



Développement des processus inférentiels chez l'enfant de 8 à 11 ans lors d'une activité de compréhension en situation de lecture

Hélène Guinet

► To cite this version:

Hélène Guinet. Développement des processus inférentiels chez l'enfant de 8 à 11 ans lors d'une activité de compréhension en situation de lecture. Sciences cognitives. Université Paris 8 - Vincennes-Saint-Denis, 2023. Français. <NNT : >. <tel-04315530>

HAL Id: tel-04315530

<https://hal.science/tel-04315530v1>

Submitted on 30 Nov 2023

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



HAL Authorization

Université Paris 8 – Vincennes-Saint-Denis
École Doctorale n° 224 Cognition, Langage, Interaction
UR Fonctionnement et Dysfonctionnement Cognitifs : Les Âges de la Vie
(DysCo)

Thèse
Pour l'obtention du grade de
Docteur en Psychologie de l'UNIVERSITÉ Paris 8

Présentée et soutenue publiquement le 16 janvier 2023
par Hélène GUINET

**Développement des processus inférentiels chez l'enfant
de 8 à 11 ans lors d'une activité de compréhension en
situation de lecture**

Sous la direction de Sabine GUÉRAUD et de Carine ROYER

Thèse financée par l'Agence Nationale de la Recherche

JURY

Florence BARA, PU, Université Toulouse Jean Jaurès, *Rapportrice*
Nathalie BLANC, PU, Université Paul-Valéry Montpellier 3, *Rapportrice*
Sabine GUÉRAUD, PU, Université Paris 8, *Directrice*
Hélène LABAT, MCF, Cergy Paris Université, *Examinatrice*
Carine ROYER, MCF, Cergy Paris Université, *Directrice*
Emmanuel SANDER, PU, Université Paris 8, *Président*

Résumé

Comprendre un texte, c'est être capable de construire une représentation cohérente de la situation évoquée par le texte, qui repose essentiellement sur l'habileté à produire des inférences. Les études réalisées chez les enfants rapportent une augmentation quantitative et qualitative de cette compétence au cours du développement (i.e. Ackerman, 1986 ; Casteel, 1993 ; Paris & Lindauer, 1976). Cependant, les chercheurs se sont longtemps intéressés au produit de la compréhension et à l'influence de facteurs spécifiques sur cette représentation mentale une fois construite, si bien qu'ils n'ont permis d'apporter que des explications partielles. De ce fait, plusieurs hypothèses explicatives co-existent sans qu'aucune soit consensuellement partagée et considère le fonctionnement au moment où les processus opèrent. Ce travail de thèse se propose ainsi d'approfondir les connaissances sur le fonctionnement des processus inférentiels au cours du développement. Pour répondre à cet objectif, nous avons choisi d'aborder la production d'inférences sous l'angle des processus et d'examiner dans quelle mesure les facteurs qui impactent ce fonctionnement peuvent expliquer les différences de performances avec l'avancée en âge. Nous avons ancré notre réflexion au sein du modèle RI-Val (Cook & O'Brien, 2014, 2015 ; O'Brien & Cook, 2016a, 2016b) qui présente l'avantage de décrire l'ensemble des processus menant à l'instanciation d'une inférence au sein du modèle de situation (i.e. activation, intégration, validation). Le déroulement de ces processus automatiques et continus est conditionné par l'intervention de deux facteurs : la rapidité d'accès aux informations sémantiques et la position du lecteur au sein du déroulement des trois processus au moment où il se déplace dans sa lecture (i.e. seuil de cohérence).

Notre travail porte sur le développement des processus inférentiels chez l'enfant âgé de 8 à 11 ans, lors d'une situation de lecture, et cherche à examiner dans quelle mesure ces deux facteurs permettent d'expliquer le développement des performances inférentielles. Nous suggérons un rôle différent des facteurs au cours du développement : la vitesse d'accès aurait un rôle plus important dans l'explication des performances chez les plus jeunes, tandis que la capacité à déplacer le seuil de cohérence aurait un rôle plus important dans l'explication des performances chez les plus âgés.

Deux études ont été menées pour étudier d'une part le processus d'activation et le rôle de la rapidité d'accès aux informations, et d'autre part le processus de validation et le rôle de la capacité à déplacer le seuil de cohérence sur la manière dont une inférence peut être instanciée au sein du modèle de situation. Chaque étude comporte trois types d'analyses : longitudinale, transversale et par clusters selon les compétences langagières de l'enfant. Les résultats obtenus mettent en évidence un effet de la vitesse d'accès significatif chez les enfants de CM1 et chez les enfants présentant un bon niveau de vocabulaire, ce qui souligne l'étroite relation entre la construction du réseau sémantique et la rapidité d'accès à ces informations. Le rôle de la capacité à déplacer le seuil de cohérence sur les performances inférentielles serait plus tardif dans le développement et dépendrait à la fois des caractéristiques du texte et de la tâche (i.e. indices contextuels et objectif de compréhension).

Dans l'ensemble, ces résultats corroborent un fonctionnement inférentiel chez l'enfant en trois processus tels que décrits par le modèle RI-Val et permettent également d'apporter des pistes d'explication concernant l'augmentation des performances au cours du développement, selon la rapidité à rendre les informations disponibles et la capacité à prendre en compte une inférence activée au sein du modèle de situation. Ils interrogent néanmoins sur la manière dont le modèle peut rendre compte du développement des capacités inférentielles et apportent des pistes de réflexion dans une perspective pédagogique.

Mots-clés : Compréhension en situation de lecture – Inférences – Mémoire – Apprentissages

Abstract

Successful reading comprehension is the ability to construct a coherent mental representation of a text, which is essentially based on inference-making. Studies which have been conducted with children show a quantitative and qualitative increase in these skills during development (e.g. Ackerman, 1986; Casteel, 1993; Paris & Lindauer, 1976). However researchers have long focused on the product of comprehension and the influence of specific factors on this mental representation after its construction, so only partial explanations have been provided. As a result, there is no consensus among researchers, especially since no hypothesis considers the functioning at work during the cognitive processes underlying reading comprehension.

