écrit augmenterait avec l'âge. Elle serait toutefois indépendante des habiletés verbales. Les auteurs relèvent un développement discontinu de la mémoire de travail : celui-ci est plus important entre 7 et 8 ans. Par conséquent, les stratégies et processus utilisés évoluent, mais à des rythmes différents. Il est donc probable de relever des performances inconsistantes chez un même individu. Par ailleurs, des analyses complémentaires des résultats de l'étude ont dévoilé l'absence d'un impact de la compréhension de l'écrit sur la mémoire de travail.

La mémoire de travail permet notamment la compréhension de références pronominales, d'inférences et de propositions (relatives, subordonnées etc.) (Cain, Oakhill, & Bryant, 2004). Des déficits mnésiques peuvent donc expliquer des difficultés de compréhension de la lecture.

Selon Roth et al. (2002), un rappel d'informations phonologiques réussi est notamment dû à de bonnes représentations phonologiques et sémantiques en mémoire à long terme. Cependant, d'après Nouwens, Groen et Verhoeven (2017), la compréhension de la lecture est mieux prédite par les performances en mémoire de travail sémantique que celles en mémoire de travail phonologique. En outre, les capacités de traitement des informations en mémoire de travail sont de meilleurs prédicteurs de la compréhension écrite que les capacités de stockage. Le stock lexical, contrairement au stock phonologique, influence toutefois la compréhension de l'écrit, et ce par le biais de la mémoire de travail sémantique. Ces deux composantes jouent donc un rôle, indirect pour le stock sémantique et direct pour la mémoire de travail sémantique, dans le processus de compréhension écrite.

1.1.2.3.3. Le vocabulaire

Les 50 premiers mots produits apparaissent entre 18 et 36 mois. De 3 à 5 ans, le vocabulaire est basique. L'expansion du vocabulaire continue après 5 ans (Roberts, Price, & Malkin, 2007).

De nombreux auteurs, dont Thorndike (1973, cité par Oakhill & Cain, 2007), ont montré que le vocabulaire est un fort prédicteur de la compréhension de la lecture. Seigneuric et Ehrlich (2005) suggèrent une relation réciproque entre les habiletés lexico-sémantiques et la compréhension écrite, et entre les différentes tranches d'âges (de 7 à 9 ans). La lecture participe effectivement fortement au développement du stock lexical chez le lecteur expert. Selon Eldredge, Quinn, & Butterfield (1990, cités par Oakhill & Cain, 2007), la compréhension de la lecture influencerait cependant plus fortement les habiletés lexico-sémantiques qu'inversement (voir aussi Seigneuric & Ehrlich, 2005).

Dans une étude récente, Nouwens et al. (2017) ont toutefois montré que le lien, bien que significatif, entre le vocabulaire et les capacités de compréhension de l'écrit est modéré.

Le lien de causalité entre le vocabulaire et la compréhension de l'écrit change au fur et à mesure du développement de la lecture et évolue vers une influence mutuelle des deux habiletés (De Jong & Van der Leij, 2002).

A 8 ans, la compréhension écrite est fortement prédite par les habiletés lexico-sémantiques. A 9 ans, le vocabulaire est le prédicteur le plus important de la compréhension écrite. Par ailleurs, chez les apprentis lecteurs, le vocabulaire à 7 ans prédit les performances en compréhension écrite à 9 ans, contrairement au niveau de vocabulaire à 8 ans (Seigneuric & Ehrlich, 2005).

Le quotient intellectuel (QI) verbal joue également un rôle dans l'enrichissement du stock lexical (Oakhill & Cain, 2007). Un QI important est en effet favorable à l'apprentissage de nouveaux mots. L'influence du vocabulaire et du niveau de QI sur la compréhension de l'écrit sont en partie indépendantes.

En outre, la capacité à définir oralement un mot demande de l'extraire d'un contexte concret. Les habiletés sémantiques impliquent donc les processus de haut niveau, qui eux aussi participent à une compréhension solide de l'écrit (Roth et al., 2002).

1.1.2.3.4. La compréhension orale (ou linguistique)

La compréhension orale repose sur la compréhension du sens des mots et des structures morphosyntaxiques (Laws et al., 2016).

De Jong et Van der Leij (2002) ont montré que la compréhension de l'oral est un meilleur prédicteur de la compréhension de l'écrit, comparativement aux capacités précoces de décodage et au niveau de vocabulaire (voir aussi Laws et al., 2016).

1.1.2.3.5. Le décodage

De nombreuses études ont montré que la conscience phonologique, la mémoire verbale de travail et la dénomination rapide automatisée (Wagner & Torgesen, 1987, cités par De Jong & Van der Leij, 2002) prédisent fortement le décodage.

Les capacités de décodage évoluent sensiblement entre la première et la troisième année primaire. En troisième année primaire, la conscience phonologique et la dénomination rapide automatisée sont fortement liées au décodage (De Jong & Van der Leij, 2002 ; voir aussi Roth et al., 2002).

De 7 à 9 ans, le décodage est un prédicteur très important des capacités de compréhension de la lecture (Seigneuric & Ehrlich, 2005). De fait, chez l'apprenti lecteur, la compréhension écrite repose principalement sur le décodage (Gough & Tunmer, 1986). La plupart des ressources cognitives se focalisent sur le traitement des graphies. Bien que significatif, le lien entre le décodage et les capacités de compréhension de l'écrit est modéré chez des enfants âgés de 9 à 12 ans (Nouwens et al., 2017).

Par ailleurs, la conscience graphique, ou connaissance générale des lettres, permet de prédire la compréhension de la lecture (Roth et al., 2002).

1.1.2.3.6. La dénomination rapide automatisée et la fluence

La dénomination rapide automatisée (DRA) consiste en l'accès rapide aux représentations verbales d'une part et en leur dénomination d'autre part. La fluence correspond à la capacité à lire rapidement, sans erreurs et avec une intonation adaptée. Plusieurs études ont montré que la fluence et la rapidité de l'accès au sens des mots participent nécessairement à une bonne compréhension de l'écrit, mais ne sont pas suffisantes (Oakhill & Cain, 2007).

La DRA dépend notamment de la rapidité de récupération des informations verbales en mémoire à long terme. De Jong et Van der Leij (1999, cités par De Jong & Van der Leij, 2002) ont montré que la DRA influence les capacités de décodage fluent uniquement lors de la première année primaire. Il est cependant important de préciser qu'elle a toujours la même influence sur le décodage lors de la suite de l'apprentissage, mais que d'autres facteurs entrent en jeu et prennent le dessus. La DRA joue d'ailleurs un rôle plus important que la conscience phonologique dans les capacités de fluence.

En outre, les capacités de compréhension écrite ultérieures seraient légèrement influencées par la DRA (Manis, Seidenberg, & Doi, 1999, cités par Oakhill & Cain, 2007).

La fluence varie sous l'effet de la conscience phonologique et la DRA. Or, l'acquisition de la fluence dépend notamment de la transparence orthographique de la langue dans laquelle se fait l'apprentissage du langage écrit (De Jong & Van der Leij, 2002). Ainsi, dans le cas du néerlandais, la métaphonologie et la DRA n'ont plus d'effet sur la fluence après la première primaire. C'est effectivement une langue dont l'orthographe est transparente, dans laquelle les conversions graphèmes-phonèmes sont relativement régulières : un graphème correspond à un phonème et réciproquement. Le décodage est facilité et la vitesse de lecture est par conséquent améliorée. A l'inverse, une langue opaque, comme l'anglais, présente plusieurs graphèmes pour un phonème ou plusieurs phonèmes pour un graphème. Dans le cas d'une langue opaque, la compréhension de l'écrit serait prédite plus longtemps par la conscience phonologique (Wagner et al., 1997, cités par De Jong & Van der Leij, 2002). Précisons que la langue française est relativement transparente en lecture, mais très opaque en écriture.

1.1.2.3.7. La syntaxe

La syntaxe est le domaine linguistique étudiant les relations entre les mots composant des phrases. Entre 18 et 36 mois, les premières combinaisons de mots et les petites phrases commencent à apparaître. De 3 à 5 ans, les structures de phrases se complexifient. Après 5 ans, l'enfant possède l'essentiel des structures phrastiques adultes (Roberts et al., 2007).

La connaissance syntaxique, qui est implicite, permet de saisir le message délivré en se basant sur les connaissances de construction de phrases. Elle est nécessaire pour permettre la compréhension de l'écrit. La conscience syntaxique ou grammaticale, qui est explicite, consiste en la réflexion volontaire du lecteur sur le langage. Elle n'intervient pas systématiquement, mais est notamment importante en jugement de grammaticalité. La conscience grammaticale aiderait à la reconnaissance des mots et à la compréhension (Oakhill & Cain, 2007).

Un faible lien entre la conscience syntaxique et la compréhension de l'écrit a été relevé par plusieurs études (Oakhill & Cain, 2007). Il n'existerait pas d'influence des habiletés syntaxiques sur la compréhension de l'écrit chez les enfants de 7 et 8 ans, mais bien chez ces mêmes enfants un an plus tard. Par ailleurs, après 9 ans, les types de textes évoluent et requièrent de bonnes capacités d'intégration. Cela aurait également un impact sur la compréhension de l'écrit (Seigneuric & Ehrlich, 2005). Roth et al. (2002) rapportent toutefois qu'entre 9 et 12 ans, les habiletés syntaxiques n'influenceraient pas la compréhension de l'écrit.

1.2. Le syndrome de Down (ou trisomie 21)

1.2.1. Les aspects génétiques

Le SD est la cause génétique la plus fréquente de déficience intellectuelle (Dekker, de Deyn, & Rots, 2017 ; Silverman, 2007). Sa prévalence à la naissance varie de 1/737 à 1/1500 selon les pays (Parker et al., 2010 ; Comblain & Thibaut, 2009 ; Goujard, 2004). En France, la prévalence est passée de 1/950 à 1/1500 naissances des années 90 à 2001 (Goujard, 2004). Cette diminution est due au dépistage prénatal, de plus en plus fréquent dans les pays industrialisés, et à l'accès à l'interruption volontaire de grossesse (Comblain & Thibaut, 2009 ; Goujard, 2004). Rousseau, Amar, Ferdynus, Thauvin-Robinet, Gouyon et Sagot (2010) font un constat similaire. Par ailleurs, à l'instar de Goujard (2004), ils soulignent que la prévalence totale du syndrome, comptant à la fois les enfants avortés et nés vivants, a augmenté au fil des années (14/10 000 naissances en 1978 contre 23/10 000 en 2005). Les auteurs associent cet accroissement à l'augmentation de l'âge maternel, qui est un facteur de risque majeur du SD.

La trisomie 21 est décrite cliniquement pour la première fois en 1866 par John Langdon Down, qui donnera son nom pour désigner le syndrome. La cause génétique n'est découverte que presque un siècle plus tard, en 1959, par les médecins Lejeune, Gaultier et Turpin (Dekker et al., 2017). D'après Lejeune (1963), le caryotype³ de la plupart des individus SD est composé de 47 chromosomes, dont avec 3 chromosomes 21 au lieu de 2. L'anomalie génétique en cause survient au moment de la création des gamètes mâles (spermatozoïdes) ou femelles (ovules). Lors de la fécondation, un des gamètes possède alors un chromosome surnuméraire. Cela mène à la triplication du chromosome 21 dans toutes les cellules de l'organisme. Il existe toutefois une deuxième forme bien plus rare de trisomie 21, à savoir la forme « mosaïque ». Celle-ci se manifeste après l'étape de création des gamètes. La trisomie 21 mosaïque se caractérise par la présence de cellules diplo-21 et triplo-21 dans l'organisme. Ainsi, l'individu possède à la fois des cellules normales, composées de 46 chromosomes, et des cellules comprenant trois exemplaires du chromosome 21, composées alors de 47 chromosomes. Enfin, il existe une dernière forme de trisomie 21, elle aussi plus rare, causée par une translocation. Cette mutation génétique consiste en un transfert de matériel génétique entre deux chromosomes de paires différentes. L'individu présente un caryotype normal en apparence, composé de 46 chromosomes. Cependant, une partie d'un chromosome 21 a fusionné avec un autre chromosome.

³ Caryotype : classement répertoriant les chromosomes d'une cellule d'un organisme/individu.

1.2.2. Le développement neurologique

Le SD est caractérisé par une variabilité phénotypique dépendant notamment de facteurs génétiques et environnementaux. L'interaction de ces facteurs a d'ailleurs un impact sur le développement cognitif de l'enfant (Lott & Dierssen, 2010).

D'abord, des anomalies structurelles et fonctionnelles sont répertoriées au niveau du cerveau (Lott & Dierssen, 2010). Le volume cérébral est réduit : les lobes frontaux et temporaux sont moins développés. Par ailleurs, la structure de neurones est altérée dans les lobes pariétaux et temporaux, ainsi que dans le système hippocampique (situé dans le système limbique). La figure 3 permet de visualiser les parties du cerveau (entourées en couleurs) et le cervelet.

Plusieurs études ont mis en avant une perturbation généralisée de la neurogénèse du cerveau (Guidi, Ciani, Bonasoni, Santini, & Bartesaghi, 2011). Les connexions neuronales sont moins nombreuses chez les SD (Lott & Dierssen, 2010). Cela réduit notamment les capacités de traitement des informations. De plus, les neurones du cerveau présentent des dendrites⁴ de taille réduite. Les connexions entre les zones corticales « éloignées » sont ainsi moins nombreuses et efficaces. Par conséquent, toutes les habiletés qui impliquent des zones corticales dispersées dans le cerveau sont impactées, à savoir les processus langagiers et attentionnels, la reconnaissance des expressions faciales et les habiletés socio-cognitives. En outre, le nombre réduit de neurones et les anomalies synaptiques⁵ sont supposément à l'origine des difficultés mnésiques et d'apprentissage.

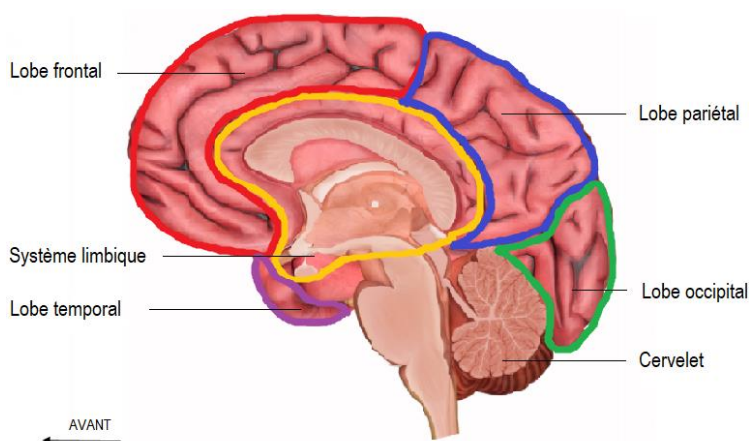


Figure 3 : Coupe sagittale, ou verticale, de l'encéphale (hémisphère droit)
(image de Barclay, 2019 ; annotée par nos soins).

⁴ Dendrites : branches d'un neurone qui reçoivent les messages nerveux.

⁵ Synapse : connexion entre deux neurones, ou entre un neurone et une cellule de l'organisme, permettant la transmission de messages nerveux.

Une insuffisance cellulaire généralisée est déjà relevée dans le cervelet de fœtus avec trisomie 21 (Guidi et al., 2011). Celle-ci est causée par une capacité de prolifération réduite des cellules. Un retard de maturation des cellules est également observé : celles-ci sont plus petites et jusqu'à deux fois moins nombreuses que la normale dans certaines couches du cervelet.

Le cervelet joue un rôle important dans la planification motrice et l'ajustement des gestes. Or, le SD se caractérise notamment par un sous-développement du cervelet. Ces anomalies sont notamment à l'origine de l'hypotonie musculaire des personnes SD, ainsi que des troubles moteurs et visuo-spaciaux. Par ailleurs, les troubles des fonctions exécutives⁶ affectent les capacités en mémoire de travail et en fluence verbale (Lott & Dierssen, 2010). En outre, le cervelet est impliqué au niveau de l'articulation, de la répétition et des empan à court terme. Dans le cas du SD, ces habiletés sont déficitaires (Silverman, 2007).

En outre, deux principaux circuits sont impliqués dans les processus attentionnels, exécutifs, langagiers, mnésiques à court terme et émotionnels : entre le cortex cérébral et le cervelet, et entre le système limbique et le cervelet. Ces diverses habiletés sont déficitaires chez les SD (Lott & Dierssen, 2010).

1.2.3. Les manifestations phénotypiques générales

Comme mentionné précédemment, le SD est caractérisé par une importante variabilité phénotypique. De fait, la prévalence et la sévérité des troubles caractérisant le syndrome diffèrent d'un individu à l'autre. Les personnes SD partagent cependant des traits communs tels qu'une morphologie faciale particulière, un sous-développement cérébral et une prédisposition à la maladie d'Alzheimer (Roper & Reeves, 2006).

D'après Roizen et Patterson (2003), les signes physiques caractéristiques du SD sont une petite taille, une boîte crânienne courte et large (bradycéphalie), des yeux bridés et un nez plat. La langue est de grande taille pour une cavité buccale restreinte (Martin, Klusek, Estigarribia, & Roberts, 2009 ; Roberts et al., 2007). Le palais est bas mais très arqué, et la dentition est irrégulière. Des bavages et une respiration buccale résultent d'une ouverture buccale très fréquente. On répertorie des muscles manquants ou additionnels au niveau de la sphère oro-faciale, ainsi qu'une innervation atypique. Cela conduit à une hypotonie faciale, une insuffisance vélo-pharyngée et des difficultés articulatoires. De plus, Roizen et Patterson (2003) citent une hypotonie musculaire couplée d'une hyperlaxité ligamentaire, des mains larges, des doigts et des orteils anormalement courts, une déviation latérale de l'auriculaire, et un

⁶ Fonctions exécutives : planification, mise à jour, inhibition et flexibilité mentale.

écartement anormal du premier et du deuxième orteil. Une malformation du premier segment de l'intestin grêle (duodénum) est souvent répertoriée.

Le SD est la cause la plus fréquente de déficience intellectuelle (Dekker et al., 2017). Le QI est généralement réparti entre 30 et 70 (déficience intellectuelle sévère à légère). Le QI moyen est de 50, ce qui correspond à une déficience intellectuelle modérée (Chapman, 1999, cité par Abbeduto, Warren, & Conners, 2007 ; voir aussi Comblain & Thibaut, 2009). Le QI des enfants SD progresse durant leurs quinze premières années de vie, mais à un rythme plus lent que la normale. Une progression est possible jusque 35 ans environ, lorsque les habiletés cognitives atteignent leur capacité maximale (Comblain & Thibaut, 2009).

Les SD sont plus enclins à développer des maladies, car leur système immunitaire est plus fragile que la normale (Lott & Dierssen, 2010). Un enfant sur deux présente une malformation cardiaque congénitale à la naissance (Roizen et Patterson, 2003). Une déficience auditive est relativement fréquente. Par ailleurs, il existe un risque important d'obésité après les trois premières années de vie, ainsi que des problèmes orthodontiques fréquents. Le risque de troubles visuels, dont les troubles de la réfraction et le strabisme, augmente avec l'âge. Le développement d'une maladie intestinale ou d'une hypothyroïdie⁷ est possible, tout comme de l'arthrite⁸, une subluxation de l'articulation atlanto-axoïdienne⁹, du diabète sucré, une leucémie¹⁰, des apnées obstructives du sommeil et des crises d'épilepsie.

Les SD sont également plus à risque de développer un trouble du comportement ou psychiatrique, ainsi que de l'autisme. Il est attesté que trois quarts des adultes SD présentent des symptômes associés à la maladie d'Alzheimer après 60 ans (Roizen & Patterson, 2003). De fait, avec l'âge se développent des déficits importants du langage, de la mémoire et des habiletés cognitives similaires à la maladie d'Alzheimer (Lott & Dierssen, 2010).

Au niveau comportemental, il est rapporté que les SD sont très sociables et enthousiastes (Fidler, 2005 ; Lemons, King, Davidson, Puranik, Al Otaiba, & Fidler, 2017). Chez les jeunes enfants, les interactions avec autrui sont positives pour le développement du langage (Abbeduto et al., 2007). D'ailleurs, les comportements socialement inadaptés et l'agressivité seraient moins fréquents chez les

⁷ Hypothyroïdie : production insuffisante d'hormones thyroïdiennes menant à un ralentissement du métabolisme de l'organisme.

⁸ Arthrite : inflammation des articulations.

⁹ Subluxation de l'articulation atlanto-axoïdienne : déplacement partiel de l'articulation entre les deux premières vertèbres cervicales.

¹⁰ Leucémie : cancer affectant les cellules souches sanguines, situées dans la moelle osseuse.

personnes SD, comparativement à d'autres troubles développementaux (Pueschel, 1996, cité par Abbeduto et al., 2007).

Leurs capacités d'adaptation sont réduites ; ils sont très réticents à la nouveauté. Manquant de flexibilité, ils ont généralement besoin de stabilité et de respecter des routines (Dykens, Hodapp & Evans, 1994 ; Lott & Dierssen, 2010).

Par ailleurs, les enfants SD éprouvent souvent des difficultés à rester concentrés sur une tâche et ont tendance à abandonner l'activité en cours, par l'intermédiaire de comportements plus ou moins positifs (attirer l'attention de l'adulte sur autre chose, refuser de poursuivre la tâche etc.) (Fidler, 2005 ; Wishart, 1996, cité par Lemons et al., 2017). Il est ainsi conseillé, d'une part, d'ignorer ces comportements et de rediriger l'enfant vers l'activité et, d'autre part, d'encourager très régulièrement l'enfant et de lui donner suffisamment d'aides et d'indices.

1.2.4. Les compétences mnésiques

Les capacités mnésiques à court terme des enfants SD sont plus faibles que la norme. A l'instar des enfants DT, ils sont sensibles à l'effet de longueur, mais de façon plus marquée (Kanno & Ikeda, 2002 ; Næss, Lyster, Hulme, & Melby-Lervag, 2011). Ils présentent plus particulièrement une faiblesse en mémoire à court terme phonologique (Jarrod & Baddeley, 1997, cités par Lemons et al., 2017). Celle-ci serait due à un problème d'accès au stock lexical, en mémoire à long terme (Kanno & Ikeda, 2002). Leurs capacités en mémoire visuelle sont meilleures que celles en mémoire verbale (Abbeduto et al., 2007 ; Jarrod, Baddeley, & Phillips, 1999, cités par Lemons et al., 2017). L'empan verbal des DT présente une capacité de stockage plus importante que celle de l'empan visuo-spatial. Or, chez les SD, ces deux empan sont de capacité équivalente. Cela témoigne donc du manque d'efficacité de leur mémoire verbale (Craik, 1969, cité par Silverman, 2007).

Concernant les causes de ce déficit en mémoire à court terme verbale, la littérature évoque l'implication de la boucle phonologique, mais les résultats ne sont pas unanimes (Silverman, 2007). Au niveau structurel, la boucle phonologique est à la fois régie par le cerveau et le cervelet. Or, il a été mentionné plus tôt que le cervelet est impliqué au niveau de l'articulation, de la répétition et des empan à court terme. Il a donc été supposé que les déficits touchant ces habiletés aient des répercussions sur le fonctionnement de la boucle phonologique. Dans sa revue de la littérature, Silverman (2007) relate toutefois qu'il a été prouvé que les déficits en mémoire verbale persistent en contrôlant la répétition subvocale et l'articulation. Par ailleurs, une faible acuité auditive ou des difficultés articulatoires ne peuvent expliquer le déficit en mémoire à court terme verbale (Jarrod & Baddeley, 2001, cités par Martin et al., 2009).

L'hippocampe est une structure cérébrale appartenant au système limbique. Il joue un rôle important dans la mémoire à long terme explicite (dimension consciente de la mémoire à long terme), également nommée « mémoire déclarative ». Celle-ci se compose de la mémoire sémantique (connaissances générales) et de la mémoire épisodique (expériences personnelles). Les troubles mnésiques en mémoire à court terme verbale et en mémoire explicite des SD résultent d'anomalies affectant l'hippocampe, mais également les régions corticales. Ils présentent des difficultés à encoder et rappeler des informations, ainsi qu'à apprendre et s'entraîner pour conserver leurs acquis. A l'inverse, leurs capacités en mémoire à court terme visuo-spatiale et en mémoire implicite (mémoire des automatismes ; dimension inconsciente de la mémoire à long-terme) sont relativement bien préservées (Lott & Dierssen, 2010).

Des anomalies au niveau de l'hippocampe d'une part, et du maintien des informations à long terme d'autre part, seraient liées au déficit en mémoire à court terme verbale d'après certaines études. Cependant la littérature n'est pas unanime sur ce point, bien que l'encodage et le rappel à long terme soient généralement plus faibles que la normale (Silverman, 2007).

1.2.5. Le développement du langage oral

Dans le contexte du SD, le langage oral est une des plus grandes faiblesses (Silverman, 2007). Les déficits sont plus importants en production qu'en compréhension. Soulignons toutefois que les diverses difficultés mentionnées dans la littérature varient d'un individu à l'autre.

Lors de la période pré-linguistique, les gestes et les vocalisations permettent la communication. Ce stade peut durer plusieurs années, voire toute la vie chez les SD ayant des troubles sévères du langage (Roberts et al., 2007). Ces enfants commentent très peu mais produisent plus de gestes que la normale. Ils possèdent de bonnes capacités d'imitation et utilisent donc les gestes pour compenser leur manque de productions orales (Abbeduto et al., 2007). Ils acquièrent bien la dimension sociale du langage (Silverman, 2007). Un enfant SD qui utilise beaucoup de gestes est d'ailleurs susceptible de développer de meilleures capacités langagières (Roberts et al., 2007).

Les vocalisations suivent le développement normal selon plusieurs auteurs. Les babillages canoniques apparaissent toutefois deux mois plus tard que chez les enfants DT, et sont présents plus longtemps (Martin et al., 2009 ; Roberts et al., 2007).

Les capacités et déficits langagiers relevés chez les SD sont rapportés dans les sections suivantes.

1.2.5.1. La phonologie et l'articulation

La phonologie est le domaine linguistique étudiant les unités de sons qui composent la langue. Chez les jeunes enfants SD, les productions langagières sont atypiques relativement tôt. Les déficits phonologiques ne sont toutefois marqués qu'à partir de 5 ou 6 ans (Silverman, 2007).

Leurs capacités en discrimination auditive ne sont pas optimales (Comblain & Thibaut, 2009). En production, les processus phonologiques simplificateurs relevés chez ces enfants sont similaires à ceux employés par les enfants DT (réduction de groupes consonantiques, omissions syllabiques et phonémiques). Ils sont cependant appliqués plus longtemps que la normale (Martin et al., 2009 ; Roberts et al., 2007). Plusieurs études sont en accord sur le fait que les enfants SD produisent beaucoup de simplifications consonantiques. De plus, les erreurs phonologiques sont irrégulières (Martin et al., 2009).

L'articulation représente la dimension motrice de l'acte de parole. Les enfants SD sont moins intelligibles que les enfants de même âge non-verbal. Ce manque d'intelligibilité peut être causé par les difficultés phonologiques relevées plus tôt, mais également par une dyspraxie verbale¹¹, une dysarthrie¹² et une mauvaise qualité vocale (Martin et al., 2009). La vitesse d'articulation et l'amplitude des mouvements sont par conséquent touchées (Roberts et al., 2007). L'intelligibilité est par ailleurs meilleure lorsque les productions des enfants sont plus courtes. Les simplifications syntaxiques sont donc un moyen de compenser les difficultés en expression orale (Martin et al., 2009). En outre, l'intelligibilité sera réduite et la prosodie¹³, altérée, tout au long de la vie (Roberts et al., 2007).

1.2.5.2. Le vocabulaire

La plupart des études mettent en évidence des déficits lexicaux en production (Abbeduto et al., 2007). Dans le contexte du SD, les premiers mots sont tardifs, tout comme l'explosion lexicale qui survient à un âge chronologique plus tardif par rapport à la norme (Martin et al., 2009 ; Roberts et al., 2007). L'âge moyen des premiers mots est de 21 mois, bien que de nombreux enfants aient besoin d'un délai supplémentaire (Abbeduto et al., 2007). La plupart des enfants SD produisent un minimum de 50 mots à 5 ans (Martin et al., 2009). Plusieurs études mettent en évidence une lente évolution du niveau de vocabulaire en production, jusqu'à atteindre un important retard à l'adolescence. La compréhension est meilleure que la production et son développement est similaire à la norme. Les capacités de compréhension lexicale continuent de progresser chez les jeunes adultes SD (Abbeduto et al., 2007).

¹¹ Dyspraxie verbale : trouble développemental de la planification et la coordination des mouvements de la parole.

¹² Dysarthrie : trouble acquis de l'articulation causé par une atteinte du système nerveux.

¹³ Prosodie : mélodie de la parole, caractérisée par l'intonation, l'accentuation et le rythme appliqués au message oral.

Ils présenteraient un niveau de compréhension orale similaire aux enfants DT de même âge mental. La littérature n'est toutefois pas unanime à ce propos. Des études relèvent à l'inverse un niveau de compréhension lexicale inférieur par rapport à des enfants de même âge mental non verbal (Martin et al., 2009). L'âge et l'acuité auditive des participants ont possiblement pu influencer les résultats.

Les performances varient selon le type de tâches ou de mots proposés. De fait, les résultats sont meilleurs si les mots sont fréquents et concrets (Abbeduto et al., 2007 ; Roberts et al., 2007). En outre, les SD présentent des difficultés à comprendre les mots relatifs aux émotions (Abbeduto et al., 2007), qui sont abstraits. De fait, leur compréhension du vocabulaire serait fonctionnelle et donc plus optimale dans le cas de mots concrets (Silverman, 2007).

Parmi les prédicteurs du développement lexical, Abbeduto et al. (2007) relèvent notamment l'acuité auditive, l'âge de l'enfant, la cognition non-verbale et le niveau d'éducation de la mère.

L'encodage de nouveaux mots peut être entravé chez les enfants dont les capacités en mémoire à court terme phonologique sont déficitaires. Les SD ont besoin d'un nombre plus conséquent d'expositions à un mot pour en permettre l'encodage lexico-sémantique à long terme (Abbeduto et al., 2007).

Les habiletés lexico-sémantiques seraient meilleures que les capacités syntaxiques chez certains individus (Lott & Dierssen, 2010).

1.2.5.3. La morphosyntaxe

La morphosyntaxe est le domaine linguistique étudiant les structures et les relations entre les mots composant une phrase. Dans le contexte du SD, les habiletés morphosyntaxiques sont déficitaires à la fois en compréhension et en production, et donc plus atteintes encore que le vocabulaire (Martin et al., 2009). Les combinaisons de mots sont retardées dans le développement. La longueur moyenne d'énoncés est réduite. La maîtrise de la grammaire (mots outils, conjugaison) est faible tant en compréhension qu'en production, et le stock de verbes est réduit. Par ailleurs, les productions syntaxiques sont plus développées en contexte de langage spontané qu'en récit. De fait, les structures composant un récit sont généralement plus complexes que celles utilisées en langage spontané (Abbeduto et al., 2007 ; Roberts et al., 2007). Les difficultés relevées en compréhension de phrases complexes, en production d'énoncés et au niveau du traitement morphosyntaxique sont la conséquence d'un enchaînement de déficits (Silverman, 2007).

La production morphosyntaxique est plus faible que la compréhension (Abbeduto et al., 2007). La longueur moyenne des énoncés et la richesse syntaxique en production continuent toutefois de progresser à l'âge adulte, bien que l'apprentissage soit très lent (Abbeduto et al., 2007 ; Martin et al., 2009 ; Roberts et al., 2007). De manière générale, les enfants et adolescents SD produisent des énoncés plus courts et simplifiés, comparativement aux enfants DT de même âge non-verbal. Ces simplifications concernent notamment le choix des noms et des verbes et la structure de phrase, ainsi que la formulation de questions et de négations. Ils présentent également une mauvaise maîtrise des morphèmes grammaticaux en production, à savoir les affixes, prépositions, déterminants etc. (Martin et al., 2009). La compréhension syntaxique des individus avec SD est plus faible que celle d'individus de même niveau non-verbal (Martin et al., 2009). Les capacités en compréhension sont sujettes au déclin avec l'âge (Abbeduto et al., 2007 ; Martin et al., 2009 ; Roberts et al., 2007). Cette régression serait la conséquence du développement des premiers stades de la maladie d'Alzheimer (Abbeduto et al., 2007). Les tâches utilisées dans les diverses études influencent toutefois les performances des sujets.

Les différents facteurs corrélés aux habiletés morphosyntaxiques sont l'âge chronologique, l'âge mental non-verbal, la mémoire à court terme et l'acuité auditive. Ces relations varient entre la compréhension et la production orales. Les habiletés en compréhension et en production sont liées. De meilleures productions peuvent en effet amener un enfant à présenter une régression plus faible de ses capacités en compréhension (Abbeduto et al., 2007).

1.2.5.4. La pragmatique

Les compétences pragmatiques consistent en l'utilisation adéquate du langage, tout en tenant compte du contexte. Les données de la littérature ne sont pas toujours en accord à ce propos chez les enfants SD. Des résultats d'études seraient en faveur d'un développement similaire à celui des enfants DT. A l'inverse, d'autres études mettent en avant des faiblesses affectant des habiletés telles que le changement de sujet conversationnel, la formulation de demandes, les capacités à converser sur un thème précis, le respect des besoins de l'interlocuteur et la communication référentielle (Roberts et al., 2007).

Des difficultés pragmatiques se manifesteraient dès la période pré-linguistique. Les difficultés et leur étendue varient néanmoins selon les aspects pragmatiques (Abbeduto et al., 2007). De fait, les SD présentent en réalité des forces et des faiblesses dans ce domaine langagier (Martin et al., 2009). La communication référentielle, à savoir la capacité à transmettre des informations sur l'environnement, n'est pas maîtrisée (Silverman, 2007). L'attention conjointe est plus difficile ; le contact visuel et la durée

de fixation ne sont pas adéquats. Les personnes SD sont toutefois dans l'échange social et répondent aux sollicitations. Par ailleurs, ils sont capables de respecter le sujet conversationnel et ne présentent pas de persévération verbale. Ils éprouvent cependant des difficultés à exprimer leurs intentions, à donner des informations claires et précises, et à faire des liens avec des informations contextuelles (Abbeduto et al., 2007 ; Martin et al., 2009). De plus, ils initient les conversations moins souvent que les enfants de même âge mental et élaborent moins le sujet de conversation. Ils sont cependant capables d'apporter des approfondissements sur un sujet lorsque ceux-ci leur sont demandés. Par ailleurs, ils sont moins enclins à signaler un manque de compréhension et à demander une clarification (Martin et al., 2009).

1.2.5.5. Le récit

Les capacités de narration des SD sont limitées. Ils respectent le contenu d'un support imagé pour l'expliquer et donnent plus d'éléments de l'histoire que des enfants DT présentant une longueur moyenne d'énoncés similaire (Martin et al., 2009). Ils produisent cependant des phrases plus simples, plus courtes, et plus nombreuses (Abbeduto et al., 2007). Ils emploient moins de connecteurs logiques que les enfants de même âge mental (Martin et al., 2009). Dans le cas où les informations sont uniquement données en modalité auditive, ils éprouvent des difficultés en rappel de récit (Martin et al., 2009 ; Roberts et al., 2007).

1.3. La compréhension écrite dans le cas du syndrome de Down

Le taux d'alphabétisation des personnes SD est actuellement inconnu (Abbeduto et al., 2007 ; voir aussi Martin et al., 2009). Il est toutefois supposé qu'une grande partie de cette population ne soit pas exposée au langage écrit. La littérature scientifique est relativement limitée dans l'exploration des compétences en lecture des SD. De fait, ils se situent généralement au niveau des stades précoces du développement du langage écrit. Les études s'arrêtent donc souvent au décodage de mots. Par ailleurs, les travaux de recherche traitant de la compréhension de la lecture sont encore peu nombreux.

1.3.1. Les habiletés de lecture

Les habiletés de lecture, à savoir le décodage et la fluence, sont liées entre elles (Roch et al., 2011). Le développement du langage écrit chez les SD est comparable à celui d'enfants de même niveau développemental (Abbeduto et al., 2007). A l'instar des normo-lecteurs, leur niveau de lecture est fortement lié à la compréhension de l'écrit et aux capacités de décodage (Byrne, MacDonald & Buckley, 2002).

1.3.1.1. Le décodage et l'identification de mots

Les SD présentent de bonnes capacités en identification de mots, compte tenu de leurs habiletés cognitives. Des progrès sont possibles suite à un entraînement (Byrne et al, 2002 ; Martin et al., 2009). Dans l'étude de Roch et Levorato (2009), les participants SD sont appariés à des normo-lecteurs de même niveau de compréhension écrite (15 ans 5 mois vs. 6 ans 8 mois en moyenne). Ils présentent des performances supérieures aux normo-lecteurs en identification de mots (voir aussi Martin et al., 2009 ; Roch et al., 2011).

L'identification des mots se développe de façon similaire chez les lecteurs SD et DT (Abbeduto et al., 2007 ; Martin et al., 2009). Or, malgré de plus faibles capacités phonologiques, les SD sont capables de reconnaître des mots au moins aussi bien, voire mieux, que des enfants de même niveau non-verbal. Byrne et al. (2002) suggèrent que les capacités de décodage ne dépendraient ni du lexique, ni de la grammaire, ni de la mémoire à court terme. Dans leur revue de la littérature, Abbeduto et al. (2007) rapportent que l'âge de lecture des SD est plus important que leur âge de compréhension lexicale.

Selon Buckley et al. (2003, cités par Abbeduto et al., 2007), l'apprentissage du langage écrit permettrait justement de renforcer les compétences des enfants SD en langage oral. Rappelons que leurs capacités de traitement verbal sont plus faibles que leurs capacités de traitement visuel. L'acquisition du décodage de mots impacterait alors la longueur moyenne d'énoncés.

En association avec la mémoire verbale, le traitement phonologique permet la lecture de mots. Chez les SD, le décodage est cependant entravé par les difficultés phonologiques et mnésiques (Martin et al., 2009). Abbeduto et al. (2007) rapportent que des faiblesses sont relevées au niveau de la mémoire lexicale et de celle liée aux formes phonologiques. Les individus SD compenseraient donc leurs déficits langagiers par leurs habiletés de traitement visuel. Ils sont plus enclins à retenir et à reconnaître la forme orthographique des mots, plutôt qu'à les décoder (voir aussi Verucci et al., 2006).

Contrairement à d'autres individus déficients intellectuels, les capacités de traitement visuel sont liées aux performances en lecture chez les SD. L'implication du traitement visuel leur permettrait de compenser leurs difficultés. Un apprentissage se reposant uniquement sur la forme visuelle des mots ne permet toutefois pas une généralisation à des mots non connus du lecteur, contrairement à une méthode phonologique d'assemblage. Des études nécessitent par ailleurs d'être menées, afin de déterminer quelles sont les diverses stratégies compensatoires utilisées par les SD (Abbeduto et al., 2007).

L'accès au stock phonologique en mémoire à long terme est fonctionnel, comme ont pu le montrer les résultats à des tâches de dénomination rapide. Ce type de tâche est associé à la voie d'adressage plutôt qu'à la voie d'assemblage. La forme orthographique prime sur la forme phonologique. Les SD dénommeraient des items aussi rapidement que des enfants DT de même âge mental. Leur vitesse de dénomination est liée à leurs capacités à reconnaître des mots (Abbeduto et al., 2007).

En outre, les compétences des lecteurs SD en conscience graphique et en identification de lettres, ainsi que leurs connaissances du son des lettres, sont comparables à celles d'enfants DT de même âge lexical et de même niveau non-verbal (Abbeduto et al., 2007 ; Martin et al., 2009).

Le décodage de mots permet de prédire les performances en lecture de mots (décodage et compréhension) et en compréhension écrite (Laws et al., 2016). De plus, les capacités précoces de décodage prédisent la longueur moyenne d'énoncés 5 ans plus tard (Laws & Gunn, 2002). En outre, la compréhension du vocabulaire permettrait de prédire les capacités de décodage et de reconnaissance des mots (Martin et al., 2009).

1.3.1.2. Le décodage de pseudomots

Les capacités visuelles des personnes SD sont préservées (reconnaissance visuelle fonctionnelle), mais un déficit phonologique est relevé (Roch & Jarrold, 2008). Le décodage est donc entravé. Il existerait une différence de 8 mois entre l'âge de reconnaissance des mots et l'âge de décodage de pseudomots (Abbeduto et al., 2007).

Par conséquent, la lecture de pseudomots est plus mitigée que la lecture de mots. Les pseudomots nécessitent inévitablement d'être décodés pour être lus, car ils sont inconnus du lecteur. Les enfants SD commettent de nombreuses lexicalisations. Ils ont ainsi moins tendance à décoder les mots, mais privilégient la reconnaissance visuelle (Roch et al., 2011).

A l'inverse des enfants DT, la précision de décodage de pseudomots n'est pas corrélée à la compréhension écrite dans le contexte du SD (Roch & Levorato, 2009).

1.3.1.3. La fluence

Les lecteurs SD lisent plus rapidement que des enfants DT de même niveau de lecture ou de compréhension écrite (Roch et al., 2011 ; Roch & Levorato, 2009 ; Verucci et al., 2006). Le nombre d'erreurs de lecture est cependant plus important, comparativement à des enfants de même âge de lecture. Cela met donc en évidence qu'une lecture rapide n'implique pas nécessairement une lecture

précise (décodage correct). Par ailleurs, la compréhension écrite est indépendante des performances en fluence (Roch & Levorato, 2009).

1.3.2. La compréhension de la lecture

Les capacités de compréhension écrite des SD sont généralement équivalentes aux performances d'enfants âgés de 6 à 7 ans (Verucci et al., 2006).

Dans l'étude de Laws et al. (2016), les performances des enfants SD en compréhension ne sont pas meilleures en modalité écrite qu'en modalité orale, en opposition à d'autres études. Les auteurs ajoutent tout de même que, pour que ces lecteurs soient capables de comprendre un texte, celui-ci doit être adapté à leur niveau de compréhension orale.

La compréhension de texte est difficile pour ces individus ; peu de progrès sont observés au fil du développement (Martin et al., 2009).

Selon plusieurs études, la compréhension écrite est corrélée à la compréhension orale (Laws et al., 2016 ; Roch & Levorato, 2009 ; Roch et al., 2011). Ainsi, les difficultés en compréhension écrite des lecteurs SD seraient notamment causées par leur déficit en compréhension orale.

Par ailleurs, la compréhension écrite ne serait pas corrélée aux habiletés de lecture, à savoir la fluence et la précision (décodage correct) de lecture (Roch & Levorato, 2009 ; Roch et al., 2011). De fait, dans le contexte du SD, les habiletés de décodage et de compréhension s'acquerraient de façon indépendante (Byrne et al., 2002). Les habiletés de lecture progresseraient chaque année, tandis qu'un délai de 2 ans est nécessaire pour relever des progrès en compréhension de l'écrit (Roch et al., 2011 ; voir aussi Byrne et al., 2002). A l'inverse, Laws et al. (2016) rapportent un lien entre la lecture de mots et la compréhension écrite. Ils l'expliquent par l'âge de leurs participants SD. De fait, ceux-ci sont plus jeunes que les participants des autres études réalisées. Ils sont âgés entre 6 et 13 ans, tandis que la plupart des études réalisées sur la compréhension de l'écrit impliquent des adolescents SD d'une moyenne d'âge de 15 ans. Ainsi, ces enfants consacrent possiblement plus de ressources cognitives au décodage, étant donné qu'ils manquent de maîtrise en lecture.

Laws et al. (2016) stipulent qu'aucune preuve ne met en évidence une augmentation de la richesse lexico-sémantique par le biais de la lecture. Ils suggèrent tout de même que, de façon plus générale, il n'est pas exclu que la compréhension en lecture permette un approfondissement des connaissances lexico-sémantiques chez les lecteurs SD.

1.3.3. Les prédicteurs de la compréhension de l'écrit

Dans le contexte du SD, les prédicteurs de la compréhension de l'écrit ne sont pas tous identiques à ceux observés chez les DT. Les principaux prédicteurs de la compréhension de l'écrit relevés chez les SD sont l'âge mental non-verbal, la production et la compréhension orales, la mémoire à court terme phonologique, et la conscience phonologique (Laws & Gunn, 2002). De plus, Roch et al. (2011) rapportent une indépendance des habiletés de lecture d'une part, à savoir le décodage et la fluence, et des capacités de compréhension orale et écrite d'autre part.

A l'instar de Byrne et al. (2002) et de Roch et Levorato (2009), Roch et al. (2011) attestent que l'âge, le QI et le niveau scolaire des SD ne sont ni corrélés à la compréhension de l'oral, ni à la compréhension de l'écrit, ni aux habiletés de lecture. Laws et al. (2016) ne sont toutefois pas du même avis. Chez les lecteurs SD, l'âge chronologique est selon eux lié à la compréhension écrite, mais pas à la lecture de mots. L'âge mental non-verbal est par ailleurs fortement corrélé à la compréhension écrite, contrairement aux participants DT.

1.3.3.1. Les habiletés langagières et mnésiques

Il a précédemment été argumenté que les habiletés langagières du lexique et de la syntaxe sont des prédicteurs de la lecture chez les enfants normo-lecteurs. Dans le contexte du SD, le lien entre la lecture et les habiletés grammaticales et lexicales est présent, mais faible. Les habiletés grammaticales sont toutefois plus fortement associées aux capacités de lecture que le vocabulaire (Byrne et al., 2002). Rappelons que ces deux domaines langagiers sont déficitaires chez les SD (Abbeduto et al., 2007). Les déficits en compréhension d'inférences et de structures grammaticales complexes entravent d'ailleurs les compréhensions orale et écrite. De plus, les capacités de traitement syntaxique et les connaissances générales influencent la compréhension de la lecture chez les lecteurs SD (Laws et al., 2016).

Par ailleurs, en lecture, ils se reposent davantage sur la mémoire à court terme comparativement aux normo-lecteurs (Byrne et al., 2002). Celle-ci est corrélée à la compréhension écrite, notamment en répétition de phrases (Laws et al., 2016). Des études ont montré que des difficultés en lecture et en compréhension orale, et une longueur moyenne d'énoncés réduite sont liées au déficit en mémoire phonologique des SD (Martin et al., 2009).

Des études suggèrent par ailleurs une interdépendance entre les domaines phonologique, morphosyntaxique et la mémoire de travail verbale (Silverman, 2007).

1.3.3.2. La conscience phonologique

Comblain et Thibaut (2009) rapportent que les enfants SD présentent généralement des capacités limitées en conscience phonologique. Leurs performances varient toutefois selon les tâches. Des différences de stimulations sonores et la méthode d'apprentissage de la lecture expliqueraient notamment un développement atypique des habiletés métaphonologiques chez les enfants SD.

Rappelons que la conscience phonologique est corrélée aux habiletés de lecture (décodage et fluence) chez les enfants DT. Chez les enfants SD, elle est liée à la compréhension orale, à la lecture de mots et à la compréhension écrite. La conscience phonologique prédit les habiletés de lecture et de compréhension écrite. Cette relation, qui n'est pas réciproque, s'expliquerait en partie par les capacités de reconnaissance des mots des lecteurs SD (Laws et al., 2016).

La littérature n'est pas unanime à propos des habiletés métaphonologiques impliquées dans le décodage. Selon Martin et al. (2009), à l'instar des enfants DT, la segmentation phonémique et la conscience de la rime sont fortement liées au décodage. Verucci et al. (2006) stipulent toutefois que, parmi les habiletés métaphonologiques, seule la segmentation syllabique serait corrélée au décodage de mots et de pseudomots. En outre, plusieurs études s'accordent sur le fait qu'il n'y aurait pas de lien entre la conscience phonologique et la fluence.

Les enfants SD présentent généralement des déficits marqués au niveau des consciences syllabique, rimique et phonémique (Martin et al., 2009 ; Næss, 2016). Des études ont mis en évidence des déficits en conscience phonologique à travers des tâches de détection (citer un mot contenant un son cible), de comptage (compter les sons formant un mot), de fusion (former un mot en assemblant des sons) et d'omission phonémiques (retirer un son dans un mot et citer le nouveau mot formé). Un entraînement intensif par le biais d'une méthode d'apprentissage explicite peut être efficace pour renforcer les habiletés métaphonologiques de ces enfants (Abbeduto et al., 2007). Laws et al. (2016) rapportent néanmoins que, bien que la conscience phonologique soit bénéfique pour le développement des habiletés de lecture, un transfert des acquis sur des mots non connus de l'enfant avec SD n'est pas assuré.

1.3.3.3. La compréhension orale (ou linguistique)

La compréhension du sens des mots et des structures morphosyntaxiques sont des habiletés déficitaires chez les enfants SD. En conséquence, la compréhension de l'oral se retrouve impactée (Laws et al, 2016 ; voir aussi Abbeduto et al., 2007 ; Roch & Levorato, 2009). Cette habileté est liée à la

compréhension de l'écrit, mais pas aux autres habiletés de lecture (Laws et al, 2016 ; Roch et al., 2011). Dans le contexte du SD, la compréhension orale prédit les performances en compréhension écrite, mais cette relation n'est pas réciproque. D'ailleurs, la corrélation entre les compréhensions orale et écrite est plus importante chez les SD, comparativement aux normo-lecteurs de même niveau de compréhension écrite (Laws et al, 2016 ; Roch & Levorato, 2009).

Aucune preuve concernant l'impact de l'apprentissage du décodage sur la compréhension de l'oral n'est mise en avant (Laws & Gunn, 2002). En outre, la modalité orale n'est pas favorable aux progrès en compréhension, comparativement à la modalité écrite (Roch et al., 2011).

Par ailleurs, les capacités auditives réduites impacteraient les processus de haut-niveau, étant donné qu'elles sont liées à un déficit de traitement des informations verbales (Martin et al., 2009 ; Silverman, 2007).

1.4. Lecture et compréhension de l'écrit chez les lecteurs porteurs du syndrome de Down : synthèse des recherches

En somme, une accumulation de déficits entrave le bon développement de la lecture et de sa compréhension chez les SD. Les habiletés langagières touchées sont la phonologie, la conscience phonologique, le vocabulaire et la morphosyntaxe. D'importantes faiblesses sont relevées au niveau de la mémoire verbale. La mémoire visuelle permet toutefois de compenser les divers déficits langagiers, afin de permettre la lecture. La reconnaissance de mots serait donc meilleure que le décodage de mots et de pseudomots chez les SD. La compréhension orale, qui est un important prédicteur de la compréhension écrite chez les personnes SD, est également faible.

Par ailleurs, la généralisation des données de la littérature est à faire avec précaution, compte tenu de la variabilité phénotypique interindividuelle relevée au sein de la population SD. Il persiste un besoin d'approfondissement des recherches au niveau des habiletés de lecture et de la compréhension écrite, dans le contexte du SD (Laws et al., 2016).

2. Objectifs et hypothèses de recherche

Comme mis en évidence précédemment, peu de travaux de recherche ont été menés à propos des compétences des personnes SD en compréhension de l'écrit. Le **premier objectif** de cette étude de cas est de déterminer les particularités de la compréhension de la lecture et de ses compétences associées chez des lecteurs SD. Le **second objectif** est d'identifier à quel niveau ces habiletés diffèrent de celles d'enfants DT de développement verbal équivalent.

Une large évaluation des prérequis au langage écrit a d'abord été menée. Des données relatives à la phonologie, au lexique, à la morphosyntaxe et au récit ont été récoltées. La conscience phonologique, la mémoire et la DRA ont également été investiguées. Ensuite, concernant les habiletés de lecture, la lecture de pseudomots et de mots a permis de tester l'efficacité des 2 voies de lecture (assemblage et adressage). Il en est de même pour la lecture de phrases et de texte, qui a par ailleurs permis d'investiguer la compréhension de l'écrit.

Cette étude de cas expose les performances de 8 participants, 4 lecteurs SD et 4 enfants DT appariés un à un sur la base de l'âge de développement verbal. Compte tenu de la variabilité intrasyndromique, les résultats vont être analysés au cas par cas et comparés par binômes. Ce procédé permettra une analyse qualitative précise des performances de chacun.

La revue de la littérature constitue un socle auquel nous allons comparer les performances des participants. Nous allons ainsi déterminer si, malgré la variabilité intrasyndromique, des récurrences de compétences et de faiblesses sont observables chez les SD, et si elles concordent avec la littérature.

Compte tenu des données de la littérature sur les habiletés de lecture et de compréhension de l'écrit des SD, nous posons 3 principales hypothèses de recherche.

1. Chez les participants SD, les performances en lecture de mots sont meilleures qu'en lecture de pseudomots.

Les SD ont de meilleures capacités en mémoire visuelle, comparativement à la mémoire verbale (Abbeduto et al., 2007 ; Jarrold, Baddeley, & Phillips, 1999, cités par Lemons et al., 2017). La voie d'adressage serait ainsi privilégiée, car la reconnaissance de mots est plus aisée que le décodage de graphèmes.

2. Chez les participants SD, les performances en compréhension écrite ne sont pas meilleures qu'en compréhension orale.

Bien que certaines études stipulent que la compréhension écrite serait meilleure que la compréhension orale chez des lecteurs SD, Laws et al. (2016) relèvent des performances similaires dans les 2 tâches. De plus, la compréhension orale est déficitaire chez ces personnes. Plusieurs études attestent que la compréhension écrite est corrélée à la compréhension orale (Laws et al., 2016 ; Roch & Levorato, 2009 ; Roch et al., 2011). Ainsi, les difficultés en compréhension écrite des SD seraient notamment causées par leur déficit en compréhension orale. Par ailleurs, les progrès réalisés au fil du développement sont généralement très restreints en compréhension de la lecture (Martin et al., 2009).

3. Les habiletés métaphonologiques des participants SD sont plus faibles que les habiletés métaphonologiques des participants DT.

La conscience phonologique constitue un important prérequis à la fois au niveau des habiletés de lecture et de la compréhension de l'écrit (Laws et al., 2016). Or, des déficits en conscience de syllabes, de rimes et de phonèmes sont généralement répertoriés chez les SD (Martin et al., 2009 ; Næss, 2016). Ces déficits compromettent ainsi le développement solide de la lecture et de sa compréhension. Nous faisons le choix de mentionner uniquement ce prérequis au langage écrit dans les hypothèses. L'évaluation comprend de fait un panel fourni d'épreuves métaphonologiques. Les divers autres prérequis, plus éloignés de la sphère pure du langage écrit, n'ont pas été évalués de façon aussi approfondie. Toutefois, la confrontation des résultats aux données de la littérature confirmera ou non les observations généralement relevées chez les SD.

3. Méthodologie

3.1. Type d'étude

Comme relevé dans la littérature, les études traitant de la compréhension de la lecture chez les SD sont encore peu nombreuses. Par ailleurs, il ne semble pas réaliste de mener une étude approfondie avec un groupe étendu de participants SD. Nous choisissons ainsi de mener une étude de cas. Cette méthode de recherche permet en effet d'aborder et d'étudier des problématiques peu communes de façon approfondie (Myers & Hansen, 2006/2007). Elle permet un traitement qualitatif¹⁴ des données recueillies, contrairement aux méthodes de recherches quantitatives¹⁵ (Gagnon, 2011). L'étude de cas est susceptible de présenter une validité interne élevée : ce qui est mesuré correspond bien au(x) concept(s) de(s) l'hypothèse(s) à tester. Par conséquent, les conclusions de ce type d'étude sont susceptibles de présenter un haut degré de fiabilité. La validité externe tend cependant à être faible. De fait, les résultats sont difficilement généralisables à la population des SD, car il n'est pas garanti que les quelques participants de l'étude en soient représentatifs (Myers & Hansen, 2006/2007). Rappelons que les personnes SD présentent des phénotypes variés.

3.2. Participants

3.2.1. Critères de participation

Nous avons défini des critères de sélection larges, afin de ne pas restreindre les possibilités de participation des rares individus SD scolarisés et lecteurs. Sachant que cette étude repose sur une évaluation de la compréhension de l'écrit, la langue maternelle des participants doit être le français et ils doivent être capables de lire au minimum des phrases, voire des petits textes.

Concernant la sélection des participants DT, leur langue maternelle doit également être le français et ils ne peuvent pas présenter de troubles langagiers ou d'apprentissage.

3.2.2. Recrutement et création des binômes

Le recrutement des 8 participants de l'étude s'est réalisé en deux temps. 4 lecteurs SD ont d'abord été recrutés et évalués, afin d'identifier leur niveau de développement verbal et non-verbal, ainsi que leur niveau de lecture de manière plus générale. 4 enfants DT présentant chacun un âge verbal équivalent à celui d'un participant SD ont ensuite été évalués. Un cinquième enfant DT a été testé, mais n'a pas été retenu dans l'étude. Son âge de développement verbal ne correspondait à aucun des SD.

¹⁴ Qualitatif : basé sur des observations (types de réponses, comportements etc.).

¹⁵ Quantitatif : basé sur des normes, comparaison à une moyenne.

Concernant l'évaluation, l'Echelle de Vocabulaire en Images Peabody ou EVIP (Dunn, Theriault-Whalen, & Dunn, 1993) et les Matrices Progressives Colorées de Raven (Raven, 1998) ont d'abord été administrées pour respectivement déterminer le niveau verbal et non-verbal de chaque participant. Dans le cadre de notre étude, les images de ces deux épreuves ont été présentées sur un écran d'ordinateur. L'EVIP est une tâche de compréhension de vocabulaire. 4 images en noir et blanc sont présentées au participant, qui doit désigner celle qui correspond le mieux au mot énoncé par l'examineur. La difficulté des items est croissante au fil de l'épreuve, qui s'arrête lorsque 6 échecs sont comptabilisés sur une série de 8 items consécutifs. Contrairement à ce qu'indiquent les consignes, nous avons démarré au premier item de la liste pour tous les participants, afin d'obtenir un aperçu plus fourni de leur niveau verbal. Les matrices de Raven constituent une tâche de raisonnement non-verbal. 36 puzzles ou suites d'images en couleurs avec une pièce manquante sont présentées au participant. Parmi 6 propositions, il doit systématiquement désigner la bonne pièce pouvant compléter le pattern. La partie *Résultats* développera l'évaluation de la compréhension écrite et de ses prérequis.

Les résultats de l'EVIP ont permis de créer des binômes SD/DT selon les âges verbaux des participants, à 5 mois près (tableau 1). Sachant que le développement des personnes SD n'est pas équivalent à celui des DT, nous ne pouvons pas tout à fait parler d'*appariement*. L'objectif reste toutefois de comparer les performances de chaque participant SD à celles d'un enfant de même âge verbal. Par ailleurs, les résultats aux matrices de Raven ne sont mentionnés qu'à titre indicatif (tableau 2). Les codes attribués aux participants sont composés de leur particularité développementale (SD ou DT) et du numéro de leur binôme : SD1, DT1 ; SD2, DT2 ; SD3, DT3 ; SD4, DT4.

Précautions oratoires : Pour éviter toute lourdeur, nous nous autorisons à utiliser uniquement les codes attribués aux participants pour les mentionner dans les parties ultérieures du mémoire.

Tableau 1 : Âges de développement verbal d'après les performances à l'EVIP.

	SD	DT
Binôme 1	6 ans 6 mois	7 ans
Binôme 2	7 ans 8 mois	8 ans 1 mois
Binôme 3	8 ans 8 mois	9 ans 3 mois
Binôme 4	7 ans 5 mois	8 ans

Tableau 2 : Âges de développement non-verbal d'après les performances aux matrices de Raven.

	SD	DT
Binôme 1	< 4 ans	5 ans 6 mois / 6 ans
Binôme 2	4 ans 6 mois / 5 ans	7 ans 5 mois
Binôme 3	6 ans / 6 ans 6 mois	9 ans
Binôme 4	7 ans 6 mois / 8 ans	7 ans 5 mois

Les tableaux 3 et 4 rassemblent des informations relatives aux participants. Des différences de stimulations liées à l'apprentissage de la lecture sont notamment mises en avant.

Tableau 3 : Âges chronologiques des participants.

	SD	DT
Binôme 1	8 ans 9 mois	6 ans 6 mois
Binôme 2	9 ans 6 mois	6 ans 11 mois
Binôme 3	17 ans 8 mois	8 ans 7 mois
Binôme 4	36 ans 8 mois	8 ans 9 mois

Tableau 4 : Niveaux scolaires et méthodes d'apprentissage de la lecture des participants.		
	SD	DT
Binôme 1	2 ^{ème} primaire ordinaire (Belgique) Méthode syllabique ¹⁶ principalement, gestes ; méthode globale ¹⁷ pour les mots outils	CP/ 1 ^{ère} primaire (France) Méthode syllabique
Binôme 2	2 ^{ème} primaire ordinaire (Belgique) Méthode syllabique	CP/ 1 ^{ère} primaire (France) Méthode globale, puis syllabique
Binôme 3	Enseignement spécialisé secondaire (niveau non spécifié) (Belgique) Méthode syllabique	CE2/ 3 ^{ème} primaire (France) Méthode syllabique en CP, globale en CE1
Binôme 4	Travaille en ESAT ¹⁸ (France) A suivi un enseignement ordinaire ; méthode syllabique au domicile pour préparer à l'entrée en primaire, car pas de suivi orthophonique avant 6 ans durant les années 80	CE2/ 3 ^{ème} primaire (France) Méthode globale, puis syllabique

3.3. Matériel

Nous avons choisi d'employer des batteries de test normées, afin de mener une large évaluation langagière (orale et écrite). Le niveau scolaire des participants DT a permis de sélectionner des batteries appropriées aux niveaux langagiers de chaque binôme : l'EVALEC (Sprenger-Charolles, Colé, Piquard-Kipffer, Pourcin, & Leloup, 2010), l'Exalang 5-8 (Thibault & Helloin, 2010) et l'Exalang 8-11 (Thibault, Lenfant, & Helloin, 2012).

Les 3 batteries sont basées sur des normes scolaires, qui ont été établies à partir de performances d'enfants DT. Or, nous ne nous attendons en aucun cas à ce que le développement d'une personne SD soit équivalent à celui d'un DT, sans retard mental. Ainsi, les résultats quantitatifs ne seront donnés qu'à titre indicatif. Ils ne seront destinés qu'à estimer l'éventuel décalage des compétences des SD par rapport à une norme scolaire.

Dans le contexte de notre étude, la norme appliquée à chaque binôme a été déterminée selon le niveau scolaire de l'enfant DT. Ainsi, les résultats des binômes 1 et 2 seront comparés aux normes CP (1^{ère} primaire) de chaque batterie administrée, et les binômes 3 et 4, aux normes CE2 (3^{ème} primaire).

Les tâches de l'EVALEC constituent la base commune de notre étude. Elles ont été administrées à tous les participants (cases colorées du tableau 5). Les batteries Exalang ont été attribuées aux binômes selon le niveau scolaire : l'Exalang 5-8 aux binômes 1 et 2, l'Exalang 8-11 aux binômes 3 et 4. Elles permettent d'approfondir l'évaluation de certains domaines (lecture, métaphonologie, mémoire) ou d'explorer d'autres habiletés (compréhension écrite dans divers contextes). Par ailleurs, bien qu'il n'existe pas de normes CE2 pour la discrimination auditive et l'identification de rimes, nous les avons aussi administrées aux binômes 3 et 4, afin d'obtenir un aperçu qualitatif de leurs habiletés dans ces 2 tâches.

¹⁶ Méthode syllabique : apprentissage de la lecture basé sur le décodage des lettres et l'assemblage des syllabes (méthode recommandée).

¹⁷ Méthode globale : apprentissage de la lecture basé sur la reconnaissance des formes des mots, et non sur l'identification des lettres.

¹⁸ ESAT : Etablissement et Service d'Aide par le Travail.

Tableau 5 : Epreuves sélectionnées pour l'étude.			
	EVALEC	Exalang 5-8	Exalang 8-11
Tâches de lecture et de compréhension écrite	Lecture de pseudomots		
	Lecture de pseudomots courts		
	Lecture de pseudomots longs		
		Lecture de syllabes et de mots	
		Lecture de mots (fluence mots)	Lecture de mots (fluence mots)
	Lecture de mots réguliers		
	Lecture de mots irréguliers		
	Lecture de mots irréguliers courts		
	Lecture de mots irréguliers longs		
	Choix orthographique		
			Leximétrie (fluence texte)
		Lecture/compréhension de phrases	Lecture/compréhension de phrases
	Lecture/compréhension de texte	Lecture/compréhension de texte	
Conscience phonologique		Discrimination auditive	
		Identification de rimes	
	Suppression de syllabe initiale	Comptage syllabique	Métaphonologie syllabique
	Suppression de phonème initial (CVC)	Segmentation/fusion phonémique	Métaphonologie phonémique
	Suppression de phonème initial (CCV)	Inversion phonémique	
Mémoire et DRA		Empan de chiffres endroit	Empan de chiffres endroit
		Empan de chiffres envers	Empan de chiffres envers
	Répétition de pseudomots	Empan de mots monosyllabiques	
	DRA (dénomination et lecture)		
Compréhension orale		Compréhension de phrases	Compréhension de phrases
		Compréhension de récit	Compréhension de récit

Toutes les tâches ont été réalisées via un ordinateur : les items et les exemples s'affichent à l'écran ou sont énoncés par une voix enregistrée. Avant de débiter chaque tâche, nous avons donné les consignes énoncées dans les manuels des batteries.

Les réponses des participants ont été recueillies sur des protocoles. Par ailleurs, une caméra a enregistré le contenu des séances. Le visionnage des performances des participants a ainsi permis des analyses quantitatives et qualitatives plus approfondies. Les vidéos ont été supprimées une fois le mémoire finalisé.

Voici un descriptif des épreuves classées par batterie.

3.3.1. EVALEC (Sprenger-Charolles et al., 2010)

Nb : Les temps de latence des réponses correctes sont donnés pour toutes les tâches de l'EVALEC. Ce n'est toutefois pas le cas pour les normes CP en lecture de pseudomots courts et longs et de mots irréguliers courts et longs.

3.3.1.1. Tâches de lecture

Les tâches de lecture de mots fréquents testent l'efficacité et l'automatisation de la voie d'adressage. La première est divisée en 2 parties : les mots *réguliers* (36 items) et les mots *irréguliers*

(12 items). Par ailleurs, les épreuves spécifiques de *lecture de mots irréguliers courts et longs* sont toutes deux composées de 10 items.

La tâche générale de *lecture de pseudomots* présente 36 items. Les tâches spécifiques de *lecture de pseudomots courts et longs* se composent toutes deux de 9 items. Ces 3 épreuves évaluent l'efficacité et l'automatisation du décodage.

La tâche de *choix orthographique* teste l'efficacité de l'accès et la précision des représentations orthographiques. Elle se compose de 9 séries, dans lesquelles le participant doit retrouver le mot correct parmi 3 propositions (dont un distracteur visuel –« pomne » au lieu de « pomme »- et un distracteur phonologique –« trin » au lieu de « train »-).

3.3.1.2. Tâches métaphonologiques

L'épreuve de *suppression de la syllabe* évalue la capacité à manipuler et supprimer volontairement des syllabes. Le participant doit supprimer la première syllabe de 10 pseudomots.

Les 2 tâches de *suppression du phonème* testent la capacité à manipuler et supprimer volontairement des phonèmes. Le participant doit supprimer le phonème initial de pseudomots. Chaque tâche correspond à une structure d'items : CVC (consonne-voix-consonne ; 12 pseudomots) et CCV (consonne-consonne-voix ; 11 pseudomots). La structure CCV est supposément plus complexe à manipuler, à cause de la présence d'un groupe consonantique.

3.3.1.3. Tâches mnésiques et DRA

L'épreuve de *répétition de pseudomots* teste la mémoire à court terme phonologique. Elle détermine l'empan verbal. Le participant doit répéter 24 pseudomots allant de 3 à 6 syllabes. Les capacités de discrimination auditive interviennent d'ailleurs pour permettre une répétition précise.

La tâche de *dénomination rapide automatisée* évalue la rapidité et l'automatisation de l'accès au système phonologique. Elle est divisée en 2 parties, de 54 items chacune. La modalité *dénomination* consiste à dénommer des couleurs le plus vite possible, tandis que la modalité *lecture* demande de lire rapidement le nom de couleurs. Les capacités d'inhibition et d'attention sont d'ailleurs sollicitées.

3.3.2. Exalang 5-8 (Thibault & Helloin, 2010)

3.3.2.1. Tâches de lecture

L'épreuve de *lecture de syllabes et de mots* évalue principalement les 2 voies de lecture et la compréhension. Elle est constituée de 45 items et est divisée en 5 sous-tâches : lecture de mots et appariement à un objet dans une image ; désignation de mots sur base d'images (parmi 4 propositions) ;

désignation de mots sur base de leurs formes orales (parmi 4 propositions) ; lecture de syllabes et de mots fréquents ; lecture de pseudomots bisyllabiques.

La tâche de *lecture de mots* met en évidence la voie de lecture privilégiée par le lecteur. Cette épreuve chronométrée est composée de 100 items, à savoir des voyelles, des mots réguliers (mono- et plurisyllabiques), des mots irréguliers et des pseudomots. Elle prend automatiquement fin au bout de 2 minutes (si les 100 items ne sont pas lus), et donne un indice de fluence (nombre d'items corrects lus en 2 minutes maximum).

La tâche de *lecture de phrases* évalue la précision de lecture et la compréhension de l'écrit dans le contexte d'énoncés courts. La tâche se compose de 6 phrases allant de 6 à 8 mots. L'objectif est de désigner parmi 8 propositions (dont 7 distracteurs proches de la cible) l'image correspondant à la phrase lue à voix haute.

L'épreuve de *lecture de texte* évalue la compréhension écrite dans le contexte d'énoncés plus longs. La mémoire entre également en jeu pour permettre le maintien temporaire des informations. Après la lecture chronométrée d'un petit texte (46 mots), le participant répond à 4 questions à choix multiples (QCM) à 3 ou 4 propositions. Le score se base uniquement sur les réponses aux questions. La lecture à voix haute permet d'identifier la voie de lecture privilégiée et la vitesse d'identification et/ou de décodage. Notons que 2 niveaux sont proposés au début de l'épreuve (CP et CE1). Nous avons sélectionné le niveau CP.

3.3.2.2. Tâches phonologiques

La tâche de *discrimination auditive* teste la capacité à percevoir des similarités ou des dissemblances entre des sons proches. 10 paires de pseudomots (4 semblables et 6 dissemblables) sont proposées oralement au participant, qui doit juger si les 2 items sont similaires ou non.

L'épreuve d'*identification de rimes* évalue la capacité à discriminer et à trier des rimes. Dans cette tâche, la rime est considérée comme le son final du mot (par exemple, *radis* rime avec *souris*, *sel* rime avec *balle* etc.). 4 caisses sont présentées à l'écran. Chacune est associée à un objet qui représente une rime particulière : radis pour le son /i/, ballon pour le son /ɔ/, sel pour le son /l/, chapeau pour le son /o/. L'image d'un objet apparaît et le participant doit montrer dans quelle caisse (donc quelle rime) le ranger. La tâche se compose de 18 items.

L'épreuve de *comptage syllabique* évalue la capacité à identifier des syllabes au sein des mots et à comprendre que la longueur de l'item est indépendante de la taille de l'objet qu'il désigne. 5 paires d'animaux sont une à une présentées à l'écran. L'objectif est de donner le nombre de syllabes par animal présenté et d'identifier l'item le plus long au sein de la paire.

L'épreuve de *segmentation et fusion syllabique* teste la capacité à identifier et manipuler les syllabes des mots. La mémoire de travail permet le maintien à court terme des éléments à manipuler. 6 paires d'animaux sont une à une présentées à l'écran. L'objectif est d'assembler la première syllabe du premier animal avec la dernière syllabe du second animal pour créer un nouveau mot.

La tâche d'*inversion phonémique* évalue la capacité à manipuler les phonèmes composant une syllabe. Elle se compose de 6 items monosyllabiques (3 syllabes consonne-voyelle et 3 syllabes voyelle-consonne). Le participant doit inverser les 2 phonèmes de chaque syllabe énoncée par le logiciel.

3.3.2.3. Tâches mnésiques

La tâche d'*empan de chiffres endroit* teste les capacités mnésiques à court terme verbales. Le participant doit répéter des séries de chiffres (3 à 6 items) à l'identique. La tâche d'*empan de chiffres envers* évalue les capacités de manipulation des items en mémoire à court terme verbale. Le participant doit répéter dans l'ordre inverse des séries de chiffres (2 à 5 items). L'épreuve d'*empan de mots monosyllabiques* évalue les capacités mnésiques phonologiques à court terme. Le participant doit répéter des séries de mots monosyllabiques (2 à 6 items) dans le même ordre. 3 essais sont possibles pour les empan droits et 2 pour les empan envers et de mots monosyllabiques. Les tâches s'arrêtent automatiquement après 2 erreurs consécutives au même empan.

3.3.2.4. Tâches de compréhension orale

La tâche de *compréhension de phrases* évalue les capacités de compréhension lexicale et syntaxique. Notons que la mémoire permet le maintien à court terme des éléments de la phrase. L'épreuve se compose de 4 types de consignes différents : coloriage informatique, création d'un animal, exécution de consignes avec le pointeur, application de consignes complexes abstraites. Chaque sous-partie contient 3 consignes énoncées par le logiciel.

L'épreuve de *compréhension de récit* teste la compréhension du discours. Les composantes mnésiques et attentionnelles permettent le maintien temporaire et le rappel des informations. Une courte histoire est énoncée par le logiciel. Le participant doit ensuite répondre à 2 QCM (reconnaissance d'informations), une question de reconstitution chronologique et une question ouverte (rappel d'informations).

3.3.3. Exalang 8-11 (Thibault, Lenfant, & Helloin, 2012)

3.3.3.1. Tâches de lecture

La tâche de *lecture de mots* met en évidence la qualité de l'identification des mots et, par conséquent, la voie de lecture privilégiée par le lecteur. Cette épreuve chronométrée est composée de

100 items, à savoir des mots réguliers et irréguliers, mono- et polysyllabiques. Elle prend automatiquement fin au bout de 3 minutes (si les 100 items ne sont pas lus), et donne ainsi un indice de fluence (nombre d'items corrects lus en 3 minutes maximum).

La tâche de *lecture de phrases* évalue la compréhension écrite d'énoncés courts. Elle est chronométrée et se compose de 12 phrases. Le participant lit la phrase à voix haute et désigne l'image correspondante (3 propositions dont 2 distracteurs). Le score se base uniquement sur le choix d'image. Nous relevons toutefois les erreurs de lecture dans l'analyse qualitative.

L'épreuve de *lecture de texte* évalue la compréhension écrite dans le contexte d'énoncés plus longs. Après la lecture d'un texte de 13 lignes, le participant répond à 10 QCM à 3 propositions et à une question de reconstitution chronologique. Le maintien temporaire des informations est essentiel pour pouvoir répondre aux questions, bien que des retours au texte soient possibles. Le score se base uniquement sur la compréhension. La lecture à voix haute permet notamment d'identifier la voie de lecture privilégiée et la rapidité de lecture.

La tâche de *leximétrie* mesure la fluence de lecture textuelle et met en avant la voie de lecture privilégiée. Le temps de lecture et le nombre de mots correctement lus sont comptabilisés dans le score. Le participant doit lire un texte de 153 mots à voix haute. L'épreuve prend automatiquement fin au bout de 3 minutes (si la lecture n'est pas achevée avant).

3.3.3.2. Tâches métaphonologiques

L'épreuve de *métaphonologie syllabique* évalue la capacité à manipuler les syllabes (inversion, appariement, discrimination, segmentation, fusion et suppression). L'épreuve de *métaphonologie phonémique* évalue la capacité à manipuler des phonèmes (appariement, suppression, comptage, substitution et inversion). La mémoire de travail permet le maintien à court terme des éléments à manipuler. Les tâches contiennent 11 items chacune.

3.3.3.3. Tâches mnésiques

La tâche d'*empan de chiffres endroit* teste les capacités mnésiques à court terme verbales. Le participant doit répéter des séries de chiffres (3 à 7 items) à l'identique. La tâche d'*empan de chiffres envers* évalue les capacités de manipulation des items en mémoire à court terme verbale. Le participant doit répéter dans l'ordre inverse des séries de chiffres (3 à 6 items). Dans chaque épreuve, 2 essais sont possibles par empan. Les tâches prennent automatiquement fin après 2 erreurs consécutives au même empan.

3.3.3.4. Tâches de compréhension orale

La tâche de *compréhension de phrases* évalue les capacités de compréhension lexicale et syntaxique. 16 phrases sont énoncées par le logiciel. Le participant doit reconstituer la scène, à partir d'un panel d'images et de personnages (l'examineur suit ses explications avec le pointeur). La mémoire permet par ailleurs le maintien à court terme des éléments de l'énoncé, le temps de reconstituer la scène.

L'épreuve de *compréhension de récit* teste la compréhension du discours. Les composantes mnésiques et attentionnelles permettent le maintien temporaire et le rappel des informations. Une histoire est énoncée par le logiciel. Le participant doit ensuite répondre à 2 QCM, 7 vrai/faux (reconnaissance d'informations), 3 questions ouvertes et une question de reconstitution chronologique (rappel d'informations). Le rappel de l'histoire n'est pas demandé aux participants, sachant que les habiletés discursives ne font pas l'objet de notre étude. Cette tâche aurait d'ailleurs pu entraver la rétention des informations, notamment chez les participants avec SD.

3.4. Procédure d'évaluation

3.4.1. Conditions de passation

Le nombre et la durée des séances de testing ont été adaptés au rythme de chaque participant. En moyenne, 4 séances ont été nécessaires pour les SD et 3 séances pour les DT, d'une durée de 30 à 45 minutes chacune. De petites pauses ont été accordées aux participants le demandant. L'évaluation des SD a eu lieu à l'école ou au domicile, dans une pièce au calme, en fonction de leurs disponibilités et de celles de leur enseignant ou de leurs parents. Les DT ont tous été évalués au domicile, en période de vacances scolaires.

3.4.2. Ordre de passation des tâches

A propos des mesures des niveaux verbal et non-verbal, l'EVIP a d'abord été administrée, suivie des matrices de Raven. Concernant l'évaluation langagière à proprement parler (compréhension écrite et prérequis), les tâches des Exalang ont été administrées, suivies des tâches de l'EVALEC. Pour chaque batterie, nous avons suivi l'ordre général suivant : compréhension orale, mémoire/DRA, métaphonologie, lecture de mots, et enfin, lecture de phrases et de texte. Des adaptations de l'ordre des tâches ont toutefois eu lieu auprès de 3 participants SD, en fonction de leur motivation et de leur niveau de fatigue.

4. Résultats

Nous exposerons d'abord les scores aux tâches de l'EVALEC, qui forment le tronc commun de notre travail. Nous mènerons ensuite une analyse détaillée par binôme pour l'ensemble des tâches administrées.

Les scores obtenus aux épreuves sont comparés à des moyennes scolaires (CP ou CE2). Dans ce but, les scores bruts sont convertis en scores standardisés ou écarts types (σ). Ceux-ci représentent la distance des scores bruts par rapport à la moyenne scolaire. Le tableau 6 synthétise la grille d'interprétation des écarts types. Au-delà d'un écart type inférieur à la moyenne, les performances sont considérées comme insuffisantes (faibles ou déficitaires). Les scores bruts et standardisés des participants sont annexés au travail (annexes 1 à 8).

Ecart types	Interprétation
$> 2\sigma$	Performance exceptionnelle
Entre 1σ et 2σ	Très bonne performance
Entre 0σ et 1σ	Moyenne supérieure
0σ	Moyenne
Entre 0σ et -1σ	Moyenne inférieure
Entre -1σ et -2σ	Performance faible
$< -2\sigma$	Performance déficitaire

Nb : Par « scores moyens », nous entendrons « scores situés dans la moyenne scolaire ».

4.1. Aperçu des résultats quantitatifs des deux groupes aux épreuves communes

Les tâches de l'EVALEC sont regroupées en 4 grands domaines : la lecture de mots, la lecture de pseudomots, les tâches métaphonologiques, et la mémoire et la DRA. Chaque histogramme regroupe les scores standardisés pour un domaine particulier. Les résultats des participants SD et DT sont présentés séparément. Rappelons que les codes attribués aux participants sont composés de leur particularité développementale (SD ou DT) et du numéro de leur binôme : SD1, DT1 ; SD2, DT2 ; SD3, DT3 ; SD4, DT4. Une couleur spécifique est attribuée à chaque binôme : jaune pour le binôme 1, orange pour le binôme 2, vert pour le binôme 3 et bleu pour le binôme 4.

Les performances de chaque binôme seront analysées en profondeur dans la section ultérieure.

4.1.1. Lecture de pseudomots

Les participants SD présentent des scores hétérogènes en lecture de pseudomots (figure 4). SD4 (participant adulte) se démarque des autres. Il présente uniquement des scores moyens et devance DT4 au niveau des temps de lecture. Les résultats des participants DT sont essentiellement situés dans la moyenne (figure 5). Les scores de DT2 et DT3 sont supérieurs à ceux de leurs homologues SD. DT3 présente cependant quelques faiblesses dans des tâches de lecture de pseudomots. Le binôme 1 présente, quant à lui, des scores moyens, excepté en lecture de pseudomots longs, dans laquelle SD1 manifeste quelques faiblesses.

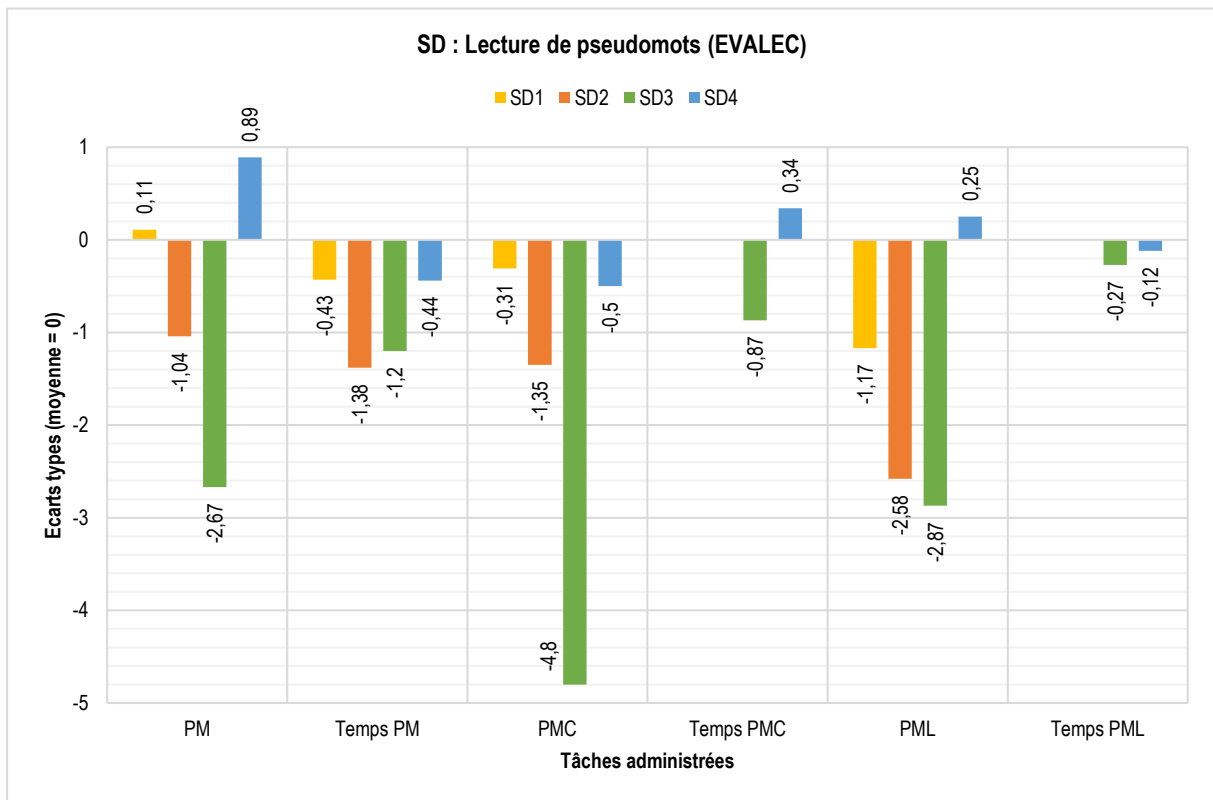


Figure 4 : Résultats des participants SD en lecture de pseudomots (EVALEC). PM = pseudomots courts et longs ; PMC = pseudomots courts ; PML = pseudomots longs.

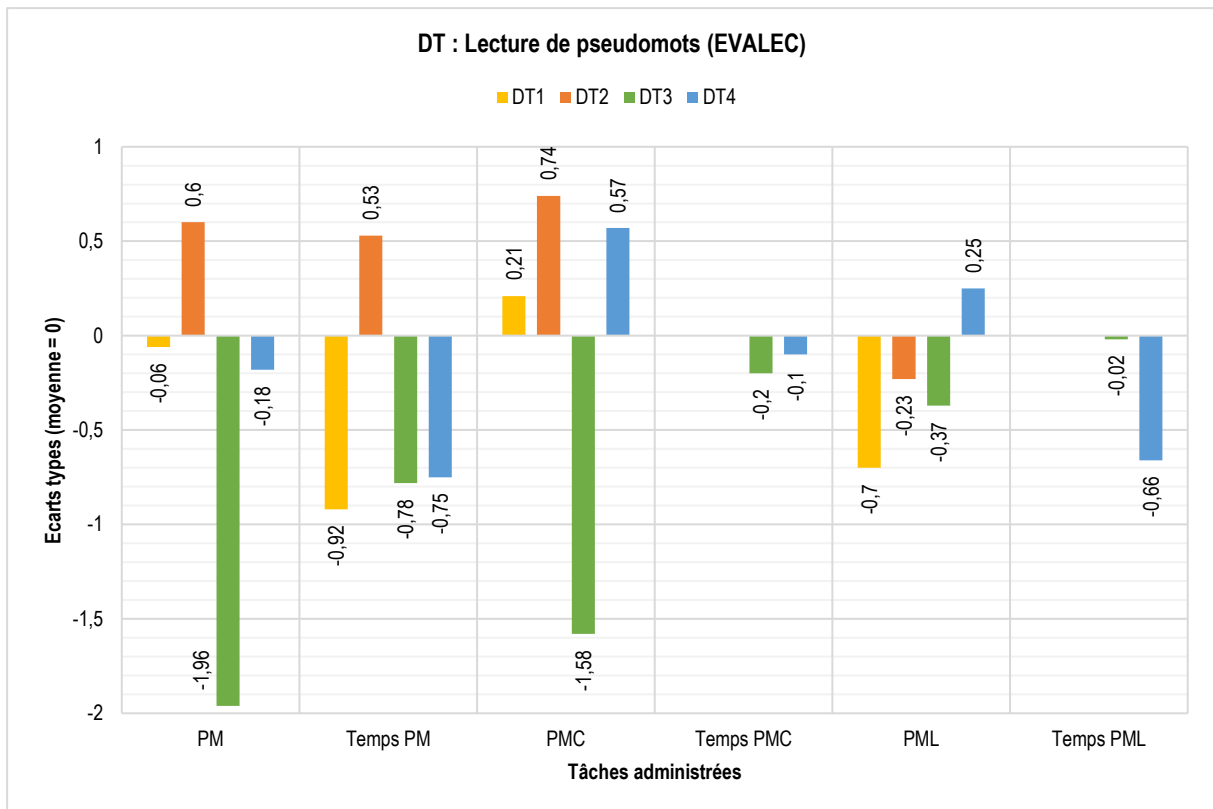


Figure 5 : Résultats des participants DT en lecture de pseudomots (EVALEC). PM = pseudomots courts et longs ; PMC = pseudomots courts ; PML = pseudomots longs.

4.1.2. Lecture de mots

Les participants SD présentent des scores hétérogènes en lecture de mots et au niveau des temps de lecture (figure 6). Les résultats des participants DT sont essentiellement situés dans la moyenne (figure 7).

SD4 présente des scores similaires à DT4. Il en est de même pour le binôme 1, excepté dans la tâche de choix orthographique, dans laquelle SD1 réalise une meilleure performance que DT1. Le binôme 3 présente des scores insuffisants équivalents dans les tâches de mots irréguliers et de choix orthographique. Les performances de SD3 sont toutefois déficitaires en lecture de mots réguliers, irréguliers et irréguliers longs, contrairement à DT3. Par ailleurs, les scores de DT2 sont pour la plupart supérieurs à ceux de son homologue. SD2 présente de bons temps de réponse en lecture de mots réguliers et irréguliers.

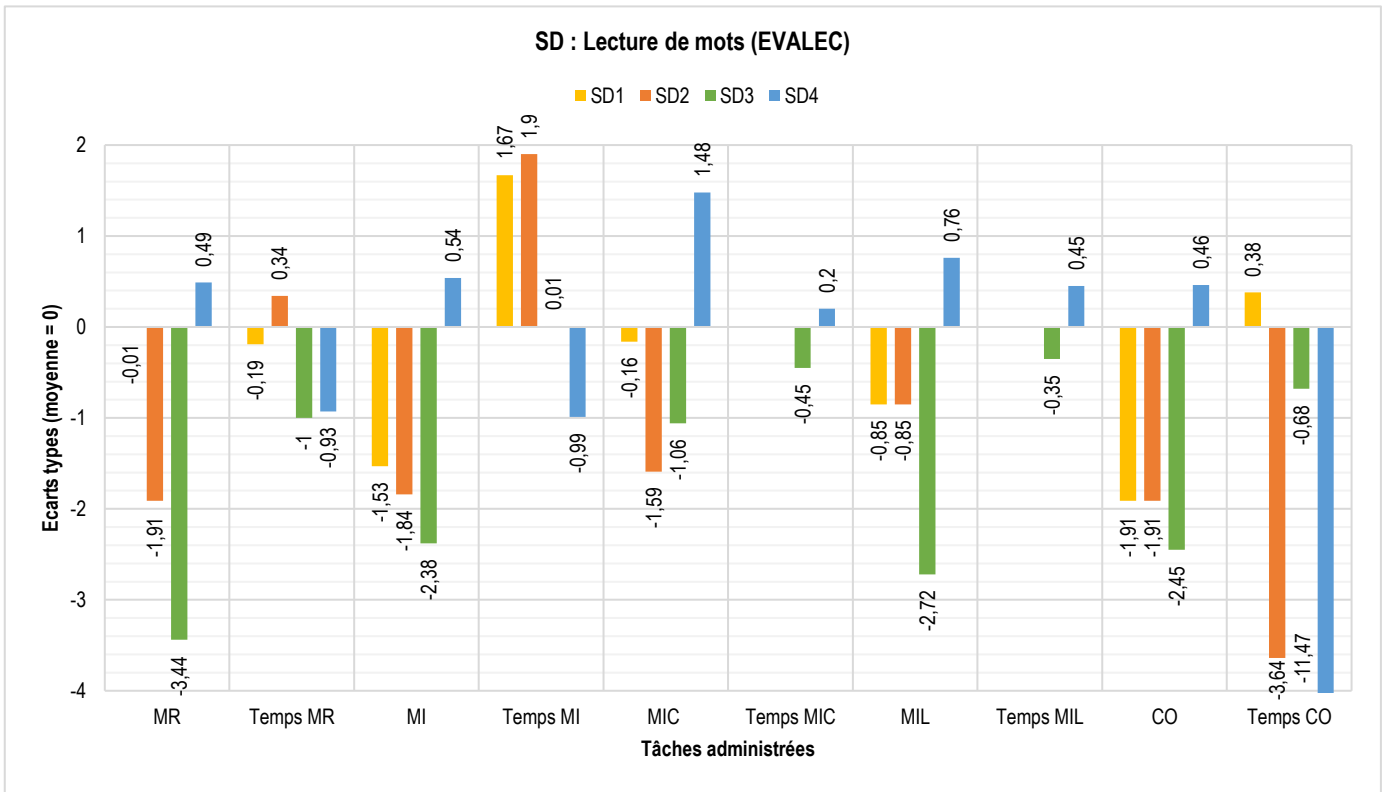


Figure 6 : Résultats des participants SD en lecture de mots (EVALEC). MR = mots réguliers ; MI = mots irréguliers ; MIC = mots irréguliers courts ; MIL = mots irréguliers longs ; CO = choix orthographique.

Nb : Dans les tâches MIC et MIL, le temps n'est pas pris en compte par les normes CP.

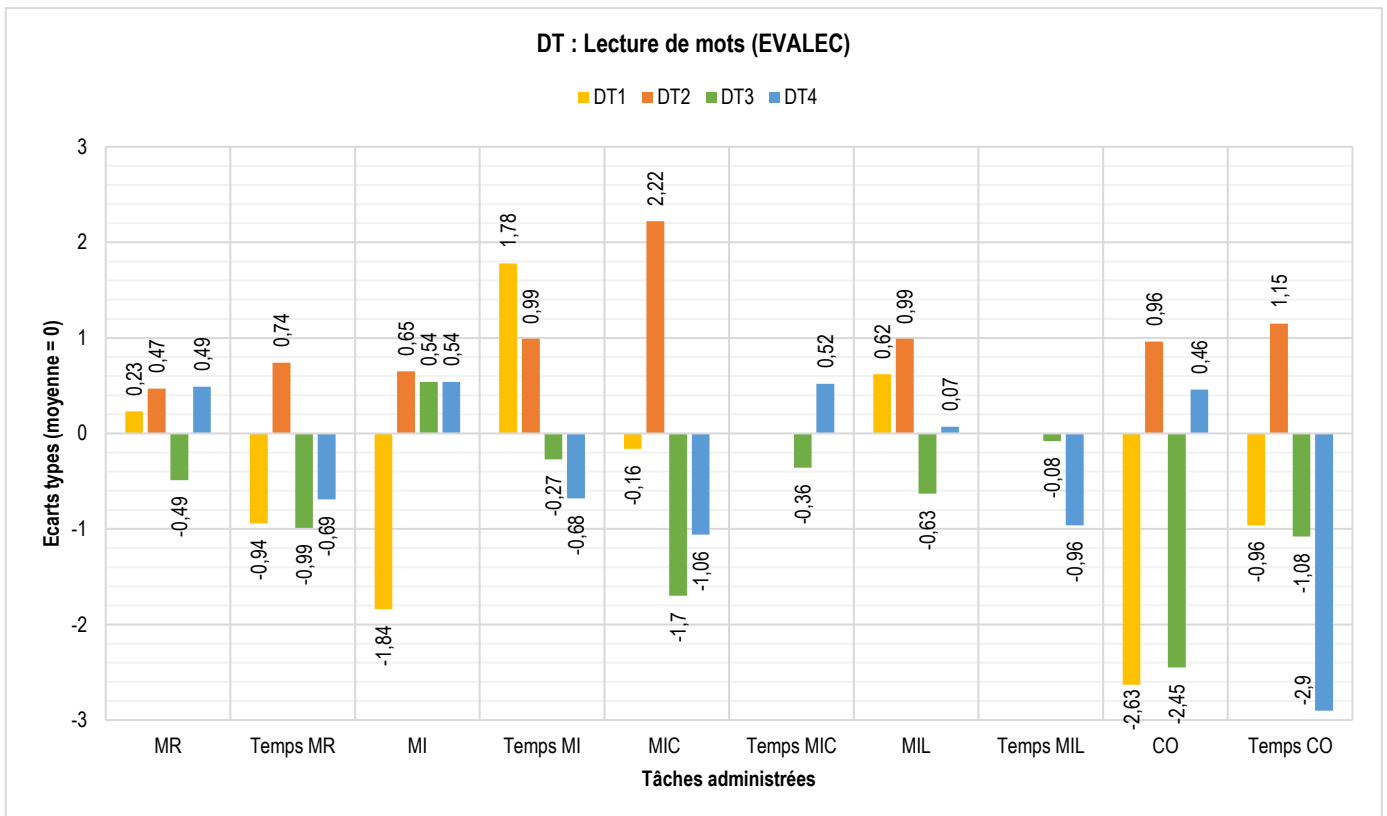


Figure 7 : Résultats des participants DT en lecture de mots (EVALEC). MR = mots réguliers ; MI = mots irréguliers ; MIC = mots irréguliers courts ; MIL = mots irréguliers longs ; CO = choix orthographique.