The main goal of this thesis is therefore to deepen the knowledge on the functioning of the processes involved in inference-making during development. To achieve that goal, we focused on investigating the factors that govern these processes and examining to what extent they can explain the differences in performance as the child grows older. We based our analyses on the RI-Val model (Cook & O'Brien, 2014, 2015; O'Brien & Cook, 2016a, 2016b), which best describes all the processes leading to the instantiation of an inference within the situation model (i.e. activation, integration, validation). The authors postulate that these memory processes are automatic and continuous, and that the timing of processing effects depends upon how quickly semantic information is made available in active memory (e.g. speed of access) and the point at which readers have gained enough information to shift their attention to subsequent text (e.g. coherence threshold).

This thesis proposes to explore the extent to which these two factors explain the development of inferential performance in a reading situation among children aged 8-11 years. Over 2 experiments we investigate the role of these factors which we expected to be different with age: speed of access in activation stage would be more important in explaining performance in younger children, while the ability to shift the coherence threshold at the validation stage would be more important in explaining performance in older children.

Each study includes three types of analysis: longitudinal, cross-sectional and cluster analysis according to the child's language skills. The results show a significant effect of access speed for children in fourth grade and for children with stronger vocabulary skills, which highlights the close relationship between the construction of the semantic field and the speed of access to this information. The ability to shift the coherence threshold on inferential skills would concern older children than our sample age and would be a function of both the task and of the text-related variables (i.e. contextual cues and reading goals).

Overall, the results obtained corroborate a three-process inferential functioning in children as described by the RI-Val model and also provide some explanations for the reason why inference-making ability improves with age, depending on the speed at which information is made available and the ability to take into account an activated inference within the situation model. However, they question the way in which the model can account for the development of inferential performance and open new perspectives concerning pedagogical possibilities.

Keywords: Reading comprehension – Inferences – Memory – Learning

Remerciements

Je tiens à adresser mes premiers remerciements à mes deux directrices de thèse, Sabine Guéraud et Carine Royer, pour leur accompagnement, la confiance qu'elle m'ont accordée tout au long de ce parcours, et leur volonté de m'amener à me dépasser et produire toujours le meilleur de moi-même. Elles ont parfaitement joué leur rôle de guide, de *modèle* : me montrer la voie à suivre et m'aider, par leur rigueur scientifique et leurs réflexions, à trouver une position de chercheur ; j'espère aujourd'hui en avoir été digne.

Je remercie l'ensemble des membres du Jury, les professeures Florence Bara et Nathalie Blanc, rapportrices, Madame Hélène Labat, examinatrice, et le professeur Emmanuel Sander, président du Jury, de me faire l'honneur de lire ce travail et d'y apporter leur expertise.

Je tiens également à remercier les différents partenaires du projet ANR, les inspectrices et inspecteurs de l'Éducation Nationale, ainsi que l'ensemble des écoles qui ont accepté de participer et sans lesquelles notre recherche n'aurait pas pu aboutir : les écoles de Trappes (Jean Cocteau, Irène Joliot-Curie, Louis Pergaud, George Sand, Stendhal), de Levallois (Buffon, Anatole France, Saint-Exupéry, George Sand, Françoise Dolto), de Domont (Pierre Brossolette, Gabriel Péri), de Bouffémont (Les Hauts-Champs), d'Ivry (Jacques Solomon) et de Paris 11^e (Godefroy Cavaignac). Je tiens à saluer l'accueil qui m'a été réservé par les chefs de ces établissements et l'ensemble du personnel enseignant et leur sais gré de leur flexibilité d'organisation et surtout de leur intérêt pour notre recherche.

Une part importante de mes remerciements s'adresse naturellement à l'ensemble des membres du laboratoire DysCo, titulaires comme doctorants et post-doctorants, dont les qualités tant humaines que scientifiques ont beaucoup compté pour moi ; avec une pensée toute spéciale pour Emeline et Frédéric avec lesquels j'ai fait mes premiers pas de doctorante.

J'adresse un remerciement tout particulier à mes proches, dont le soutien et la gentillesse m'ont tant touchée que je ne résiste pas à les citer : Philippe, Laodice, Camille B., Louise et Cindy pour leur présence, leurs encouragements et toutes leurs attentions ; ma professeure de flûte Isabelle Prain-Lebel et l'Orchestre d'Harmonie de Pantin, pour leur patience et leur compréhension, avec une mention spéciale pour Jack (dont j'aurai raté les débuts de carrière), Yaba, Quentin, Anne-Tévi, Léa, Manelle, Leslie, Rémi et Alexis ; un grand merci aussi à Anaïs, Antonin, Amina, Anne-Sophie, Sima, Lucas, Alex, Tony, Élodie et Jeffrey qui m'ont chaleureusement soutenue. Je pense aussi avec gratitude à Sylvie, Teresa et Christine pour leurs conseils avisés. Enfin, je remercie profondément toute ma famille, avec un immense merci à ma cousine Anna, pour son énergie et son sourire qu'elle sait si bien communiquer, et bien sûr, mes parents et ma sœur, Camille, pour le temps qu'ils m'ont consacré, leur dévouement et leur aide si précieuse.

TABLE DES MATIERES

TABLE DES MATIERES	6
TABLE DES FIGURES	10
TABLE DES TABLEAUX.....	12
INTRODUCTION	14
PARTIE THEORIQUE.....	19
Chapitre 1 : La production d'inférences au cours du développement de l'enfant lors de la compréhension en situation de lecture	20
1.1. Une conception de la lecture : l'approche de la <i>Simple View of Reading</i>	20
1.2. La composante compréhension	28
1.3. La production d'inférences	30
1.3.1. Une taxonomie qui ne fait pas consensus.....	30
1.3.2. La production d'inférences chez les enfants	32
1.4. Facteurs explicatifs de la production d'inférences au cours du développement	37
1.4.1. Impact des connaissances sur la production d'inférences	37
1.4.2. Rôle du vocabulaire sur la production d'inférences	45
1.4.3. Influence de la mémoire de travail sur la production d'inférences	57
1.4.4. Influence des objectifs de lecture sur la production d'inférences	65
1.5. Conclusion du chapitre	72
Chapitre 2 : Les processus impliqués dans la production d'inférences : la proposition du modèle RI-Val.....	77
2.1. Une production d'inférences remise en question dans les années 1990	78
2.1.1. L'approche minimaliste (McKoon & Ratcliff, 1992)	79
2.1.2. L'approche maximaliste (Graesser et al., 1994)	82
2.1.3. La question de la construction d'une représentation de la situation évoquée par le texte	84
2.2. L'approche du traitement de texte basé sur la mémoire (McKoon & Ratcliff, 1998 ; Myers & O'Brien, 1998 ; O'Brien & Myers, 1999)	87
2.2.1. Hypothèses générales	87
2.2.2. Le modèle de résonance	88
2.2.3. Hypothèses expérimentales	89
2.2.4. La question de l'instanciation d'une inférence activée au sein du modèle de situation	94
2.2.5. Un processus de validation comme partie intégrante de l'activité de compréhension	96