Nb : Dans les tâches MIC et ML, le temps n'est pas pris en compte par les normes CP.

4.1.3. Métaphonologie

Les participants SD présentent pour la plupart des scores insuffisants en tâches métaphonologiques (figure 8), contrairement aux participants DT (figure 9).

DT1, DT2 et DT3 réalisent de meilleures performances que leurs homologues SD. SD3 présente toutefois un score moyen en suppression syllabique et des temps de réponse moyens en suppression phonémique. SD4 présente de bonnes performances en suppression syllabique (avec notamment un meilleur temps de réponse que DT4) et en suppression phonémique CVC. Ses scores sont déficitaires en suppression phonémique CCV. Le groupe consonantique ajoute en effet de la complexité.

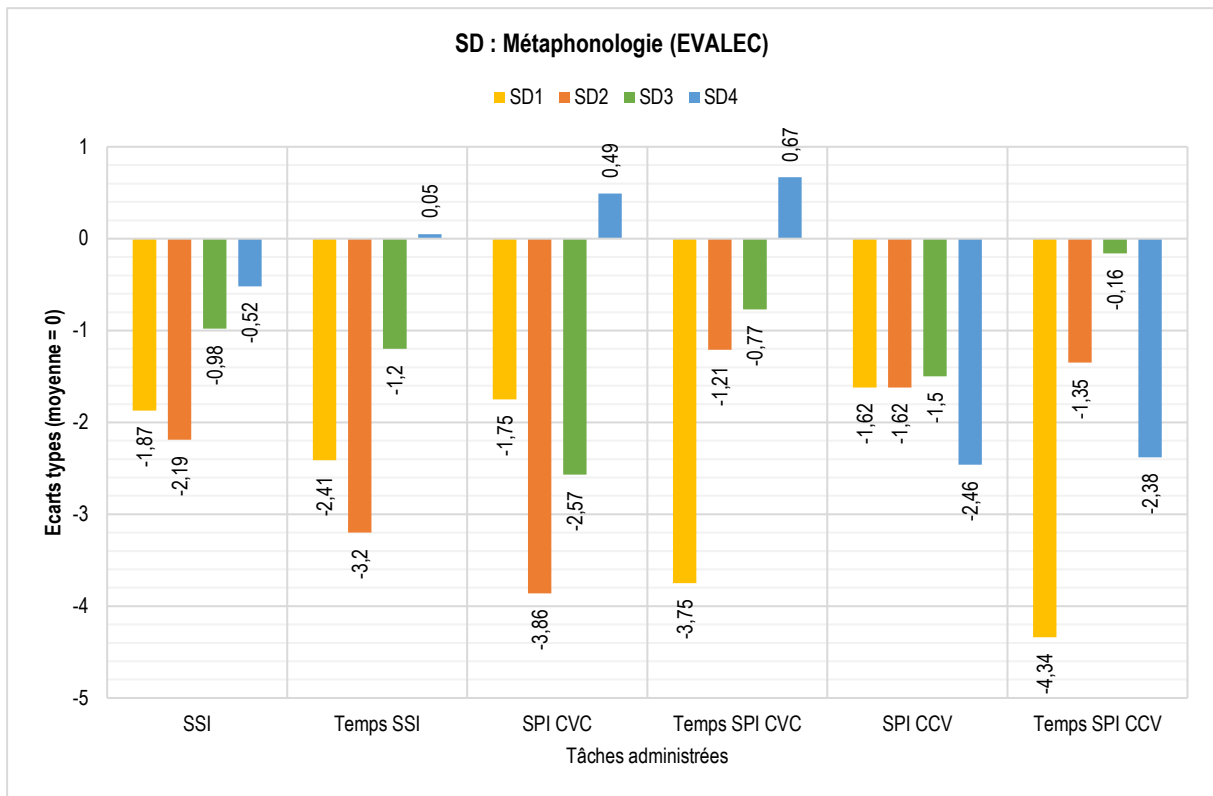


Figure 8 : Résultats des participants SD en métaphonologie (EVALEC). SSI = suppression de la syllabe initiale ; SPI CVC = suppression du phonème initial dans une structure consonne/voyelle/consonne ; SPI CCV = suppression du phonème initial dans une structure consonne/consonne/voyelle.

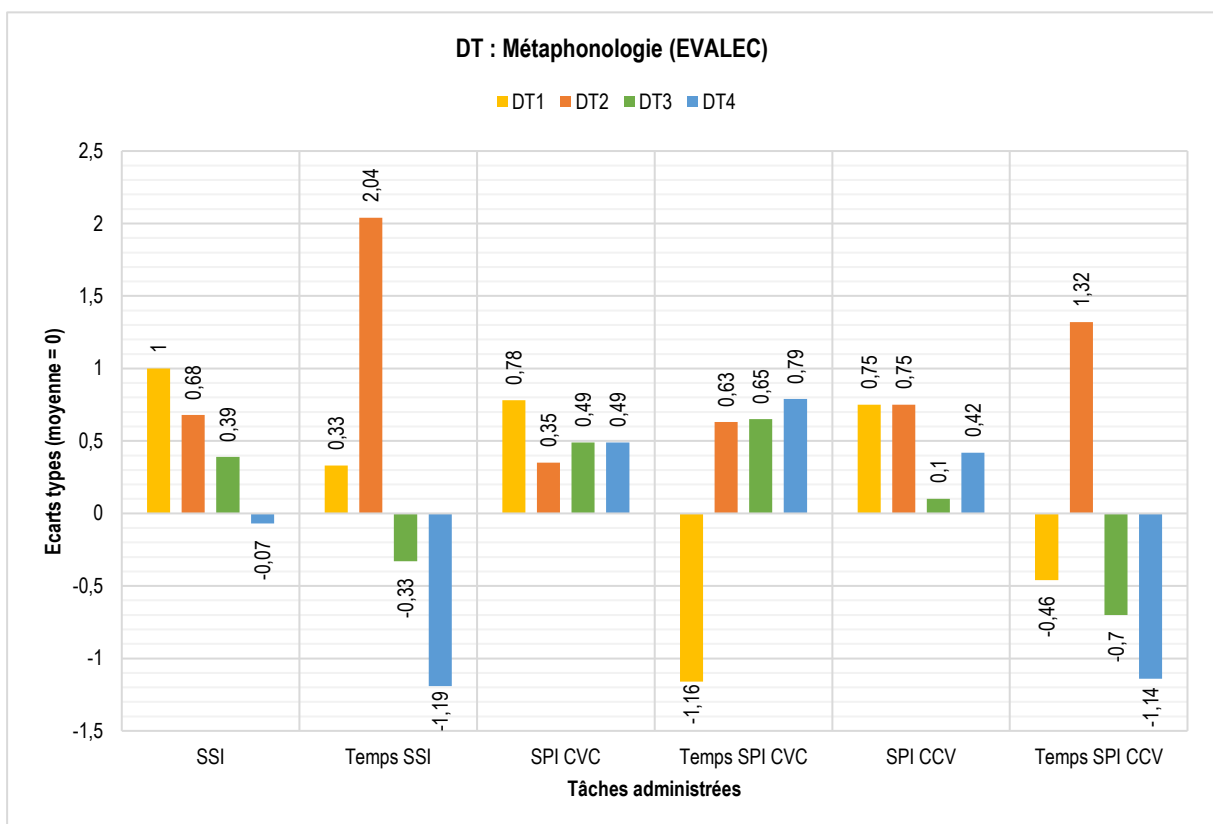


Figure 9 : Résultats des participants DT en métaphonologie (EVALEC). SSI = suppression de la syllabe initiale ; SPI CVC = suppression du phonème initial dans une structure consonne/voyelle/consonne ; SPI CCV = suppression du phonème initial dans une structure consonne/consonne/voyelle.

4.1.4. Mémoire et DRA

Les participants SD présentent des scores hétérogènes, notamment en DRA (figure 10). En modalité *dénomination* de la DRA, SD1 et SD4 se concentrent davantage sur la précision de leur performance, au détriment de leur temps de réponse. Le phénomène inverse est observable chez SD2 et SD3. En modalité *lecture* de la DRA, SD1 et SD4 présentent des scores moyens, contrairement à SD2 et SD3. A nouveau, SD4 prend son temps pour commettre le moins d'erreurs possible. En outre, SD1 et SD2 sont les seuls participants présentant des empan verbaux (mesurés par la répétition de pseudomots) légèrement faibles, tandis que l'ensemble des participants présente des scores au moins dans la moyenne. Seul SD4 présente un temps de réponse plus long que la moyenne. Les résultats des participants DT sont situés dans la moyenne, à l'exception de DT4 qui présente un temps de réponse allongé en modalité *dénomination* de la DRA (figure 11).

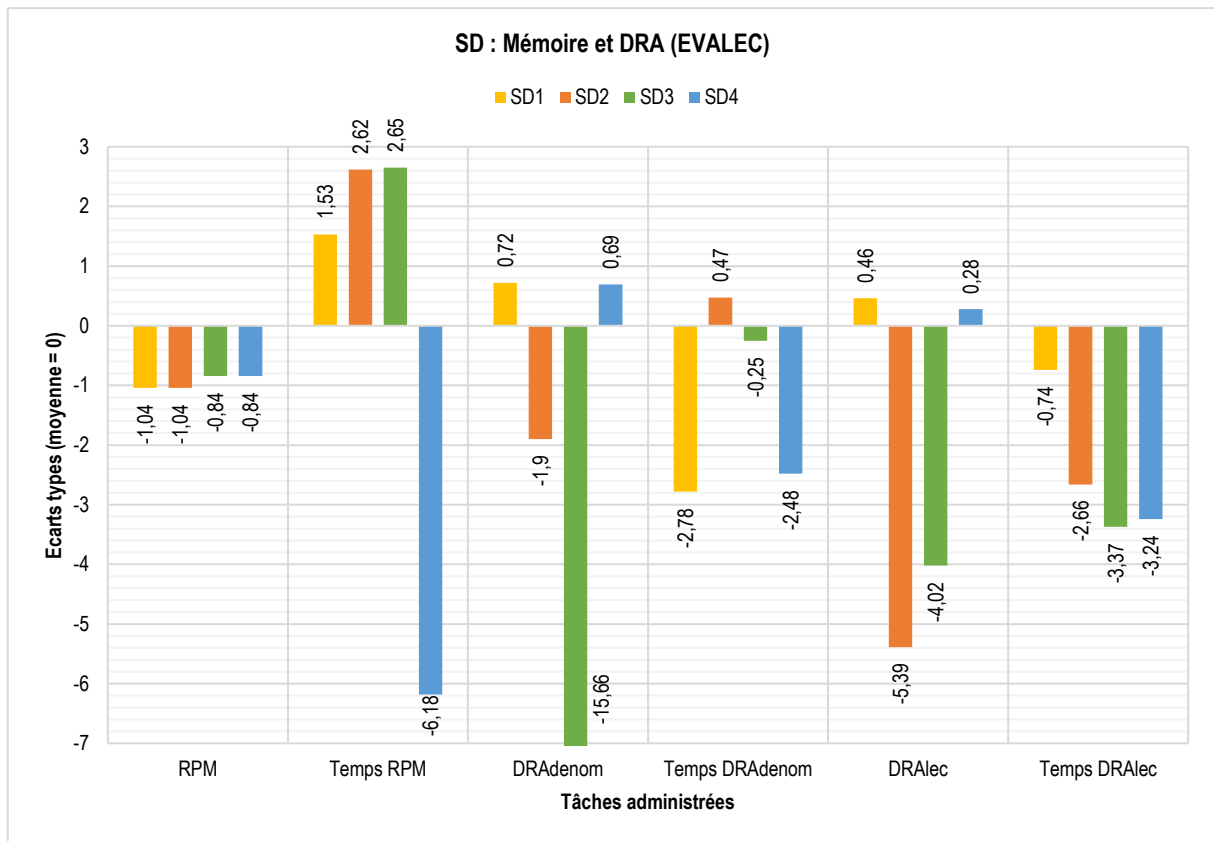


Figure 10 : Résultats des participants SD en tâches mnésiques et DRA (EVALEC). RPM = répétition de pseudomots ; DRAdenom = dénomination de couleurs ; DRAlec = lecture de noms de couleurs

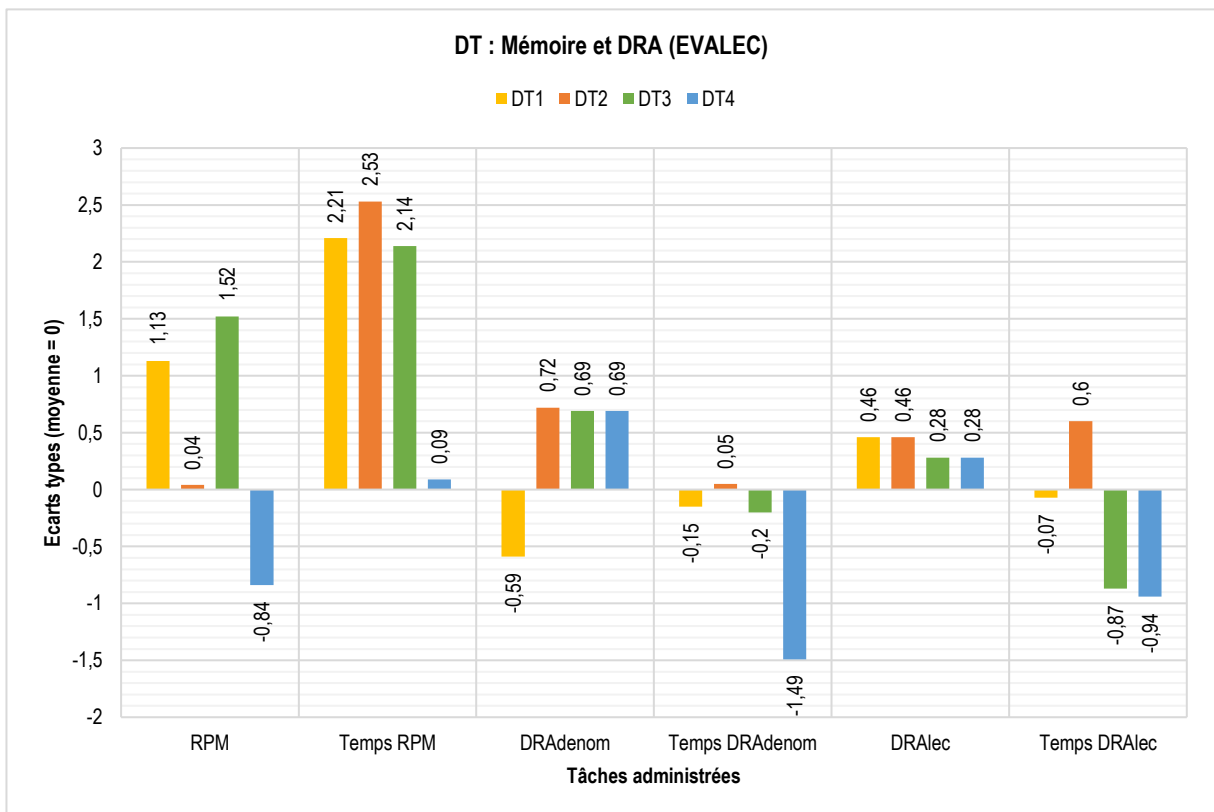


Figure 11 : Résultats des participants DT en tâches mnésiques et DRA (EVALEC). RPM = répétition de pseudomots ; DRAdenom = dénomination de couleurs ; DRAlec = lecture de noms de couleurs.

4.2. Analyse approfondie des résultats par binôme

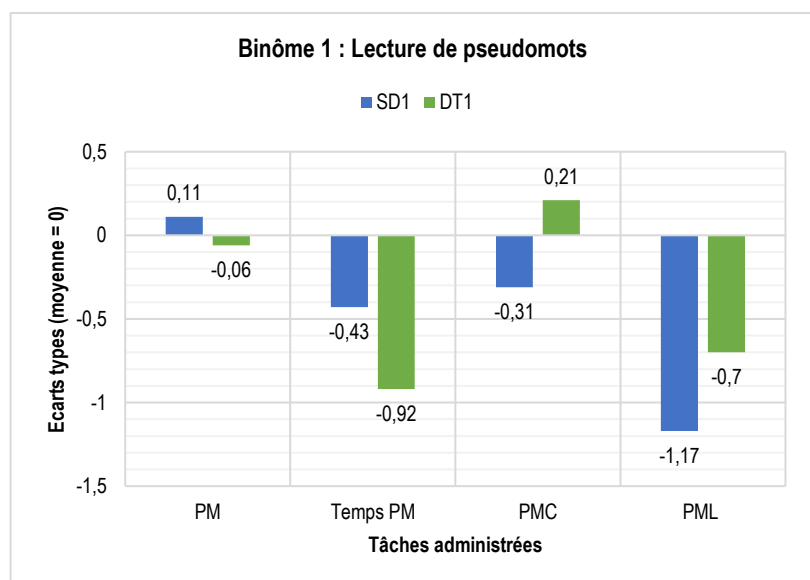
Les comparaisons par binôme permettent de confronter les performances de chaque participant SD à celles d'un enfant DT de même âge verbal.

4.2.1. Binôme 1

4.2.1.1. Lecture de pseudomots

Les résultats quantitatifs témoignent de l'efficacité de la voie d'assemblage chez les 2 participants en tâche générale de lecture de pseudomots et en lecture de pseudomots courts (figure 12). Ils décodent les items de façon suffisamment rapide et précise. Un effet de longueur est relevé chez les 2 participants : les items courts sont mieux décodés que les items longs. Néanmoins, SD1 présente un score faible en lecture de pseudomots.

Figure 12 : Comparaison des résultats quantitatifs de SD1 et DT1 aux tâches de lecture de pseudomots. PM = pseudomots ; PMC = pseudomots courts ; PML = pseudomots longs.



Nous relevons des taux d'erreurs de décodage équivalents chez SD1 et DT1 aux tâches de lecture de pseudomots (figures 13 et 14). L'analyse qualitative met en avant une certaine hétérogénéité des types d'erreurs. Certaines erreurs permettent la simplification de la structure du mot cible, telles que l'ajout d'une voyelle entre deux consonnes ou l'omission d'une consonne (par exemple, *altin* lu *alatin*, *opaurir* lu *opauri*). Les substitutions de phonèmes sont principalement influencées par le contexte phonémique du mot. En effet, SD1 et DT1 reprennent généralement un phonème déjà présent dans le mot cible (par exemple, *évaloupe* lu *avaloupe*). En outre, les lexicalisations de pseudomots traduisent des imprécisions de décodage (par exemple, *moube* lu *monde*).

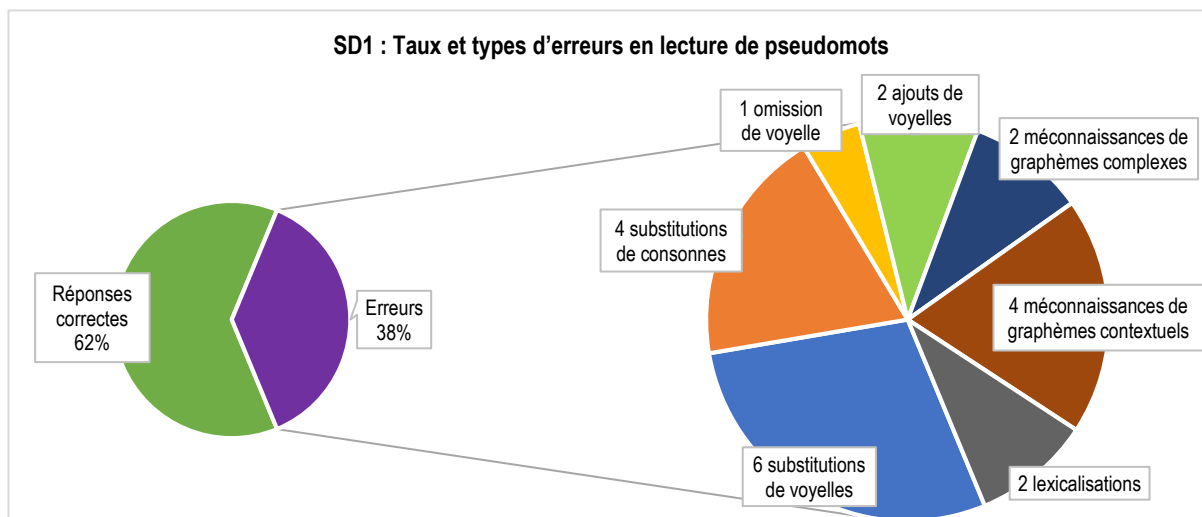


Figure 13 : Analyse quantitative et qualitative des erreurs de SD1 en lecture de pseudomots.

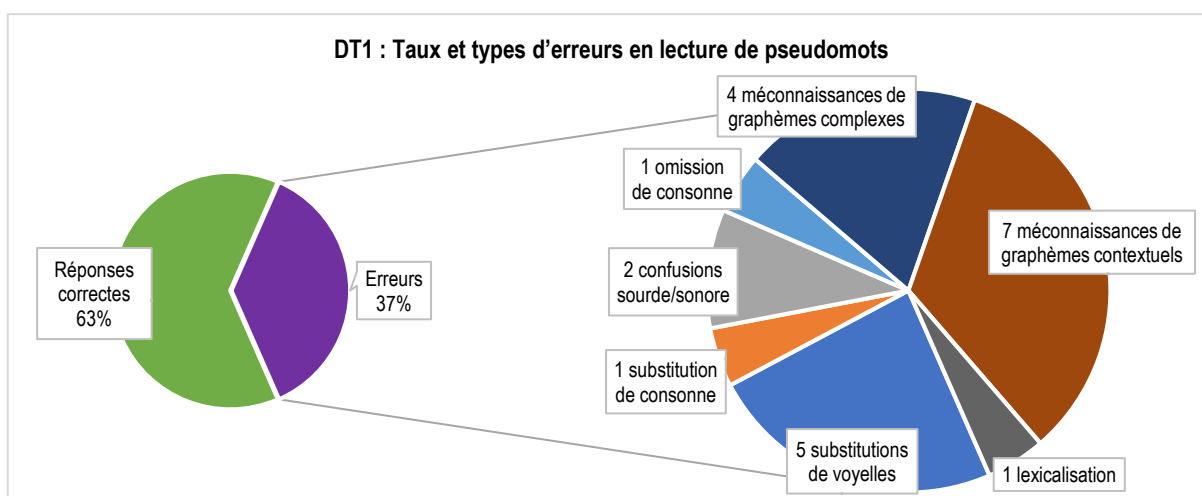


Figure 14 : Analyse quantitative et qualitative des erreurs de DT1 en lecture de pseudomots.

SD1 commet davantage d'erreurs de structure (substitutions, omissions ou ajouts de phonèmes). DT1 présente davantage d'erreurs liées à la méconnaissance du son des graphèmes contextuels ou complexes (par exemple, *nacide* lu *nakide*, *saille* lu *sanle*, *opha* lu *opcha*). Sachant que SD1 est plus âgé que DT1, il est fort probable qu'il ait davantage été confronté et entraîné à la lecture de graphèmes plus rares et complexes durant sa scolarité.

4.2.1.2. Lecture de mots

D'un point de vue quantitatif, les performances du binôme 1 sont relativement similaires entre elles (figure 15). Leurs scores en lecture de mots irréguliers sont faibles. Or, leurs temps de réponse sont plus rapides que la moyenne, indiquant une probable impulsivité. Les formes graphémiques de certains mots irréguliers ne font pas partie des représentations orthographiques et/ou phonologiques de SD1 et DT1. Un effet de longueur est à nouveau relevé chez SD1 en lecture de mots irréguliers. De plus, ils présentent un score insuffisant en reconnaissance orthographique.

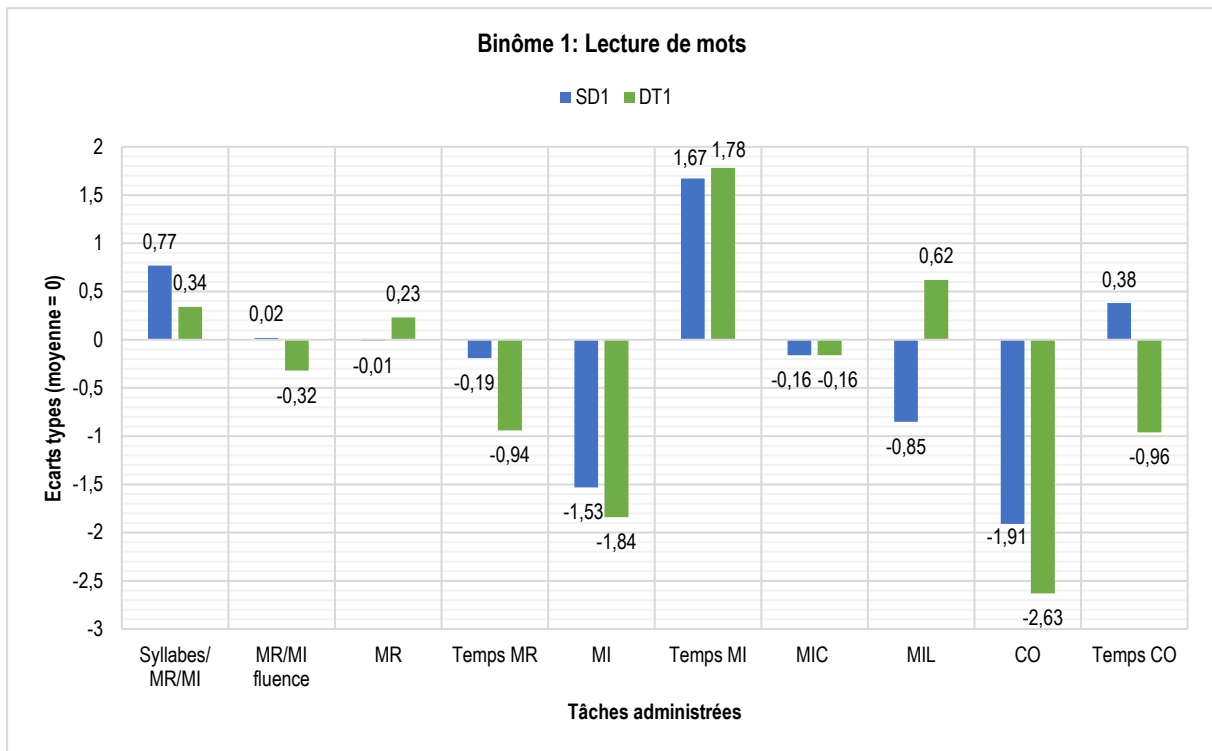


Figure 15 : Comparaison des résultats quantitatifs de SD1 et DT1 aux tâches de lecture de mots. MR = mots réguliers ; MI = mots irréguliers ; MIC = mots irréguliers courts ; MIL = mots irréguliers longs ; CO = choix orthographique.

Nous relevons un taux équivalent d'erreurs de décodage chez SD1 et DT1 (figures 16 et 17). L'analyse qualitative met en avant des types d'erreurs hétérogènes. Certaines erreurs permettent la simplification de la structure du mot cible (ajout d'une voyelle entre deux consonnes, omission d'une consonne). Les substitutions de phonèmes peuvent être dues à l'influence du contexte phonémique du mot (par exemple, *cinéma* lu *cinama*). Les nombreuses régularisations traduisent une mauvaise représentation phonologique des mots irréguliers. Les paralexies visuelles sont dues à des imprécisions d'adressage : la cible est confondue avec un autre mot proche, présent dans le stock orthographique (par exemple, *poudre* lu *pondre*).

Les voies d'adressage et d'assemblage sont fonctionnelles chez les 2 participants. Les mots fréquents sont reconnus automatiquement, bien qu'un temps d'arrêt soit parfois nécessaire pour reconnaître un item avant de le lire à voix haute. Le décodage est automatisé et précis chez les 2 participants. Ils privilégient cette voie de lecture pour les mots plurisyllabiques et/ou irréguliers, comme *six*, *aiguille* ou *deuxième*. De manière générale, DT1 a davantage recours au décodage que SD1. De plus, ils présentent un score moyen de fluence (MR/MI dans la figure 15). SD1 lit 53 mots en 2 minutes, dont 49 sans erreur. DT1 lit 50 mots en 2 minutes, dont 43 sans erreur.

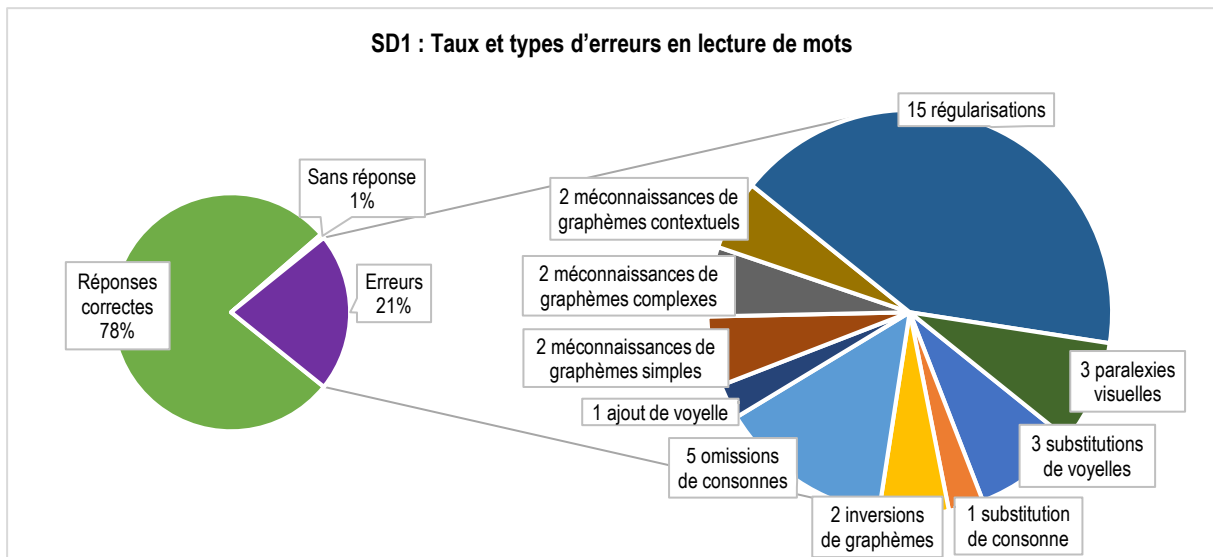


Figure 16 : Analyse quantitative et qualitative des erreurs de SD1 en lecture de mots.

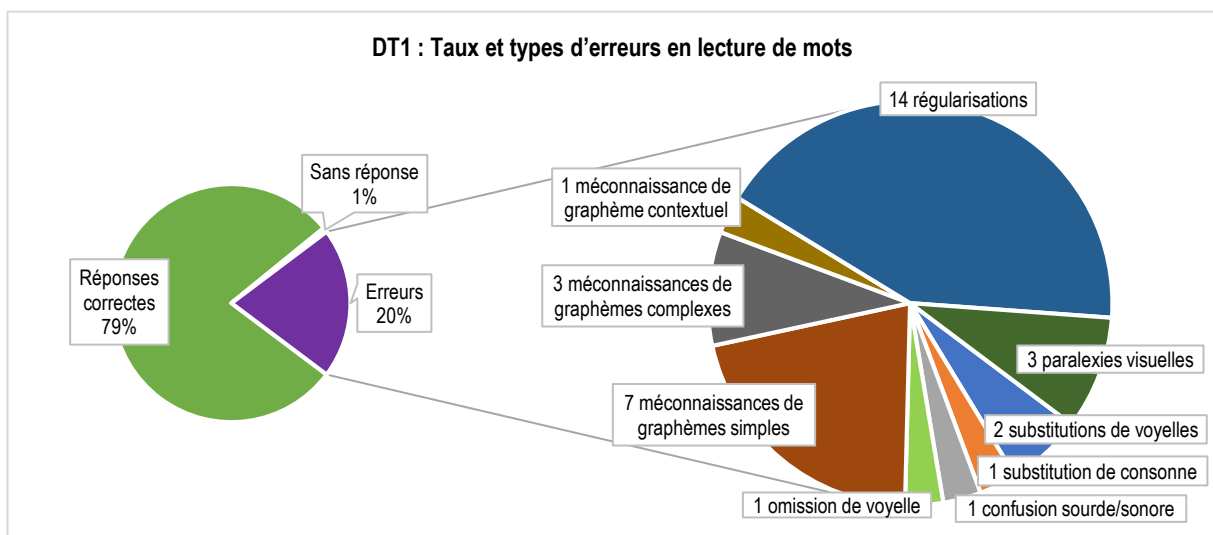


Figure 17 : Analyse quantitative et qualitative des erreurs de DT1 en lecture de mots.

De plus, les représentations orthographiques des 2 participants sont imprécises (figures 18 et 19). Les erreurs phonologiques indiquent qu'ils sont conscients des phonèmes composant la cible. Ils ne retrouvent toutefois pas la forme orthographique correspondante (par exemple, désignation de *pijon* au lieu de *pigeon*). L'erreur morphologique de SD1 sous-entend un décodage erroné des propositions,

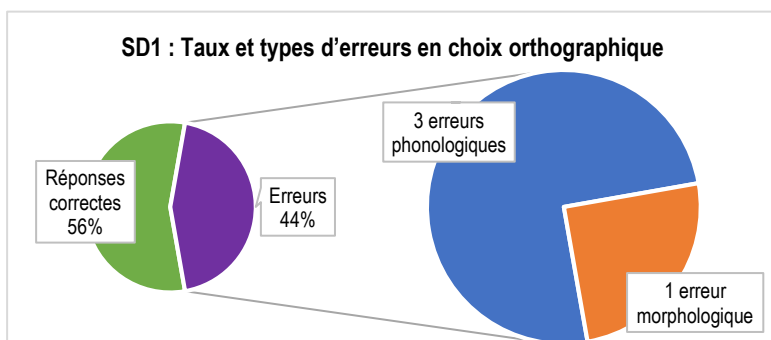


Figure 18 : Analyse quantitative et qualitative des erreurs de SD1 en choix orthographique.

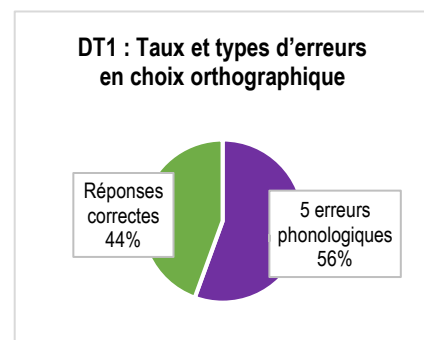


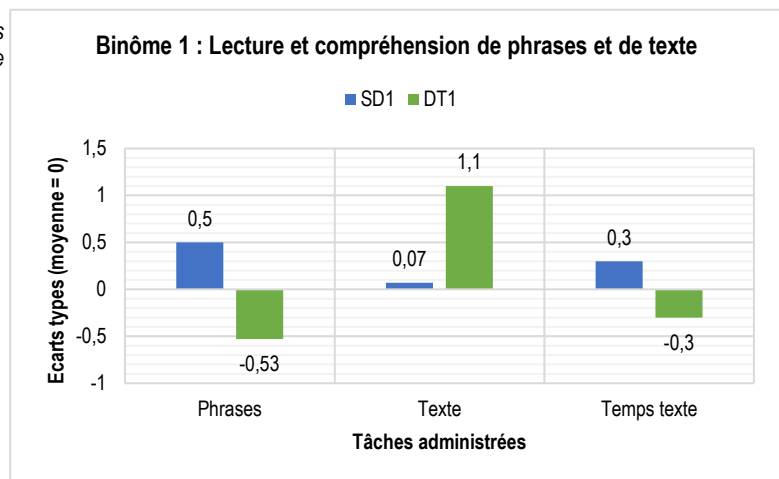
Figure 19 : Analyse quantitative et qualitative des erreurs de DT1 en choix orthographique.

influencé par la forme des graphèmes composant le distracteur morphologique (désignation de *froise* au lieu de *fraise*). Cette tâche de reconnaissance implique la mémoire, qui peut également impacter les performances en cas de faiblesse (le mot n'a par exemple pas été encodé à long terme, l'accès à sa représentation orthographique est entravé etc.).

4.2.1.3. Lecture et compréhension de phrases et de texte

SD1 et DT1 présentent de bons scores en lecture et en compréhension de phrases et de texte (figure 20).

Figure 20 : Comparaison des résultats quantitatifs de SD1 et DT1 aux tâches de lecture et compréhension de phrases et de texte.



Dans la tâche de lecture et de compréhension de phrases, certaines images proposées sont ambiguës. DT1 confond la cible avec une image proche. Il semble donc comprendre l'énoncé, bien qu'il ne prenne pas la subtilité de l'image en compte (figure 22). SD1 ne commet aucune erreur de compréhension, mais une erreur de lecture (figure 21).

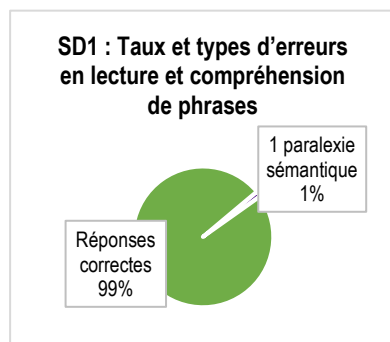


Figure 21 : Analyse quantitative et qualitative des erreurs de SD1 en lecture et compréhension de phrases.

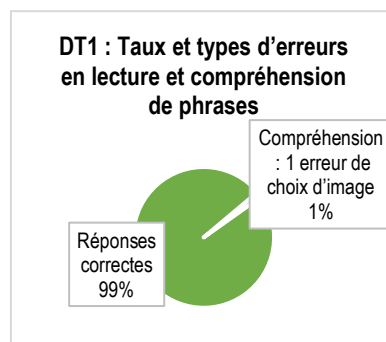


Figure 22 : Analyse quantitative et qualitative des erreurs de DT1 en lecture et compréhension de phrases.

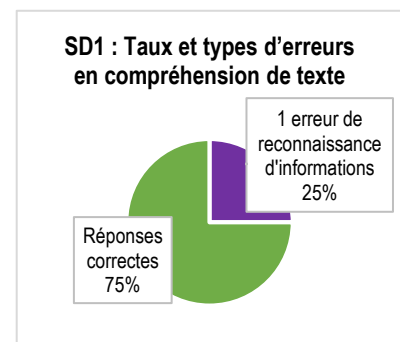


Figure 23 : Analyse quantitative et qualitative des erreurs de SD1 en compréhension de texte.

En compréhension de texte, SD1 donne une réponse erronée au QCM (figure 23). DT1 ne commet aucune erreur.

Le barème de la tâche de compréhension de texte ne prend pas les erreurs de lecture en compte. Nous allons toutefois les répertorier. SD1 commet une paralexie visuo-sémantique (*promène* lu *promenait*) et

2 omissions de mots outils. DT1 commet 2 paralexies visuo-sémantiques (*petite* lu *petit* et *préférée* lu *préfère*). Les paralexies sont des erreurs d'adressage. Notons par ailleurs que les mots outils sont plus susceptibles d'être omis, car ils ne sont pas porteurs de sens. La signification de la phrase ou du texte reste inchangée malgré leur suppression.

Dans ces 2 tâches, SD1 privilégie la voie d'adressage. La lecture de texte est fluente et automatisée. La ponctuation n'est toutefois pas respectée. Quelques temps d'arrêt brefs lui sont nécessaires en lecture de phrases pour reconnaître des mots. Quant à DT1, sa voie d'adressage n'est pas totalement automatisée en lecture de phrases et de texte. Il marque un bref temps d'arrêt avant chaque mot pour reconnaître la cible. Les 2 participants ont par ailleurs recours à la voie d'assemblage pour lire certains mots polysyllabiques tels que *garage* ou *locomotive*.

4.2.1.4. Phonologie

Un déficit phonologique est nettement mis en avant chez SD1 (figure 24). Les temps de réponse rallongés attestent du traitement et de la manipulation laborieux des items.

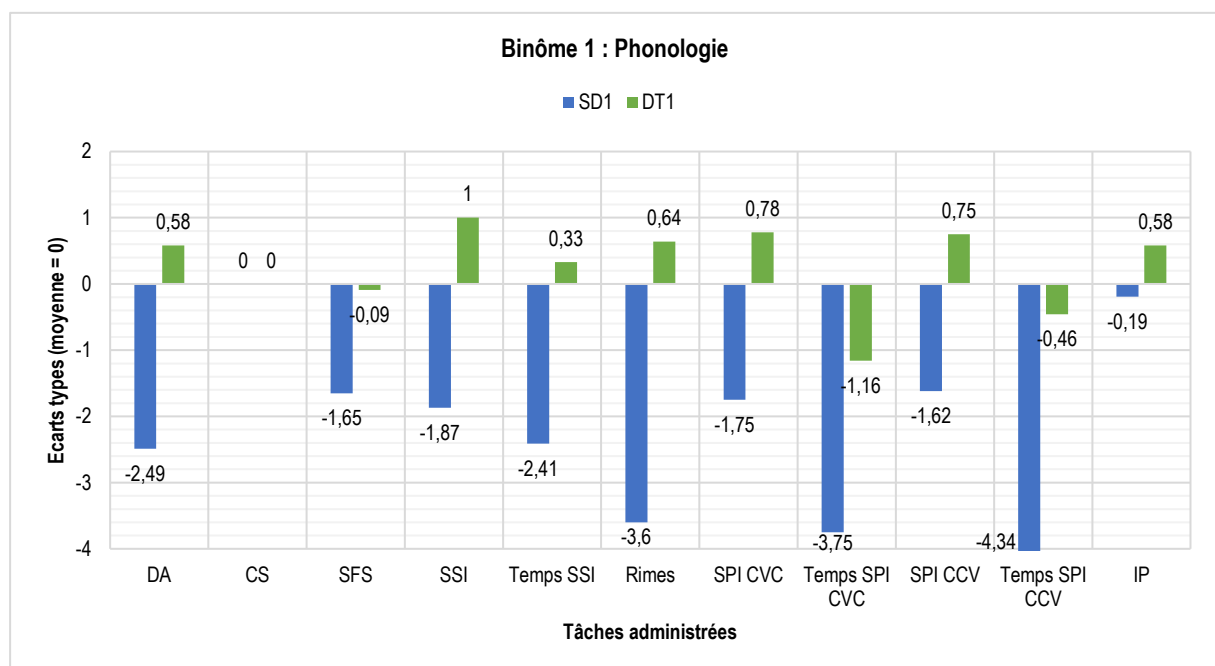


Figure 24 : Comparaison des résultats quantitatifs de SD1 et DT1 aux tâches phonologiques. DA = discrimination auditive ; CS = comptage syllabique ; SFS = segmentation et fusion syllabique ; SSI = suppression de la syllabe initiale ; SPI CVC = suppression du phonème initial dans une structure consonne/voyelle/consonne ; SPI CCV = suppression du phonème initial dans une structure consonne/consonne/voyelle ; IP = inversion phonémique.

Le déficit en discrimination auditive met en évidence les difficultés d'identification et de comparaison des phonèmes. Les erreurs relevées chez SD1 touchent à la fois les syllabes, les rimes et les phonèmes (figure 25), contrairement à DT1 (figure 26). Notons qu'en reconnaissance de rimes, il apparie sémantiquement de nombreux items, sous l'influence des supports visuels (par exemple, *radis*

associé à *pelle*, *balle* associé à *ballon*). Par ailleurs, le taux de non-réponses reflète les importantes difficultés de SD1. Il ne parvient pas à identifier les éléments phonologiques cibles, et est ainsi incapable de répondre.

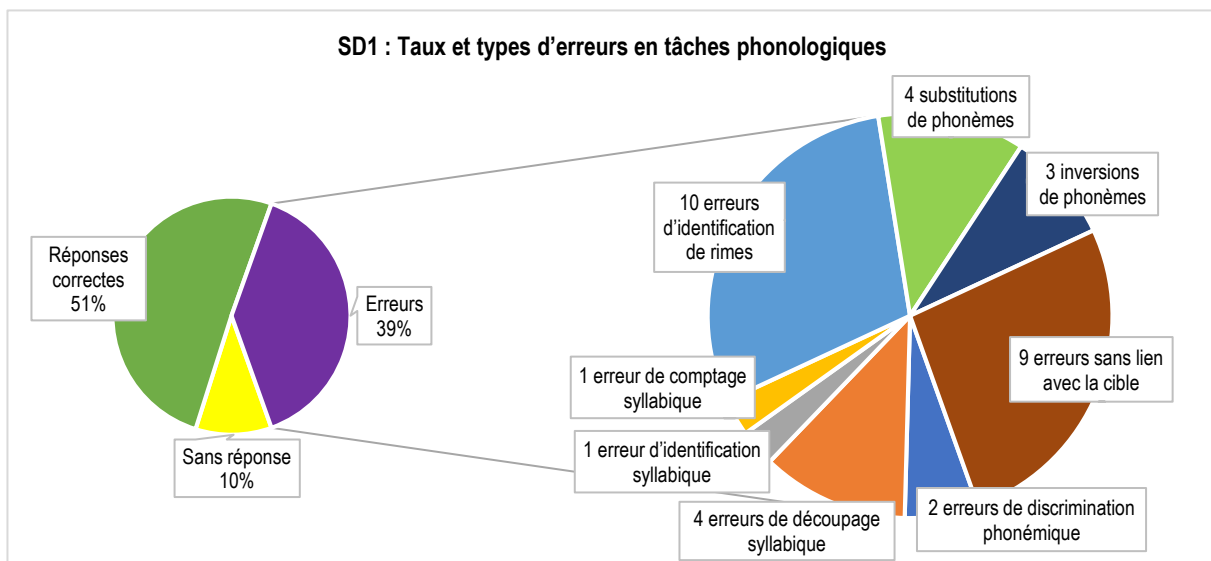


Figure 25 : Analyse quantitative et qualitative des erreurs de SD1 en phonologie.

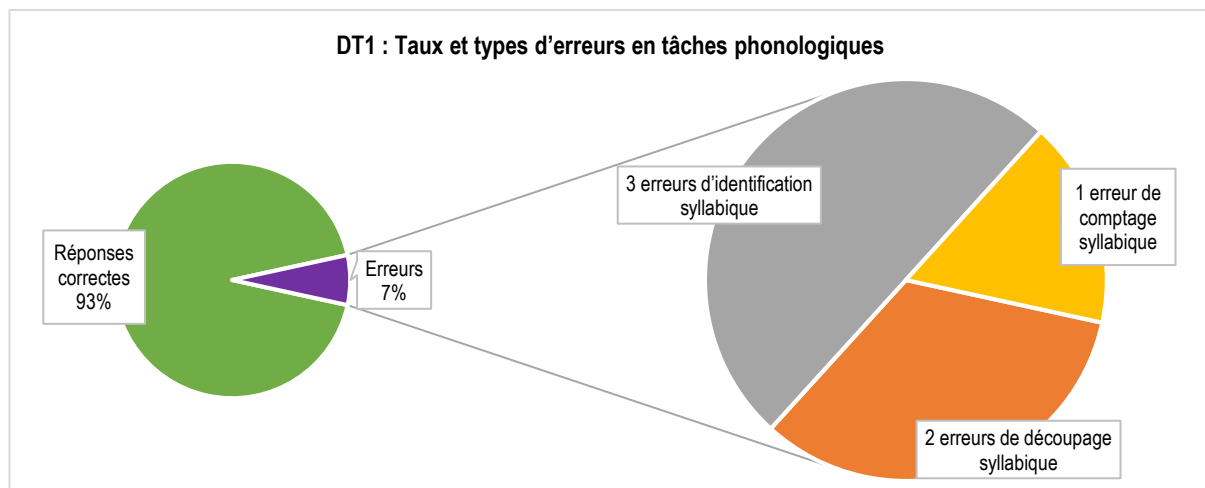


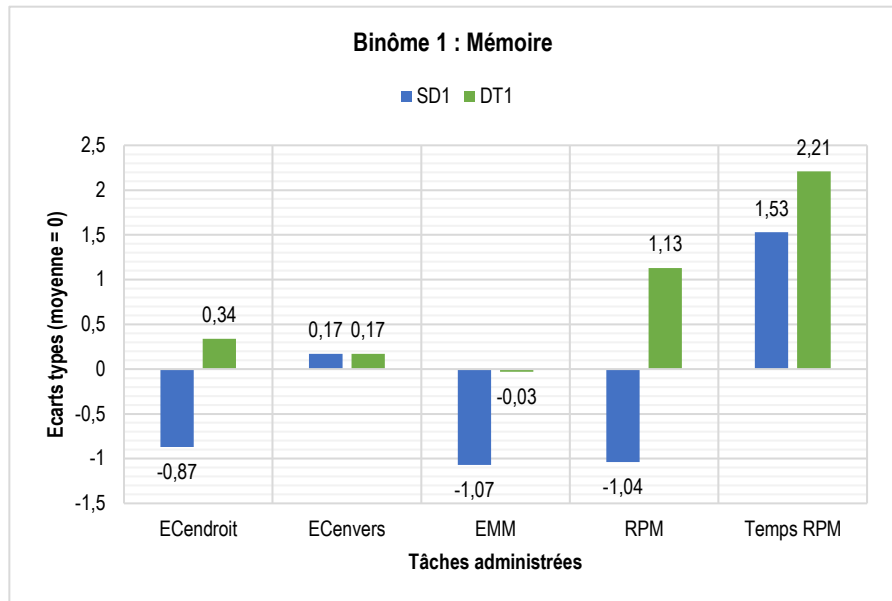
Figure 26 : Analyse quantitative et qualitative des erreurs de DT1 en phonologie.

4.2.1.5. Mémoire

L'analyse des résultats aux tâches mnésiques révèle des performances faibles en mémoire verbale à court terme chez SD1 (figure 27).

L'empan endroit de chiffres est de 4 items chez SD1 et de 5 items chez DT1. L'empan envers de chiffres des 2 participants est de 3 items. L'empan de mots monosyllabiques est de 3 items chez SD1 et de 4 items chez DT1. Enfin, la tâche de répétition de pseudomots met en évidence un empan verbal de 3 syllabes chez SD1, et de 5 syllabes chez DT1.

Figure 27 : Comparaison des résultats quantitatifs de SD1 et DT1 aux tâches mnésiques. ECendroit = empan de chiffres endroit ; ECenvers = empan de chiffres envers ; EMM = empan de mots monosyllabiques ; RPM = répétition de pseudomots.



4.2.1.6. DRA

SD1 et DT1 présentent des scores moyens en modalité de lecture (figure 28), témoignant de la précision et l'automatisation de leur voie d'adressage. Cependant, SD1 doit allonger son temps de réponse pour dénommer les couleurs de manière précise. L'accès à son stock phonologique semble donc manquer d'automatisation. Il ne commet aucune erreur, contrairement à DT1 (figure 29).

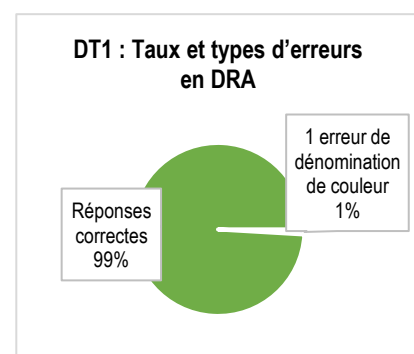
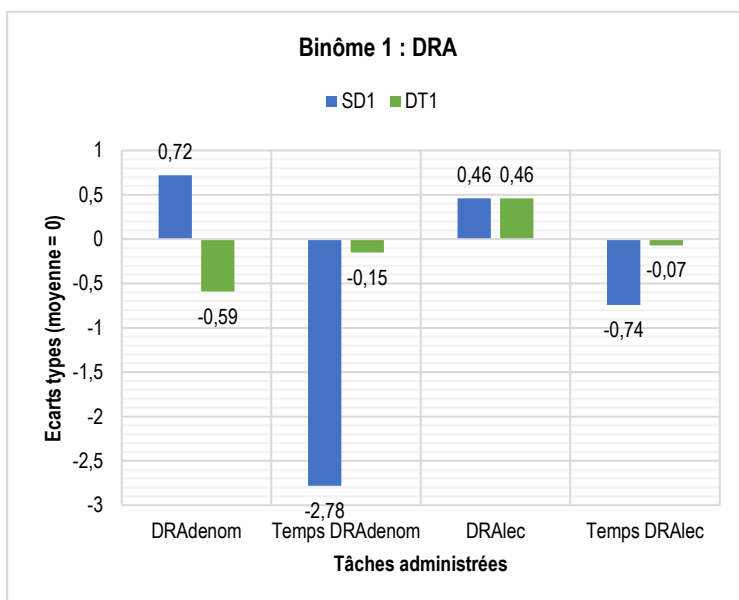


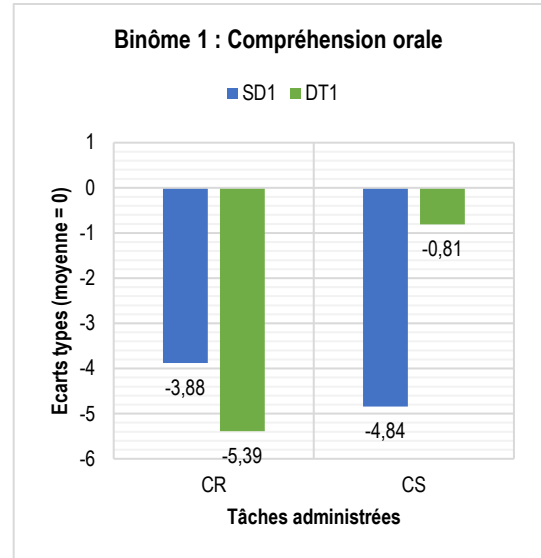
Figure 29 : Analyse quantitative et qualitative des erreurs de DT1 en dénomination rapide automatisée.

Figure 28 : Comparaison des résultats quantitatifs de SD1 et DT1 en dénomination rapide automatisée. DRAdenom = dénomination rapide automatisée de couleurs ; DRAlec = dénomination rapide automatisée de noms de couleurs

4.2.1.7. Compréhension orale

Un déficit en compréhension orale est mis en évidence chez SD1 (figure 30). Toutefois, des difficultés sont également relevées chez DT1.

Figure 30 : Comparaison des résultats quantitatifs de SD1 et DT1 en compréhension orale. CR = compréhension de récit ; CS = compréhension syntaxique.



Contrairement à la reconnaissance d'informations, le rappel est impossible pour SD1 (figure 31). Il ne donne pas de réponse à la question ouverte, car il ne se souvient pas des détails de l'histoire. La réponse de DT1 est quant à elle plausible, mais incorrecte (figure 32). De plus, les 2 participants ne parviennent pas à reconstituer la chronologie de l'histoire.

SD1 présente également d'importantes difficultés en compréhension de phrases. De nombreuses structures syntaxiques complexes ne sont pas comprises. Des erreurs sont relevées en moindre mesure chez DT1.

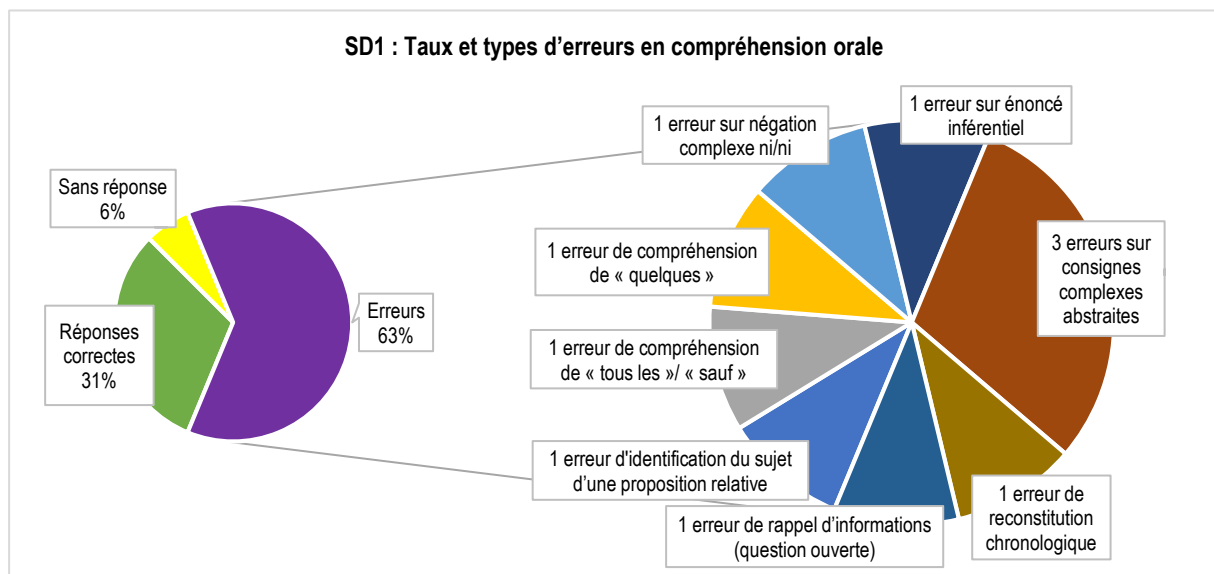


Figure 31 : Analyse quantitative et qualitative des erreurs de SD1 en compréhension orale.

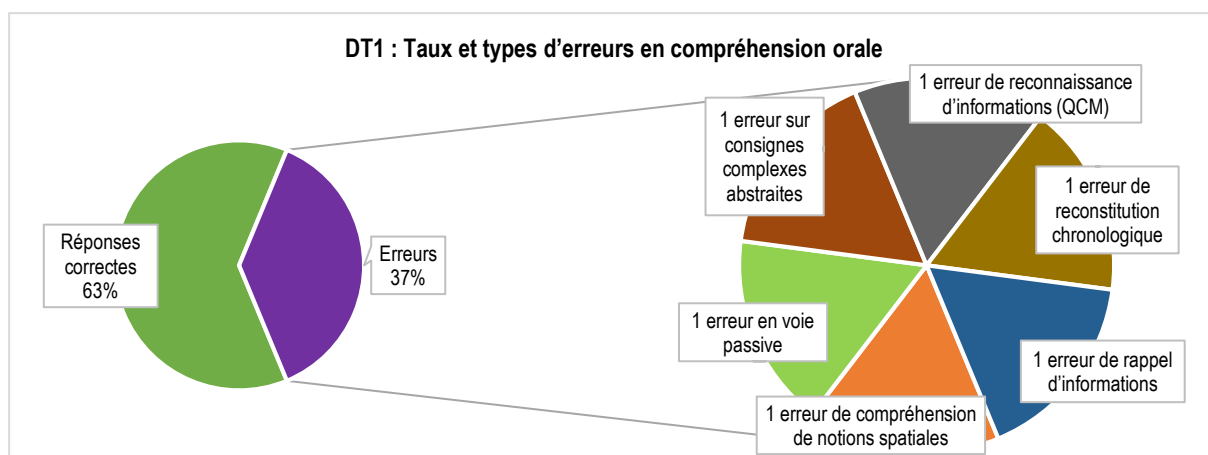


Figure 32 : Analyse quantitative et qualitative des erreurs de DT1 en compréhension orale.

4.2.1.8. Récapitulatif des observations principales

Le tableau 7 résume les observations principales relevées chez SD1 et DT1.

Tableau 7 : Observations principales relevées auprès du binôme 1

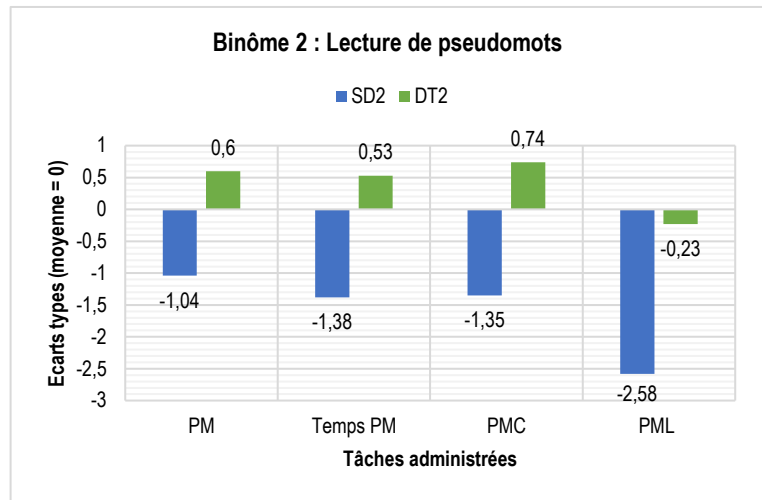
	SD1	DT1
Lecture de pseudomots	<ul style="list-style-type: none"> · Précision et rapidité du décodage · Effet de longueur marqué · Prédominance d'erreurs de décodage 	<ul style="list-style-type: none"> · Précision et rapidité du décodage · Effet de longueur · Prédominance d'erreurs liées à la méconnaissance du son de graphèmes complexes et contextuels
Lecture de mots	<ul style="list-style-type: none"> · 2 voies de lecture fonctionnelles · Temps d'arrêt parfois nécessaire pour identifier un mot · Prédominance de régularisations et d'erreurs de décodage · Erreurs phonologiques et morphologiques en choix orthographique 	<ul style="list-style-type: none"> · 2 voies de lecture fonctionnelles mais davantage de décodage (surtout avec les mots irréguliers) · Quelques temps d'arrêt pour identifier un mot · Prédominance de régularisations et d'erreurs liées méconnaissance du son de graphèmes complexes et contextuels · Erreurs phonologiques en choix orthographique
Lecture et compréhension de phrases et de texte	<ul style="list-style-type: none"> · Lecture fluente avec quelques temps d'arrêt brefs pour identifier des mots · Voie d'adressage privilégiée · Bonne compréhension de phrases · Une erreur de compréhension du texte (reconnaissance d'informations) 	<ul style="list-style-type: none"> · Lecture peu fluente, nombreux arrêts brefs pour identifier des mots · Voie d'adressage manque d'automatisation · Bonne compréhension de phrases et de texte
Phonologie	<ul style="list-style-type: none"> · Déficit phonologique marqué en discrimination auditive, identification de rimes, suppression/fusion de syllabe, suppression de syllabe, suppression de phonème · Nombreuses non-réponses · Score moyen en comptage syllabique et en inversion phonémique 	<ul style="list-style-type: none"> · Habiletés phonologiques fonctionnelles · Quelques erreurs en conscience syllabique
Mémoire	<ul style="list-style-type: none"> · Bons empan de chiffres, mais empan phonologiques limités 	<ul style="list-style-type: none"> · Bons empan verbaux (chiffres et mots)
DRA	<ul style="list-style-type: none"> · Dénomination précise mais manque d'automatisation · Identification de mots précise et automatisée 	<ul style="list-style-type: none"> · Dénomination précise et automatisée · Identification de mots précise et automatisée
Compréhension orale	<ul style="list-style-type: none"> · Difficultés de compréhension de diverses structures syntaxiques complexes : consignes complexes abstraites, compréhension de <i>quelques</i>, <i>sauf</i> et <i>tous les</i>, proposition relative, négation complexe ni/ni, énoncé inférentiel · Reconnaissance de quelques informations du récit, mais rappel impossible (question ouverte et reconstitution chronologique) 	<ul style="list-style-type: none"> · Bonne compréhension de structures syntaxiques complexes, sauf quelques erreurs (consigne complexe abstraite, voie passive, topologie/notions spatiales) · Erreur de reconstitution chronologique du récit · Réponse incorrecte à la question ouverte, mais plausible

4.2.2. Binôme 2

4.2.2.1. Lecture de pseudomots

Les résultats quantitatifs mettent en avant une efficacité restreinte de la voie d'assemblage chez SD2, dont le décodage est lent et laborieux (figure 33). Un effet de longueur est relevé chez les 2 participants à la tâche de lecture de pseudomots longs. Cet effet est toutefois plus prononcé chez SD2, qui présente un score déficitaire. DT2 présente, quant à lui, une lecture rapide et précise.

Figure 33 : Comparaison des résultats quantitatifs de SD2 et DT2 aux tâches de lecture de pseudomots. PM = pseudomots ; PMC = pseudomots courts ; PML = pseudomots longs.



Nous relevons des erreurs divergentes entre les 2 participants (figures 34 et 35). Les erreurs de DT2 sont, pour la plupart, des méconnaissances du son de graphèmes contextuels ou complexes (par exemple, *pogide* lu *poguide*, *saille* lu *seille*). Ces erreurs sont retrouvées à un taux équivalent chez SD2. Toutefois, d'autres types d'erreurs sont également répertoriés chez SD2. Il commet de nombreuses erreurs phonémiques permettant de simplifier la structure des mot cibles (par exemple, *siliène* lu *silène*, *scaltoure* lu *satoure*, *saille* lu *salle*). Les lexicalisations soulignent par ailleurs l'imprécision du décodage (par exemple, *plou* lu *poule*).

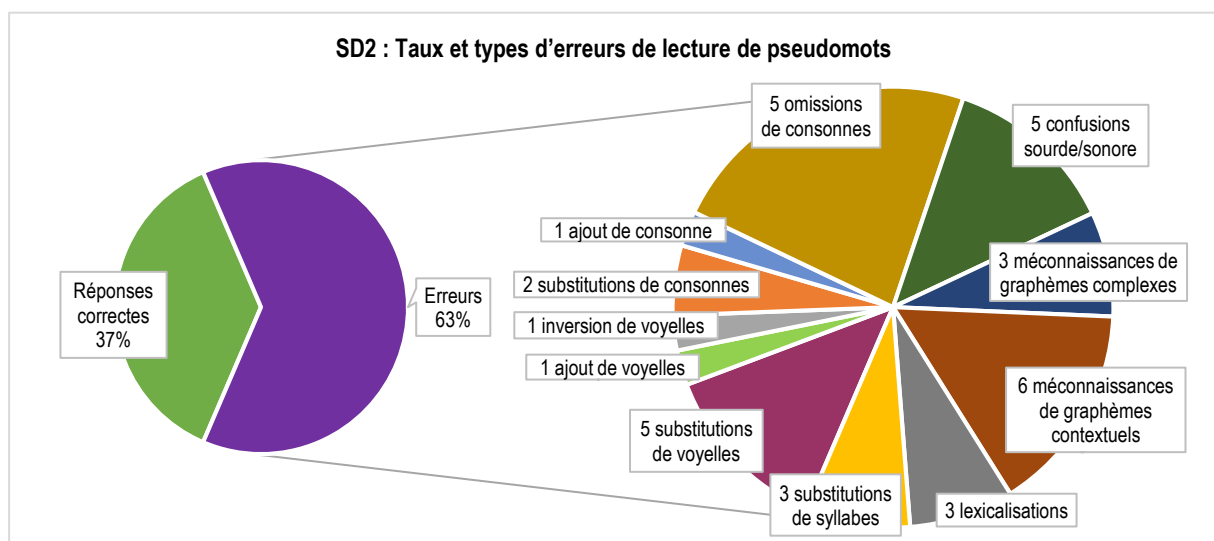


Figure 34 : Analyse quantitative et qualitative des erreurs de SD2 en lecture de pseudomots.

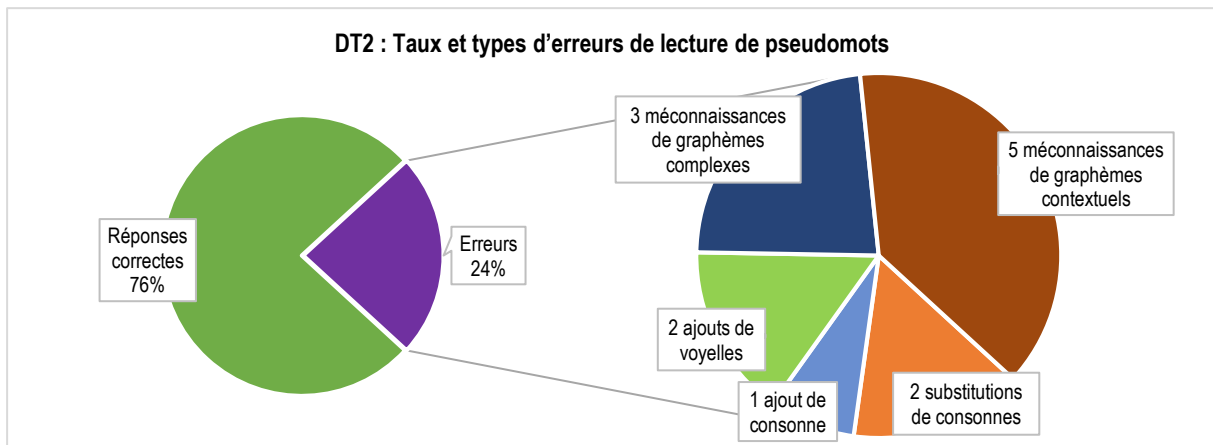


Figure 35 : Analyse quantitative et qualitative des erreurs de DT2 en lecture de pseudomots.

4.2.2.2. Lecture de mots

Dans l'ensemble, les scores du binôme 2 en lecture de mots sont disparates (figure 36). SD2 présente des scores moyens aux 2 tâches générales de lecture de mots (*syllabes/MR/MI* et *MR/MI fluence* dans la figure 36). Sa performance en lecture de mots irréguliers est faible avec les items courts, mais moyenne avec les items longs. Ce paradoxe s'explique par le large taux d'erreurs autorisées par la norme de l'EVALEC sur des mots irréguliers, car elles sont encore fréquentes au niveau CP (Sprenger-Charolles et al., 2010). Les performances aux épreuves chronométrées (*MR* et *MI* dans la figure 36) mettent en avant l'impulsivité de SD2. De fait, ses scores de lecture sont faibles, bien que ses temps de réponse soient plus rapides que la moyenne. En outre, SD2 présente des scores insuffisants en reconnaissance orthographique. Quant à DT2, ses scores sont bons, voire très bons, pour l'ensemble des tâches.

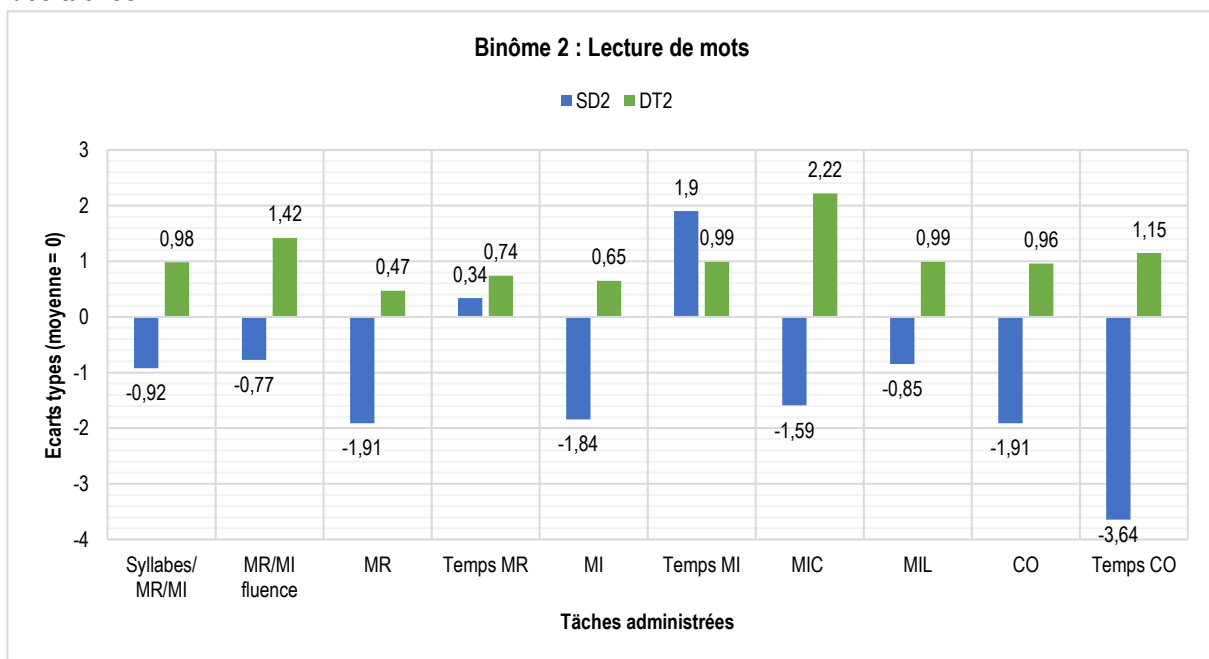


Figure 36 : Comparaison des résultats quantitatifs de SD2 et DT2 aux tâches de lecture de mots. MR = mots réguliers ; MI = mots irréguliers ; MIC = mots irréguliers courts ; MIL = mots irréguliers longs ; CO = choix orthographique.

Au niveau qualitatif, DT2 privilégie la voie d'adressage en lecture de mots. Sa lecture est rapide et précise. Les représentations phonologiques et orthographiques des mots semblent solides. Quant à SD2, il passe uniquement par la voie d'assemblage, hormis avec des mots monosyllabiques tels que *il*, *la* ou *mal*. Il présente une lecture saccadée et lente, car il décode les mots syllabe après syllabe. Il commet de nombreuses erreurs de décodage, dont la plupart permettent la simplification de la structure du mot cible (par exemple, *poêle* lu *pole*, *marmite* lu *mamite* ; figure 37). La voie d'adressage n'est pas fonctionnelle chez SD2. En plus des diverses erreurs d'identification de mots, il présente quelques non-réponses en lecture de mots irréguliers ou à graphèmes contextuels. Précisons qu'il commet de nombreuses erreurs sur des items longs à travers les diverses épreuves, soulignant à nouveau l'effet de longueur relevé plus tôt (par exemple, *aquarium* lu *arium*, *technique* lu *équeur*). Les paralexies traduisent des imprécisions d'adressage. Ce type d'erreurs peut également être dû au décodage saccadé des syllabes. La lecture lente d'une syllabe amène SD2 à citer un autre mot présentant cette même syllabe (par exemple, *monsieur* lu *moncitron*). Par ailleurs, les régularisations, qui constituent les erreurs les plus fréquentes de DT2 (figure 38), sont de taux équivalents entre les 2 participants. Les représentations orthographiques et/ou phonologiques des mots irréguliers ne semblent donc pas suffisamment précises, voire absentes de la mémoire à long terme. En outre, ils présentent tous deux un score correct en fluence de mots (*MR/MI* dans la figure 36). SD2 lit 39 mots en 2 minutes, dont 35 sans erreurs. DT2 lit 76 en 2 minutes, dont 74 sans erreurs.

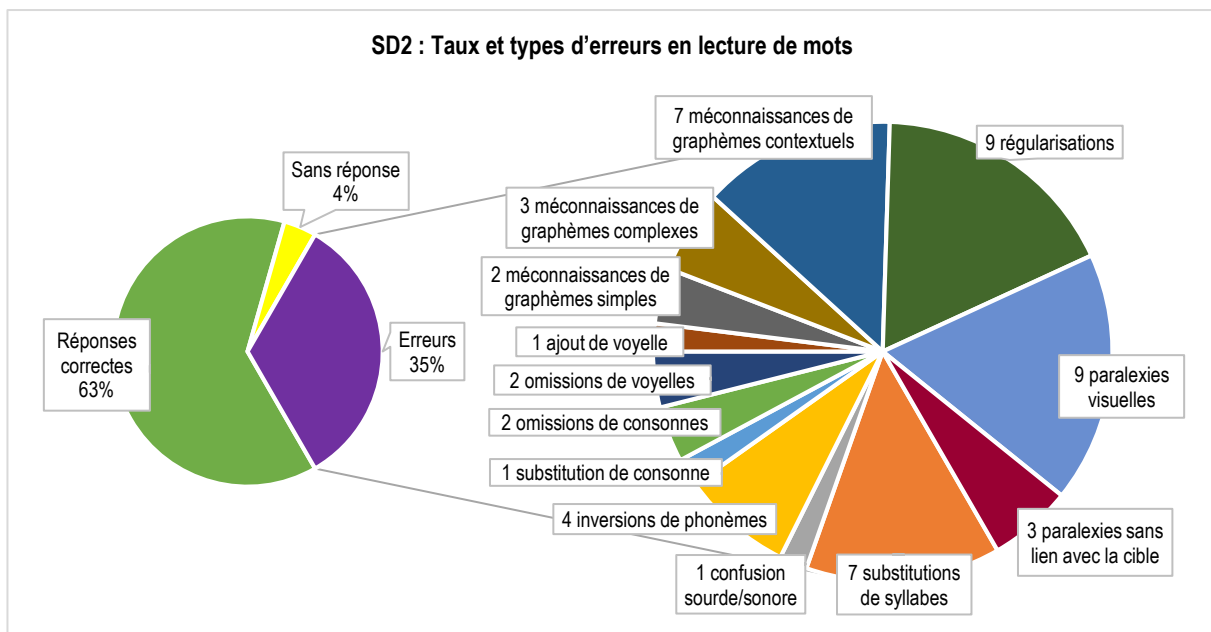


Figure 37 : Analyse quantitative et qualitative des erreurs de SD2 en lecture de mots.

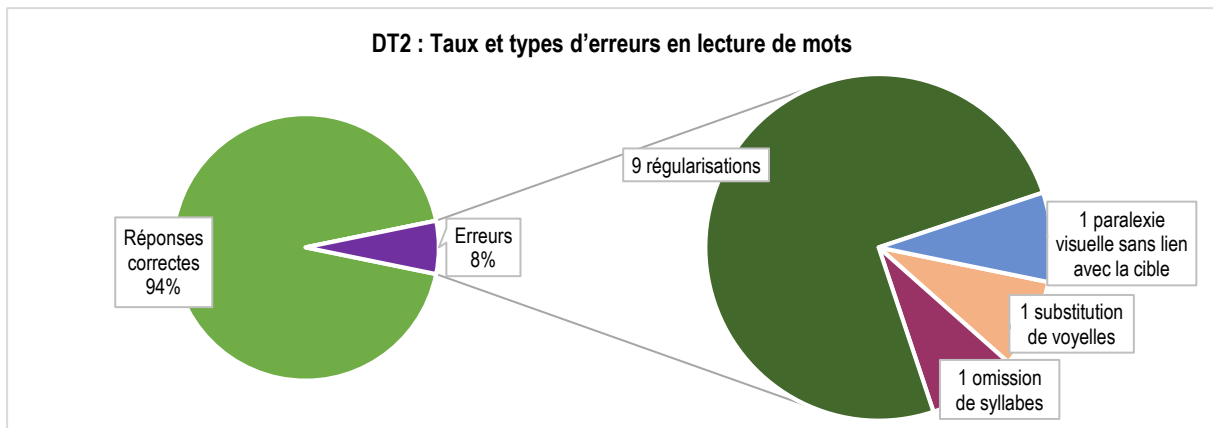
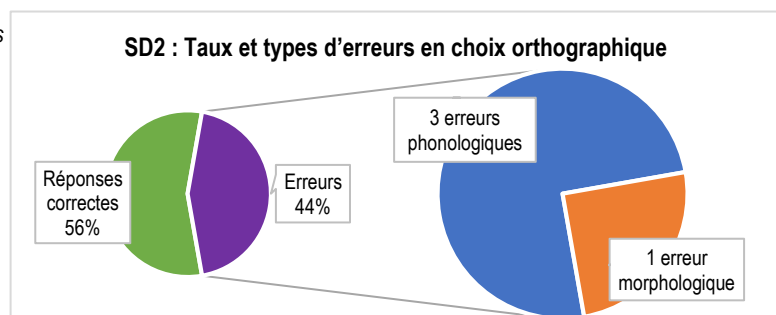


Figure 38 : Analyse quantitative et qualitative des erreurs de DT2 en lecture de mots.

De plus, les représentations orthographiques de SD2 sont imprécises (figure 39). Ses erreurs phonologiques indiquent qu'il est conscient des phonèmes composant la cible, mais ne parvient cependant pas à en retrouver la forme orthographique correspondante (par exemple, désignation de *frèze* au lieu de *fraise*). L'erreur morphologique sous-entend un décodage erroné, influencé par la forme du distracteur morphologique (par exemple, désignation de *pomme* au lieu de *pomme*). Quant à DT2, il ne commet aucune erreur.

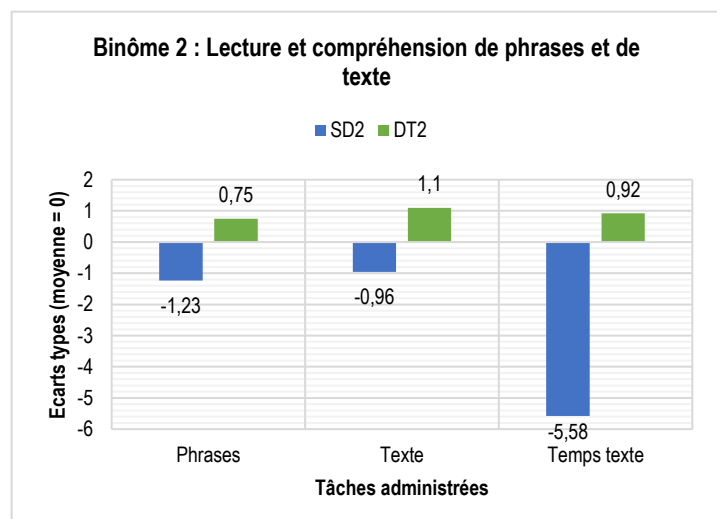
Figure 39 : Analyse quantitative et qualitative des erreurs de SD2 en choix orthographique.



4.2.2.3. Lecture et compréhension de phrases et de texte

SD2 présente à la fois des difficultés en lecture et en compréhension de phrases et de texte, contrairement à DT2 (figure 40).

Figure 40 : Comparaison des résultats quantitatifs de SD2 et DT2 aux tâches de lecture et compréhension de phrases et de texte.



En lecture de phrases, SD2 passe par la voie d'adressage pour des mots monosyllabiques et quelques mots bisyllabiques, à savoir *cheval*, *pomme* et *rouge*. Il commet quelques paralexies de mots outils (figure 41). Cependant, il privilégie la voie d'assemblage dans l'ensemble. Ses erreurs de décodage permettent de simplifier la forme des mots (par exemple, *neige* lu *nige*). Concernant la compréhension, SD2 ne prend pas toujours en compte les subtilités des images proposées. Il ne prête attention qu'aux éléments saillants tels que les personnages ou le décor, contrairement aux actions ou aux expressions des personnages.

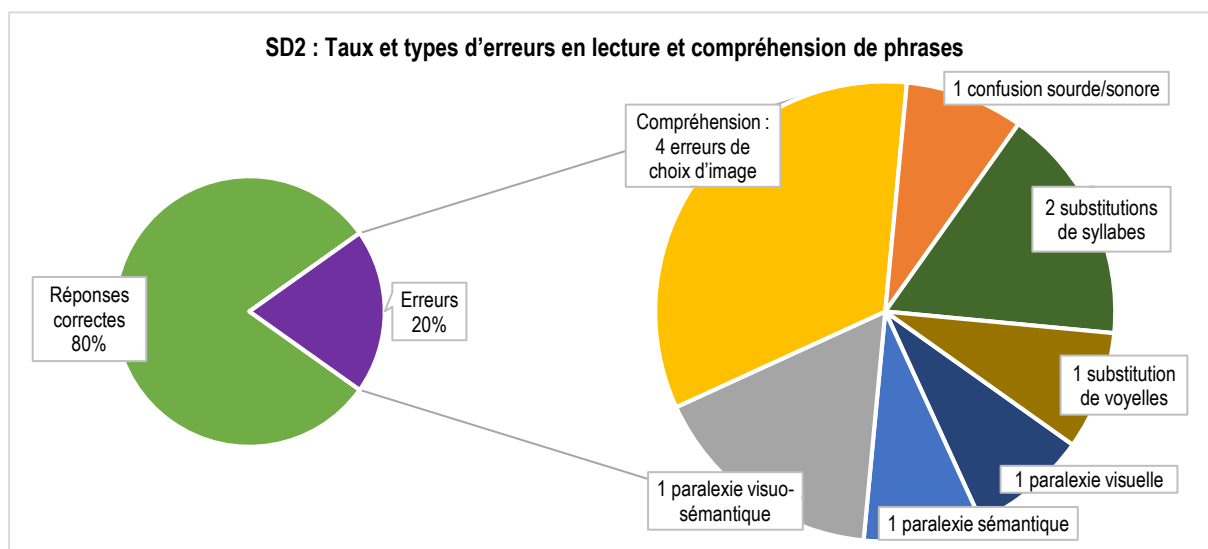


Figure 41 : Analyse quantitative et qualitative des erreurs de SD2 en lecture et compréhension de phrases.

La lecture par la voie d'adressage est automatisée chez DT2. Que ce soit en contexte phrastique ou textuel, il ne commet aucune erreur de lecture ou de compréhension, signe d'une lecture efficace.

Nous relevons une lecture de texte très lente et laborieuse chez SD2. Pour cette tâche, les erreurs de lecture ne sont pas comptabilisées dans le score : il commet 6 paralexies (par exemple, *nuit* lu *mur*, *fleurs* lu *feu*), une omission du mot outil *a* et 4 erreurs phonémiques de décodage (par exemple, *bizarre* lu *dizarre*, *cabane* lu *sabasse*). Concernant la compréhension, ses réponses sont données au hasard et influencées par le caractère plausible des propositions du QCM (figure 42). SD2 réalise malgré tout un score moyen en compréhension de texte (figure 40).

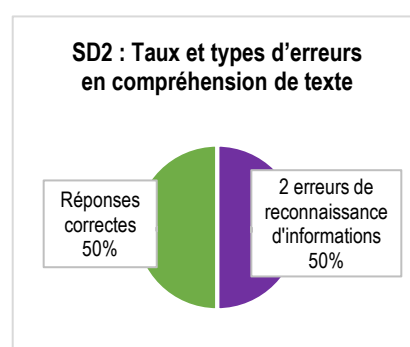


Figure 42 : Analyse quantitative et qualitative des erreurs de SD2 en compréhension de texte.

4.2.2.4. Phonologie

Un déficit phonologique est nettement mis en avant chez SD2 (figure 43). Les temps de réponse rallongés attestent du traitement et de la manipulation laborieux des items.

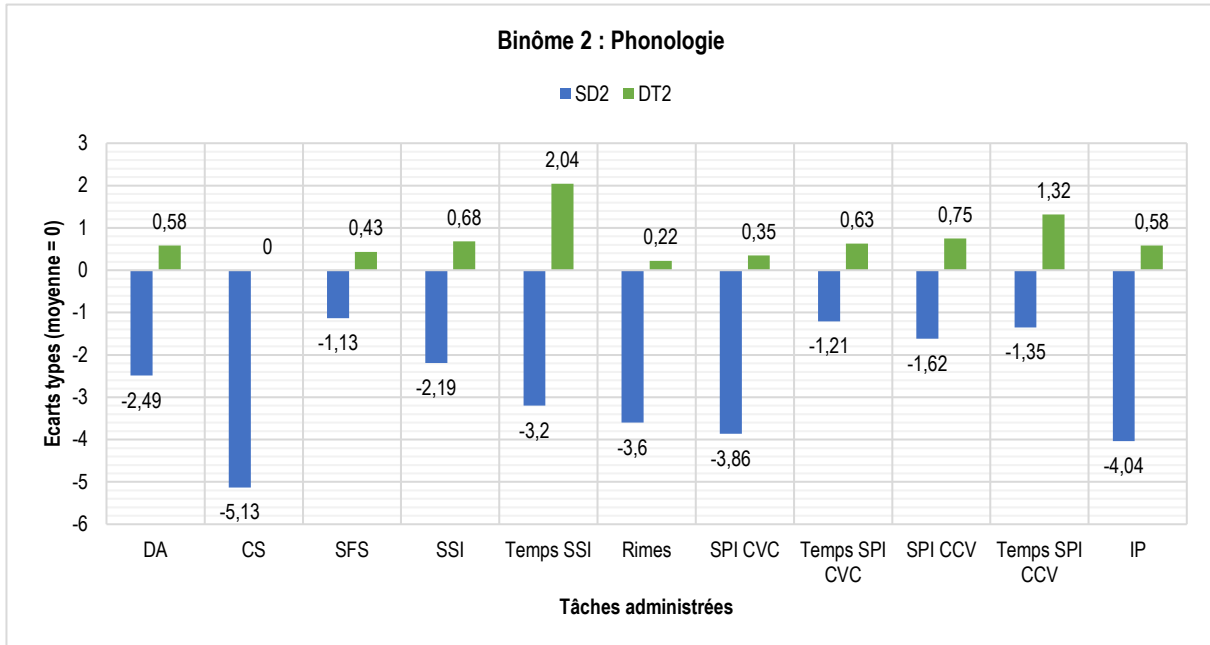


Figure 43 : Comparaison des résultats quantitatifs de SD2 et DT2 aux tâches phonologiques. DA = discrimination auditive ; CS = comptage syllabique ; SFS = segmentation et fusion syllabique ; SSI = suppression de la syllabe initiale ; SPI CVC = suppression du phonème initial dans une structure consonne/voyelle/consonne ; SPI CCV = suppression du phonème initial dans une structure consonne/consonne/voyelle ; IP = inversion phonémique.

Le déficit de SD2 en discrimination auditive met en évidence des difficultés d'identification et de comparaison des phonèmes. Ce déficit entrave par conséquent l'identification d'éléments phonologiques dans les différentes épreuves (syllabes, rimes, phonèmes) (figure 44). Des erreurs phonologiques sont également relevées chez DT2, mais en moindre mesure (figure 45).

En reconnaissance de rimes, SD2 apparie de nombreux items sémantiquement, sous l'influence des supports visuels. Il confond souvent les sons /ɔ/ (o) et /ɔ̃/ (on) (par exemple, *bonbon* associé à *chapeau*, *vélo* associé à *ballon*). Il est cependant plus sensible au phonème /i/.

SD2 présente des temps de réponse plus importants que la moyenne aux tâches de suppression syllabique et phonémique. Cela ne lui permet cependant pas de compenser ses difficultés à identifier et supprimer les cibles phonologiques.

Par ailleurs, les non-réponses en suppression syllabique et phonémique soulignent les difficultés de SD2 à identifier et manipuler des éléments phonologiques, tout comme ses erreurs atypiques (non-modification/pas de lien avec la cible).

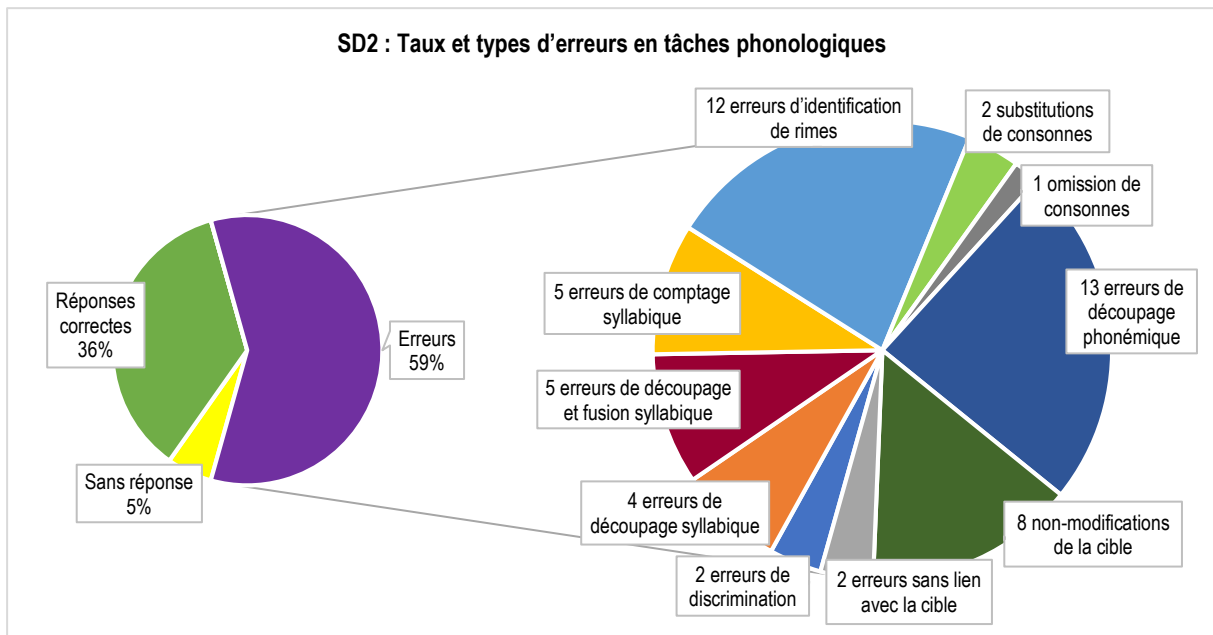


Figure 44 : Analyse quantitative et qualitative des erreurs de SD2 en phonologie.