2.3. Le modèle RI-Val	100
2.3.1. Description et fonctionnement général du modèle.....	100
2.3.2. Rôle des facteurs qui conditionnent le fonctionnement des processus	103
2.3.2.1. Facteur impliqué dans l'accès aux connaissances.....	103
2.3.2.2. Facteur impliqué dans l'instanciation d'une inférence au sein du modèle de situation.....	113
2.4. La production d'inférences sous l'angle des processus chez les enfants	120
2.5. Synthèse du chapitre et problématique	127
PARTIE EMPIRIQUE	130
Chapitre 3 : Étude du processus d'activation chez les enfants du CE2 au CM2	135
3.1. Constitution de la population	135
3.1.1. Critères d'inclusion	135
3.1.2. Constitution des deux échantillons.....	137
3.1.1.1. Tâches relatives aux compétences cognitives et langagières : matériel.....	139
3.1.1.2. Tâches relatives aux compétences langagières et cognitives : procédure...	140
3.2. Objectif de l'étude du processus d'activation	141
3.3. Méthodologie.....	145
3.3.1. Matériel	146
3.3.1.1. Étude préliminaire : validation du matériel et constitution des textes expérimentaux	146
3.3.1.2. Structure des textes expérimentaux.....	147
3.3.1.3. Choix des mots utilisés pour la tâche de décision lexicale	150
3.3.1.4. Élaboration des consignes	150
3.3.2. Procédure.....	152
3.4. Résultats	153
3.4.1. Analyse longitudinale.....	153
3.4.1.1. Objectif de l'analyse longitudinale	153
3.4.1.2. Participants.....	154
3.4.1.3. Résultats	157
3.4.1.4. Discussion	166
3.4.2. Analyse transversale.....	172
3.4.2.1. Objectif de l'analyse transversale	172
3.4.2.2. Participants.....	173
3.4.2.3. Résultats	175
3.4.2.4. Discussion	186
3.4.3. Approche transversale : analyse en clusters	189
3.4.3.1. Objectif de l'analyse en clusters	189

3.4.3.2. Constitution des clusters	192
3.4.3.3. Participants	194
3.4.3.4. Résultats	196
3.4.3.5. Discussion	204
3.5. Synthèse et conclusion du chapitre	207
Chapitre 4 : Étude du processus de validation chez les enfants du CE2 au CM2.....	209
4.1. Objectif de l'étude du processus de validation	209
4.2. Méthodologie.....	215
4.2.1. Matériel	216
4.2.1.1. Étude préliminaire : validation du matériel et constitution des textes expérimentaux	216
4.2.1.2. Structure des textes expérimentaux.....	218
4.2.1.3. Élaboration des consignes	219
4.2.2. Procédure.....	219
4.3. Résultats	221
4.3.1. Analyse longitudinale.....	221
4.3.1.1. Objectif de l'analyse longitudinale	221
4.3.1.2. Participants	222
4.3.1.3. Résultats	224
4.3.1.4. Discussion	230
4.3.2. Analyse transversale.....	234
4.3.2.1. Objectif de l'analyse transversale	234
4.3.2.2. Participants	235
4.3.2.3. Résultats	237
4.3.2.4. Discussion	248
4.3.3. Approche transversale : analyse en clusters	250
4.3.3.1. Objectif de l'analyse en clusters	250
4.3.3.2. Constitution des clusters	251
4.3.3.3. Participants	253
4.3.3.4. Résultats	255
4.3.3.5. Discussion	261
4.4. Synthèse et conclusion du chapitre	262
DISCUSSION GENERALE.....	265
5.1. Synthèse des résultats.....	266
5.2. Contributions.....	269
5.2.1. Contributions théoriques	270

5.2.1.1. Une production d'inférences en trois processus chez l'enfant comme chez l'adulte.....	270
5.2.1.2. Le fonctionnement des processus inférentiels chez l'enfant de 8 à 11 ans .	270
5.2.1.2.1. La capacité à activer une inférence	271
5.2.1.2.2. La capacité à valider une inférence	274
5.2.2. Limites et analyse critique méthodologique.....	277
5.2.3. Applications pratiques : retombées pédagogiques	281
BIBLIOGRAPHIE	286
Annexe 1	320

TABLE DES FIGURES

Figure 1.....	23
Les différents profils de lecteurs selon leurs capacités de reconnaissance des mots écrits et de compréhension de textes	23
Figure 2.....	101
Fonctionnement du modèle RI-Val	101
Figure 3.....	118
Positionnement du seuil de cohérence au sein du modèle RI-Val : exemples d'un seuil de cohérence bas et élevé	118
Figure 4.....	137
Répartition des scores obtenus au test utilisé pour mesurer le décodage (LUM) avant et après sélection des enfants selon le score attendu par le niveau scolaire	137
Figure 5.....	160
Moyennes (et écarts-types) des taux de réponses correctes à la tâche de décision lexicale aux deux temps de l'expérimentation en fonction de la consigne donnée	160
Figure 6.....	162
Moyennes (et écarts-types) des temps de réponses correctes à la tâche de décision lexicale aux deux temps de l'expérimentation en fonction de la consigne donnée	162
Figure 7.....	163
Moyennes (et écarts-types) des temps de réponses correctes à la tâche de décision lexicale obtenus à chaque version du texte en fonction de la consigne donnée	163
Figure 8.....	177
Moyennes (et écarts-types) des taux de réponses correctes à la tâche de décision lexicale en fonction de la version du texte, par niveau et par contexte	177
Figure 9.....	181
Moyennes (et écarts-types) des temps de réponses correctes à la tâche de décision lexicale obtenus à chaque version du texte en fonction du niveau et de la consigne donnée.....	181
Figure 10.....	183
Moyennes (et écarts-types) des temps de réponses correctes à la tâche de décision lexicale obtenus en fonction de la consigne donnée et de la force du contexte.....	183
Figure 11.....	193
Caractéristiques de chacun des trois clusters constitués parmi l'ensemble des CE2 et CM1 inclus pour l'étude du processus d'activation (205 enfants)	193
Figure 12.....	199
Moyennes (et écarts-types) des temps de réponses correctes à la tâche de décision lexicale obtenus à chaque version de texte en fonction du cluster et de la force du contexte	199
Figure 13.....	227
Moyennes (et écarts-types) des temps de lecture obtenus à chaque version de texte aux deux temps de l'expérimentation en fonction de la force du contexte.....	227
Figure 14.....	240
Moyennes (et écarts-types) des temps de lecture obtenus à chaque version de texte en fonction de la force du contexte	240
Figure 15.....	241
Moyennes (et écarts-types) des temps de lecture obtenus à chaque consigne en fonction de la force du contexte pour chaque niveau	241
Figure 16.....	244