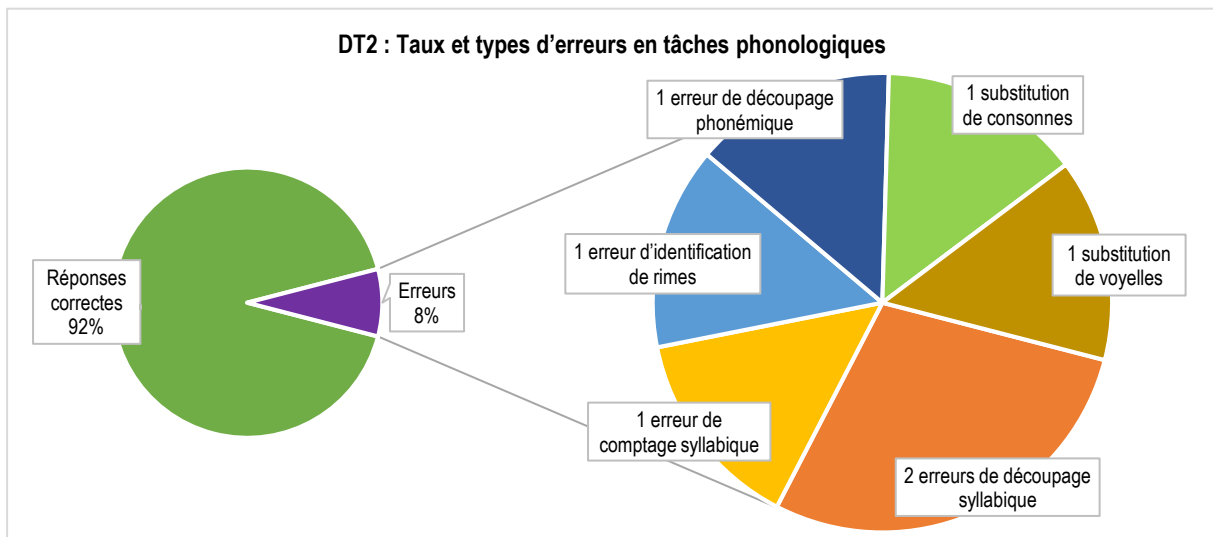
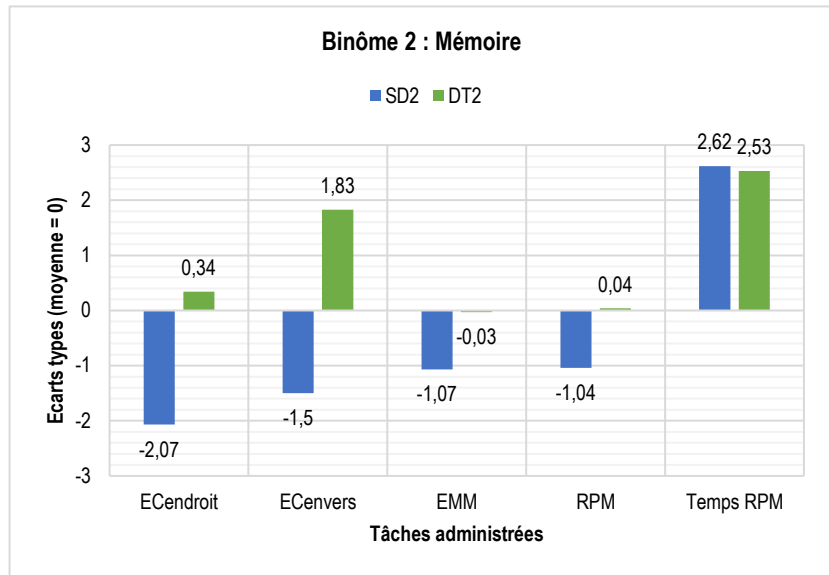


Figure 45 : Analyse quantitative et qualitative des erreurs de DT2 en phonologie.

4.2.2.5. Mémoire

Nous relevons des performances insuffisantes en mémoire à court terme chez SD2 (figure 46). Il présente un empan endroit de 3 chiffres, un empan envers de 2 chiffres et un empan de mots monosyllabiques de 3 items. DT2 présente un empan endroit de 5 chiffres, un empan envers de 4 chiffres et un empan de mots monosyllabiques de 4 items. Enfin, la tâche de répétition de pseudomots met en évidence un empan verbal de 3 chez SD2, et de 4 chez DT2. Les 2 participants réalisent des temps de réponses plus rapides que la moyenne. Il est possible que la rapidité de SD2 ait impacté la précision de ses réponses. Ces observations rejoignent l'impulsivité relevée précédemment en lecture de mots.

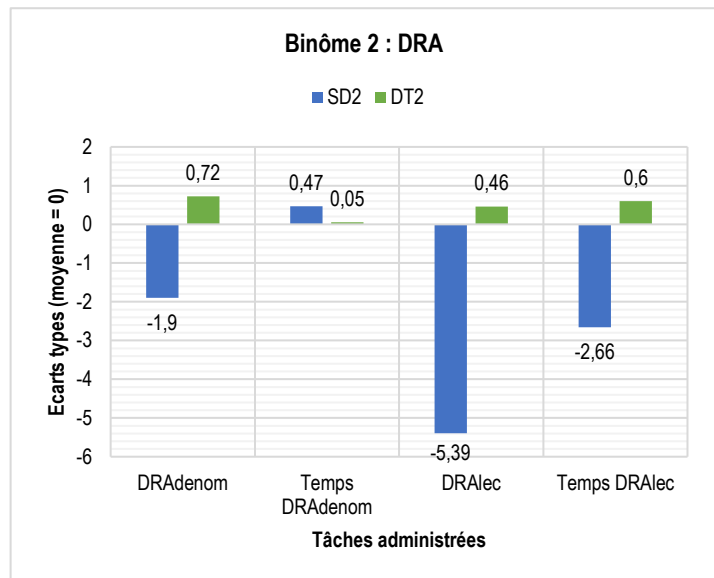
Figure 46 : Comparaison des résultats quantitatifs de SD2 et DT2 aux tâches mnésiques. ECendroit = empan de chiffres endroit ; ECenvers = empan de chiffres envers ; EMM = empan de mots monosyllabiques ; RPM = répétition de pseudomots.



4.2.2.6. DRA

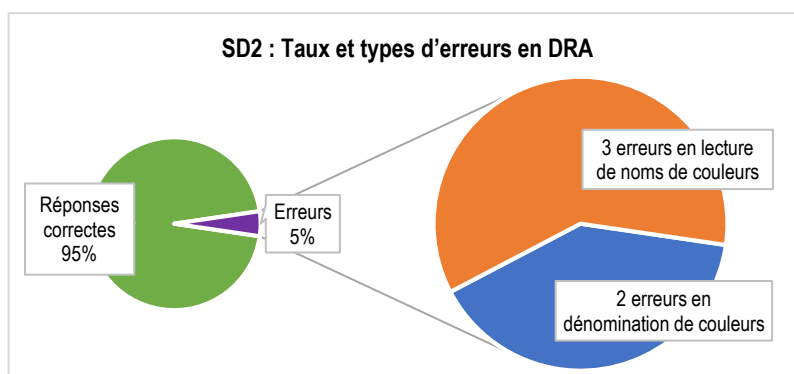
Les capacités d'accès aux stocks phonologique et orthographique des 2 participants sont hétérogènes (figure 47).

Figure 47 : Comparaison des résultats quantitatifs de SD2 et DT2 en dénomination rapide automatisée. DRAdenom = dénomination rapide automatisée de couleurs ; DRAlec = dénomination rapide automatisée de noms de couleurs



SD2 réalise un bon temps de réponse, mais commet plusieurs erreurs de dénomination (figure 48). A nouveau, son impulsivité entrave la précision de ses réponses. Il présente davantage de difficultés en modalité de lecture. Son taux d'erreurs et son temps de réponse rallongé sont la conséquence d'une voie d'adressage non-automatisée et imprécise. Chez DT2, l'accès aux stocks phonologique et orthographique est précis et rapide.

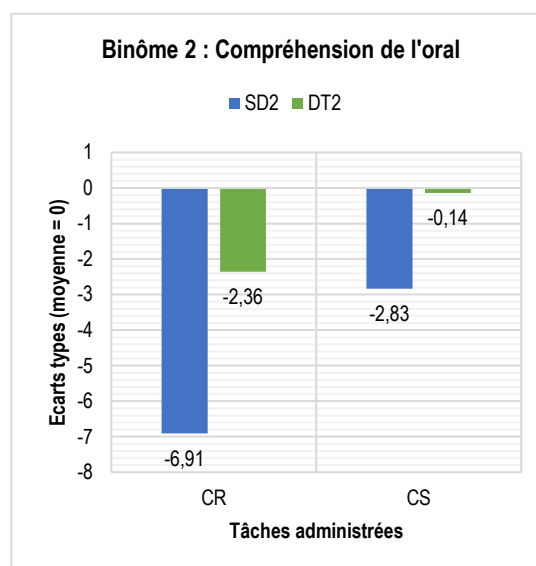
Figure 48 : Analyse quantitative des erreurs de SD2 en dénomination rapide automatisée.



4.2.2.7. Compréhension orale

Un déficit en compréhension orale est nettement mis en avant chez SD2 (figure 49). DT2 présente également une performance insuffisante en compréhension de récit.

Figure 49 : Comparaison des résultats quantitatifs de SD2 et DT2 en compréhension orale. CR = compréhension de récit ; CS = compréhension syntaxique.



SD2 ne reconnaît aucune information relative à l'histoire et ne parvient pas à reconstituer l'ordre chronologique des événements (figure 50). De plus, sa réponse à la question ouverte est plausible, mais ne correspond pas à l'histoire.

DT2 présente un score déficitaire mais ne commet qu'une seule erreur de compréhension (reconstitution chronologique) (figure 51). Cela s'explique par l'effet plafond¹⁹ présent dans les normes CP à cette tâche de l'Exalang 5-8 (Thibault & Helloin, 2010).

SD2 présente d'importantes difficultés en tâche de compréhension de phrases (figure 50). Il ne tient pas compte de tous les éléments syntaxiques (informations topologiques, adjectifs etc.). De plus, plusieurs structures syntaxiques complexes ne sont pas comprises.

DT2 omet de prendre en compte des informations subtiles dans 2 énoncés (figure 51).

¹⁹ Effet plafond : phénomène observé lorsqu'une tâche est trop facile compte tenu des compétences des sujets. Leurs scores sont particulièrement élevés.

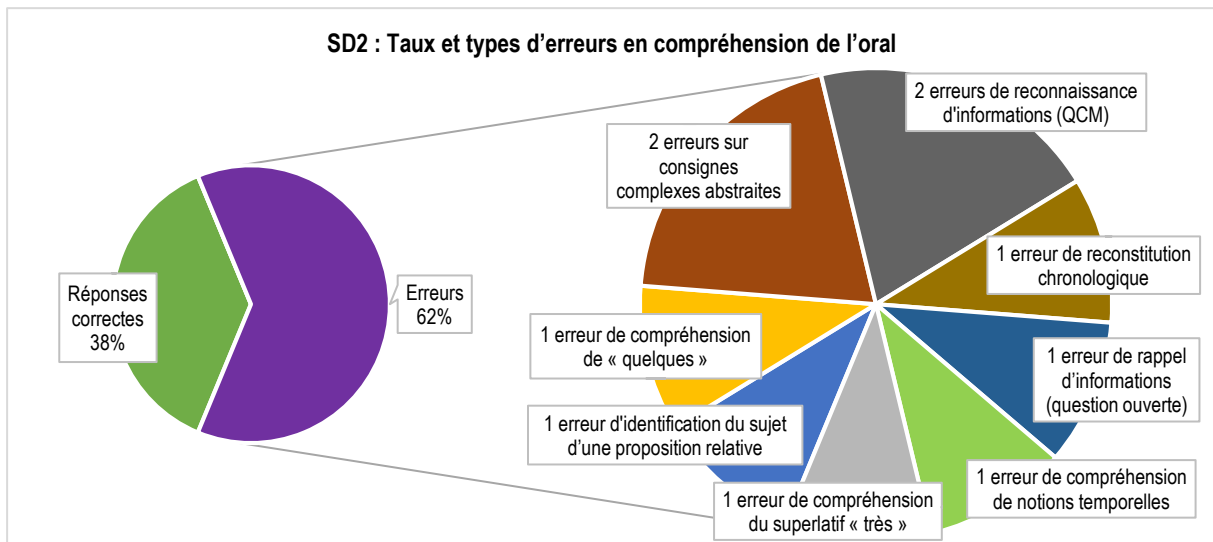
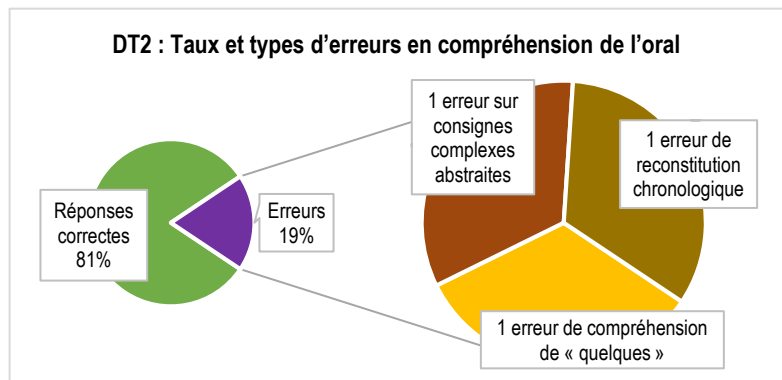


Figure 50 : Analyse quantitative et qualitative des erreurs de SD2 en compréhension orale.

Figure 51 : Analyse quantitative et qualitative des erreurs de DT2 en compréhension orale.



4.2.2.8. Récapitulatif des observations principales

Le tableau 8 résume les observations principales relevées chez SD2 et DT2.

Tableau 8 : Observations principales relevées auprès du binôme 2

	SD2	DT2
Lecture de pseudomots	<ul style="list-style-type: none"> · Décodage lent et laborieux · Effet de longueur marqué · Prédominance d'erreurs de décodage 	<ul style="list-style-type: none"> · Précision et rapidité du décodage · Effet de longueur · Prédominance d'erreurs liées à la méconnaissance du son de graphèmes complexes et contextuels
Lecture de mots	<ul style="list-style-type: none"> · Lecture lente et saccadée (décodage syllabe par syllabe) · Lecture par assemblage, sauf avec des mots monosyllabiques · Impulsivité en lecture de mots irréguliers · Prédominance d'erreurs de décodage · Erreurs phonologiques et morphologiques en choix orthographique 	<ul style="list-style-type: none"> · Identification de mots très rapide et précise · Voie d'adressage privilégiée · Prédominance de régularisations · Bonnes capacités de reconnaissance orthographique
Lecture et compréhension de phrases et de texte	<ul style="list-style-type: none"> · Lecture très lente et saccadée (décodage syllabe par syllabe) · Voie d'assemblage privilégiée, sauf adressage pour quelques mots mono- et bisyllabiques · Prédominance d'erreurs de décodage et de paralexies · Erreurs de compréhension de phrases : tient uniquement compte des éléments saillants · Erreurs de compréhension du texte (reconnaissance d'informations), réponses données au hasard 	<ul style="list-style-type: none"> · Lecture parfaitement automatisée et rapide · Bonne compréhension de phrases et de texte

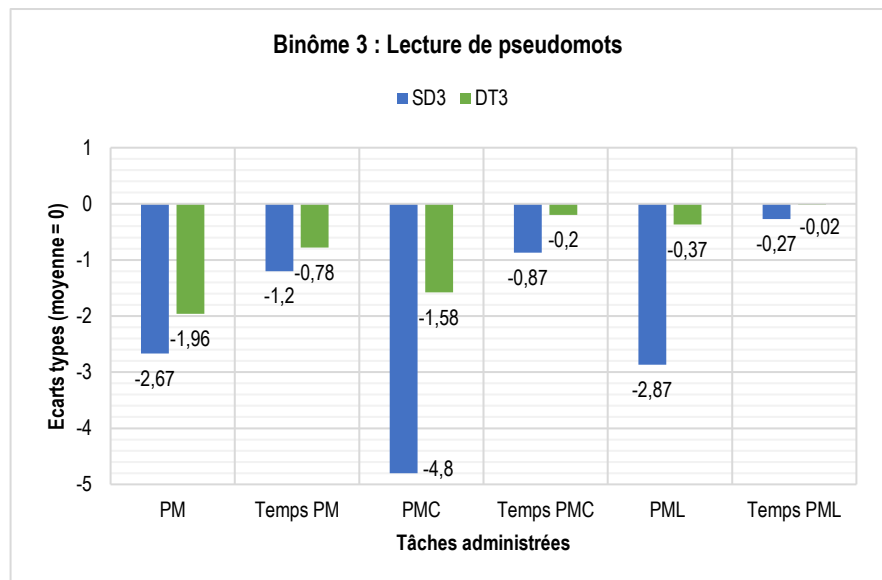
Phonologie	<ul style="list-style-type: none"> · Déficit phonologique marqué en discrimination auditive, comptage syllabique, suppression syllabique, identification de rimes, suppression phonémique, inversion phonémique, suppression/fusion syllabique · Quelques non-réponses 	<ul style="list-style-type: none"> · Habiletés phonologiques fonctionnelles · Quelques erreurs en consciences syllabique, rimique et phonémique
Mémoire	<ul style="list-style-type: none"> · Empans verbaux limités (chiffres et mots) 	<ul style="list-style-type: none"> · Bons empans verbaux (chiffres et mots)
DRA	<ul style="list-style-type: none"> · Dénomination imprécise mais rapide (impulsivité, manque d'inhibition) · Identification de mots imprécise et non-automatisée 	<ul style="list-style-type: none"> · Dénomination précise et automatisée · Identification de mots précise et automatisée
Compréhension orale	<ul style="list-style-type: none"> · Difficultés de compréhension de diverses structures syntaxiques complexes : consignes complexes abstraites, compréhension de <i>quelques</i> et <i>très</i>, proposition relative, marques temporelles · Pas de reconnaissance ni de rappel d'informations des éléments du récit (QCM, question ouverte et reconstitution chronologique) · Réponse incorrecte à la question ouverte, mais plausible 	<ul style="list-style-type: none"> · Bonne compréhension de structures syntaxiques complexes, sauf quelques erreurs (consigne complexe abstraite, compréhension de <i>quelques</i>) · Erreurs de reconstitution chronologique du récit

4.2.3. Binôme 3

4.2.3.1. Lecture de pseudomots

SD3 présente des scores déficitaires en décodage de pseudomots (figure 52), soulignant un important manque de précision de la voie d'assemblage. Il réalise des temps de lecture moyens dans l'ensemble, mais marque généralement un temps bref pour analyser l'item et le lire. Le décodage n'est donc pas suffisamment automatisé chez SD3. Quant à DT3, il réalise des performances faibles en tâche générale de lecture de pseudomots et en lecture de pseudomots courts.

Figure 52 : Comparaison des résultats quantitatifs de SD3 et DT3 aux tâches de lecture de pseudomots. PM = pseudomots ; PMC = pseudomots courts ; PML = pseudomots longs.



DT3 commet une majorité d'erreurs liées à la méconnaissance du son de graphèmes contextuels ou complexes (par exemple, *égibe* lu *éguibe*, *saille* lu *sel* ; figure 54). Ces erreurs sont retrouvées à un taux similaire chez SD3 (figures 53). Quant à SD3, il commet également de nombreuses erreurs de décodage phonémique (par exemple, *orphade* lu *anphade*, *poibe* lu *boibe*, *siliène* lu *siline*).

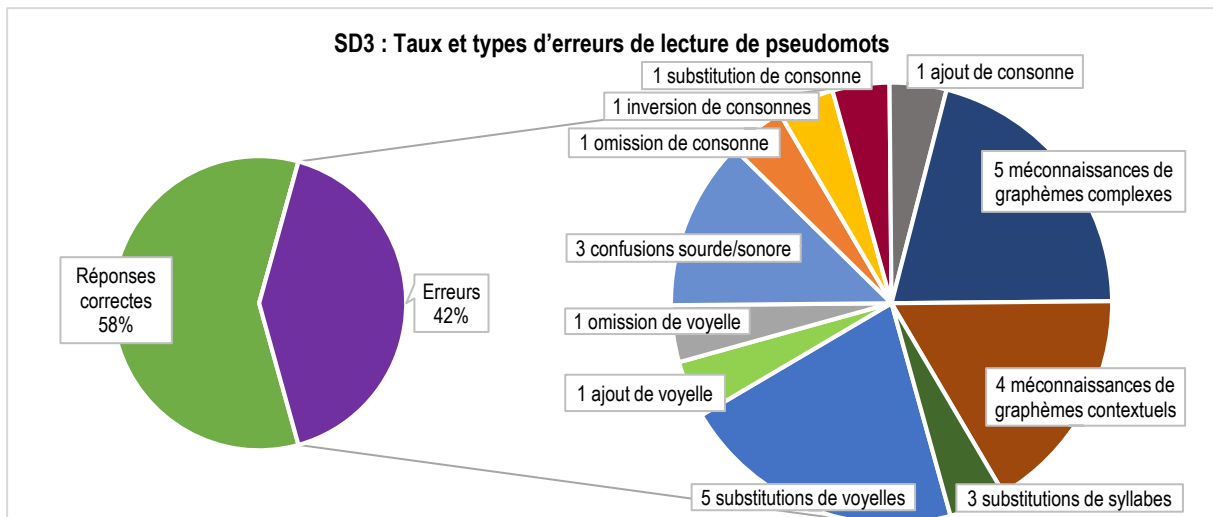
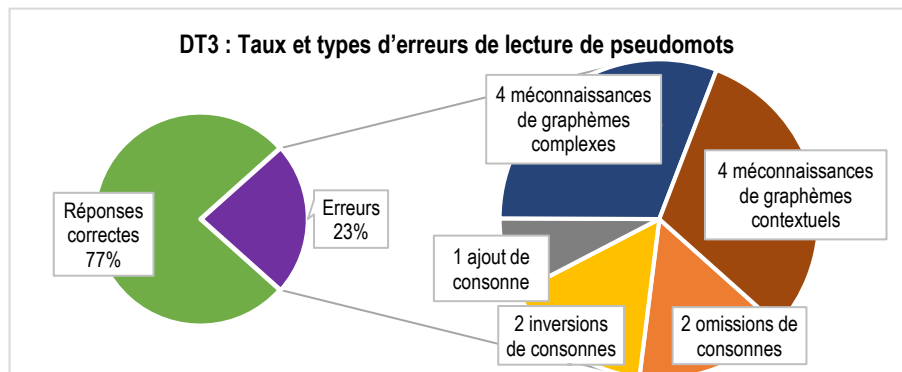


Figure 53 : Analyse quantitative et qualitative des erreurs de SD3 en lecture de pseudomots.

Figure 54 : Analyse quantitative et qualitative des erreurs de DT3 en lecture de pseudomots.



4.2.3.2. Lecture de mots

Les scores déficitaires de SD3 en lecture de mots indiquent que ses représentations orthographiques et/ou phonologiques des mots sont imprécises (figure 55).

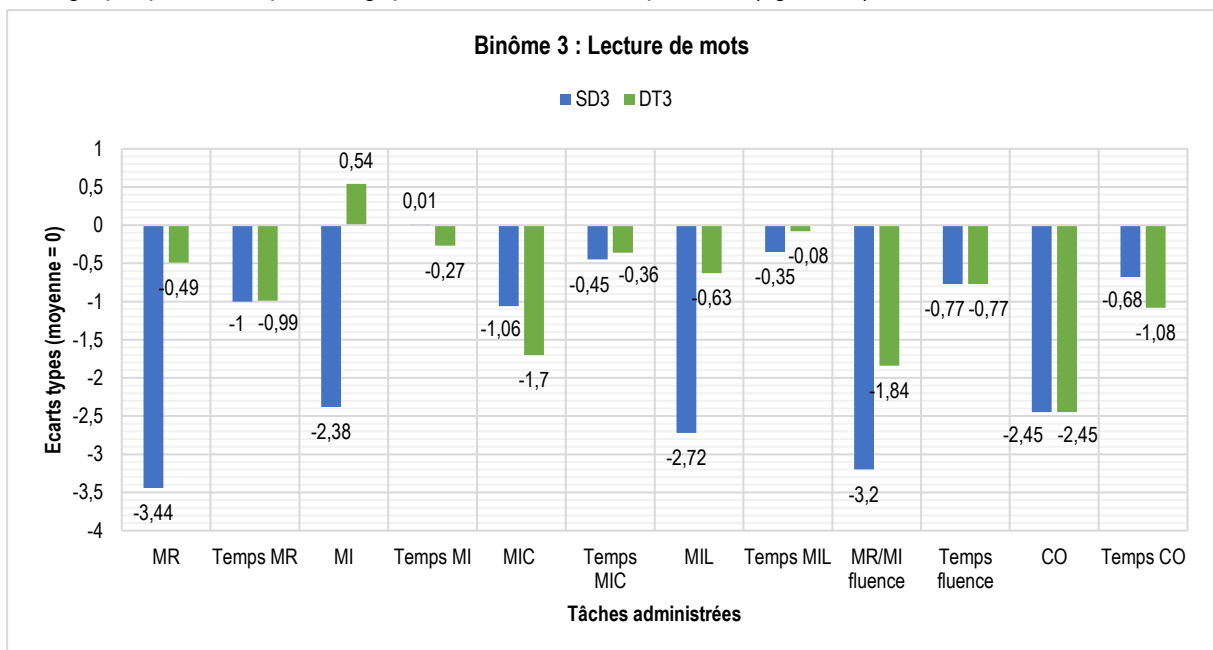


Figure 55 : Comparaison des résultats quantitatifs de SD3 et DT3 aux tâches de lecture de mots. MR = mots réguliers ; MI = mots irréguliers ; MIC = mots irréguliers courts ; MIL = mots irréguliers longs ; CO = choix orthographique.

Quant à DT3, il présente des scores faibles en lecture de mots irréguliers courts et en tâche de fluence de mots réguliers et irréguliers. De plus, les temps de réponse des 2 participants se situent dans la moyenne, indiquant un accès suffisamment rapide aux représentations orthographiques.

Ils présentent également des scores déficitaires en choix orthographique. DT3 nécessite toutefois d'un temps de réponse légèrement plus long que la moyenne.

En outre, les 2 participants privilégient la voie d'adressage en lecture de mots, et passent occasionnellement par la voie d'assemblage pour décoder notamment des mots irréguliers, tels que *septième* ou *technique*. SD3 commet des erreurs de décodage (par exemple, *avril* lu *auril*, *septième* lu *septimé*) sur des mots réguliers et irréguliers (figures 56). Il est ainsi possible que les représentations orthographiques et/ou phonologiques de ces items ne soient pas suffisamment solides, voire non-stockées en mémoire à long terme. Par ailleurs, les régularisations constituent les erreurs les plus fréquentes des 2 participants (figures 56 et 57). Elles traduisent une représentation erronée de la forme phonologique du mot. Les paralexies traduisent, quant à elles, des imprécisions d'adressage (par exemple, *fendu* lu *vendu*).

Le nombre de mots correctement lus en 3 minutes est inférieur à la moyenne chez les 2 participants (*MR/MI fluence* dans la figure 55). Leurs habiletés de fluence sont donc insuffisantes, en particulier chez SD3. Le taux d'erreurs de SD3 est plus important que la moyenne, avec 53 mots corrects sur 68. DT3 lit 76 mots, dont 68 sans erreurs.

Figure 56 : Analyse quantitative et qualitative des erreurs de SD3 en lecture de mots.

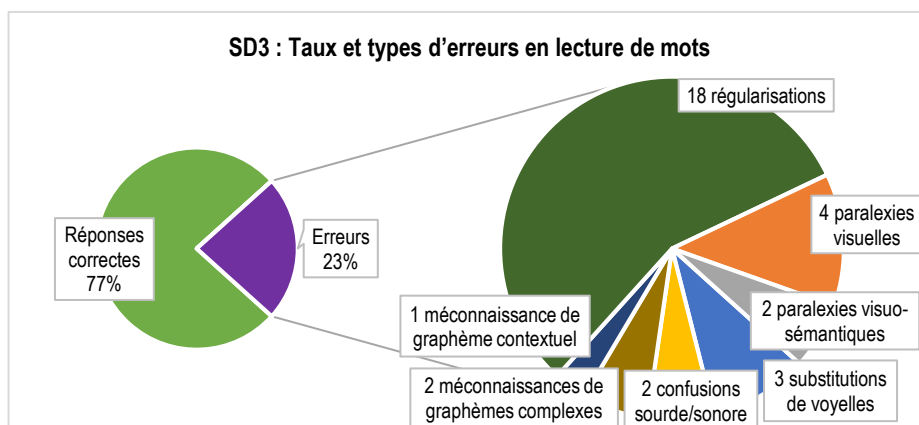
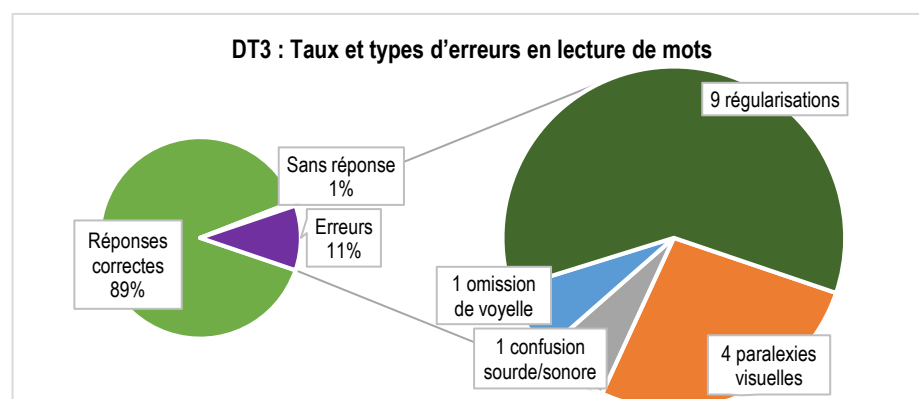


Figure 57 : Analyse quantitative et qualitative des erreurs de DT3 en lecture de mots.



La tâche de choix orthographique confirme que les représentations orthographiques des 2 participants sont imprécises pour certains items (figures 58 et 59). Leurs erreurs indiquent qu'ils reconnaissent la forme phonologique de la cible, mais pas sa forme orthographique correspondante (par exemple, désignation de *rouje* au lieu de *rouge*, *trin* au lieu de *train*).

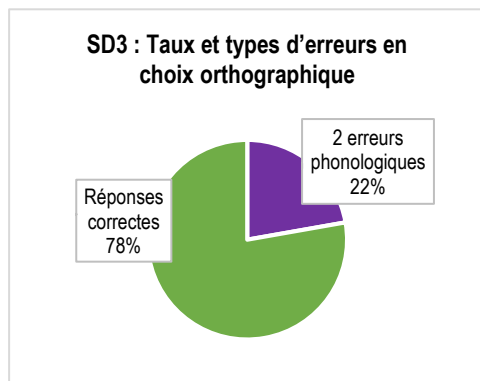


Figure 58 : Analyse quantitative et qualitative des erreurs de SD3 en choix orthographique.

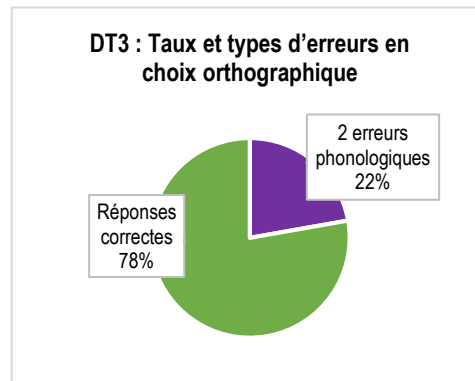
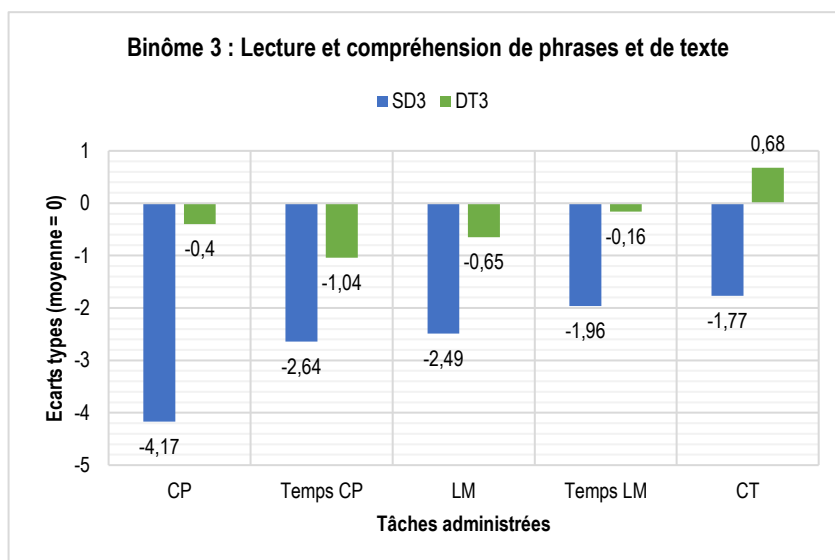


Figure 59 : Analyse quantitative et qualitative des erreurs de DT3 en choix orthographique.

4.2.3.3. Lecture et compréhension de phrases et de texte

SD3 présente à la fois des difficultés en lecture et en compréhension de phrases et de textes, contrairement à DT3 (figure 60).

Figure 60 : Comparaison des résultats quantitatifs de SD3 et DT3 aux tâches de lecture et compréhension de phrases et de texte. CP = compréhension de phrases ; LM = leximétrie ; CT = compréhension de texte.



De plus, la lecture de SD3 n'est pas fluente, comme l'indique son score en leximétrie. Il lit le texte en 152 secondes. Il commet 4 erreurs de décodage (par exemple, *arcs* lu *arses*), 4 paralexies (par exemple, *différences* lu *différent*) et omet les mots outils *en* et *de*. Il marque quelques rares liaisons entre les mots, mais sa lecture est saccadée dans l'ensemble. Bien qu'il semble privilégier la voie d'adressage, il marque souvent un bref temps d'arrêt pour identifier les mots. L'identification des mots n'est donc pas

suffisamment automatisée chez SD3. De plus, la voie d'assemblage lui permet de décoder des mots rares et/ou complexes, comme *athlétique* ou *mixte*.

DT3 présente une lecture fluente, confirmant l'efficacité de sa voie d'adressage. Il lit le texte en 100 secondes. Il commet 2 paralexies visuo-sémantiques (*différentes* lu *différent*, *ou* lu *et*) et omet les mots outils *et*, *y* et *en*.

Les erreurs de lecture ne sont pas comptabilisées dans le score de la tâche de lecture de phrases. SD3 privilégie la voie d'adressage, mais commet de nombreuses paralexies (par exemple, *toutes* lu *toujours*, *joueuses* lu *jaune*, *surveillant* lu *suivant*). Sa lecture est lente, car il marque des temps d'arrêt pour identifier les mots. Quant à DT3, il présente une lecture fluente. Il commet cependant quelques paralexies (par exemple, *soulever* lu *soulève*) et de nombreuses omissions de mots outils, tels que *la*, *ses*, *que*, *en* ou *à*.

Concernant la compréhension, SD3 ne prend pas le temps d'analyser les images et commet par conséquent beaucoup d'erreurs (figure 61). Il balaye rapidement les propositions du regard et répond avec impulsivité, contrairement à DT3 (figure 62). Ce dernier justifie certaines de ses réponses, ce qui explique son temps de réponse légèrement plus long que la moyenne (figure 60).

Figure 61 : Analyse quantitative et qualitative des erreurs de SD3 en compréhension écrite de phrases.

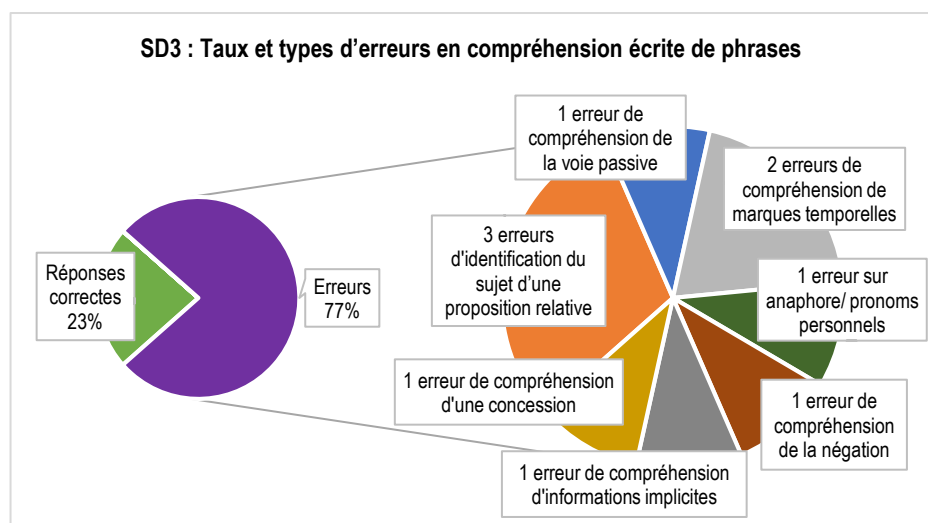
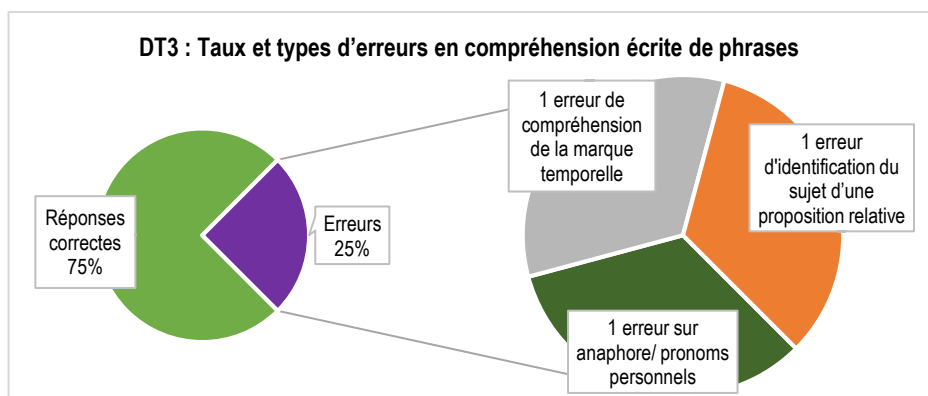


Figure 62 : Analyse quantitative et qualitative des erreurs de DT3 en compréhension écrite de phrases.



Le score de la tâche de compréhension de texte ne prend pas en compte la lecture du texte, mais seulement les réponses aux questions. Nous pouvons toutefois faire les mêmes observations que celles répertoriées précédemment en tâche de fluence (leximétrie) chez les 2 participants.

SD3 focalise son attention sur l'identification et le décodage des mots. Il est donc possible que la lecture du texte entrave la compréhension et la rétention des informations. Ses réponses sont impulsives ; il ne prend pas le temps de se rappeler des éléments de l'histoire et les confronter aux propositions du QCM (figure 63). Il n'effectue pas de retour au texte, bien qu'il ne se souvienne pas de tous les éléments du récit. DT3 prend, quant à lui, le temps d'analyser les propositions et reconnaît la plupart des informations sans revenir au texte (figure 64).

Figure 63 : Analyse quantitative et qualitative des erreurs de SD3 en compréhension de texte.

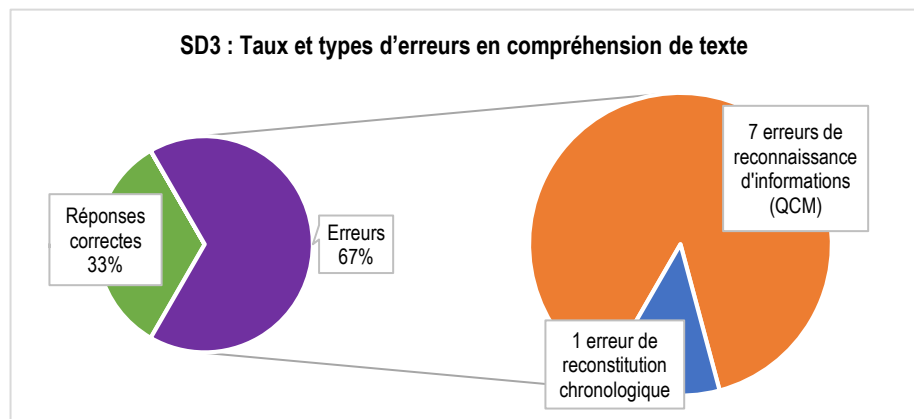
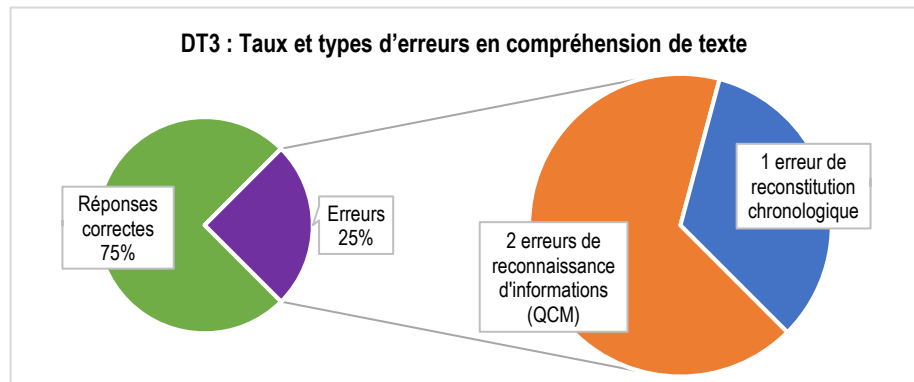


Figure 64 : Analyse quantitative et qualitative des erreurs de DT3 en compréhension de texte.



4.2.3.4. Phonologie

Nous relevons des performances hétérogènes entre les 2 participants aux tâches de discrimination auditive et de métaphonologie (figure 65).

Les tâches de discrimination auditive et de rimes mettent en évidence d'importantes difficultés d'identification et de comparaison des phonèmes chez SD3. Ce déficit entrave par conséquent l'identification d'éléments phonologiques (syllabes, rimes, phonèmes) dans les différentes épreuves (figure 66). Il présente par ailleurs quelques non-réponses en suppression syllabique et phonémique, confirmant ses difficultés à identifier et manipuler des éléments phonologiques.

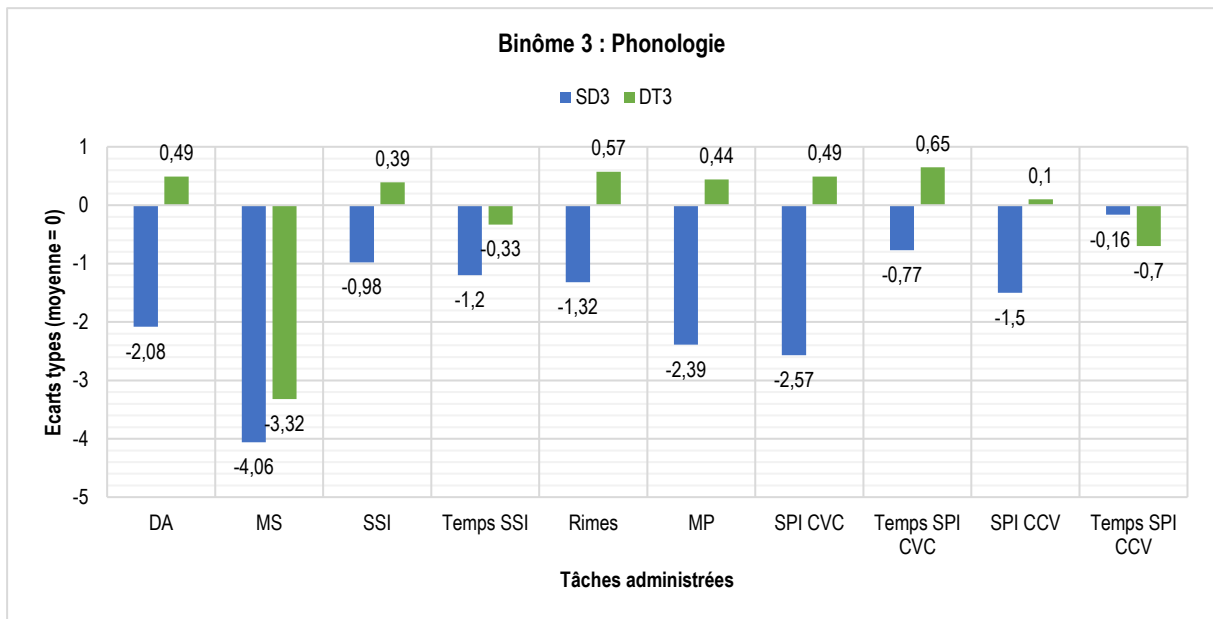


Figure 65 : Comparaison des résultats quantitatifs de SD3 et DT3 aux tâches phonologiques. DA = discrimination auditive ; MS = métaphonologie syllabique ; SSI = suppression de la syllabe initiale ; MP = métaphonologie phonémique ; SPI CVC = suppression du phonème initial dans une structure consonne/voyelle/consonne ; SPI CCV = suppression du phonème initial dans une structure consonne/consonne/voyelle.

SD3 présente des scores insuffisants en suppression phonémique. Quant à DT3, il réalise une bonne performance, mais prend plus de temps pour manipuler les items en modalité CCV, comparativement à la modalité CVC (figure 67). Les groupes consonantiques ajoutent en effet de la difficulté.

Notons que DT3 réalise une performance déficitaire en métaphonologie syllabique (figure 65). Or, il éprouve quelques difficultés de compréhension de consignes et présente notamment 3 non-réponses (figure 67). Sa performance ne semble donc pas représentative de ses capacités réelles.

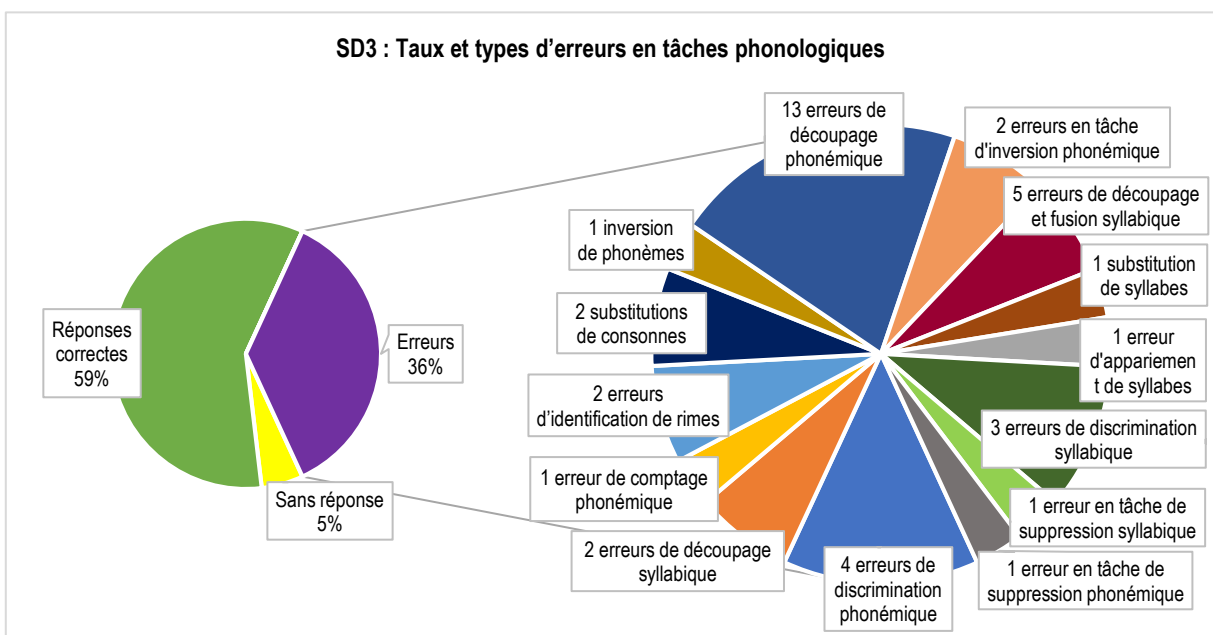


Figure 66 : Analyse quantitative et qualitative des erreurs de SD3 en phonologie.

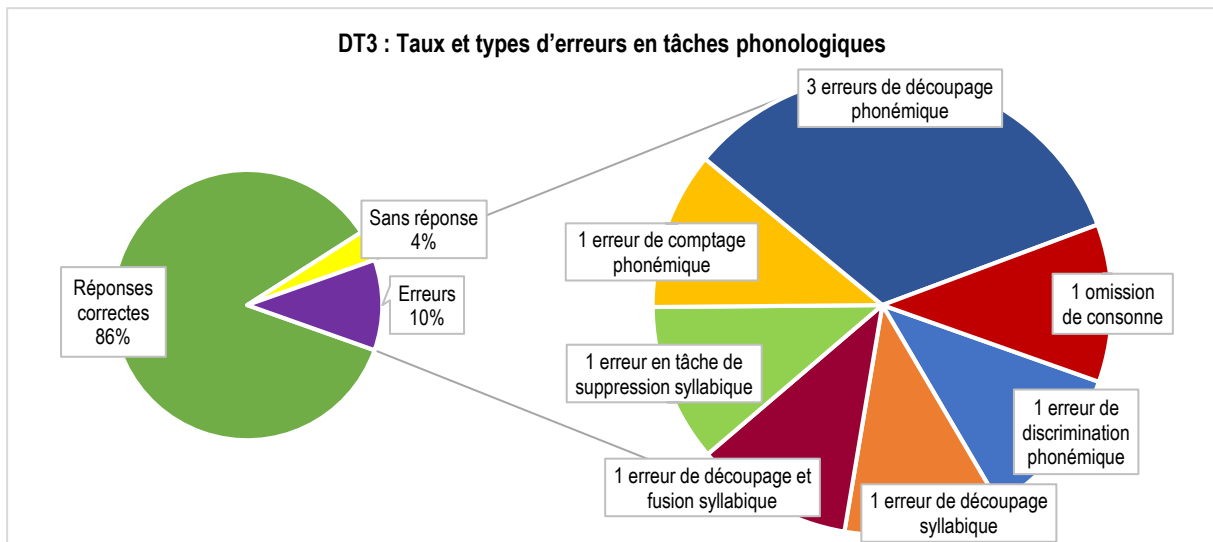


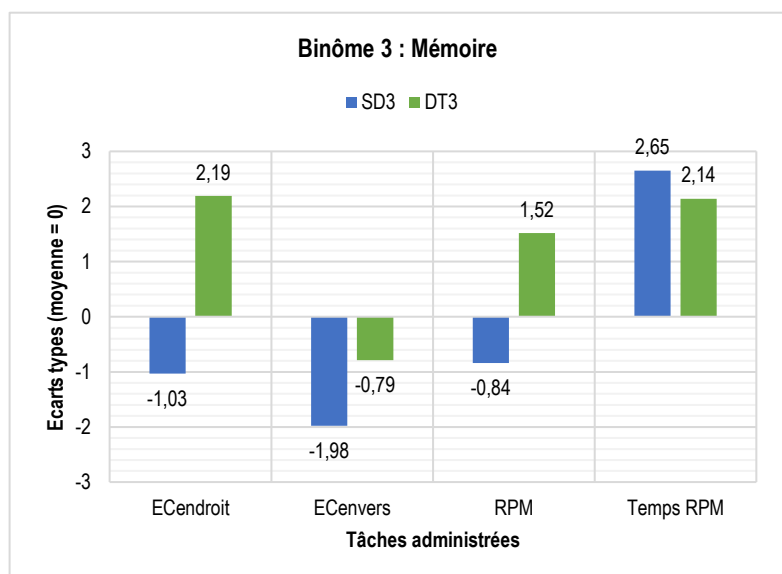
Figure 67 : Analyse quantitative et qualitative des erreurs de DT3 en phonologie.

4.2.3.5. Mémoire

SD3 réalise des performances hétérogènes en mémoire à court terme (figure 68). Il présente de faibles empan de chiffres, notamment en mémoire de travail (empan envers). Son empan endroit est de 4 chiffres et son empan envers est de 2 chiffres. DT3 présente un empan endroit de 7 chiffres et un empan envers de 3 chiffres.

La tâche de répétition de pseudomots indique un empan verbal de 4 syllabes chez SD3 et de 6 syllabes chez DT3. Les temps de réponses plus rapides que la moyenne confirment la présence de bonnes capacités mnésiques phonologiques à court terme chez les 2 participants.

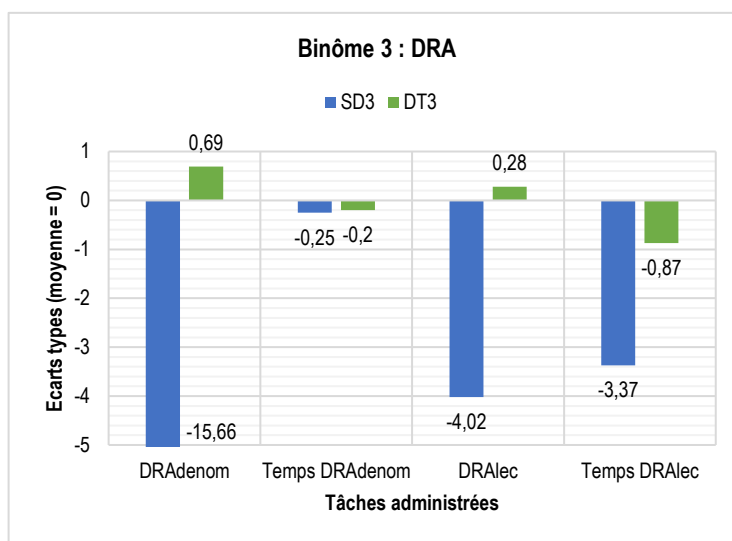
Figure 68 : Comparaison des résultats quantitatifs de SD3 et DT3 aux tâches mnésiques. ECendroit = empan de chiffres endroit ; ECenvers = empan de chiffres envers ; RPM = répétition de pseudomots.



4.2.3.6. DRA

Les capacités d'accès aux stocks phonologique et orthographique des 2 participants sont hétérogènes (figure 69). Un déficit est largement mis en évidence chez SD3.

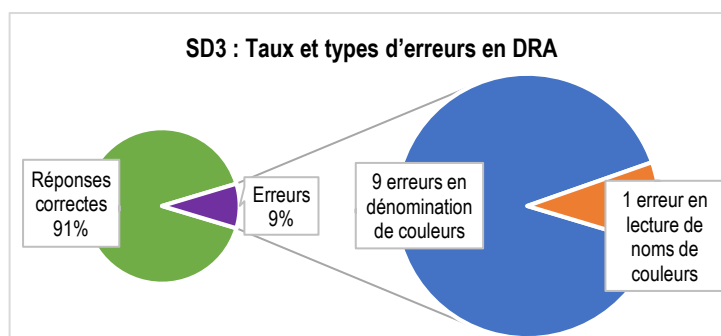
Figure 69 : Comparaison des résultats quantitatifs de SD3 et DT3 en dénomination rapide automatisée. DRAdenom = dénomination rapide automatisée de couleurs ; DRAlec = dénomination rapide automatisée de noms de couleurs



En dénomination, SD3 réalise un bon temps de réponse, mais commet plusieurs erreurs (figure 70), à savoir des omissions ou des confusions d'items. Celles-ci peuvent être dues à des capacités d'inhibition limitées. En modalité de lecture, il prend plus de temps pour identifier les mots, soulignant un manque d'automatisme de sa voie d'adressage.

Les processus de dénomination de DT3 sont précis et automatisés ; il ne commet aucune erreur.

Figure 70 : Analyse quantitative des erreurs de SD3 en dénomination rapide automatisée



4.2.3.7. Compréhension orale

Un déficit en compréhension orale est nettement mis en avant chez SD3 (figure 71).

SD3 présente des difficultés en reconnaissance, en rappel d'informations et en reconstitution de la chronologie du récit (figure 72). Ses réponses aux questions ouvertes ne sont pas en lien avec l'histoire, à l'inverse de DT3. Ce dernier commet une erreur, mais sa réponse est plausible (figure 73).

SD3 commet de nombreuses erreurs en compréhension de phrases (figure 72). Il ne prend pas tous les éléments syntaxiques en compte (genre, nombre, anaphores, marques temporelles etc.). Cela

mène ainsi à une compréhension erronée des énoncés. De plus, plusieurs structures syntaxiques complexes ne sont pas comprises. DT3 omet également de prendre en compte des informations subtiles dans 2 énoncés (figure 73).

Figure 71 : Comparaison des résultats quantitatifs de SD3 et DT3 en compréhension orale. CR = compréhension de récit ; CS = compréhension syntaxique.

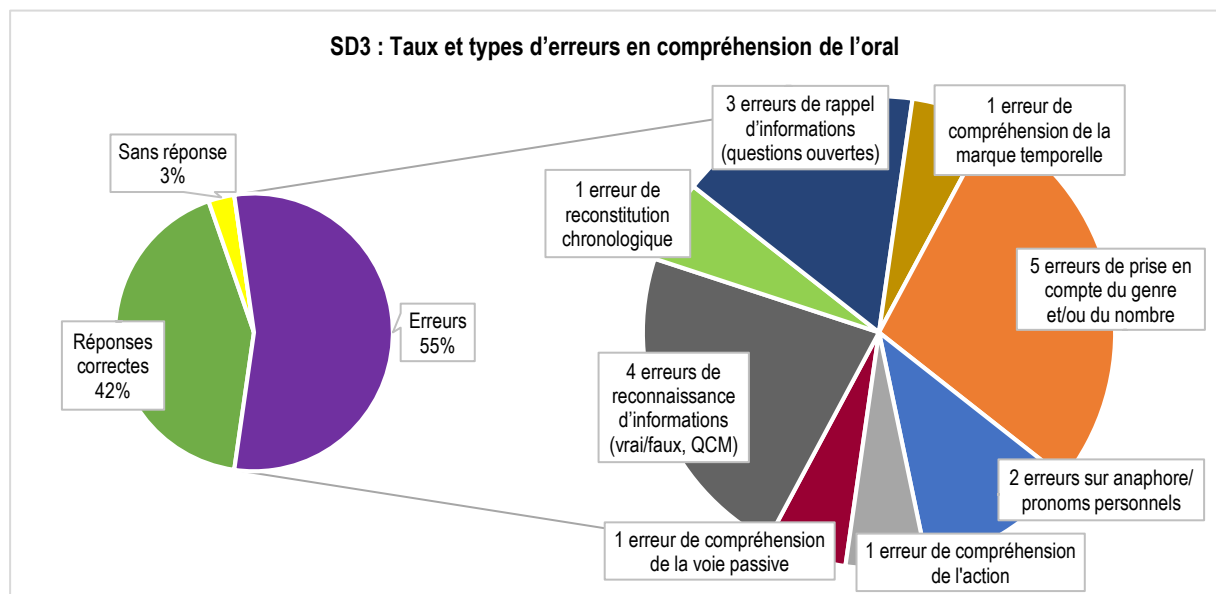
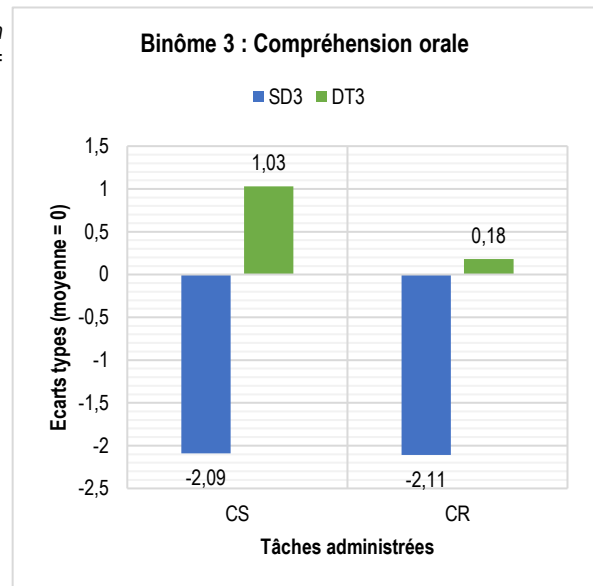
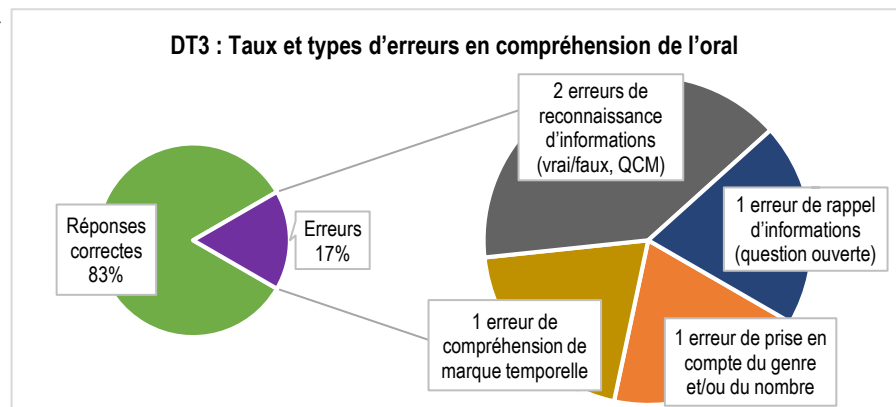


Figure 72 : Analyse quantitative et qualitative des erreurs de SD3 en compréhension orale.

Figure 73 : Analyse quantitative et qualitative des erreurs de DT3 en compréhension orale..



4.2.3.8. Récapitulatif des observations principales

Le tableau 9 résume les observations principales relevées chez SD3 et DT3.

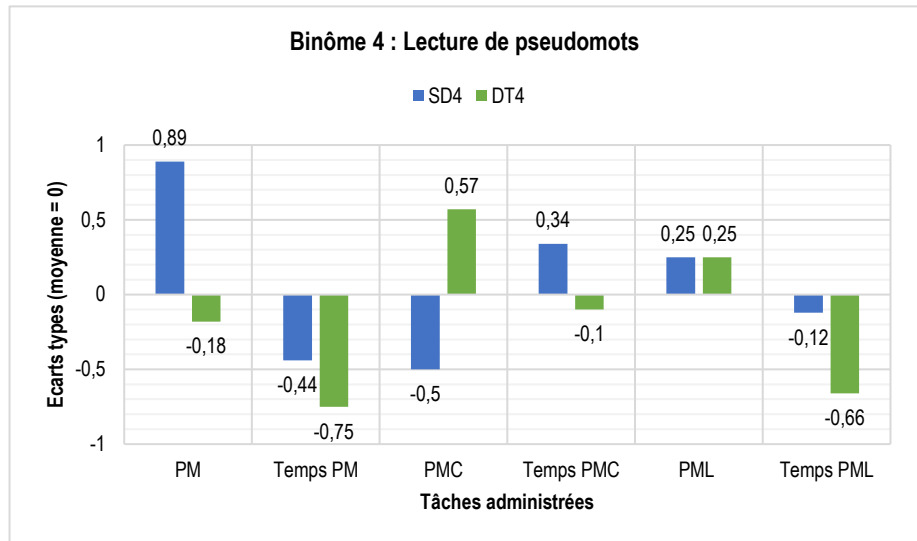
Tableau 9 : Observations principales relevées auprès du binôme 3		
	SD3	DT3
Lecture de pseudomots	<ul style="list-style-type: none"> · Décodage imprécis et pas suffisamment automatisé · Prédominance d'erreurs de décodage 	<ul style="list-style-type: none"> · Décodage automatisé mais imprécis · Prédominance d'erreurs liées à la méconnaissance du son de graphèmes complexes et contextuels
Lecture de mots	<ul style="list-style-type: none"> · Identification de mots automatisée mais imprécise · Voie d'adressage privilégiée · Décodage de quelques mots irréguliers · Prédominance de régularisations et de paralexies · Erreurs phonologiques en choix orthographique 	<ul style="list-style-type: none"> · Identification de mots automatisée et précise, sauf pour certains mots irréguliers · Voie d'adressage privilégiée · Décodage de quelques mots irréguliers · Prédominance de régularisations et de paralexies · Erreurs phonologiques en choix orthographique
Lecture et compréhension de phrases et de texte	<ul style="list-style-type: none"> · Lecture lente et saccadée (décodage syllabe par syllabe) · Voie d'assemblage privilégiée, mais temps d'arrêt brefs pour identifier les mots (lecture d'énoncés et de textes pas suffisamment automatisée) · Prédominance de paralexies et d'omissions de mots outils · Impulsivité en compréhension de phrases et de texte : n'analyse ni les énoncés, ni les images, ne prend pas le temps de se rappeler des informations · Difficultés de compréhension de diverses structures syntaxiques complexes : voie passive, proposition relative, anaphore, marque temporelle, informations implicites, négation, concession · Nombreuses erreurs de reconnaissance des informations du texte 	<ul style="list-style-type: none"> · Lecture fluente, automatisée et rapide · Prédominance d'omissions de mots outils · Bonne compréhension de structures syntaxiques complexes, sauf quelques erreurs (anaphore, marque temporelle, proposition relative) · Bonne compréhension de texte · Analyse les énoncés et les questions, justifie ses réponses
Phonologie	<ul style="list-style-type: none"> · Déficit phonologique marqué en discrimination auditive, métaphonologie syllabique, métaphonologie phonémique, suppression phonémique, identification de rimes · Scores moyens en suppression syllabique · Quelques non-réponses 	<ul style="list-style-type: none"> · Habiletés phonologiques fonctionnelles, sauf en métaphonologie syllabique · Quelques erreurs en consciences syllabique et phonémique · Quelques non-réponses
Mémoire	<ul style="list-style-type: none"> · Empans de chiffres limités · Bon empan phonologique 	<ul style="list-style-type: none"> · Bons voire très bons empan verbaux (chiffres et mots)
DRA	<ul style="list-style-type: none"> · Dénomination très imprécise mais rapide (impulsivité, manque d'inhibition) · Identification de mots imprécise et non-automatisée 	<ul style="list-style-type: none"> · Dénomination précise et automatisée · Identification de mots précise et automatisée
Compréhension orale	<ul style="list-style-type: none"> · Difficultés de compréhension de diverses structures syntaxiques complexes : voie passive, genre/nombre, anaphore, marque temporelle, action complexe · Pas de reconnaissance ni de rappel d'informations du récit (QCM, question ouverte et reconstitution chronologique) · Réponses aux questions ouvertes n'ont pas de lien avec le texte 	<ul style="list-style-type: none"> · Bonne compréhension de structures syntaxiques complexes, sauf quelques erreurs (genre/nombre, marque temporelle) · Bonnes capacités de reconnaissance et de rappel d'éléments du texte (QCM, questions ouvertes et reconstitution chronologique) · Réponse incorrecte mais plausible à une question ouverte

4.2.4. Binôme 4

4.2.4.1. Lecture de pseudomots

Les 2 participants réalisent de bonnes performances en lecture de pseudomots (figure 74).

Figure 74 : Comparaison des résultats quantitatifs de SD4 et DT4 aux tâches de lecture de pseudomots. PM = pseudomots ; PMC = pseudomots courts ; PML = pseudomots longs.



Leur voie d'assemblage est automatisée et précise. DT4 commet légèrement plus d'erreurs que SD4 (figures 75 et 76). Citons *tanepi* lu *tanépi*, *supon* lu *tupon*, *égibe* lu *éguibe* et *scaltoure* lu *caltoure*. Rappelons que SD4 est adulte et présente par conséquent plus d'expérience en lecture que son binôme. Ses 2 erreurs sont les suivantes : *funve* lu *fouve* et *opaurir* lu *apaurir*.

Figure 75 : Analyse quantitative et qualitative des erreurs de SD4 en lecture de pseudomots.

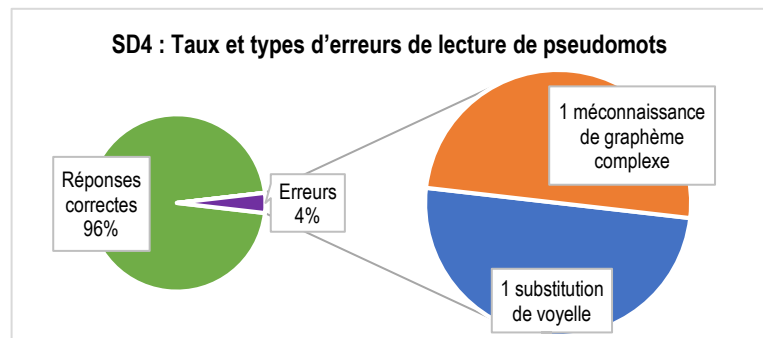
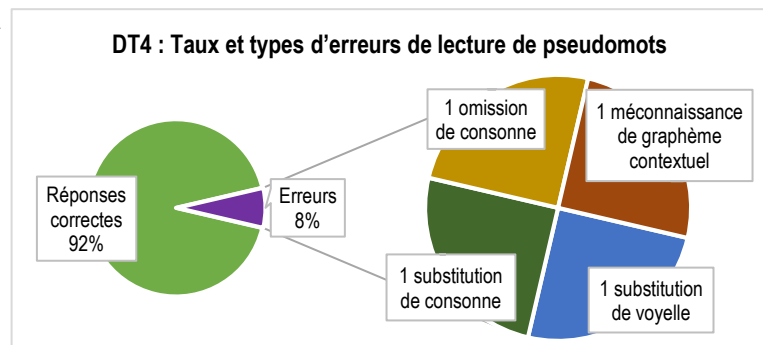


Figure 76 : Analyse quantitative et qualitative des erreurs de DT4 en lecture de pseudomots.



4.2.4.2. Lecture de mots

SD4 et DT4 présentent des scores similaires, hormis en lecture de mots irréguliers courts et en tâche de fluence (figure 77).

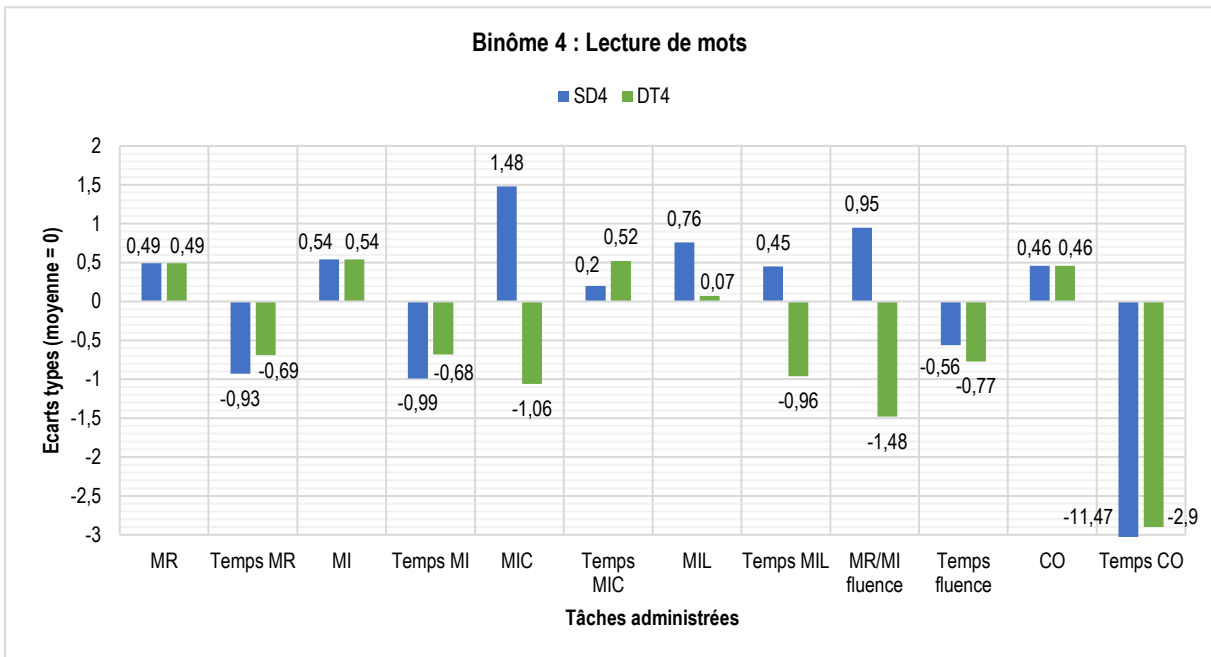


Figure 77 : Comparaison des résultats quantitatifs de SD4 et DT4 aux tâches de lecture de mots. MR = mots réguliers ; MI = mots irréguliers ; MIC = mots irréguliers courts ; MIL = mots irréguliers longs ; CO = choix orthographique.

Dans les tâches de lecture de mots réguliers et irréguliers, les scores moyens confirment que la lecture par voie d'adressage est automatisée et précise chez les 2 participants. SD4 ne commet aucune erreur, à l'exception d'une régularisation (figure 78).

Les régularisations sont également les erreurs les plus fréquentes de DT4 (figure 79). Elles traduisent une représentation erronée de la forme phonologique du mot. DT4 utilise par ailleurs la voie d'assemblage pour décoder quelques mots irréguliers et/ou rares, tels que *léguer*, *paon* ou *orchestre*.

SD4 présente une lecture fluente. Il lit 100 mots en 3 minutes, dont 99 sans erreurs (*MR/MI fluence* dans la figure 77). Le nombre de mots lus en 3 minutes est toutefois inférieur à la moyenne chez DT4. Il lit 74 mots, dont 72 sans erreurs.

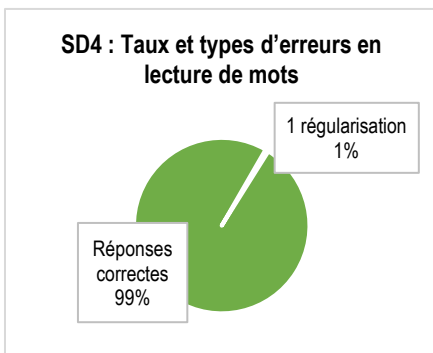


Figure 78 : Analyse quantitative et qualitative des erreurs de SD4 en lecture de mots..

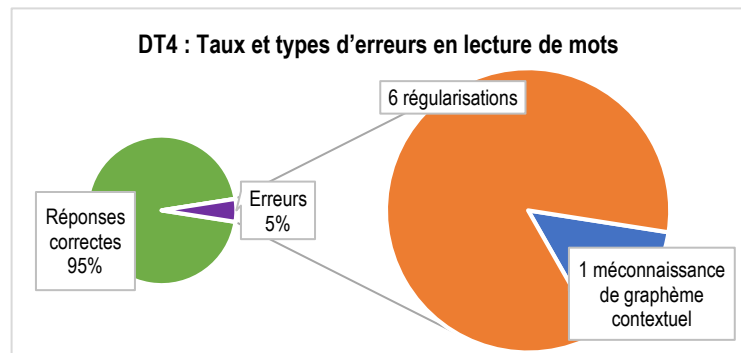


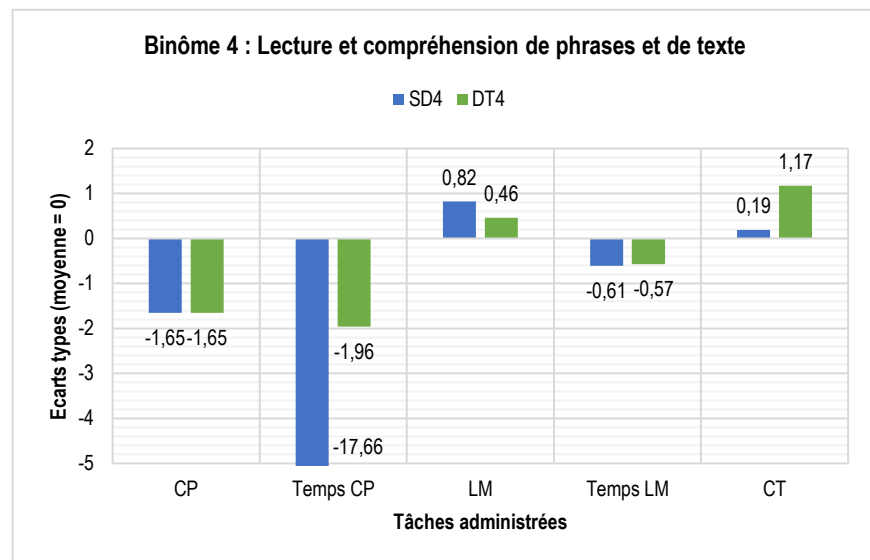
Figure 79 : Analyse quantitative et qualitative des erreurs de DT4 en lecture de mots..

Les 2 participants ne commettent aucune erreur en reconnaissance orthographique. Les représentations orthographiques des mots sont donc précises, mais leur accès n'est pas suffisamment automatisé. En effet, le temps de réponse est allongé, particulièrement chez SD4 (figure 77). Notons qu'il analyse toutes les propositions et justifie systématiquement son choix.

4.2.4.3. Lecture et compréhension de phrases et de texte

SD4 et DT4 réalisent des performances relativement similaires en compréhension et lecture de phrases et de textes (figure 80).

Figure 80 : Comparaison des résultats quantitatifs de SD4 et DT4 aux tâches de lecture et compréhension de phrases et de texte. CP = compréhension de phrases ; LM = leximétrie ; CT = compréhension de texte.



La performance de SD4 en leximétrie indique que sa lecture est fluente, confirmant l'efficacité de sa voie d'adressage. Il lit le texte en 113 secondes et commet une paralexie visuo-sémantique (*différentes* lu *différent*). Il marque la plupart des liaisons entre les mots et présente une intonation adéquate. Il en est de même chez DT4. Il passe cependant aussi par la voie d'assemblage pour décoder quelques mots complexes et/ou polysyllabiques et marque un temps d'arrêt pour identifier ou décoder certains mots. Il lit le texte en 112 secondes. Il commet un ajout de consonne (*hésite* lu *hésiste*) et une paralexie visuelle (*raquettes* lu *requête*).

Les erreurs de lecture ne sont pas comptabilisées dans le score de la tâche de lecture de phrases. Les 2 participants commettent quelques paralexies et omissions de mots outils (par exemple, *que* lu *qui*, *la* lu *le* ; omission de *en* et *il*). Ils présentent des temps de réponse allongés, car ils justifient leurs réponses, SD4 en particulier (figure 80). Ils commettent plusieurs erreurs de compréhension de structures syntaxiques complexes (figure 81 et 82).

Figure 81 : Analyse quantitative et qualitative des erreurs de SD4 en compréhension écrite de phrases.

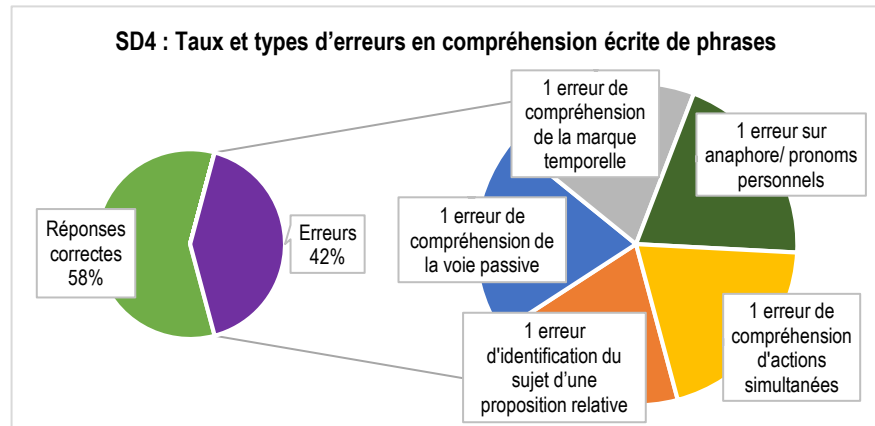
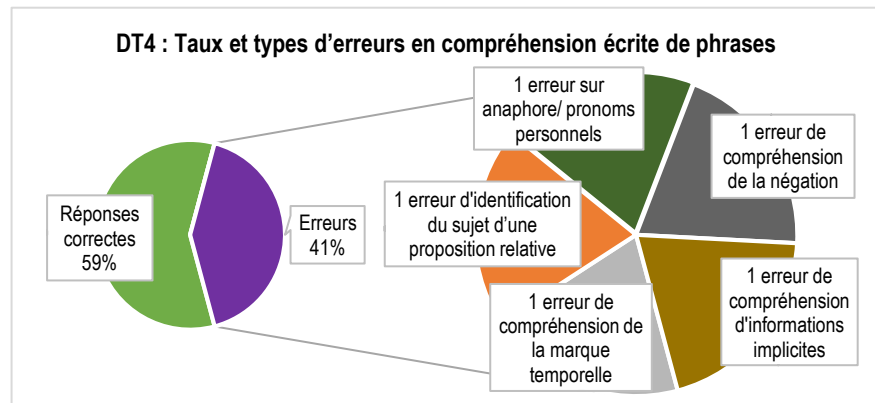


Figure 82 : Analyse quantitative et qualitative des erreurs de DT4 en compréhension écrite de phrases.



Concernant la lecture du texte de la tâche de compréhension, nous faisons les mêmes observations que celles répertoriées précédemment en tâche de fluence (leximétrie) chez les 2 participants. Ils réalisent de bonnes performances en compréhension de texte (figure 80). Le rappel des informations est difficile pour SD4 (figure 83). Il effectue 5 retours au texte, dont 3 qui lui permettent de retrouver les éléments cibles. Il prend du temps pour analyser les questions et le texte. DT4 n'effectue, quant à lui, aucun retour au texte et commet 2 erreurs (figure 84).

Figure 83 : Analyse quantitative et qualitative des erreurs de SD4 en compréhension de texte.

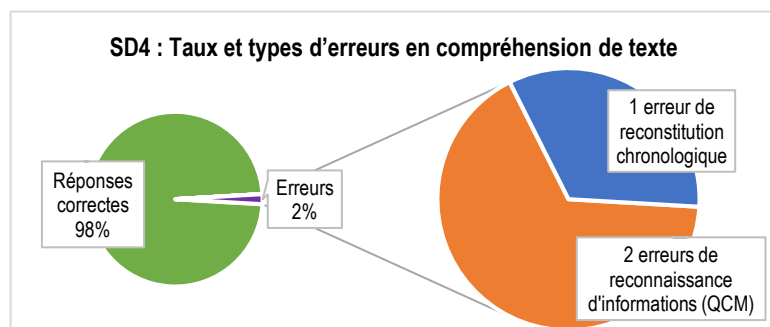
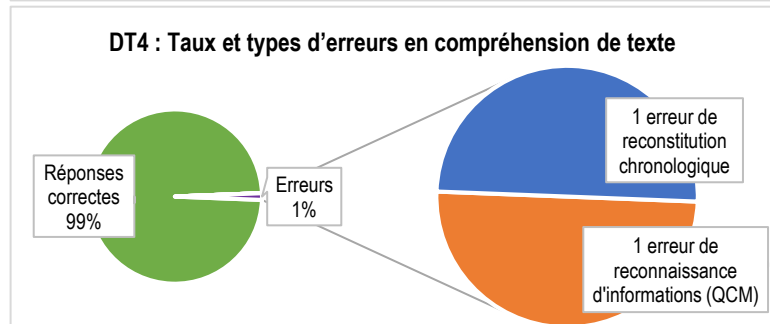


Figure 84 : Analyse quantitative et qualitative des erreurs de DT4 en compréhension de texte.



4.2.4.4. Phonologie

Nous relevons des performances hétérogènes entre les 2 participants aux tâches de discrimination auditive et de métaphonologie (figure 85).

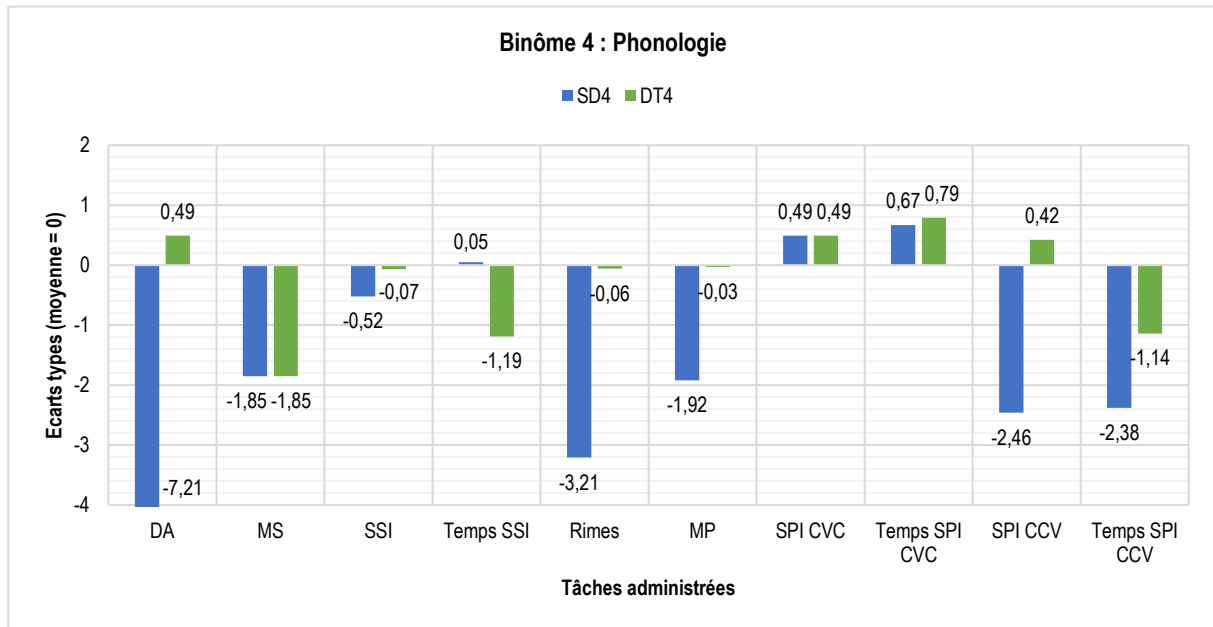


Figure 85 : Comparaison des résultats quantitatifs de SD4 et DT4 aux tâches phonologiques. DA = discrimination auditive ; MS = métaphonologie syllabique ; SSI = suppression de la syllabe initiale ; SPI CVC = suppression du phonème initial dans une structure consonne/voyelle/consonne ; MP = métaphonologie phonémique ; SPI CCV = suppression du phonème initial dans une structure consonne/consonne/voyelle.

Les tâches de discrimination auditive et de rimes mettent en évidence un important déficit d'identification et de comparaison des phonèmes chez SD4. Ces difficultés entravent par conséquent l'identification et la manipulation d'éléments phonologiques (syllabes, rimes, phonèmes) dans les différentes épreuves (figure 86). Notons que SD4 a plus de facilité à manipuler les structures syllabiques de pseudomots que de mots réels.

DT4 rencontre des difficultés de compréhension de consignes en métaphonologie syllabique, expliquant son score déficitaire. Son délai de réponse est plus long que la moyenne en suppression syllabique, contrairement à SD4. Il commet également quelques erreurs phonémiques (figure 87).

Dans les tâches de suppression du phonème initial, les groupes consonantiques complexifient nettement l'identification de la cible chez SD4 (figure 85). Son temps de réponse est plus long que la moyenne, mais ne l'aide pas à compenser ses difficultés. DT4 nécessite également d'un délai allongé pour identifier correctement le phonème cible.

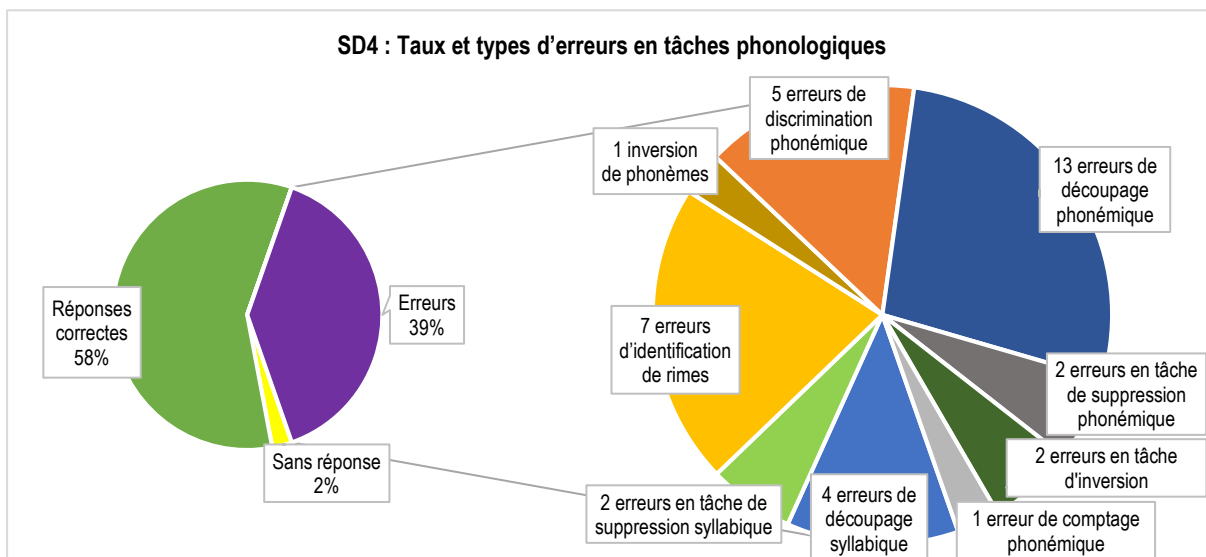


Figure 86 : Analyse quantitative et qualitative des erreurs de SD4 en phonologie.

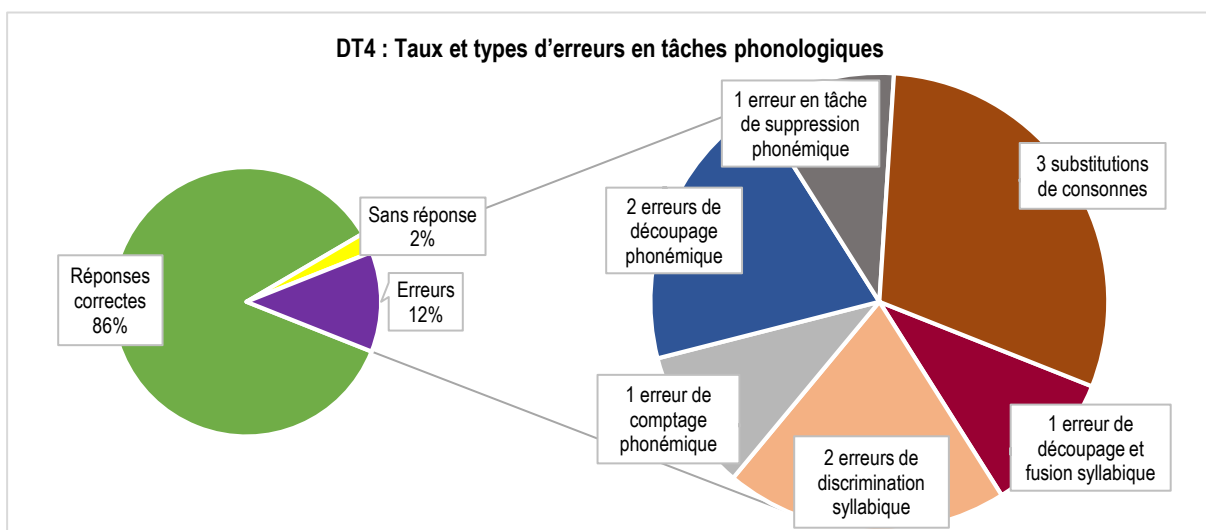
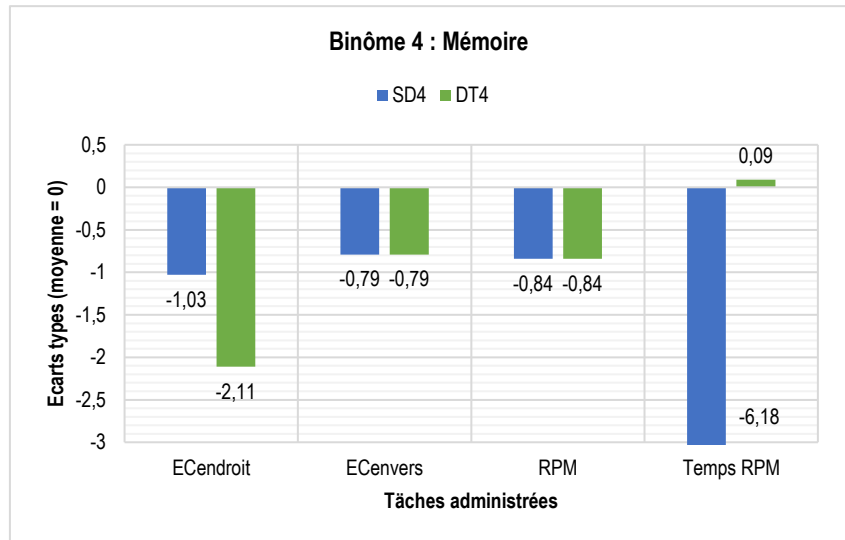


Figure 87 : Analyse quantitative et qualitative des erreurs de DT4 en phonologie.

4.2.4.5. Mémoire

Les empan de chiffres des 2 participants sont plus limités que la moyenne (figure 88). Ils présentent un score moyen en mémoire de travail (empan envers) et en mémoire à court terme phonologique (répétition de pseudomots). Contrairement à SD4, DT4 a besoin d'un important délai pour restituer correctement les pseudomots. SD4 présente un empan endroit de 4 chiffres et un empan envers de 3 chiffres. DT4 présente un empan endroit et envers de 3 chiffres. La tâche de répétition de pseudomots indique un empan verbal de 4 syllabes chez les 2 participants.

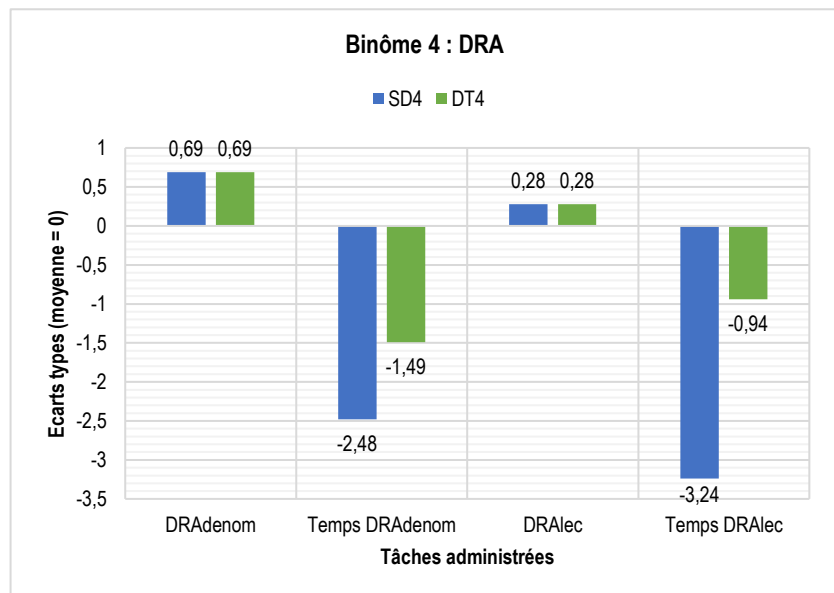
Figure 88 : Comparaison des résultats quantitatifs de SD4 et DT4 aux tâches mnésiques. ECendroit = empan de chiffres endroit ; ECenvers = empan de chiffres envers ; RPM = répétition de pseudomots.



4.2.4.6. DRA

Les 2 participants ne commettent aucune erreur de dénomination ou de lecture (voie d'adressage). Leurs capacités d'inhibition semblent ainsi fonctionnelles. Toutefois, les temps de réponse de SD4 sont plus longs que la moyenne (figure 89). L'automatisme de l'accès à ses stocks lexical et orthographique est ainsi insuffisant. Notons toutefois qu'il marque un temps d'arrêt à chaque fin de ligne. SD4 présente également un accès plus lent que la moyenne aux représentations lexicales. Sa voie d'adressage est cependant fonctionnelle.