Moyennes (et écarts-types) des temps de lecture de la phrase spillover obtenus à chaque version de texte pour chaque niveau	244
Figure 17.....	245
Moyennes (et écarts-types) des temps de lecture de la phrase spillover obtenus à chaque consigne pour chaque niveau	245
Figure 18.....	246
Moyennes (et écarts-types) des temps de lecture de la phrase spillover obtenus à chaque version de texte pour chaque contexte	246
Figure 19.....	252
Caractéristiques de chacun des trois clusters constitués parmi l'ensemble des CE2 et CM1 inclus pour l'étude du processus de validation (198 enfants)	252
Figure 20.....	257
Moyennes (et écarts-types) des temps de lecture de la phrase cible obtenus à chaque consigne pour chaque cluster.....	257
Figure 21.....	259
Moyennes (et écarts-types) des temps de lecture de la phrase spillover obtenus à chaque consigne pour chaque cluster	259

TABLE DES TABLEAUX

Tableau 1.....	138
Effectif des enfants (CE2 et CM1) répartis par étude et par type de consigne reçu	138
Tableau 2.....	141
Noms et caractéristiques des tests relatifs aux compétences langagières et cognitives utilisés auprès des enfants lors des deux sessions expérimentales	141
Tableau 3.....	148
Structure des textes expérimentaux	148
Tableau 4.....	151
Consignes dites faible et renforcée.....	151
Tableau 5.....	156
Moyennes (écarts-types) et étendues de l'âge des participants et des scores obtenus aux pré-tests par les enfants retenus pour l'analyse longitudinale de l'étude du processus d'activation	156
Tableau 6.....	157
Taux de réponses correctes aux questions de compréhension	157
Tableau 7.....	164
Moyennes et écarts-types des pourcentages de réponses correctes à la tâche de décision lexicale en fonction des variables Version du texte et Force du contexte obtenus à chaque temps de l'expérimentation	164
Tableau 8.....	165
Moyennes et écarts-types des temps de réponses correctes à la tâche de décision lexicale en fonction des variables Version du texte et Force du contexte obtenus à chaque temps de l'expérimentation	165
Tableau 9.....	174
Moyennes (écarts-types) et étendues de l'âge des participants et des scores obtenus aux pré-tests par les enfants retenus pour l'analyse transversale	174
Tableau 10.....	175
Taux de réponses correctes aux questions de compréhension	175
Tableau 11.....	184
Moyennes des pourcentages de réponses correctes (et écarts-types) à la tâche de décision lexicale en fonction des variables Version du texte et Force du contexte obtenues pour chaque niveau inclus dans l'analyse transversale.....	184
Tableau 12.....	185
Moyennes des temps de réponses correctes (et écarts-types) à la tâche de décision lexicale en fonction des variables Version du texte et Force du contexte obtenues pour chaque niveau inclus dans l'analyse transversale	185
Tableau 13.....	194
Moyennes et écarts-types des scores obtenus aux pré-tests par chaque cluster	194
Tableau 14.....	195
Moyennes (écarts-types) et étendues de l'âge des participants et des scores obtenus aux pré-tests par les enfants de CE2 et de CM1 retenus pour l'analyse transversale par clusters de l'étude du processus d'activation et répartis par cluster.....	195
Tableau 15.....	196
Taux de réponses correctes aux questions de compréhension	196
Tableau 16.....	202

Moyennes des pourcentages de réponses correctes (et écarts-types) à la tâche de décision lexicale en fonction des variables Version du texte et Force du contexte obtenues par cluster	202
Tableau 17	203
Moyennes des temps de réponses correctes (et écarts-types) à la tâche de décision lexicale en fonction des variables Version du texte et Force du contexte obtenues par cluster.....	203
Tableau 18	218
Exemple de modifications pour constitution des textes expérimentaux	218
Tableau 19	219
Structure des textes expérimentaux.....	219
Tableau 20	223
Moyennes (écarts-types) et étendues de l'âge des participants et des scores obtenus aux pré-tests par les enfants retenus pour l'analyse longitudinale de l'étude du processus de validation	223
Tableau 21	225
Taux de réponses correctes aux questions de compréhension	225
Tableau 22	229
Moyennes (et écarts-types) des temps de lecture de la phrase cible et de la phrase spillover à la tâche de lecture en fonction des variables Version du texte et Force du contexte obtenus à chaque temps de l'étude longitudinale	229
Tableau 23	236
Moyennes (écarts-types) et étendues de l'âge des participants et des scores obtenus aux pré-tests par les enfants retenus pour l'analyse transversale	236
Tableau 24	237
Taux de réponses correctes aux questions de compréhension	237
Tableau 25	247
Moyennes (et écarts-types) des temps de lecture de la phrase cible et de la phrase spillover à la tâche de lecture en fonction des facteurs version des textes et force du contexte obtenus pour chaque niveau (CE2, CM1, CM2).....	247
Tableau 26	253
Moyennes et écarts-types des scores obtenus aux pré-tests par chaque cluster	253
Tableau 27	254
Moyennes (écarts-types) et étendues de l'âge des participants et des scores obtenus aux pré-tests par les enfants de CE2 et de CM1 retenus pour l'analyse transversale par clusters de l'étude du processus de validation et répartis par cluster	254
Tableau 28	255
Taux de réponses correctes aux questions de compréhension	255
Tableau 29	260
Moyennes (et écarts-types) des temps de lecture de la phrase cible et de la phrase spillover à la tâche de lecture en fonction des variables Version du textes et Force du contexte obtenus pour chaque cluster.....	260