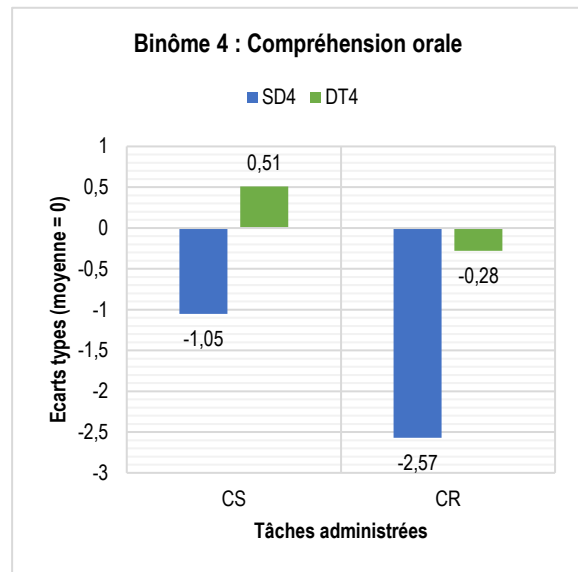
Figure 89 : Comparaison des résultats quantitatifs de SD4 et DT4 en dénomination rapide automatisée. DRAdenom = dénomination rapide automatisée de couleurs ; DRAlec = dénomination rapide automatisée de noms de couleurs.



4.2.4.7. Compréhension orale

SD4 présente des scores insuffisants en compréhension orale, contrairement à DT4 (figure 90).

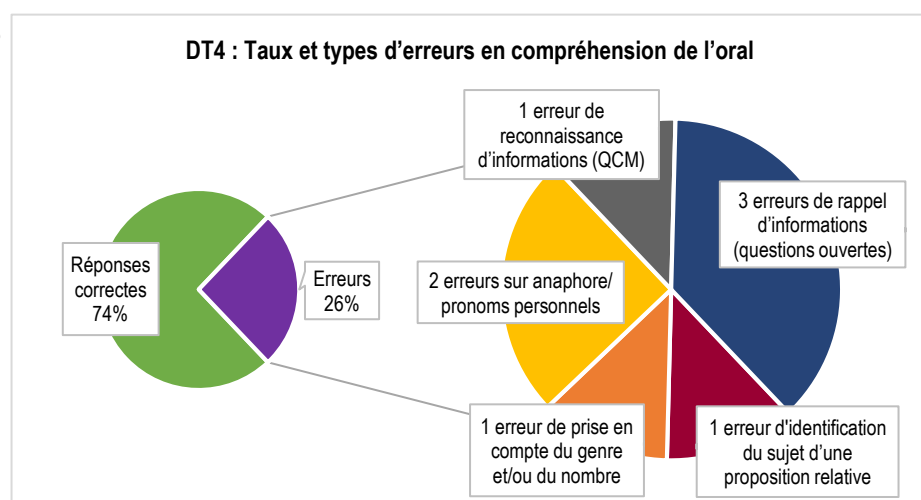
Figure 90 : Comparaison des résultats quantitatifs de SD4 et DT4 en compréhension orale. CR = compréhension de récit ; CS = compréhension syntaxique.



En compréhension de phrases, certains énoncés ne sont pas logiques. Cela déstabilise SD4 à 2 reprises, qui estime qu'une phrase qui n'est pas plausible est nécessairement incorrecte au niveau grammatical. L'analyse qualitative des erreurs indique qu'il ne prête pas attention aux éléments subtils (genre, nombre, anaphores, marques temporelles etc.) (figure 92). Aussi, les structures syntaxiques complexes, comme les inférences ou les propositions relatives, entravent la compréhension de certains énoncés. DT4 commet 4 erreurs de compréhension (figure 91).

En compréhension de récit, SD4 ne prend pas en compte tous les éléments des énoncés vrai/faux. Cela influence par conséquent sa performance. Les réponses aux questions ouvertes sont plausibles chez les 2 participants. SD4 omet toutefois des informations et DT4 ne replace pas ses réponses dans le contexte de l'histoire.

Figure 91 : Analyse quantitative et qualitative des erreurs de DT4 en compréhension orale.



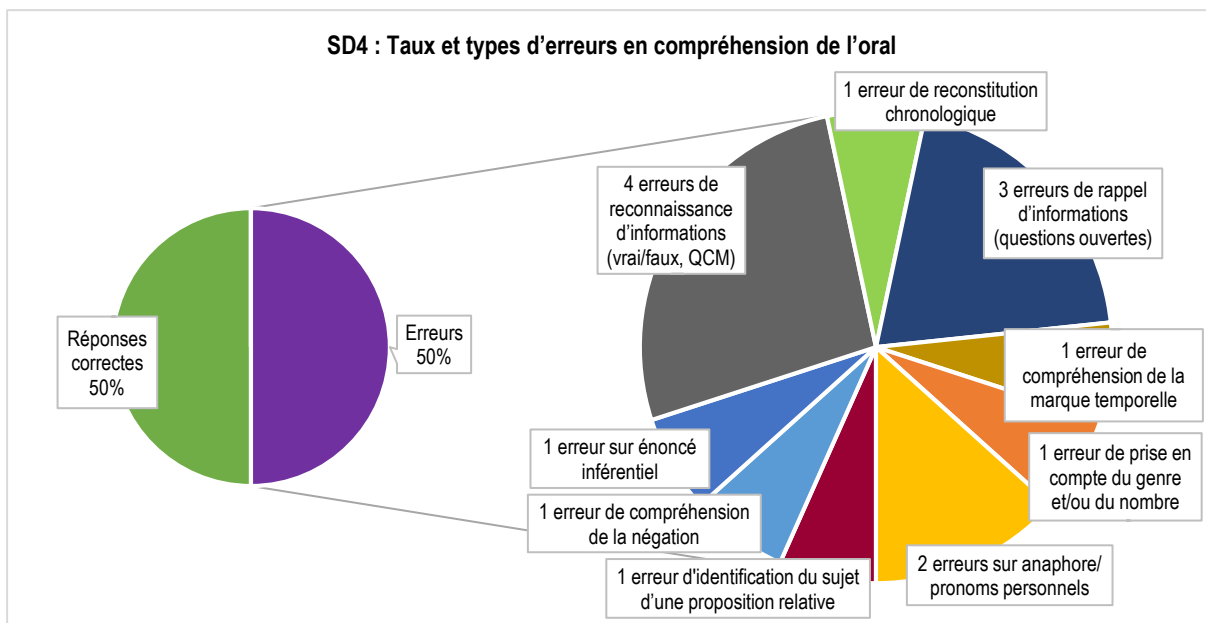


Figure 92 : Analyse quantitative et qualitative des erreurs de SD4 en compréhension orale.

4.2.4.8. Récapitulatif des observations principales

Le tableau 10 résume les observations principales relevées chez SD4 et DT4.

	SD4	DT4
Lecture de pseudomots	<ul style="list-style-type: none"> · Décodage précis et automatisé · Rares erreurs 	<ul style="list-style-type: none"> · Décodage précis et automatisé · Rares erreurs
Lecture de mots	<ul style="list-style-type: none"> · Identification de mots parfaitement automatisée et précise · Voie d'adressage privilégiée · Bonnes capacités de reconnaissance orthographique 	<ul style="list-style-type: none"> · Identification de mots automatisée et précise · Voie d'adressage privilégiée · Décodage de quelques mots irréguliers ou rares · Prédominance de régularisations · Bonnes capacités de reconnaissance orthographique
Lecture et compréhension de phrases et de texte	<ul style="list-style-type: none"> · Lecture parfaitement fluente · Voie d'adressage privilégiée · Quelques paralexies/omissions de mots outils · Difficultés de compréhension de diverses structures syntaxiques complexes : voie passive, proposition relative, anaphore, marque temporelle, actions simultanées · Bonne compréhension du texte : rappel difficile mais reconnaissance des éléments du récit (5 retours au texte) 	<ul style="list-style-type: none"> · Lecture fluente, sauf quelques arrêts brefs pour identifier des mots · Voie d'adressage privilégiée · Décodage de quelques mots complexes et/ou polysyllabiques · Quelques paralexies/omissions de mots outils · Difficultés de compréhension de diverses structures syntaxiques complexes : proposition relative, anaphore, négation, marque temporelle, informations implicites · Bonne compréhension du texte
Phonologie	<ul style="list-style-type: none"> · Déficit phonologique marqué en discrimination auditive, suppression phonémique CCV, identification de rimes, métaphonologie syllabique, métaphonologie phonémique · Scores moyens en suppression syllabique et en suppression phonémique CVC 	<ul style="list-style-type: none"> · Habiletés phonologiques fonctionnelles, sauf en métaphonologie syllabique · Quelques erreurs en consciences syllabique et phonémique
Mémoire	<ul style="list-style-type: none"> · Bon empan phonologique et de chiffres envers · Empan de chiffres endroit légèrement limité 	<ul style="list-style-type: none"> · Bon empan phonologique et de chiffres envers · Empan de chiffres endroit limité
DRA	<ul style="list-style-type: none"> · Dénomination précise mais lente (compensation) · Identification de mots précise mais non-automatisée 	<ul style="list-style-type: none"> · Dénomination précise mais manquant d'automatisation · Identification de mots précise et automatisée

<p>Compréhension orale</p>	<ul style="list-style-type: none"> · Difficultés de compréhension de diverses structures syntaxiques complexes : énoncé inférentiel, négation, proposition relative, anaphore, genre/nombre, marque temporelle · Estime qu'une phrase qui n'est pas plausible est nécessairement incorrecte grammaticalement · Reconnaissance de quelques éléments du récit (QCM) · Erreur de reconstitution chronologique du récit · Réponses aux questions ouvertes sont incorrectes mais plausibles 	<ul style="list-style-type: none"> · Bonne compréhension de structures syntaxiques complexes, sauf quelques erreurs (anaphore, genre/nombre, proposition relative) · Bonnes capacités de reconnaissance d'éléments du texte (QCM et reconstitution chronologique) · Réponses aux questions ouvertes sont incorrectes mais plausibles
-----------------------------------	---	---

4.3. Synthèse des résultats

Les performances des 4 participants SD sont hétérogènes en lecture. L'efficacité des voies d'assemblage et d'adressage varie chez un même individu. Les erreurs de lecture les plus fréquentes des SD sont les erreurs de décodage. Chez les DT, les erreurs les plus fréquentes sont les méconnaissances des sons des graphèmes complexes et/ou contextuels. En lecture de mots irréguliers plus spécifiquement, les régularisations sont systématiquement répertoriées à un taux équivalent entre les SD et les DT. Avec de l'entraînement, une précision et une automatisation des voies de lecture sont possibles, comme le prouvent les performances de SD4, qui est un lecteur adulte.

Concernant les prérequis à la compréhension écrite, les SD présentent tous un déficit phonologique marqué, comparativement aux DT. Les habiletés mnésiques verbales varient d'un participant SD à l'autre et la mémoire verbale n'est pas systématiquement déficitaire. Le degré d'automatisation de l'accès aux représentations phonologiques et orthographiques, et de précision de la dénomination varie selon les SD. De plus, la compréhension de structures grammaticales complexes est particulièrement difficile pour les SD. Leurs erreurs de compréhension les plus fréquentes sont généralement liées à des propositions relatives, des anaphores, des négations et aux informations implicites. Que ce soit en compréhension écrite ou orale d'énoncés, ils omettent également de prendre en compte des éléments subtils (adjectifs, genre, nombre, marques temporelles etc.) dans l'analyse des énoncés. Le constat est similaire chez les DT, en moindre mesure toutefois.

Les capacités mnésiques semblent influencer les performances des SD en rappel et en reconnaissance d'informations. Cependant, ils éprouvent également des difficultés à intégrer les informations et à cerner le sens de certains détails dans un texte. En effet, leurs réponses aux questions ouvertes ne concordent souvent pas au texte. A l'inverse, les DT sont capables de donner des réponses plausibles, même si elles sont incorrectes.

Les résultats et les observations relevés auprès des 4 binômes sont expliqués et comparés à la littérature dans la section ultérieure.

5. Discussion

L'évaluation que nous avons menée a permis de tester les capacités de lecture et de compréhension écrite de 4 lecteurs SD, ainsi que les habiletés sous-tendant la compréhension de la lecture. Leurs performances ont été comparées à celles d'enfants DT de même âge de développement verbal. Des différences plus ou moins marquées ont été mises en évidence entre les participants SD et DT d'une part, et entre les SD eux-mêmes d'autre part. Le SD se caractérise en effet par une importante variabilité phénotypique (Lott & Dierssen, 2010). Nous allons à présent confronter les résultats des SD entre eux et à la littérature, afin de confirmer ou infirmer les hypothèses initialement formulées.

5.1. Mise en perspective des résultats

5.1.1. Habiletés de lecture

Notre première hypothèse stipule que la lecture de pseudomots est plus faible que la lecture de mots chez les SD, car ils privilégient la reconnaissance visuelle (Roch et al., 2011 ; voir aussi Abbeduto et al., 2007 ; Verucci et al., 2006). Chez SD1, SD2 et SD3 le pourcentage d'erreurs est effectivement plus important en lecture de pseudomots qu'en lecture de mots. Les performances de SD4 sont toutefois similaires dans les 2 types de tâches : il présente de bons scores de lecture.

D'après Roch et al. (2011), le taux de lexicalisations de pseudomots est particulièrement important chez les SD. Or, nous faisons le constat inverse chez tous nos participants SD. SD1, SD2 et SD3 commettent de nombreuses erreurs relatives à la structure des mots (ajout, omission, inversions, substitutions etc. de syllabes et de phonèmes). Celles-ci peuvent être liées à leurs déficits en phonologie, sachant que les habiletés métaphonologiques font partie des prédicteurs du décodage (Wagner & Torgesen, 1987, cités par De Jong & Van der Leij, 2002 ; voir aussi Verucci et al., 2006). Or, nos participants SD présentent tous un déficit phonologique. Les erreurs de décodage sont particulièrement nombreuses chez SD2, car il privilégie largement la voie d'assemblage. Quant à SD4, ses habiletés de décodage sont précises et automatisées, malgré son déficit phonologique.

Les SD présenteraient des performances supérieures aux DT en identification de mots (Martin et al., 2009 ; Roch et al., 2011 ; Roch & Levorato, 2009). Les performances de SD4 et SD1 confirment ces données. Notons qu'à l'instar de DT1, SD1 présente des difficultés à lire certains mots irréguliers. SD2 et SD3 commettent quant à eux de nombreuses erreurs et réalisent des performances bien inférieures à DT2 et DT3.

Nous remarquons par ailleurs que SD1 et SD2 réalisent de meilleures performances aux tâches générales de lecture de l'Exalang 5-8 (Thibault & Helloin, 2010 ; *syllabes/ mots réguliers/ mots irréguliers* et *mots réguliers/ mots irréguliers (fluence)*) comparativement aux tâches de l'EVALEC (Sprenger-Charolles et al., 2010). En effet, les tâches des batteries Exalang sont plus brèves et contiennent moins d'items. Par conséquent, la fiabilité des tâches est réduite. Les tâches de l'EVALEC sont, quant à elles, plus longues et plus abstraites. Cette batterie s'adresse à un large public (niveaux primaire et secondaire). Les tâches ne sont pas spécifiques à un niveau scolaire particulier. Ce sont les mêmes pour tous les niveaux ; seules les normes changent.

A propos de l'analyse qualitative des erreurs, les régularisations de mots irréguliers sont fréquentes, à la fois chez les SD et les DT, et généralement à un niveau équivalent. Ces erreurs indiquent que les représentations phonologiques de ces mots sont erronées ou absentes de la mémoire à long terme des participants. En lecture de mots, les erreurs les plus fréquentes des SD sont les régularisations et les erreurs de décodage (ajout, omission, inversions, substitutions etc. de syllabes et de phonèmes). Les régularisations et les méconnaissances de graphèmes contextuels ou complexes sont les erreurs les plus retrouvées chez les DT.

A l'instar de leurs binômes DT, SD1 et SD2 sont sensibles à l'effet de longueur : ils commettent davantage d'erreurs sur des items longs. Cet effet est cependant plus marqué chez les SD (Kanno & Ikeda, 2002 ; Næss et al., 2011). Ces observations ne sont pas relevées chez les binômes 3 et 4. Nous pouvons éventuellement nous interroger sur l'influence de l'âge et du niveau de lecture sur cet effet de longueur.

La littérature stipule que les SD lisent plus rapidement que des enfants de même niveau de lecture (Roch et al., 2011 ; Roch & Levorato, 2009 ; Verucci et al., 2006). Ces données sont confirmées par les performances de SD1. Il réalise de meilleurs temps de lecture que DT1. Quant à SD4, il est plus rapide que DT4 en lecture de pseudomots, mais légèrement plus lent en lecture de mots. Le binôme 4 présente une rapidité quasi-équivalente en lecture de texte.

Cela n'est toutefois pas le cas de SD2, pour qui la lecture est, en général, lente et laborieuse. Il présente malgré tout un score moyen en fluence de mots. SD3 est plus lent que DT3 dans la plupart des tâches de lecture de pseudomots et de mots, bien que ses temps de lecture soient situés dans la norme. Sa lecture de texte n'est toutefois pas fluente.

Précisons que les binômes de notre étude ont été créés sur la base de l'âge de développement verbal, et non selon une mesure en langage écrit comme dans les études citées. Nos interprétations doivent donc être faites avec précaution.

Nous relevons des performances hétérogènes en choix orthographique. Les DT commettent uniquement des erreurs phonologiques : ils reconnaissent la forme phonologique des cibles, mais pas leur forme graphémique. La plupart des erreurs des SD sont également phonologiques. De plus, SD1 et SD2 présentent chacun une erreur morphologique : ils confondent la cible avec un item de forme très proche. SD3 et SD4 réalisent par ailleurs des performances similaires à celles de leur binôme DT. Les temps de réponse de SD2 et SD4 sont importants : ils prennent le temps de reconnaître et/ou d'éliminer les propositions.

L'entraînement permet au lecteur de progresser et d'acquérir un bon niveau de lecture (Byrne et al, 2002 ; Martin et al., 2009). En effet, SD1 et SD4 présentent des résultats en partie similaires à leur binôme DT, voire meilleurs. Rappelons toutefois que SD4 est adulte et présente par conséquent bien plus d'expérience en lecture que DT4. Quant à SD1, il a bénéficié d'une préparation conséquente à la lecture et dispose davantage d'expérience en lecture que DT1.

En somme, les 2 voies de lecture de SD1 sont fonctionnelles. Il présente néanmoins quelques difficultés à décoder des items longs et certains mots irréguliers.

SD2 privilégie largement le décodage en lecture de mots. Nous déduisons qu'il n'emploie quasiment pas la voie d'adressage et que la voie d'assemblage manque de précision, tout particulièrement avec des items inconnus. Le décodage est lent. Les temps de lecture semblent toutefois corrects en lecture de mots. En effet, SD2 lit avec impulsivité, ce qui impacte d'ailleurs la précision du décodage.

Chez SD3, les 2 voies de lecture sont automatisées, mais pas suffisamment précises.

SD4 présente une lecture précise et automatisée. Dans l'ensemble des tâches de lecture, il commet moins d'erreurs que DT4.

Notre première hypothèse est confirmée par 3 participants SD. Nous souhaitons toutefois nuancer notre analyse, en précisant que le décodage est souvent utilisé par les participants SD, notamment face à un mot inconnu. Quant à SD4, ses capacités en reconnaissance visuelle sont tout à fait fonctionnelles, mais celles-ci ne se démarquent pas du décodage, car ses 2 voies de lecture sont chacune efficaces.

5.1.2. Habiletés de compréhension

Tous les participants SD de notre étude présentent un déficit en compréhension orale. Contrairement aux habiletés de lecture, l'entraînement ne permet pas de progression suffisante de la compréhension au cours de la vie, comme le montrent les performances de SD4. Les capacités en

compréhension seraient d'ailleurs sujettes au déclin avec l'âge chez les SD (Abbeduto et al., 2007 ; Martin et al., 2009 ; Roberts et al., 2007).

Comme exposé dans la littérature (Abbeduto et al., 2007 ; Laws et al., 2016), la compréhension syntaxique est difficile pour les 4 participants SD. Martin et al. (2009) rapportent d'ailleurs que la morphosyntaxe est davantage atteinte que le vocabulaire chez les SD. Les difficultés relevées en compréhension de phrases complexes et en traitement morphosyntaxique sont la conséquence d'un enchaînement de déficits (Silverman, 2007). Or, malgré le déficit morpho-syntaxique, il est possible de travailler la compréhension du vocabulaire, afin de donner accès à davantage d'informations.

Les structures grammaticales complexes qui posent souvent problème aux SD sont les propositions relatives, les anaphores, les négations, les informations implicites et la voie passive. Les marques temporelles, le genre et le nombre sont généralement ignorés durant le traitement d'un énoncé. Cela est également le cas chez les 4 participants DT, mais en moindre mesure. Ces observations sont valables à la fois dans les modalités orale et écrite.

Dans le cas où les informations sont uniquement données en modalité auditive, les SD éprouvent des difficultés en rappel de récit (Martin et al., 2009 ; Roberts et al., 2007). En effet, nous observons que la reconnaissance d'éléments du récit est plus aisée, mais reste elle aussi difficile pour eux. De plus, la reconstitution chronologique pose très souvent problème.

Il est par ailleurs probable que les SD, mais également les DT, aient été inattentifs durant le récit. L'histoire dure en effet plusieurs minutes et peut susciter de la lassitude et de l'inattention. Cela peut en partie expliquer quelques erreurs de reconnaissance, de rappel d'informations, ou des difficultés à retrouver la chronologie de l'histoire.

Les difficultés mnésiques peuvent également impacter la compréhension écrite. En effet, la mémoire de travail permet notamment la compréhension de références pronominales, d'inférences et de propositions (relatives, subordonnées etc.) (Cain et al., 2004). Dans notre étude, la compréhension de texte est mieux réussie que la compréhension de phrases, autant chez les SD que chez les DT. La tâche de compréhension d'énoncés contient davantage de structures grammaticales complexes et d'éléments moins saillants, nécessitant un traitement syntaxique plus approfondi.

Notons que la tâche de compréhension écrite de phrases de l'Exalang 5-8 (Thibault & Helloin, 2010) se compose d'énoncés simples, afin que la lecture soit accessible aux enfants de niveau CP. De fait, chez l'apprenti lecteur, la compréhension écrite repose principalement sur le décodage (Gough & Tunmer, 1986). La plupart des ressources cognitives se focalisent sur le traitement des graphies. Laws et al. (2016) relèvent un lien entre la lecture de mots et la compréhension écrite qui varie selon l'âge des lecteurs SD. Entre 6 et 13 ans, ces enfants consacrent possiblement plus de ressources cognitives au décodage, étant

donné qu'ils manquent de maîtrise en lecture. Les capacités de compréhension des binômes 1 et 2 ne sont donc pas tout à fait comparables aux binômes 3 et 4.

De plus, nous avons demandé aux participants de lire le texte à voix haute. Or, cette consigne leur a demandé de se concentrer sur le décodage, au détriment de la compréhension du texte. Il est donc possible que certaines erreurs soient liées à ce biais. La tâche de compréhension textuelle de l'Exalang 8-11 (Thibault et al., 2012) permet toutefois au participant de retourner au texte pour rechercher l'information en cas d'oubli. SD4 effectue 5 retours au texte, contrairement à SD3. Toutefois, cette compensation ne l'aide pas systématiquement et il commet malgré tout 2 erreurs de compréhension. Ces observations soulignent ses difficultés à rechercher et comprendre des informations et à faire le lien entre la question posée et le texte.

Par ailleurs, SD3 est particulièrement impulsif pour répondre aux questions de compréhension orale et écrite. Il ne prend pas le temps d'analyser les images en compréhension d'énoncés, ni les propositions des QCM en compréhension de texte. A l'inverse, les performances de SD4 sont marquées par une importante lenteur de réponse. Il analyse tous les éléments des énoncés et des questions, il réfléchit beaucoup au sens, tout particulièrement lorsque certains énoncés ou items lui paraissent absurdes. DT3 et DT4 justifient également une partie de leurs réponses, bien que la consigne ne le demande pas.

Tous les participants SD présentent de meilleures performances en compréhension écrite qu'en compréhension orale. Ces observations vont à l'encontre de notre deuxième hypothèse stipulant que la compréhension écrite n'est pas meilleure que la compréhension orale. Laws et al. (2016) relèvent des performances similaires dans les 2 tâches. En effet, un déficit en compréhension orale, observé chez tous les SD de notre étude, causerait notamment un déficit en compréhension écrite (Laws et al., 2016 ; Roch & Levorato, 2009 ; Roch et al., 2011). Les performances de nos participants SD sont toutefois plus hétérogènes en compréhension de la lecture, comme exposé précédemment. Notons que les épreuves de compréhensions orale et écrite ne présentent pas les mêmes items et sont construites différemment. Les tâches présentent certainement des niveaux de difficulté différents. Il aurait été intéressant d'évaluer les compréhensions orale et écrite à partir d'un même texte ou d'une même liste de phrases (De Jong & Van Der Leij, 2002 ; Hoover & Gough, 1990 ; Roch et al., 2011).

5.1.3. Habiletés phonologiques

Des déficits sont présents chez tous les participants SD au niveau des consciences syllabique, rémique et phonémique. Ces observations confirment les données de la littérature (Comblain & Thibaut,

2009 ; Martin et al., 2009 ; Næss, 2016). De plus, les scores des SD sont tous inférieurs aux scores des DT. Ces observations confirment donc notre troisième hypothèse : les habiletés métaphonologiques des SD sont plus faibles que les habiletés métaphonologiques des DT.

Le déficit phonologique de SD2 est généralisé à l'ensemble des habiletés phonologiques. SD1 présente toutefois des scores moyens en comptage syllabique et en inversion phonémique. SD3 réalise un score moyen en suppression syllabique. SD4 présente des scores moyens en suppression syllabique et en suppression phonémique CVC.

Rappelons que les tâches de discrimination auditive et d'identification de rimes de l'Exalang 5-8 (Thibault & Helloin, 2010) ont aussi été administrées à SD3 et SD4. Leurs performances ont été comparées aux normes CE1, sachant que les normes CE2 ne sont pas disponibles pour ces tâches. Ils présentent malgré tout des scores déficitaires qui indiquent l'importance de leur déficit phonologique.

De plus, les temps de réponse de SD1 et SD2 sont importants. Ces observations soulignent la lenteur du traitement phonologique. SD3 et SD4 présentent une majorité de bons temps de réponse. Bien que leurs capacités de traitement soient suffisamment rapides, l'analyse des éléments phonologiques est néanmoins difficile, comme exposé précédemment.

Précisons qu'en suppression phonémique, les scores standardisés de SD2 et SD3 sont meilleurs en modalité CCV qu'en modalité CVC. Or, leurs performances sont qualitativement équivalentes entre ces 2 tâches ; ils présentent très peu d'items corrects. Les erreurs en modalité CCV sont généralement plus fréquentes chez les DT également, compte tenu de la complexité apportée par les groupes consonantiques. Les normes de l'EVALEC (Sprenger-Charolles et al., 2010) tolèrent alors un seuil d'erreurs supérieur pour cette modalité.

A l'instar de tous les participants DT, SD1 et SD4 sont sensibles à cet effet de complexité. Ils commettent peu, voire pas d'erreurs en modalité CVC, mais davantage en modalité CCV.

De plus, les capacités mnésiques limitées des participants SD semblent interférer dans la rétention à court terme et la manipulation des items en métaphonologie.

La mémoire à court terme permet également de suivre des consignes. Or, compte tenu des faiblesses mnésiques verbales de SD1, SD2 et SD3, nous soupçonnons qu'ils n'ont pas compris et/ou retenu les consignes des tâches. Il a ainsi été nécessaire de leur rappeler occasionnellement.

Précisons que SD4 remet en question les consignes de quelques tâches. Il se montre déstabilisé, car ce sont des procédures qu'il n'a pas l'habitude de mener et qui ne lui semblent pas logiques. Quant à DT3 et DT4, ils laissent paraître quelques lacunes en manipulation de syllabes. Or, ils n'ont pas l'habitude de ce type de tâche et présentent des difficultés à comprendre les consignes.

La conscience phonologique constitue un important prérequis à la fois au niveau des habiletés de lecture et de la compréhension de l'écrit chez les SD (Laws et al., 2016 ; Laws & Gunn, 2002). Les déficits phonologiques peuvent ainsi expliquer leurs faiblesses en lecture et en compréhension écrite mises précédemment en évidence.

5.1.4. Observations additionnelles

La littérature stipule la présence d'un déficit mnésique verbal chez les SD (Jarrold & Baddeley, 1997, cités par Lemons et al., 2017). Or, les capacités mnésiques des participants SD ne sont pas systématiquement limitées. Nous pouvons également observer des empans différents, selon le type d'items (chiffres ou mots). Seul SD2 présente un déficit mnésique verbal dans les 2 modalités. En outre, SD4 présente des capacités mnésiques égales, voire supérieures à DT4. Précisons qu'il a besoin de temps pour répéter les pseudomots. Il semble employer des stratégies de rappel, contrairement aux autres SD.

Les capacités et la rapidité de dénomination des SD seraient équivalentes à celles d'enfants de même âge mental (Abbeduto et al., 2007). A nouveau, les performances des participants SD sont hétérogènes et ne rejoignent pas la littérature. Chez SD1, la DRA est fonctionnelle en modalité de lecture (voie d'adressage), mais manque d'automatisation en dénomination de couleurs. En effet, il se force à dénommer avec précision, mais son temps de réponse s'en retrouve impacté. Chez SD4, la DRA est précise mais non-automatisée à la fois en dénomination de couleurs et en voie d'adressage. Chez SD2 et SD3, la lecture par adressage manque à la fois de précision et d'automatisation. Les processus de dénomination sont toutefois automatisés, mais manquent de précision.

Par ailleurs, la DRA joue un rôle plus important que la conscience phonologique dans les capacités de fluence selon De Jong et Van der Leij (1999, cités par De Jong & Van der Leij, 2002). Il est intéressant de souligner que SD1 et SD4 présentent effectivement une lecture de texte fluente, compte tenu de leur âge de développement verbal. A l'inverse, SD2 et SD3 lisent de façon peu fluente, avec beaucoup de décodage, tout particulièrement chez SD2.

En somme, le décodage de pseudomots est plus faible que la lecture de mots chez les SD, à l'exception du participant SD adulte, qui dispose de 2 voies de lecture fonctionnelles. Leurs déficits phonologiques peuvent expliquer leurs difficultés de décodage. De plus, ils présentent un déficit de compréhension plus marqué en modalité orale, qu'en modalité écrite. La compréhension de structures grammaticales complexes est particulièrement difficile pour les SD. Les capacités mnésiques limitées participent par ailleurs aux difficultés de lecture et de compréhension.

5.2. Limites de l'étude

5.2.1. Participants

Nous avons initialement souhaité évaluer des SD scolarisés dans divers types d'enseignement et de niveau scolaire équivalent, afin d'inclure le facteur « enseignement » dans l'analyse. Le projet initial de l'étude était donc de comparer les habiletés de lecture et de compréhension écrite chez 3 jeunes SD, dont un scolarisé en enseignement ordinaire, un en enseignement inclusif et un en enseignement spécialisé. Il aurait par ailleurs été intéressant d'évaluer des élèves en fin de primaire ou en secondaire. En effet, l'apprentissage de la lecture se fait durant les années primaires et l'accès au sens est plus largement mesurable une fois que la lecture est bien mise en place. D'ailleurs, les études évaluant la compréhension de l'écrit chez des SD, comme celle de Roch et al. (2011), impliquent généralement de jeunes lecteurs âgés entre 11 et 19 ans, avec une moyenne d'âge fixée aux alentours de 15 ans (voir aussi Roch & Levorato, 2009). Le recrutement s'est toutefois avéré difficile, en particulier chez les adolescents de secondaire. L'organisation temporelle de l'étude et la réalité de terrain nous ont contraints à modifier notre objectif de recherche. Nous avons ainsi décidé de recruter des lecteurs SD, qu'importe leur niveau scolaire. Le seul point requis était qu'ils sachent lire des phrases, afin de pouvoir, au minimum, évaluer la compréhension d'énoncés.

Nous avons choisi de créer les binômes de notre étude sur la base de l'âge de développement verbal. La compréhension du vocabulaire permettrait en effet de prédire les capacités de lecture des SD (Martin et al., 2009). Précisons que le lien entre ces 2 compétences est significatif, mais faible (Byrne et al., 2002). Chez les SD, l'âge de développement non-verbal est plus fortement corrélé à la compréhension écrite que le vocabulaire (Laws et al., 2016). D'ailleurs, les études que nous avons consultées emploient pour la plupart le niveau de développement non-verbal en tant que mesure d'appariement entre les SD et les DT. Par conséquent, les performances de nos participants ne sont pas tout à fait comparables aux données de la littérature, dans la mesure où les caractéristiques des participants ne sont pas équivalentes. Il serait ainsi intéressant de répliquer notre étude en modifiant les modalités d'appariement des participants.

Par ailleurs, notre étude compte à la fois des participants belges et français. Il se peut que les programmes scolaires, dont l'apprentissage de la lecture, diffèrent entre les deux pays et influencent les compétences en lecture des participants.

5.2.2. Conditions de passation

Les séances de testing ont été réparties sur 3 mois. Or, cet écart temporel peut être partiellement à l'origine de différences de performances entre les participants DT scolarisés au CP. L'apprentissage des phonèmes et le décodage progresse en effet chaque semaine en première primaire.

Les environnements et moments de testing variaient selon les disponibilités des participants. Quelques perturbations ont eu lieu en milieu scolaire principalement (élèves dans les couloirs, sonnerie, bruits extérieurs etc.). Des pauses étaient ainsi nécessaires pour aider à la concentration. De plus, des séances ont été planifiées en fin de journée scolaire ou de travail. Certains participants développaient un effet de fatigue au fil de la séance. Il est donc possible que les données récoltées ne représentent pas les capacités optimales des participants.

5.2.3. Tâches administrées

L'objectif de notre étude est d'investiguer la compréhension écrite chez des lecteurs SD. Compte tenu de l'âge de participants et de leur niveau de lecture, les épreuves de compréhension de la lecture sont cependant peu nombreuses. L'évaluation des prérequis à la compréhension écrite est finalement plus conséquente.

L'évaluation du participant SD adulte a mis en avant une lecture automatisée, précise et fluente. La compréhension aurait ainsi pu être investiguée plus en profondeur chez lui. Ainsi, il serait intéressant de répliquer cette étude avec des lecteurs adolescents ou adultes, ayant bénéficié d'un entraînement conséquent en langage écrit.

De plus, les âges développementaux verbaux ont été mesurés avec l'EVIP (Dunn et al., 1993). Cette tâche de vocabulaire est cependant ancienne. Certaines images en noir et blanc ne sont pas suffisamment lisibles et ne correspondent plus à la culture actuelle. Cela a engendré quelques erreurs de désignation, notamment chez les participants plus jeunes. Ils n'ont effectivement pas reconnu d'anciens objets qui ont aujourd'hui évolué (poupée, colle etc).

A propos des tâches de compréhension des Exalang, nous n'avons pas vérifié le niveau de vocabulaire des énoncés et des récits. En effet, des lacunes à ce niveau peuvent également expliquer des difficultés de compréhension d'une part, et de rappel d'informations d'autre part.

Nous avons sélectionné des batteries informatisées, car elles sont normées et fournissent un indice du développement langagier et cognitif typique. Leur attractivité et leur facilité de manipulation sont également des points forts. Elles permettent de mener une large évaluation du langage oral et écrit, et de

faire d'intéressantes analyses qualitatives. A l'issue de cette étude, nous avons toutefois relevé plusieurs bémols.

Bien que les batteries Exalang évaluent un large panel de compétences, les tâches sont brèves et contiennent peu d'items, tout particulièrement en métaphonologie et en compréhension de texte. Elles ne permettent pas d'obtenir un aperçu approfondi et fidèle aux compétences des participants, dont les performances sont susceptibles d'être influencées par des biais. Etant donné que la compréhension écrite représente notre sujet principal de recherche, l'évaluation de ce domaine semble incomplète, tout particulièrement en compréhension de texte. Les questions implicites sont absentes dans la tâche de l'Exalang 5-8 (Thibault & Helloin, 2010) et rares dans celle de l'Exalang 8-11 (Thibault et al., 2012). La plupart des QCM de compréhension nécessitent de reconnaître des faits. Très peu de questions demandent aux participants d'interpréter des actions ou des comportements de personnages.

En outre, la tâche d'identification de rimes de l'Exalang 5-8 présente des biais. Cette épreuve est trop visuelle et influence les réponses des participants. Des objets sont présentés à l'écran. Il est demandé d'apparier chaque objet à une des 4 boîtes affichées, selon la rime de l'item. Des mots ont donc été appariés sémantiquement par SD1, SD2, SD3, SD4, DT2 et DT4. Il serait intéressant d'administrer cette tâche en modalité orale seulement, afin de tester les compétences réelles des participants en identification de rimes.

De plus, il semble que les épreuves administrées ne soient pas suffisamment adaptées pour mener une étude, en particulier auprès de participants SD. Il n'est pas possible de contrôler les voix enregistrées. Une seule écoute des items est possible. Or, les participants posaient des questions à plusieurs reprises et n'étaient pas toujours attentifs, notamment durant les épreuves longues de l'EVALEC (Sprenger-Charolles et al., 2010). Cela faussait alors leur compréhension. Leurs performances ne sont donc pas tout à fait fidèles à leurs réelles compétences. Dans le cas où un item n'était pas perçu par le participant, nous nous autorisons donc à le répéter une fois. De plus, l'EVALEC prend les temps de latence en compte dans toutes les tâches. Or, ces mesures ne sont pas systématiquement représentatives du temps d'identification d'un item. Il suffit que le participant ne soit pas concentré ou corrige sa réponse précédente pour que son temps de réponse se rallonge.

A l'avenir, nous recommandons ainsi de sélectionner des épreuves que l'examineur peut manipuler, afin de s'adapter au rythme des participants SD. Il est également important d'évaluer les risques de biais associés à une tâche et de choisir une épreuve qui évaluera une compétence de façon fiable.

Conclusion générale

Notre étude clinique avait pour objectifs de (1) déterminer les particularités de la compréhension de la lecture et de ses compétences associées chez des lecteurs SD, et (2) d'identifier à quel niveau leurs habiletés dans ces domaines diffèrent de celles d'enfants DT d'âge de développement verbal équivalent.

Comme relevé dans la littérature (Comblain & Thibaut, 2009 ; Martin et al., 2009 ; Næss, 2016), les participants SD présentent des déficits phonologiques touchant à la fois les syllabes, les rimes et les phonèmes. Dans l'ensemble, leurs capacités phonologiques et métaphonologiques sont nettement inférieures à celles des DT. Or, la conscience phonologique est un important prérequis à la lecture et à sa compréhension (Laws et al., 2016 ; Laws & Gunn, 2002). Des déficits entravent donc le bon développement de la lecture.

Concernant les habiletés de lecture, la littérature rapporte que les capacités visuelles des lecteurs SD sont préservées (reconnaissance visuelle fonctionnelle), mais un déficit phonologique est relevé (Roch & Jarrold, 2008). Le décodage serait donc entravé et ils privilégieraient alors la reconnaissance visuelle (Roch et al., 2011). La majorité des SD de notre étude présentent effectivement de meilleures performances en lecture de mots que de pseudomots. Il est toutefois important de nuancer qu'ils utilisent le décodage parfois davantage que la reconnaissance de mots. Ils commettent toutefois de nombreuses erreurs, car le décodage n'est pas assez précis. Les erreurs les plus fréquemment retrouvées sont les régularisations de mots irréguliers et les erreurs de décodage, de type ajout, omission, inversions, substitutions etc. de syllabes et de phonèmes. Chez les DT, les erreurs les plus fréquentes sont les régularisations et les méconnaissances de graphème contextuels ou complexes. Les items inconnus leur posent sans surprise plus de difficultés aux SD, car ils ne font pas partie de leur stock orthographique. Ils décodent cependant aussi des mots fréquents, dont la reconnaissance n'est pas automatisée. Par ailleurs, les 2 participants SD plus jeunes présentent des difficultés en décodage d'items longs. Ils sont sensibles à l'effet de longueur de façon plus marquée que les DT (Kanno & Ikeda, 2002 ; Næss et al., 2011). Le participant SD adulte se démarque des autres. Il maîtrise parfaitement les 2 voies de lecture et présente une lecture fluente. Il montre ainsi que l'entraînement permet d'acquérir un bon niveau de lecture (Byrne et al, 2002 ; Martin et al., 2009).

Par ailleurs, la mémoire joue un rôle clé en lecture. Elle permet la reconnaissance et l'accès aux représentations orthographiques et phonologiques des mots. Elle maintient temporairement des informations à manipuler (éléments phonologiques, informations relatives à un récit ou un texte etc.). En compréhension, la mémoire permet d'intégrer les informations d'un texte et de faire des inférences, afin

d'en générer un sens global (Cain, 2009). Les participants SD de notre étude présentent des capacités mnésiques variées, et pas nécessairement déficitaires contrairement à ce que rapporte la littérature (Jarrold & Baddeley, 1997, cités par Lemons et al., 2017).

Les structures grammaticales complexes semblent également entraver la compréhension d'énoncés des participants SD, comme mentionné dans la littérature (Abbeduto et al., 2007 ; Laws et al., 2016). De plus, un déficit en compréhension orale, relevé chez tous les SD de notre étude, causerait notamment un déficit en compréhension écrite (Laws et al., 2016 ; Roch & Levorato, 2009 ; Roch et al., 2011). Contrairement à nos attentes, leurs performances en compréhension de la lecture sont meilleures qu'en modalité orale. Nous supposons que la complexité des structures syntaxiques des tâches des Exalang n'est pas équivalente entre les modalités orale et écrite.

Peu d'études ont été réalisées en compréhension écrite auprès de lecteurs SD (Roch et al., 2011 ; Van Wingerden et al., 2014). Nous avons de ce fait mené une étude exploratoire, sachant que nous n'avions pas pu nous baser sur une méthode de recherche. De nombreux points sont néanmoins à améliorer.

Il serait intéressant de répliquer cette étude auprès de lecteurs SD adolescents ou adultes, ayant bénéficié d'un entraînement conséquent en langage écrit. Evaluer des participants plus âgés permettrait effectivement d'exploiter plus largement la compréhension écrite. Par ailleurs, nous conseillons de baser l'appariement des participants sur leur âge de développement non-verbal, qui est plus fortement corrélé à la compréhension écrite que le vocabulaire (Laws et al., 2016). Bien que l'aspect clinique de ce travail apporte des observations concrètes, il serait également intéressant de recruter un plus grand nombre de participants. Une analyse statistique de leurs résultats permettrait de relever objectivement des tendances propres à certaines compétences.

En outre, il serait intéressant de proposer différents niveaux de complexité de compréhension, et d'inclure des questions inférentielles. Il serait également pertinent d'évaluer les compréhensions orale et écrite à partir d'un même texte ou d'une même liste de phrases (De Jong & Van Der Leij, 2002 ; Hoover & Gough, 1990 ; Roch et al., 2011).

Afin de limiter les biais liés aux conditions d'évaluation, nous recommandons de sélectionner des épreuves que l'examineur peut manipuler et contrôler pour permettre une adaptation au rythme des participants. Dans l'idéal, les conditions de passation (lieu et horaire des séances) seraient à uniformiser entre tous les participants.

Bibliographie

Abbeduto, L., Warren, S. F., & Conners, F. A. (2007). Language development in Down syndrome: From the prelinguistic period to the acquisition of literacy. *Developmental Disabilities Research Reviews, 13*(3), 247-261. doi: 10.1002/mrdd.20158

Baddeley, A. (2000). The episodic buffer: A new component of working memory ? *Trends in Cognitive Sciences, 4*(11), 417-423. doi: 10.1016/S1364-6613(00)01538-2

Baddeley, A. D., & Hitch, G. (1974). Working memory. In G. H. Bower (Eds.), *Psychology of learning and motivation* (Vol. 8, pp. 47-89). New-York, NY: Academic press.

Barclay, T. (2019). Brain: Human brain diagrams and detailed information [Image]. Retrieved from <https://www.innerbody.com/image/nerv02.html>

Byrne, A., MacDonald, J., & Buckley, S. (2002). Reading language and memory skills: a comparative longitudinal study of children with Down syndrome and their mainstream peers. *British Journal of Educational Psychology, 72*(4), 513–529. doi: 10.1348/00070990260377497

Cain, K. (2009). Making sense of text: Skills that support text comprehension and its development. *Perspectives on Language and Literacy, 35*(2), 11-14.

Cain, K., Oakhill, J., & Bryant, P. (2004). Children's reading comprehension ability: Concurrent prediction by working memory, verbal ability, and component skills. *Journal of educational psychology, 96*(1), 31-42. doi: 10.1037/0022-0663.96.1.31

Coltheart, M., Curtis, B., Atkins, P., & Halter, M. (1993). Models of reading aloud: Dual-route and parallel-distributed processing approaches. *Psychological Review, 100*(4), 589-608.

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. doi: 10.1037//0033-295X.108.1.204

Comblain, A., & Thibaut, J. P. (2009). Approche neuropsychologique du syndrome de Down. *Manuel de Neuropsychologie du développement, 491-522.*

De Jong, P. F., & Van der Leij, A. (2002). Effects of phonological abilities and linguistic comprehension on the development of reading. *Scientific Studies of Reading, 6*(1), 51-77. doi: 10.1207/S1532799XSSR0601_03

Dekker, A. D., de Deyn, P. P., & Rots, M. G. (2017). Epigenetics and Down syndrome. In D. H. Yasui, J. Peedicayil, & D. R. Grayson (Eds.), *Neuropsychiatric Disorders and Epigenetic* (pp.163-184). London, UK: Elsevier.

Dunn, L. M., Theriault-Whalen, C. M., & Dunn L. M. (1993). *Échelle de vocabulaire en images Peabody (EVIP). Adaptation française du Peabody Picture Vocabulary Test*. Toronto, Canada: Psycan.

Dykens, E. M., Hodapp, R. M., & Evans, D. W. (1994). Profiles and development of adaptative behavior in children with Down syndrome. *American Journal on Mental Retardation, 98*(5), 580-587.

Fidler, D. J. (2005). The emerging Down syndrome behavioral phenotype in early childhood: Implications for practice. *Infants and Young Children, 18*(2), 86-103. doi : 10.1097/00001163-200504000-00003

Gagnon, Y.-C. (2011). *L'étude de cas comme méthode de recherche* (2nd ed.). Québec, Canada : Presses de l'Université du Québec.

Gough, P. B., & Tunmer, W. E. (1986). Decoding, reading and reading disability. *Remedial and Special Education, 7*(1), 6-10. doi: 10.1177/074193258600700104

Goujard, J. (2004). La mesure de la clarté nucale et le dosage des marqueurs sériques commencent-ils à modifier l'incidence de la trisomie 21 en France ? *Gynécologie Obstétrique & Fertilité, 32*(6), 496-501. doi: 10.1016/j.gyobfe.2004.04.008

Guidi, S., Ciani, E., Bonasoni, P., Santini, D., & Bartesaghi, R. (2011). Widespread proliferation impairment and hypocellularity in the cerebellum of fetuses with down syndrome. *Brain Pathology, 21*(4), 361-373. doi: 10.1111/j.1750-3639.2010.00459.

Hoover, W. A., & Gough, P. B. (1990). The simple view of reading. *Reading and Writing, 2*(2), 127-160. doi: 10.1007/BF00401799

Kanno, K., & Ikeda, Y. (2002). Word-length effect in verbal short-term memory in individuals with Down's syndrome. *Journal of Intellectual Disability Research, 46*(8), 613-618. doi: 10.1046/j.1365-2788.2002.00438.x

Kintsch, W., & Rawson, K. A. (2005). In M. J. Snowling & Hulme, C. (Eds.), *The science of reading: A handbook* (pp. 209-226). Malden, MA: Blackwell Publishing.

Laws, G., Brown, H., & Main, E. (2016). Reading comprehension in children with Down syndrome. *Reading and writing, 29*(1), 21-45. doi: 10.1007/s11145-015-9578-8

Laws, G., & Gunn, D. (2002). Relationships between reading, phonological skills and language development in individuals with Down syndrome: A five year follow-up study. *Reading and Writing, 15*(5-6), 527-548. doi: 10.1023/A:1016364126817

Lejeune, J. (1963). Les caryotypes de la trisomie 21. *Pathologie Biologie, 11*(21), 1153-1158.

Lemons, C. J., King, S. A., Davidson, K. A., Puranik, C. S., Al Otaiba, S., & Fidler, D. J. (2017). Personalized reading intervention for children with Down syndrome. *Journal of School Psychology, 66*, 67-84. doi: 10.1016/j.jsp.2017.07.006

Lott, I. T., & Dierssen, M. (2010). Cognitive deficits and associated neurological complications in individuals with Down's syndrome. *The Lancet Neurology, 9*(6), 623-633. doi: 10.1016/S1474-4422(10)70112-5

Majerus, S. (2010). Les multiples déterminants de la mémoire à court terme verbale: Implications théoriques et évaluatives. *Développements, 4*(1), 5-15. doi: 10.3917/devel.004.0005

Männel, C., Schaadt, G., Illner, F. K., van der Meer, E., & Friederici, A. D. (2017). Phonological abilities in literacy-impaired children: Brain potentials reveal deficient phoneme discrimination, but intact prosodic processing. *Developmental Cognitive Neuroscience, 23*, 14-25. doi: 10.1016/j.dcn.2016.11.007

Martin, G. E., Klusek, J., Estigarribia, B., & Roberts, J. E. (2009). Language characteristics of individuals with Down syndrome. *Topics in Language Disorders*, 29(2), 112. doi: 10.1097/TLD.0b013e3181a71fe1

Muter, V., Hulme, C., Snowling, M. J., & Stevenson, J. (2004). Phonemes, rimes, vocabulary, and grammatical skills as foundations of early reading development: Evidence from a longitudinal study. *Developmental Psychology*, 40(5), 665-681. doi: 10.1037/0012-1649.40.5.665

Myers, A., & Hansen, C. H. (2007). *Psychologie Expérimentale* (D. Zele, Trans.). Bruxelles, Belgique: De Boeck Supérieur. (Travail original publié en 2006)

Næss, K.-A. B., (2016). Development of phonological awareness in Down syndrome: A meta-analysis and empirical study. *Developmental Psychology*, 52(2), 177-190. doi: 10.1037/a0039840

Næss, K.-A. B., Lyster, S.-A. H., Hulme, C., & Melby-Lervag, M. (2011). Language and verbal short-term memory skills in children with Down syndrome: A meta-analytic review. *Research in Developmental Disabilities*, 32, 2225–2234. doi: 10.1016/j.ridd.2011.05.014

Nouwens, S., Groen, M. A., & Verhoeven, L. (2017). How working memory relates to children's reading comprehension: The importance of domain-specificity in storage and processing. *Reading and Writing*, 30(1), 105-120. doi: 10.1007/s11145-016-9665-5

Oakhill, J., & Cain, K. (2007). Introduction to comprehension development. In K. Cain & J. Oakhill (Eds.), *Children's comprehension problems in oral and written language: A cognitive perspective* (pp. 3-40). New York, NY: The Guilford Press.

Parker, S. E., Mai, C. T., Canfield, M. A., Rickard, R., Wang, Y., Meyer, R. E., ... & Correa, A. (2010). Updated national birth prevalence estimates for selected birth defects in the United States, 2004–2006. *Birth Defects Research Part A: Clinical and Molecular Teratology*, 88(12), 1008-1016. doi: 10.1002/bdra.20735

Raven, J. (1998). *PMC-T: Progressive matrices couleurs*. Montreuil, France: ECPA.

Roberts, J. E., Price, J., & Malkin, C. (2007). Language and communication development in Down syndrome. *Developmental Disabilities Research Reviews*, 13(1), 26-35. doi: 10.1002/mrdd.20136

Roch, M., Florit, E., & Levorato, M. C. (2011). Follow-up study on reading comprehension in Down's syndrome: The role of reading skills and listening comprehension. *International Journal of Language & Communication Disorders*, 46(2), 231-242. doi: 10.3109/13682822.2010.487882

Roch, M., & Jarrold, C. (2008). A comparison between word and nonword reading in Down syndrome: The role of phonological awareness. *Journal of Communication Disorders*, 41(4), 305-318. doi: 10.1016/j.jcomdis.2008.01.001

Roch, M., & Levorato, M. C. (2009). Simple view of reading in Down's syndrome: The role of listening comprehension and reading skills. *International Journal of Language & Communication Disorders*, 44(2), 206-223. doi: 10.1080/13682820802012061

Roizen, N. J., & Patterson, D. (2003). Down's syndrome. *The Lancet*, 361(9365), 1281-1289. doi: 10.1016/S0140-6736(03)12987-X

Roper, R. J., & Reeves, R. H. (2006). Understanding the basis for Down syndrome phenotypes. *PLOS Genetics*, 2(3), 231-236. doi: 10.1371/journal.pgen.0020050

Roth, F. P., Speece, D. L., & Cooper, D. H. (2002). A longitudinal analysis of the connection between oral language and early reading. *The Journal of Educational Research*, 95(5), 259-272. doi: 10.1080/00220670209596600

Rousseau, T., Amar, E., Ferdynus, C., Thauvin-Robinet, C., Gouyon, J. B., & Sagot, P. (2010). Variations de prévalence de la trisomie 21 en population française entre 1978 et 2005. *Journal de Gynécologie Obstétrique et Biologie de la Reproduction*, 39(4), 290-296. doi: 10.1016/j.jgyn.2010.03.008

Seigneuric, A., & Ehrlich, M.-F. (2005). Contribution of working memory capacity to children's reading comprehension: A longitudinal investigation. *Reading and Writing*, 18, 617-656. doi: 10.1007/s11145-005-2038-0

Silverman, W. (2007). Down syndrome: cognitive phenotype. *Developmental Disabilities Research Reviews*, 13(3), 228-236. doi: 10.1002/mrdd.20156

Sprenger-Charolles, L., & Cole, P. (2013). *Lecture et dyslexie: Approche cognitive (2nd ed.)*. Paris, France: Dunod.

Sprenger-Charolles, L., Colé, P., Piquard-Kipffer, A., Pourcin, L., & Leloup, G. (2010). *EVALEC primaire et collège: Logiciel d'évaluation des troubles spécifiques d'apprentissage de la lecture du CP à la 3^{ème}*. Lyon, France: HappyNeuron.

Thibault, M-P., & Helloin, M-C. (2010). *Exalang 5-8: Batterie informatisée pour l'examen du langage chez l'enfant de 5 à 8 ans*. Grenade, France: Orthomotus.

Thibault, M-P., Lenfant, M., & Helloin, M-C. (2012). *Exalang 8-11: Bilan informatisé pour l'examen du langage et des compétences transversales chez l'enfant de 8 à 11 ans*. Grenade, France: Orthomotus.

Van Wingerden, E., Segers, E., Van Balkom, H., & Verhoeven, L. (2014). Cognitive and linguistic predictors of reading comprehension in children with intellectual disabilities. *Research in developmental disabilities*, 35(11), 3139-3147. doi: 10.1016/j.ridd.2014.07.054

Verucci, L., Menghini, D., & Vicari, S. (2006). Reading skills and phonological awareness acquisition in Down syndrome. *Journal of Intellectual Disability Research*, 50(7), 477-491. doi: 10.1111/j.1365-2788.2006.00793.x

Annexes

Annexe I : Tableaux de résultats de SD1

Tâches de l'EVALEC (Sprenger-Charolles et al., 2010 ; normes CP)

TACHES EVALEC	MESURES	SCORES BRUTS	MOYENNE (normes CP)	ECARTS TYPES	SCORES ET BAREMES
Pseudomots	Pourcentage d'erreurs	31.43	33.33	0.11	24/35 items réussis soit un taux de réussite de 68.57%
	Temps de latence (ms)	1980	1684	-0.43	
Pseudomots (courts/longs)	Courts : pourcentage d'erreurs	30	24.10	-0.31	7/10 items réussis soit un taux de réussite de 70%
	Courts : temps de latence (ms)	2287			non étalonné en CP
	Longs : pourcentage d'erreurs	60	35.10	-1.17	4/10 items réussis soit un taux de réussite de 40%
	Longs : temps de latence (ms)	1989			non étalonné en CP
Mots réguliers et irréguliers	Réguliers : pourcentage d'erreurs	13.89	13.81	-0.01	31/36 items réussis soit un taux de réussite de 86.11%
	Réguliers : temps de latence (ms)	1408	1311	-0.19	
	Irréguliers : pourcentage d'erreurs	83.33	42.33	-1.53	2/12 items réussis soit un taux de réussite de 16.67%
	Irréguliers : temps de latence (ms)	306	1519	1.67	
Mots irréguliers (courts/longs)	Courts : pourcentage d'erreurs	70	66.6	-0.16	3/10 items réussis soit un taux de réussite de 30%
	Courts : temps de latence (ms)	2209			non étalonné en CP
	Longs : pourcentage d'erreurs	90	66.8	-0.85	1/10 items réussis soit un taux de réussite de 10%
	Longs : temps de latence (ms)	1485			non étalonné en CP
Choix orthographique	Pourcentage d'erreurs	44.44	14.89	-1.91	5/9 items réussis soit un taux de réussite de 55.56%
	Temps moyen (ms)	6453	7613	0.38	
Suppression de syllabe	Pourcentage d'erreurs	90	31.4	-1.87	1/10 items réussis soit un taux de réussite de 10%
	Temps de réponse cumulé (s)	112.46	63.06	-2.41	
Suppression de phonème CVC	Pourcentage d'erreurs	50	15.33	-1.75	6/12 items réussis soit un taux de réussite de 50%
	Temps de réponse cumulé (s)	162.59	54.97	-3.75	
Suppression de phonème CCV	Pourcentage d'erreurs	81.82	38.42	-1.62	2/11 items réussis soit un taux de réussite de 18.18%
	Temps de réponse cumulé (s)	183.39	66.39	-4.34	
Répétition de pseudomots	Empan	3	3.96	-1.04	7/24 items réussis
	Temps de réponse cumulé (s)	77.03	116.77	1.53	
DRA	Reconnaissance des couleurs (pourcentage d'erreurs)	0	1.02	0.72	54/54 items réussis
	Reconnaissance des couleurs (temps de passation en s)	114.19	57.88	-2.78	
	Lecture des noms de couleurs (pourcentage d'erreurs)	0	0.44	0.46	54/54 items réussis
	Lecture des noms de couleurs (temps de passation en s)	50.42	38.43	-0.74	

Tâches de l'Exalang 5-8 (Thibault & Helloin, 2010 ; normes CP)

TACHES EXALANG 5-8	MESURES	SCORES BRUTS	MOYENNE (normes CP)	ECARTS TYPES	SCORES ET BAREMES
Syllabes et mots MI-CP		44	40.37	0.77	44/45 items réussis
Lecture de mots (fluence)		49	48.72	0.02	49/100 items réussis
Lecture et compréhension de phrases MI-CP		76	68.24	0.5	76/80 items réussis
Lecture et compréhension de texte	Score	3	2.93	0.07	3/4 items réussis
	Temps en s	49	58.56	0.3	
Comptage syllabique		14	14	0	14/15 items réussis
Segmentation et fusion syllabique		0	3.17	-1.65	0/6 items réussis
Identification de rimes		8	16.49	-3.6	8/18 items réussis
Discrimination auditive		8	9.62	-2.49	8/10 items réussis
Inversion phonémique		5	5.25	-0.19	5/6 items réussis
Empan de chiffres endroit		4	4.72	-0.87	4/6 items réussis
Empan de chiffres envers		3	2.9	0.17	3/5 items réussis
Empan de mots monosyllabiques		3	4.03	-1.07	3/6 items réussis
Compréhension de récit		2	4.56	-3.88	2/5 items réussis
Compréhension de phrases		3	10.21	-4.84	3/12 items réussis

Annexe II : Tableaux de résultats de DT1

Tâches de l'EVALEC (Sprenger-Charolles et al., 2010 ; normes CP)

TACHES EVALEC	MESURES	SCORES BRUTS	MOYENNE (normes CP)	ECARTS TYPES	SCORES ET BAREMES
Pseudomots	Pourcentage d'erreurs	34.29	33.33	-0.06	23/35 items réussis soit un taux de réussite de 65.71%
	Temps de latence (ms)	2325	1684	-0.92	
Pseudomots (courts/longs)	Courts : pourcentage d'erreurs	20	24.10	0.21	8/10 items réussis soit un taux de réussite de 80%
	Courts : temps de latence (ms)	1886			non étalonné en CP
	Longs : pourcentage d'erreurs	50	35.10	-0.7	5/10 items réussis soit un taux de réussite de 50%
	Longs : temps de latence (ms)	2243			non étalonné en CP
Mots réguliers et irréguliers	Réguliers : pourcentage d'erreurs	11.11	13.81	0.23	32/36 items réussis soit un taux de réussite de 88.89%
	Réguliers : temps de latence (ms)	1785	1311	-0.94	
	Irréguliers : pourcentage d'erreurs	91.67	42.33	-1.84	2/12 items réussis soit un taux de réussite de 8.33%
	Irréguliers : temps de latence (ms)	223	1519	1.78	
Mots irréguliers (courts/longs)	Courts : pourcentage d'erreurs	70	66.6	-0.16	3/10 items réussis soit un taux de réussite de 30%
	Courts : temps de latence (ms)	3579			non étalonné en CP
	Longs : pourcentage d'erreurs	50	66.8	0.62	5/10 items réussis soit un taux de réussite de 50%
	Longs : temps de latence (ms)	3056			non étalonné en CP
Choix orthographique	Pourcentage d'erreurs	55.56	14.89	-2.63	4/9 items réussis soit un taux de réussite de 44.44%
	Temps moyen (ms)	10528	7613	-0.96	
Suppression de syllabe	Pourcentage d'erreurs	0	31.4	1.00	10/10 items réussis soit un taux de réussite de 100%
	Temps de réponse cumulé (s)	56.26	63.06	0.33	
Suppression de phonème CVC	Pourcentage d'erreurs	0	15.33	0.78	12/12 items réussis soit un taux de réussite de 100%
	Temps de réponse cumulé (s)	88.17	54.97	-1.16	
Suppression de phonème CCV	Pourcentage d'erreurs	18.18	38.42	0.75	9/11 items réussis soit un taux de réussite de 81.82%
	Temps de réponse cumulé (s)	78.89	66.39	-0.46	
Répétition de pseudomots	Empan	5	3.96	1.13	12/24 items réussis
	Temps de réponse cumulé (s)	59.34	116.77	2.21	
DRA	Reconnaissance des couleurs (pourcentage d'erreurs)	1.85	1.02	-0.59	53/54 items réussis
	Reconnaissance des couleurs (temps de passation en s)	60.86	57.88	-0.15	
	Lecture des noms de couleurs (pourcentage d'erreurs)	0	0.44	0.46	54/54 items réussis
	Lecture des noms de couleurs (temps de passation en s)	39.49	38.43	-0.07	

Tâches de l'Exalang 5-8 (Thibault & Helloin, 2010 ; normes CP)

TACHES EXALANG 5-8	MESURES	SCORES BRUTS	MOYENNE (normes CP)	ECARTS TYPES	SCORES ET BAREMES
Syllabes et mots MI-CP		42	40.37	0.34	42/45 items réussis
Lecture de mots (fluence)		43	48.72	-0.32	43/100 items réussis
Lecture et compréhension de phrases MI-CP		60	68.24	-0.53	60/80 items réussis
Lecture et compréhension de texte	Score	4	2.93	1.1	4/4 items réussis
	Temps en s	68	58.56	-0.3	
Comptage syllabique		14	14	0.00	14/15 items réussis
Segmentation et fusion syllabique		3	3.17	-0.09	3/6 items réussis
Identification de rimes		18	16.49	0.64	18/18 items réussis
Discrimination auditive		10	9.62	0.58	10/10 items réussis
Inversion phonémique		6	5.25	0.58	6/6 items réussis
Empan de chiffres endroit		5	4.72	0.34	5/6 items réussis
Empan de chiffres envers		3	2.9	0.17	3/5 items réussis
Empan de mots monosyllabiques		4	4.03	-0.03	4/6 items réussis
Compréhension de récit		1	4.56	-5.39	1/5 items réussis
Compréhension de phrases		9	10.21	-0.81	9/12 items réussis

Annexe III : Tableaux de résultats de SD2

Tâches de l'EVALEC (Sprenger-Charolles et al., 2010 ; normes CP)

TACHES EVALEC	MESURES	SCORES BRUTS	MOYENNE (normes CP)	ECARTS TYPES	SCORES ET BAREMES
Pseudomots	Pourcentage d'erreurs	51.43	33.33	-1,04	17/35 items réussis soit un taux de réussite de 48.57%
	Temps de latence (ms)	2645	1684	-1.38	
Pseudomots (courts/longs)	Courts : pourcentage d'erreurs	50	24.10	-1.35	5/10 items réussis soit un taux de réussite de 50%
	Courts : temps de latence (ms)	2238			non étalonné en CP
	Longs : pourcentage d'erreurs	90	35.10	-2.58	1/10 items réussis soit un taux de réussite de 10%
	Longs : temps de latence (ms)	1332			non étalonné en CP
Mots réguliers et irréguliers	Réguliers : pourcentage d'erreurs	36.11	13.81	-1.91	23/36 items réussis soit un taux de réussite de 63.89%
	Réguliers : temps de latence (ms)	1142	1311	0.34	
	Irréguliers : pourcentage d'erreurs	91.67	42.33	-1.84	1/12 items réussis soit un taux de réussite de 8.33%
	Irréguliers : temps de latence (ms)	143	1519	1.90	
Mots irréguliers (courts/longs)	Courts : pourcentage d'erreurs	100	66.6	-1.59	0/10 items réussis soit un taux de réussite de 0%
	Courts : temps de latence (ms)	/			non renseigné car aucune réponse correcte
	Longs : pourcentage d'erreurs	90	66.8	-0.85	1/10 items réussis soit un taux de réussite de 10%
	Longs : temps de latence (ms)	2563			non étalonné en CP
Choix orthographique	Pourcentage d'erreurs	44.44	14.89	-1.91	5/9 items réussis soit un taux de réussite de 55.55%
	Temps moyen (ms)	18621	7613	-3.64	
Suppression de syllabe	Pourcentage d'erreurs	100	31.4	-2.19	0/10 items réussis soit un taux de réussite de 0%
	Temps de réponse cumulé (s)	128.49	63.06	-3.20	
Suppression de phonème CVC	Pourcentage d'erreurs	91.67	15.33	-3.86	1/12 items réussis soit un taux de réussite de 8.33%
	Temps de réponse cumulé (s)	89.67	54.97	-1.21	
Suppression de phonème CCV	Pourcentage d'erreurs	81.82	38.42	-1.62	2/11 items réussis soit un taux de réussite de 18.18%
	Temps de réponse cumulé (s)	102.66	66.39	-1.35	
Répétition de pseudomots	Empan	3	3.96	-1.04	6/24 items réussis
	Temps de réponse cumulé (s)	48.80	116.77	2.62	
DRA	Reconnaissance des couleurs (pourcentage d'erreurs)	3.70	1.02	-1.90	2/54 erreurs
	Reconnaissance des couleurs (temps de passation en s)	48.46	57.88	0.47	
	Lecture des noms de couleurs (pourcentage d'erreurs)	5.56	0.44	-5.39	3/54 erreurs
	Lecture des noms de couleurs (temps de passation en s)	81.63	38.43	-2.66	

Tâches de l'Exalang 5-8 (Thibault & Helloin, 2010 ; normes CP)

TACHES EXALANG 5-8	MESURES	SCORES BRUTS	MOYENNE (normes CP)	ECARTS TYPES	SCORES ET BAREMES
Syllabes et mots MI-CP		36	40.37	-0.92	36/45 items réussis
Lecture de mots (fluence)		35	48.72	-0.77	35/100 items réussis
Lecture et compréhension de phrases MI-CP		49	68.24	-1.23	49/80 items réussis
Lecture et compréhension de texte	Score	2	2.93	-0.96	2/4 items réussis
	Temps en s	237	58.56	-5.58	
Comptage syllabique		8	14	-5.13	8/15 items réussis
Segmentation et fusion syllabique		1	3.17	-1.13	1/6 items réussis
Identification de rimes		8	16.49	-3.6	8/18 items réussis
Discrimination auditive		8	9.62	-2.49	8/10 items réussis
Inversion phonémique		0	5.25	-4.04	5/6 items réussis
Empan de chiffres endroit		3	4.72	-2.07	3/6 items réussis
Empan de chiffres envers		2	2.9	-1.5	2/5 items réussis
Empan de mots monosyllabiques		3	4.03	-1.07	3/6 items réussis
Compréhension de récit		0	4.56	-6.91	0/5 items réussis
Compréhension de phrases		6	10.21	-2.83	6/12 items réussis

Annexe IV : Tableaux de résultats de DT2

Tâches de l'EVALEC (Sprenger-Charolles et al., 2010 ; normes CP)

TACHES EVALEC	MESURES	SCORES BRUTS	MOYENNE (normes CP)	ECARTS TYPES	SCORES ET BAREMES
Pseudomots	Pourcentage d'erreurs	22.86	33.33	0.60	27/35 items réussis soit un taux de réussite de 77.14%
	Temps de latence (ms)	1316	1684	0.53	
Pseudomots (courts/longs)	Courts : pourcentage d'erreurs	10	24.10	0.74	9/10 items réussis soit un taux de réussite de 90%
	Courts : temps de latence (ms)	1237			non étalonné en CP
	Longs : pourcentage d'erreurs	40	35.10	-0.23	6/10 items réussis soit un taux de réussite de 60%
	Longs : temps de latence (ms)	1609			non étalonné en CP
Mots réguliers et irréguliers	Réguliers : pourcentage d'erreurs	8.33	13.81	0.47	33/36 items réussis soit un taux de réussite de 91.67%
	Réguliers : temps de latence (ms)	940	1311	0.74	
	Irréguliers : pourcentage d'erreurs	25	42.33	0.65	9/12 items réussis soit un taux de réussite de 75%
	Irréguliers : temps de latence (ms)	797	1519	0.99	
Mots irréguliers (courts/longs)	Courts : pourcentage d'erreurs	20	66.6	2.22	8/10 items réussis soit un taux de réussite de 80%
	Courts : temps de latence (ms)	1168			non étalonné en CP
	Longs : pourcentage d'erreurs	40	66.8	0.99	6/10 items réussis soit un taux de réussite de 60%
	Longs : temps de latence (ms)	1345			non étalonné en CP
Choix orthographique	Pourcentage d'erreurs	0	14.89	0.96	9/9 items réussis soit un taux de réussite de 100%
	Temps moyen (ms)	4123	7613	1.15	
Suppression de syllabe	Pourcentage d'erreurs	10	31.4	0.68	9/10 items réussis soit un taux de réussite de 90%
	Temps de réponse cumulé (s)	21.27	63.06	2.04	
Suppression de phonème CVC	Pourcentage d'erreurs	8.33	15.33	0.35	11/12 items réussis soit un taux de réussite de 91.67%
	Temps de réponse cumulé (s)	36.95	54.97	0.63	
Suppression de phonème CCV	Pourcentage d'erreurs	18.18	38.42	0.75	9/11 items réussis soit un taux de réussite de 81.82%
	Temps de réponse cumulé (s)	30.91	66.39	1.32	
Répétition de pseudomots	Empan	4	3.96	0,04	14/24 items réussis
	Temps de réponse cumulé (s)	51.06	116.77	2.53	
DRA	Reconnaissance des couleurs (pourcentage d'erreurs)	0	1.02	0.72	0/54 erreurs
	Reconnaissance des couleurs (temps de passation en s)	56.92	57.88	0.05	
	Lecture des noms de couleurs (pourcentage d'erreurs)	0	0.44	0.46	0/54 erreurs
	Lecture des noms de couleurs (temps de passation en s)	28.78	38.43	0.60	

Tâches de l'Exalang 5-8 (Thibault & Helloin, 2010 ; normes CP)

TACHES EXALANG 5-8	MESURES	SCORES BRUTS	MOYENNE (normes CP)	ECARTS TYPES	SCORES ET BAREMES
Syllabes et mots MI-CP		45	40.37	0.98	45/45 items réussis
Lecture de mots (fluence)		74	48.72	1.42	74/100 items réussis
Lecture et compréhension de phrases MI-CP		80	68.24	0.75	80/80 items réussis
Lecture et compréhension de texte	Score	4	2.93	1.1	4/4 items réussis
	Temps en s	29	58.56	0.92	
Comptage syllabique		14	14	0.00	14/15 items réussis
Segmentation et fusion syllabique		4	3.17	0.43	4/6 items réussis
Identification de rimes		17	16.49	0.22	17/18 items réussis
Discrimination auditive		10	9.62	0.58	10/10 items réussis
Inversion phonémique		6	5.25	0.58	6/6 items réussis
Empan de chiffres endroit		5	4.72	0.34	5/6 items réussis
Empan de chiffres envers		4	2.9	1.83	4/5 items réussis
Empan de mots monosyllabiques		4	4.03	-0.03	4/6 items réussis
Compréhension de récit		3	4.56	-2.36	3/5 items réussis
Compréhension de phrases		10	10.21	-0,14	10/12 items réussis

Annexe V : Tableaux de résultats de SD3

Tâches de l'EVALEC (Sprenger-Charolles et al., 2010 ; normes CE2)

TACHES EVALEC	MESURES	SCORES BRUTS	MOYENNE (normes CE2)	ECARTS TYPES	SCORES ET BAREMES
Pseudomots	Pourcentage d'erreurs	28.57	7.12	-2.67	25/35 items réussis soit un taux de réussite de 71.43%
	Temps de latence (ms)	1962	1304	-1.20	
Pseudomots (courts/longs)	Courts : pourcentage d'erreurs	40	23.33	-1.06	6/10 items réussis soit un taux de réussite de 60%
	Courts : temps de latence (ms)	1325	1115	-0.45	
	Longs : pourcentage d'erreurs	50	10.95	-2.72	5/10 items réussis soit un taux de réussite de 50%
	Longs : temps de latence (ms)	1643	1365	-0.35	
Mots réguliers et irréguliers	Réguliers : pourcentage d'erreurs	11.11	1.38	-3.44	32/36 items réussis soit un taux de réussite de 88.89%
	Réguliers : temps de latence (ms)	1098	824	-1.00	
	Irréguliers : pourcentage d'erreurs	25	4.60	-2.38	9/12 items réussis soit un taux de réussite de 75%
	Irréguliers : temps de latence (ms)	932	934	0.01	
Mots irréguliers (courts/longs)	Courts : pourcentage d'erreurs	50	5.33	-4.80	5/10 items réussis soit un taux de réussite de 50%
	Courts : temps de latence (ms)	1670	1241	-0.87	
	Longs : pourcentage d'erreurs	60	14	-2.87	4/10 items réussis soit un taux de réussite de 40%
	Longs : temps de latence (ms)	2026	1772	-0.27	
Choix orthographique	Pourcentage d'erreurs	22.22	3.49	-2.45	7/9 items réussis soit un taux de réussite de 77.78%
	Temps moyen (ms)	4559	3747	-0.68	
Suppression de syllabe	Pourcentage d'erreurs	40	18.57	-0.98	6/10 items réussis soit un taux de réussite de 60%
	Temps de réponse cumulé (s)	57.56	42.15	-1.20	
Suppression de phonème CVC	Pourcentage d'erreurs	41.67	6.67	-2.57	7/12 items réussis soit un taux de réussite de 58.33%
	Temps de réponse cumulé (s)	51.04	39.30	-0.77	
Suppression de phonème CCV	Pourcentage d'erreurs	72.73	30.16	-1.50	3/11 items réussis soit un taux de réussite de 27.27%
	Temps de réponse cumulé (s)	49.61	47.48	-0.16	
Répétition de pseudomots	Empan	4	4.71	-0.84	7/24 items réussis
	Temps de réponse cumulé (s)	47.89	101.07	2.65	
DRA	Reconnaissance des couleurs (pourcentage d'erreurs)	16.67	0.70	-15.66	9/54 erreurs
	Reconnaissance des couleurs (temps de passation en s)	47.06	43.62	-0.25	
	Lecture des noms de couleurs (pourcentage d'erreurs)	1.85	0.12	-4.02	1/54 erreurs
	Lecture des noms de couleurs (temps de passation en s)	39.91	24.92	-3.37	

Tâches de l'Exalang 8-11 (Thibault et al., 2012 ; normes CE2)

TACHES EXALANG 8-11	MESURES	SCORES BRUTS	MOYENNE (normes CE2)	ECARTS TYPES	SCORES ET BAREMES
Lecture de mots	Score	53	88.44	-3.2	53/100 items réussis
	Erreurs	13	5.53	-2.17	
	Temps en s	180	165.45	-0.77	
Lecture et compréhension de phrases	Score	3	9.63	-4.17	3/12 items réussis
	Temps en s	315	201.15	-2.64	
Leximétrie	Mots lus correctement	143	149.76	-2.49	143/153 items réussis
	Temps en s	152	95.44	-1.96	
Lecture et compréhension de texte		4	7.61	-1.77	4/12 items réussis
Métaphonologie syllabique		4	9.52	-4.06	4/11 items réussis
Métaphonologie phonémique		3	8.07	-2.39	3/11 items réussis
Empan de chiffres endroit		4	4.96	-1.03	4/7 items réussis
Empan de chiffres envers		2	3.66	-1.98	2/6 items réussis
Compréhension de récit		6	10.61	-2.11	6/14 items réussis
Compréhension de phrases		8	12.02	-2.09	8/16 items réussis

Tâches de l'Exalang 5-8 (Thibault & Helloin, 2010 ; normes CE1)

TACHES EXALANG 5-8	SCORES BRUTS	MOYENNE (normes CE1)	ECARTS TYPES	SCORES ET BAREMES
Identification de rimes	15	17.1	-1.32	15/18 items réussis
Discrimination auditive	9	9.81	-2.08	9/10 items réussis

Annexe VI : Tableaux de résultats de DT3

Tâches de l'EVALEC (Sprenger-Charolles et al., 2010 ; normes CE2)

TACHES EVALEC	MESURES	SCORES BRUTS	MOYENNE (normes CE2)	ECARTS TYPES	SCORES ET BAREMES
Pseudomots	Pourcentage d'erreurs	22.86	7.12	-1.96	27/35 items réussis soit un taux de réussite de 77.14%
	Temps de latence (ms)	1730	1304	-0.78	
Pseudomots (courts/longs)	Courts : pourcentage d'erreurs	20	5.33	-1.58	8/10 items réussis soit un taux de réussite de 80%
	Courts : temps de latence (ms)	1339	1241	-0.20	
	Longs : pourcentage d'erreurs	20	14	-0.37	8/10 items réussis soit un taux de réussite de 80%
	Longs : temps de latence (ms)	1787	1772	-0.02	
Mots réguliers et irréguliers	Réguliers : pourcentage d'erreurs	2.78	1.38	-0.49	35/36 items réussis soit un taux de réussite de 97.22%
	Réguliers : temps de latence (ms)	1095	824	-0.99	
	Irréguliers : pourcentage d'erreurs	0	4.60	0.54	12/12 items réussis soit un taux de réussite de 100%
	Irréguliers : temps de latence (ms)	1044	934	-0.27	
Mots irréguliers (courts/longs)	Courts : pourcentage d'erreurs	50	23.33	-1.70	5/10 items réussis soit un taux de réussite de 50%
	Courts : temps de latence (ms)	1285	1115	-0.36	
	Longs : pourcentage d'erreurs	20	10.95	-0.63	8/10 items réussis soit un taux de réussite de 80%
	Longs : temps de latence (ms)	1432	1365	-0.08	
Choix orthographique	Pourcentage d'erreurs	22.22	3.49	-2.45	7/9 items réussis soit un taux de réussite de 77.78%
	Temps moyen (ms)	5035	3747	-1.08	
Suppression de syllabe	Pourcentage d'erreurs	10	18.57	0.39	9/10 items réussis soit un taux de réussite de 90%
	Temps de réponse cumulé (s)	46.36	42.15	-0.33	
Suppression de phonème CVC	Pourcentage d'erreurs	0	6.67	0.49	12/12 items réussis soit un taux de réussite de 100%
	Temps de réponse cumulé (s)	28.37	39.30	0.65	
Suppression de phonème CCV	Pourcentage d'erreurs	27.27	30.16	0.10	8/11 items réussis soit un taux de réussite de 72.73%
	Temps de réponse cumulé (s)	56.89	47.48	-0.70	
Répétition de pseudomots	Empan	6	4.71	1.52	21/24 items réussis
	Temps de réponse cumulé (s)	58.11	101.07	2.14	
DRA	Reconnaissance des couleurs (pourcentage d'erreurs)	0	0.70	0.69	54/54 items réussis
	Reconnaissance des couleurs (temps de passation en s)	46.45	43.62	-0,20	
	Lecture des noms de couleurs (pourcentage d'erreurs)	0	0.12	0.28	54/54 items réussis
	Lecture des noms de couleurs (temps de passation en s)	28.81	24.92	-0,87	

Tâches de l'Exalang 8-11 (Thibault et al., 2012 ; normes CE2)

TACHES EXALANG 8-11	MESURES	SCORES BRUTS	MOYENNE (normes CE2)	ECARTS TYPES	SCORES ET BAREMES
Lecture de mots	Score	68	88.44	-1.84	68/100 items réussis
	Erreurs	8	5.53	-0.72	
	Temps en s	180	165.45	-0.77	
Lecture et compréhension de phrases	Score	9	9.63	-0.40	9/12 items réussis
	Temps en s	246	201.15	-1.04	
Leximétrie	Mots lus correctement	148	149.76	-0.65	148/153 items réussis
	Temps en s	100	95.44	-0.16	
Lecture et compréhension de texte		9	7.61	0.68	9/12 items réussis
Métaphonologie syllabique		5	9.52	-3.32	5/11 items réussis
Métaphonologie phonémique		9	8.07	0.44	9/11 items réussis
Empan de chiffres endroit		7	4.96	2.19	7/7 items réussis
Empan de chiffres envers		3	3.66	-0.79	3/6 items réussis
Compréhension de récit		11	10.61	0.18	11/14 items réussis
Compréhension de phrases		14	12.02	1.03	14/16 items réussis

Tâches de l'Exalang 5-8 (Thibault & Helloin, 2010 ; normes CE1)

TACHES EXALANG 5-8	SCORES BRUTS	MOYENNE (normes CE1)	ECARTS TYPES	SCORES ET BAREMES
Identification de rimes	18	17.1	0.57	18/18 items réussis
Discrimination auditive	10	9.81	0.49	10/10 items réussis

Annexe VII : Tableaux de résultats de SD4

Tâches de l'EVALEC (Sprenger-Charolles et al., 2010 ; normes CE2)

TACHES EVALEC	MESURES	SCORES BRUTS	MOYENNE (normes CE2)	ECARTS TYPES	SCORES ET BAREMES
Pseudomots	Pourcentage d'erreurs	0	7.12	0.89	35/35 items réussis soit un taux de réussite de 100%
	Temps de latence (ms)	1546	1304	-0.44	
Pseudomots (courts/longs)	Courts : pourcentage d'erreurs	10	5.33	-0.50	9/10 items réussis soit un taux de réussite de 90%
	Courts : temps de latence (ms)	1076	1241	0.34	
	Longs : pourcentage d'erreurs	10	14	0.25	9/10 items réussis soit un taux de réussite de 90%
	Longs : temps de latence (ms)	1884	1772	-0.12	
Mots réguliers et irréguliers	Réguliers : pourcentage d'erreurs	0	1.38	0.49	36/36 items réussis soit un taux de réussite de 100%
	Réguliers : temps de latence (ms)	1079	824	-0.93	
	Irréguliers : pourcentage d'erreurs	0	4.60	0.54	12/12 items réussis soit un taux de réussite de 100%
	Irréguliers : temps de latence (ms)	1332	934	-0.99	
Mots irréguliers (courts/longs)	Courts : pourcentage d'erreurs	0	23.33	1.48	10/10 items réussis soit un taux de réussite de 100%
	Courts : temps de latence (ms)	1022	1115	0.20	
	Longs : pourcentage d'erreurs	0	10.95	0.76	10/10 items réussis soit un taux de réussite de 50%
	Longs : temps de latence (ms)	1015	1365	0.45	
Choix orthographique	Pourcentage d'erreurs	0	3.49	0.46	9/9 items réussis soit un taux de réussite de 100%
	Temps moyen (ms)	17417	3747	-11.47	
Suppression de syllabe	Pourcentage d'erreurs	30	18.57	-0.52	7/10 items réussis soit un taux de réussite de 70%
	Temps de réponse cumulé (s)	41.51	42.15	0.05	
Suppression de phonème CVC	Pourcentage d'erreurs	0	6.67	0.49	12/12 items réussis soit un taux de réussite de 100%
	Temps de réponse cumulé (s)	28.99	39.30	0.67	
Suppression de phonème CCV	Pourcentage d'erreurs	100	30.16	-2.46	0/11 items réussis soit un taux de réussite de 0%
	Temps de réponse cumulé (s)	79.64	47.48	-2.38	
Répétition de pseudomots	Empan	4	4.71	-0.84	12/24 items réussis
	Temps de réponse cumulé (s)	224.88	101.07	-6.18	
DRA	Reconnaissance des couleurs (pourcentage d'erreurs)	0	0.70	0.69	54/54 items réussis
	Reconnaissance des couleurs (temps de passation en s)	78.01	43.62	-2.48	
	Lecture des noms de couleurs (pourcentage d'erreurs)	0	0.12	0.28	54/54 items réussis
	Lecture des noms de couleurs (temps de passation en s)	39.32	24.92	-3.24	

Tâches de l'Exalang 8-11 (Thibault et al., 2012 ; normes CE2)

TACHES EXALANG 8-11	MESURES	SCORES BRUTS	MOYENNE (normes CE2)	ECARTS TYPES	SCORES ET BAREMES
Lecture de mots	Score	99	88.44	0.95	99/100 items réussis
	Erreurs	1	5.53	1.31	
	Temps en s	176	165.45	-0.56	
Lecture et compréhension de phrases	Score	7	9.63	-1.65	7/12 items réussis
	Temps en s	964	201.15	-17.66	
Leximétrie	Mots lus correctement	152	149.76	0.82	152/153 items réussis
	Temps en s	113	95.44	-0.61	
Lecture et compréhension de texte		8	7.61	0.19	8/12 items réussis
Métaphonologie syllabique		7	9.52	-1.85	7/11 items réussis
Métaphonologie phonémique		4	8.07	-1.92	4/11 items réussis
Empan de chiffres endroit		4	4.96	-1.03	4/7 items réussis
Empan de chiffres envers		3	3.66	-0.79	3/6 items réussis
Compréhension de récit		5	10.61	-2.57	5/14 items réussis
Compréhension de phrases		10	12.02	-1.05	10/16 items réussis

Tâches de l'Exalang 5-8 (Thibault & Helloin, 2010 ; normes CE1)

TACHES EXALANG 5-8	MESURES	SCORES BRUTS	MOYENNE (normes CE1)	ECARTS TYPES	SCORES ET BAREMES
Identification de rimes		12	17.1	-3.21	12/18 items réussis
Discrimination auditive		7	9.81	-7.21	7/10 items réussis

Annexe VIII : Tableaux de résultats de DT4

Tâches de l'EVALEC (Sprenger-Charolles et al., 2010 ; normes CE2)

TACHES EVALEC	MESURES	SCORES BRUTS	MOYENNE (normes CE2)	ECARTS TYPES	SCORES ET BAREMES
Pseudomots	Pourcentage d'erreurs	8.57	7.12	-0.18	32/35 items réussis soit un taux de réussite de 93.47%
	Temps de latence (ms)	1713	1304	-0.75	
Pseudomots (courts/longs)	Courts : pourcentage d'erreurs	0	5.33	0.57	10/10 items réussis soit un taux de réussite de 100%
	Courts : temps de latence (ms)	1289	1241	-0.10	
	Longs : pourcentage d'erreurs	10	14	0.25	9/10 items réussis soit un taux de réussite de 90%
	Longs : temps de latence (ms)	2389	1772	-0.66	
Mots réguliers et irréguliers	Réguliers : pourcentage d'erreurs	0	1.38	0.49	36/36 items réussis soit un taux de réussite de 100%
	Réguliers : temps de latence (ms)	1014	824	-0.69	
	Irréguliers : pourcentage d'erreurs	0	4.60	0.54	12/12 items réussis soit un taux de réussite de 100%
	Irréguliers : temps de latence (ms)	1207	934	-0.68	
Mots irréguliers (courts/longs)	Courts : pourcentage d'erreurs	40	23.33	-1.06	6/10 items réussis soit un taux de réussite de 60%
	Courts : temps de latence (ms)	869	1115	0.52	
	Longs : pourcentage d'erreurs	10	10.95	0.07	9/10 items réussis soit un taux de réussite de 90%
	Longs : temps de latence (ms)	2117	1365	-0.96	
Choix orthographique	Pourcentage d'erreurs	0	3.49	0.46	9/9 items réussis soit un taux de réussite de 100%
	Temps moyen (ms)	7208	3747	-2.90	
Suppression de syllabe	Pourcentage d'erreurs	20	18.57	-0.07	8/10 items réussis soit un taux de réussite de 80%
	Temps de réponse cumulé (s)	57.48	42.15	-1.19	
Suppression de phonème CVC	Pourcentage d'erreurs	0	6.67	0.49	12/12 items réussis soit un taux de réussite de 100%
	Temps de réponse cumulé (s)	27.22	39.30	0.79	
Suppression de phonème CCV	Pourcentage d'erreurs	18.18	30.16	0.42	9/11 items réussis soit un taux de réussite de 81.82%
	Temps de réponse cumulé (s)	62.84	47.48	-1.14	
Répétition de pseudomots	Empan	4	4.71	-0.84	16/24 items réussis
	Temps de réponse cumulé (s)	99.20	101.07	0.09	
DRA	Reconnaissance des couleurs (pourcentage d'erreurs)	0	0.70	0.69	54/54 items réussis
	Reconnaissance des couleurs (temps de passation en s)	64.31	43.62	-1.49	
	Lecture des noms de couleurs (pourcentage d'erreurs)	0	0.12	0.28	54/54 items réussis
	Lecture des noms de couleurs (temps de passation en s)	29.11	24.92	-0.94	

Tâches de l'Exalang 8-11 (Thibault et al., 2012 ; normes CE2)

TACHES EXALANG 8-11	MESURES	SCORES BRUTS	MOYENNE (normes CE2)	ECARTS TYPES	SCORES ET BAREMES
Lecture de mots	Score	72	88.44	-1.48	72/100 items réussis
	Erreurs	2	5.53	1.02	
	Temps en s	180	165.45	-0.77	
Lecture et compréhension de phrases	Score	7	9.63	-1.65	7/12 items réussis
	Temps en s	286	201.15	-1.96	
Leximétrie	Mots lus correctement	151	149.76	0.46	151/153 items réussis
	Temps en s	112	95.44	-0.57	
Lecture et compréhension de texte		10	7.61	1.17	10/12 items réussis
Métaphonologie syllabique		7	9.52	-1.85	7/11 items réussis
Métaphonologie phonémique		8	8.07	-0.03	8/11 items réussis
Empan de chiffres endroit		3	4.96	-2.11	3/7 items réussis
Empan de chiffres envers		3	3.66	-0.79	3/6 items réussis
Compréhension de récit		10	10.61	-0.28	10/14 items réussis
Compréhension de phrases		13	12.02	0.51	13/16 items réussis

Tâches de l'Exalang 5-8 (Thibault & Helloin, 2010 ; normes CE1)

TACHES EXALANG 5-8	SCORES BRUTS	MOYENNE (normes CE1)	ECARTS TYPES	SCORES ET BAREMES
Identification de rimes	17	17.1	-0.06	17/18 items réussis
Discrimination auditive	10	9.81	0.49	10/10 items réussis

RESUME

L'apprentissage du langage écrit chez les personnes avec trisomie 21 (ou syndrome de Down) contribue à leur intégration sociale et à leur autonomie au quotidien (Boudreau, 2002, cité par Roch, Florit, & Levorato, 2011). Par ailleurs, bien que le décodage soit nécessaire pour permettre la lecture, cette habileté n'est pas suffisante. La compréhension est tout aussi importante pour atteindre une lecture complète (Gough & Tunmer, 1986). Il s'avère cependant que la compréhension à la lecture a jusqu'à présent été moins étudiée chez les personnes porteuses du syndrome de Down, en comparaison à lecture de mots et non-mots (Roch et al., 2011). Cette étude exploratoire consiste en une large évaluation de la lecture, de ses prérequis et de sa compréhension, chez 4 lecteurs porteurs du syndrome de Down. Ceux-ci sont comparés un à un à 4 enfants normo-lecteurs de même âge de développement verbal. Nous avons formulé 3 hypothèses de recherche.

La première hypothèse stipule que les performances en lecture des personnes avec trisomie 21 sont meilleures avec des mots qu'avec des pseudomots. Ces observations sous-entendraient que la lecture par adressage (reconnaissance des mots) serait plus efficace que la lecture par assemblage (décodage des mots, syllabe par syllabe) (Abbeduto, Warren, & Conners, 2007 ; Jarrold, Baddeley, & Phillips, 1999, cités par Lemons, King, Davidson, Puranik, Al Otaiba, & Fidler, 2017). Ces observations sont relevées chez 3 participants, tandis qu'un participant présente une lecture fonctionnelle à la fois en adressage et en assemblage.

La deuxième hypothèse stipule que les capacités de compréhension des personnes avec trisomie 21 ne sont pas meilleures en modalité écrite qu'en modalité orale. Leur déficit en compréhension orale impacterait effectivement leurs capacités en compréhension de la lecture (Laws, Brown, & Main, 2016 ; Roch & Levorato, 2009 ; Roch et al., 2011). Nous faisons toutefois le constat inverse. Les 4 participants porteurs du syndrome de Down réalisent de meilleures performances en compréhension écrite qu'en compréhension orale.

La troisième hypothèse stipule que les habiletés métaphonologiques de personnes atteintes du syndrome de Down sont plus faibles que les habiletés métaphonologiques de normo-lecteurs d'âge de développement verbal équivalent. Des déficits en conscience de syllabes, de rimes et de phonèmes sont généralement répertoriés chez les personnes avec trisomie 21 (Martin, Klusek, Estigarribia, & Roberts, 2009 ; Næss, 2016). Or, la conscience phonologique constitue un important prérequis à la fois au niveau des habiletés de lecture et de la compréhension de l'écrit (Laws et al., 2016). Les 4 participants avec trisomie 21 réalisent effectivement des performances inférieures à celles des normo-lecteurs. Ils présentent tous un déficit phonologique qui risque d'impacter de façon plus ou moins marquée la lecture ainsi que sa compréhension.