INTRODUCTION

Un texte se compose d'un ensemble de lettres, de mots et de phrases dans une structure organisée visuellement selon un découpage entre les mots et les différents paragraphes. Il n'en a pourtant pas toujours été ainsi, car le texte s'est d'abord donné comme rôle de reproduire le flux apparemment continu de la parole. Les mots ont été individualisés au fil du temps, puis, à ces blancs graphiques séparateurs de mots se sont ajoutés les blancs du discours : « Le texte est un tissu d'espaces blancs, d'interstices à remplir, et celui qui l'a émis prévoyait qu'ils seraient remplis » (Eco, 1985, p.66). Tantôt pour accélérer un récit, attiser la curiosité du lecteur, ou encore par simple économie narrative, un texte ne contient jamais toutes les informations et c'est au lecteur qu'il revient de combler ces blancs.

De ce fait, comprendre un texte consiste à *tisser* ces liens pour construire et faire émerger une représentation mentale cohérente de la situation évoquée par le texte. Par définition, cette re-présentation fait intervenir de multiples mécanismes et niveaux d'analyse pour donner du sens aux unités linguistiques : de la reconnaissance visuelle des mots, en passant par l'analyse syntaxique et la mise en relation des idées, jusqu'à l'obtention d'une représentation cohérente de la situation décrite par le texte (Bianco, 2016). Cette représentation cohérente conduit à la construction d'un modèle de situation (van Dijk & Kintsch, 1983), ou modèle mental (Johnson-Laird, 1980, 1983), établi à partir des relations non seulement explicites entre les éléments du texte mais également implicites que l'intervention des connaissances générales du lecteur rend possibles (i.e. McNamara, 2001 ; O'Reilly & McNamara, 2007). L'ensemble de ces liens repose sur la mise en œuvre des processus inférentiels qui apparaissent alors comme la pierre angulaire de la compréhension (Kendeou, 2015).

Le bon développement de ces compétences devient dès lors d'une importance majeure pour permettre à l'enfant d'accéder à la compréhension de textes, particulièrement lorsque celui-ci doit apprendre à articuler apprentissage du décodage de la lettre et compréhension pour mettre du sens sur une suite de signes symboliques. Si les chercheurs se sont longtemps intéressés au produit de la compréhension, c'est-à-dire la représentation mentale une fois construite, le fonctionnement qui conduit à cette représentation au moment où elle se construit et que les processus opèrent est encore trop peu étudié chez l'enfant. Il est pourtant admis que les lecteurs construisent une représentation de la situation évoquée par le texte au cours de la lecture sans en attendre la fin et qu'elle s'élabore dans une vision dynamique (Rapp & van den

Broek, 2005). C'est pourquoi nous nous sommes proposé d'approfondir les connaissances sur le fonctionnement des processus inférentiels au cours du développement. La littérature rapporte que les performances inférentielles augmentent de manière qualitative et quantitative au cours du développement (i.e. Ackerman, 1986 ; Casteel, 1993 ; Casteel & Simpson, 1991 ; Paris & Lindauer, 1976) sans toutefois fournir d'explication à cette trajectoire développementale particulière. C'est pourquoi nous avons choisi d'aborder la production d'inférences sous l'angle des processus pour en expliquer le fonctionnement et examiner dans quelle mesure les facteurs qui influencent ce fonctionnement peuvent expliquer les différences de performances au cours du développement.

Notre travail s'est inscrit dans le projet ANR « INFECOMP – Développement des processus inférentiels : Études *on-line* au cours de l'activité de compréhension en situation de lecture », dont l'objectif est d'étudier le développement des processus cognitifs à l'œuvre dans la production d'inférences en situation de lecture, c'est-à-dire au moment même où ces processus opèrent afin d'expliquer l'augmentation des performances constatée avec l'avancée en âge. Ce projet repose ainsi sur la mise en place d'une méthodologie *on-line* pour laquelle nous interpréterons les données recueillies selon les conceptions théoriques du modèle RI-Val que nous présenterons dans le chapitre 2. Alors que le projet ANR porte sur les processus inférentiels chez l'enfant âgé de 5 à 11 ans, nous avons fait le choix dans cette présente thèse d'explorer les facteurs explicatifs de développement des capacités inférentielles chez les enfants âgés de 8 à 11 ans, c'est-à-dire lorsque le niveau de décodage est suffisant pour permettre une lecture silencieuse. Ainsi nous avons pu nous focaliser sur la composante compréhension et plus particulièrement sur la production d'inférences dont le rôle est crucial sur la compréhension en situation de lecture. Le fonctionnement des processus inférentiels chez les enfants âgés de 5 à 7 ans est quant à lui étudié par une équipe partenaire du projet : l'équipe Cognition, Emotion, Communication, Education (CECE) du Laboratoire EPSYLON de l'Université Paul Valéry et de l'Université de Montpellier. Les hypothèses que nous formulons s'intègrent au sein du projet ANR INFECOMP et nos résultats pourront ainsi être discutés dans une perspective développementale.

L'objectif de notre premier chapitre est de présenter les différents travaux qui ont porté sur la production d'inférences chez l'enfant et les explications qui y ont été apportées. Les études s'appuient sur une conception de la lecture, l'approche de la *Simple View of Reading* (Gough & Tunmer, 1986 ; Hoover & Gough, 1990), que nous présentons dans un premier

temps, qui met en relation la contribution du décodage et celle de la compréhension du langage. Cette vision, qui permet d'étudier la trajectoire développementale de chacune des deux composantes, conduit à mettre en évidence la part majeure de la composante de la compréhension, qui repose, d'après les conceptions théoriques issues de la psychologie cognitive, sur les processus inférentiels. Nous abordons ainsi dans un second temps les différents facteurs qui ont été proposés chez l'enfant pour expliquer la production d'inférences. D'après la littérature, différents facteurs seraient impliqués : le niveau de connaissances, de vocabulaire, les capacités de mémoire de travail et la prise en compte des objectifs de lecture (i.e. Barnes et al, 1996 ; Cain et al., 2001, 2004 ; Casteel, 1993 ; Cook, 1999 ; Currie & Cain, 2015 ; Currie & Muijselaar, 2019 ; Linderholm & van den Broek, 2002 ; Muijselaar et al., 2017 ; Yuill & Oakhill, 1991). L'ensemble de ces travaux nous conduisent à constater l'absence d'explications concernant le fonctionnement des processus en temps réel. En effet, bien qu'elles aient mis en évidence des facteurs pouvant influencer le déroulement des processus (i.e. rapidité d'accès aux informations, prise en compte d'un objectif pour augmenter les performances), les études ne portent pas sur le fonctionnement des processus au moment où ils se produisent et n'apportent finalement que des explications partielles. À l'issue de ce chapitre, nous constatons par conséquent l'absence d'un cadre théorique de référence qui permettrait d'expliquer le déroulement des processus et dans quelle mesure les facteurs impacteraient ce fonctionnement.

Nous avons ainsi choisi d'ancrer nos réflexions au sein du modèle RI-Val (Cook & O'Brien, 2014, 2015 ; O'Brien & Cook, 2016a, 2016b), qui a été proposé pour décrire chez l'adulte l'ensemble des processus cognitifs impliqués dans la production d'inférences et que nous présentons au chapitre 2. Ce modèle offre l'avantage de fournir une description complète des processus qui mènent à l'instanciation d'une inférence au sein du modèle de situation (i.e. activation, intégration, validation). Nous exposons dans la suite de ce chapitre les études qui ont porté sur les facteurs dont dépendent l'accès aux informations et l'instanciation d'une inférence activée, c'est-à-dire les facteurs qui conditionnent le bon déroulement des processus en temps réel et favorisent l'achèvement de leurs traitements avant poursuite de la lecture. Les travaux ont mis en avant le rôle de la vitesse d'accès aux informations sur le déroulement du processus d'activation, c'est-à-dire la manière dont les informations sont activées, ainsi que le rôle du seuil de cohérence sur le déroulement du processus de validation, autrement dit sur la manière dont une inférence activée peut être prise en compte au sein du modèle de situation. Ces études offrent ainsi la possibilité de manipuler ces facteurs expérimentalement. À l'issue de ce chapitre, nous proposons par conséquent d'examiner d'après les propositions du modèle

RI-Val dans quelle mesure la rapidité d'accès et le seuil de cohérence peuvent représenter deux facteurs explicatifs de l'habileté à produire des inférences chez l'enfant au cours du développement. Nous avons alors émis l'hypothèse d'un rôle différent des facteurs au cours du développement, avec un impact de la vitesse d'accès plus important dans l'explication des performances des enfants plus jeunes, et un impact du seuil de cohérence plus important dans l'explication des performances des enfants plus âgés.

Chacune de ces deux hypothèses fait l'objet d'une étude expérimentale établie à partir d'une tâche *on-line* afin d'observer le fonctionnement en temps réel des processus sous-tendant la production d'inférences.

La première étude s'intéresse au processus d'activation et cherche plus précisément à examiner l'accès aux informations en mémoire. Un protocole a été mis en place pour manipuler la rapidité d'accès aux informations selon la présence d'un indice contextuel pouvant être soit faiblement soit fortement relié à une inférence attendue lors de la lecture d'une phrase ultérieure supposée l'induire. Il permet d'observer dans quelle mesure un accès facilité à l'information permet d'activer plus rapidement une inférence attendue et de ce fait d'étudier dans quelle mesure la rapidité d'accès influence la production d'inférences et peut expliquer les différences de performances au cours du développement. Nous supposons que la vitesse d'accès aurait un impact plus important pour expliquer les performances chez les plus jeunes, puisqu'ils seraient davantage dépendants de la construction de leur réseau sémantique et de la manière dont celui-ci s'élabore pour que les informations en mémoire soient rendues disponibles.

La seconde étude se propose d'étudier l'évaluation de la pertinence d'une inférence immédiatement activée. Le protocole mis en place repose sur l'utilisation du paradigme des incohérences, et la manipulation du seuil de cohérence s'effectue selon les objectifs donnés à la tâche. En effet, d'après le modèle RI-Val, la détection d'une incohérence traduit la mise en correspondance entre une inférence activée et les informations en train d'être lues, et de ce fait, indique que les traitements associés au processus de validation ont été menés à leur terme pour permettre l'instanciation d'une inférence au sein du modèle de situation avant la poursuite de la lecture. Nous supposons alors que les enfants plus âgés, davantage conscients que la lecture délivre un message à comprendre et que la construction du modèle de situation repose sur la prise en compte des inférences produites, seraient davantage capables d'adapter leur lecture et de faire en sorte que le seuil de cohérence soit placé le plus loin possible vers l'achèvement du processus de validation.

Afin que soit étudié le développement des performances inférentielles, chacune des deux études comprend une analyse longitudinale auprès d'enfants de CE2 évalués une nouvelle fois en CM2, ainsi qu'une analyse transversale prenant en compte des enfants de niveaux de CE2, CM1 et CM2. À l'issue de ces deux analyses s'est posée la question de considérer les enfants selon leur niveau scolaire (CE2/CM1/CM2) et une analyse en clusters reposant sur les compétences langagières a donc été proposée.

Dans l'ensemble, les résultats mettent en évidence un rôle plus important de la vitesse d'accès sur la capacité à produire des inférences chez les enfants de CM1 et ceux qui possèdent un niveau de vocabulaire suffisamment élaboré pour permettre un accès plus rapide aux informations en mémoire et faire en sorte que celles-ci soient rendues disponibles plus rapidement : plus l'enfant avance en âge et plus ses compétences langagières s'améliorent, moins le rôle de la vitesse d'accès serait important dans la capacité à produire des inférences. Ces résultats montrent l'importance et la nécessité d'un réseau sémantique de qualité pour permettre un accès plus rapide à une inférence supposée être générée, et de ce fait soulignent l'étroite relation entre la construction du réseau sémantique et la rapidité d'accès à ces informations. De plus, les résultats tendent à montrer que la position du seuil de cohérence dépendrait d'une part de la qualité des indices textuels à considérer pour mener à bien le processus de correspondance et d'autre part de la prise en compte d'un objectif de lecture, et indiquent que le rôle du seuil de cohérence se manifesterait plus tardivement dans l'habileté à produire des inférences au cours du développement. L'ensemble de ces résultats souligne ainsi la nécessité de prendre en compte à la fois les caractéristiques liées au lecteur (i.e. compétences langagières), au texte (i.e. indices contextuels) et à la tâche (i.e. objectifs de lecture) pour que les trois processus décrits par le modèle RI-Val soient menés à leur terme et permettent d'instancier une inférence au sein du modèle de situation. Ces résultats seront discutés à la lumière du modèle RI-Val, selon l'approche développementale que nous en avons proposée, pour préciser la manière dont se déroulent les processus inférentiels chez l'enfant et montrer dans quelle mesure les facteurs mis en évidence peuvent expliquer le développement des compétences inférentielles.

PARTIE THEORIQUE

Chapitre 1 : La production d'inférences au cours du développement de l'enfant lors de la compréhension en situation de lecture

Dans cette partie nous introduisons une conception de la lecture nommée *The Simple View of Reading* (Gough & Tunmer, 1986 ; Hoover & Gough, 1990) qui considère la compréhension en situation de lecture comme le produit du décodage par la compréhension du langage. Nous verrons dans un premier temps que cette approche permet d'envisager une contribution conjointe mais indépendante des deux composantes, puis dans un second temps que la contribution de la composante compréhension du langage augmente au fur et à mesure du développement et constitue un facteur prédictif majeur de la compréhension en situation de lecture. Nous nous appliquerons ensuite à définir ce qu'est la compréhension d'un point de vue cognitif et plus particulièrement l'habileté à produire des inférences qui représente une compétence majeure à l'activité de compréhension. Enfin, nous nous intéresserons à la manière dont cette habileté se développe chez l'enfant.

1.1. Une conception de la lecture : l'approche de la *Simple View of Reading*

La lecture est une activité qui ne se réduit pas au simple traitement visuel des lettres et au décodage des mots mais qui représente avant tout un processus de construction de sens. Ainsi, à la question : qui est en train de lire, celui qui décode parfaitement un texte difficile ou écrit dans une langue étrangère, ou bien celui qui comprend, explique et traduit ce que le texte signifie ? Hogan, Adlof et Alonzo (2014) répondraient qu'il n'est pas envisageable de choisir l'une ou l'autre des propositions et soulignent par là-même la complexité à définir l'activité de lecture. Ils ajoutent qu'il est au contraire nécessaire de prendre en considération les deux composantes que sont le décodage et la compréhension du langage et s'inscrivent ainsi dans l'approche nommée *The Simple View of Reading* introduite par Gough et Tunmer pour la première fois en 1986.

En proposant cette approche, les deux auteurs ont permis de réconcilier deux visions théoriques opposées et de mettre fin au débat engagé entre ceux qui considéraient le décodage et plus précisément les processus phonologiques comme primordiaux (« *phonics advocates* ») et ceux qui donnaient au contraire priorité au langage naturel, estimé comme la capacité linguistique générale fondamentale à la lecture (« *whole language position* »). Gough et

Tunmer suggèrent alors d'intégrer les deux visions au sein d'une relation unique établissant la compréhension en situation de lecture comme le produit du décodage par la compréhension du langage ($R = D \times L$; R : *Reading*, D : *Decoding*, L : *Linguistic comprehension*), chacune des composantes pouvant prendre une valeur comprise entre 0 (absence de la compétence) et 1 (maîtrise parfaite de la compétence) (Gough & Tunmer, 1986 ; Hoover & Gough, 1990). Ils définissent le décodage comme la reconnaissance efficace des mots (« *efficient word recognition* »), regroupant un ensemble complexe de compétences phonologiques, orthographiques et sémantiques. Cette habileté est spécifique à la lecture et consiste à convertir un stimulus graphique en référents linguistiques selon les règles de correspondances graphèmes-phonèmes. La compréhension du langage est quant à elle définie comme la capacité à déduire une interprétation de la phrase et du discours à partir de l'information lexicale (« *the ability to take lexical information (i.e. semantic information at the word level) and derive sentence and discourse interpretations* », Hoover & Gough, 1990, p. 131). Elle implique un ensemble complexe de compétences langagières et cognitives, comme les connaissances en vocabulaire, grammaire, morphologie et syntaxe, les connaissances générales, ainsi que des compétences reliées à la construction du modèle mental comme les capacités inférentielles (i.e. Catts, Adlof & Weismer, 2006 ; Silva & Cain, 2015 ; Roth, Speece, & Cooper, 2002). Cette composante n'est donc pas spécifique à la lecture.

L'intérêt de cette conception de la compréhension en situation de lecture est qu'elle permet (1) d'apporter une modélisation simple et claire permettant de rendre compte d'une activité aussi complexe qu'est celle de la lecture, (2) de prendre conjointement en compte les deux composantes grâce à la relation multiplicative qu'elle implique et (3) d'étudier la trajectoire développementale de la contribution de chacune des composantes. Nous développons ces différents points dans les paragraphes suivants.

Premièrement, l'approche de la *Simple View of Reading* propose d'apporter une modélisation simple et claire. En effet, comme le rappellent Kirby et Savage (2008), il ne s'agissait pas de concevoir à l'origine une théorie appliquée mais plutôt d'offrir par une vision simplifiée un cadre général d'études que d'autres modèles plus élaborés pourraient compléter. Pour illustrer la portée de l'approche de la *Simple View of Reading*, ces deux auteurs la comparent à celle de la vision newtonienne de l'univers qu'ils définissent comme une « *Simple View of Physics* ». Les trois lois de Newton (inertie, dynamique et actions réciproques) décrivent la majorité des phénomènes du monde physique et ne sont pourtant pas si aisées à

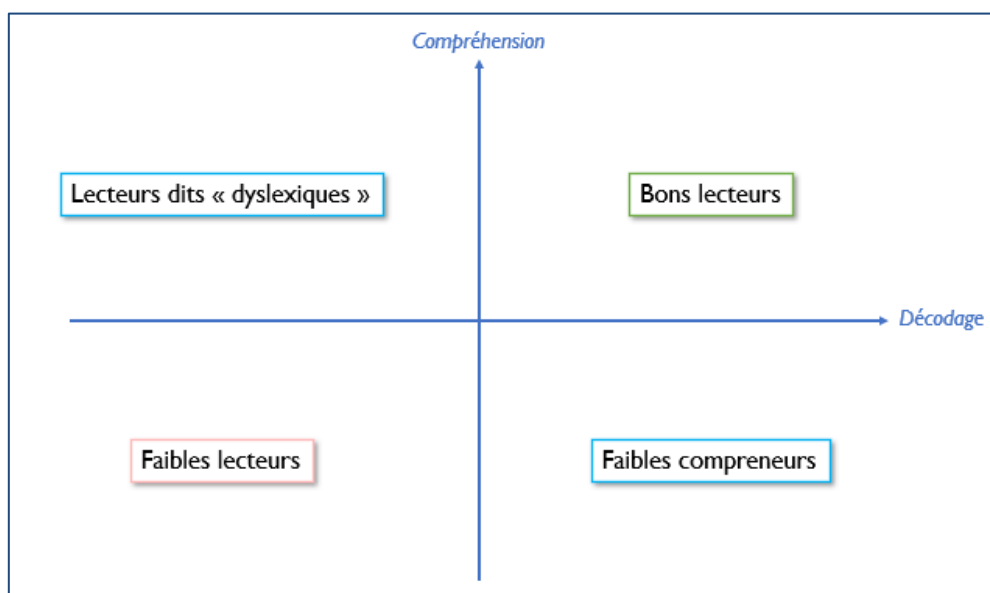
concevoir. Elles n'excluent pas non plus le fait d'être complétées par des théories plus complexes, accessibles à un public plus restreint d'experts. La modélisation *Simple View of Physics* s'avère donc utile pour comprendre le monde au quotidien tout en permettant la capacité de saisir la complexité des phénomènes physiques. Pour les deux auteurs, cette conceptualisation trace ainsi les contours de la complexité, que chaque chercheur est ensuite libre d'explorer et de compléter par des modèles plus complexes ou plus spécifiques, en encourageant par là-même à construire des théories centrées sur le fonctionnement des processus qui sous-tendent la compréhension.

Deuxièmement, l'originalité de l'approche réside dans la manière d'avoir envisagé la relation entre le décodage et la compréhension du langage : en proposant une relation non pas additive mais multiplicative, Gough et Tunmer mettent en avant que le produit des deux composantes améliore significativement l'estimation de la compréhension en situation de lecture par rapport à la simple combinaison linéaire des deux dont la contribution est moindre. La relation multiplicative permet dès lors de souligner combien les deux composantes sont nécessaires mais individuellement insuffisantes pour expliquer la compréhension en situation de lecture. Des études ont montré encore récemment que les deux composantes expliquaient une part importante de la variance de la compréhension en situation de lecture ; une part de 96% a récemment été retrouvée par Kim, Vorstius et Radach (2018) auprès d'enfants de 7 ans, et de 99,7% pour des enfants du même âge, dans une étude conduite par Hjetland et collaborateurs (2019) dans la langue norvégienne dont l'orthographe est considérée moins opaque que celle de l'anglais (i.e. Florit et al., 2011 ; Tobia & Bonifacci, 2015). Alors que certaines études situent ce chiffre entre 40% et 80% (i.e. Hoover & Gough ; 1990 ; Tilstra, McMaster, van den Broek, Kendeou & Rapp, 2009), l'équipe de chercheurs norvégiens explique cette forte contribution par le fait d'avoir mesuré et pris en compte les variables latentes que recouvrent les notions de décodage et de compréhension du langage, aboutissant de ce fait à un modèle plus robuste (i.e. mémoire de travail verbale, grammaire, vocabulaire réceptif, connaissance de la lettre, conscience phonologique, dénomination rapide, lecture de mots et non-mots). Cette relation multiplicative illustre le fait que chaque compétence considérée individuellement ne mène pas à une compréhension réussie. Par exemple, de faibles capacités en matière de fluence de lecture peuvent effectivement être corrélées à des difficultés de compréhension en situation de lecture, mais une lecture fluide ne garantira pas pour autant une bonne compréhension (Paris, Carpenter, Paris & Hamilton, 2005). Gough et Tunmer proposent ainsi d'identifier quatre profils de lecteurs, selon le niveau de l'enfant dans chacune des compétences, comme illustré par la figure

1. Un premier profil de bons lecteurs se distingue dans le cadre en haut à droite : ce sont ceux qui présentent des compétences en décodage et compréhension typiquement attendues pour leur âge. Un second profil dit de faibles lecteurs présente le pattern inverse, dans le cadre en bas à gauche. Les deux profils suivants présentent des caractéristiques hétérogènes : un profil dit de « dyslexiques », représenté dans le cadre supérieur gauche, avec des capacités de compréhension attendues pour leur âge mais de reconnaissance de mots écrits inférieure, et un profil dit de faibles compreneurs, dans le cadre inférieur droit, présentant un déficit spécifique de compréhension en situation de lecture, malgré des capacités de décodage adéquates. Chez les enfants, ce dernier profil est plus long et difficile à diagnostiquer, puisque l'apprentissage de la lecture met d'abord l'accent sur l'acquisition du décodage, qui, réalisé sans difficultés chez les enfants qui présentent ce profil, donne l'illusion d'une bonne compréhension en situation de lecture. Ces difficultés ne sont souvent repérées qu'en fin d'école primaire (i.e. Cèbe & Goigoux, 2015 ; Yuill & Oakhill, 1991).

Figure 1

Les différents profils de lecteurs selon leurs capacités de reconnaissance des mots écrits et de compréhension de textes



Note. Adapté de Gough et Tunmer (1986)

Troisièmement, la relation multiplicative qui unit les deux composantes offre la possibilité d'étudier la contribution de chacune sur la compréhension en situation de lecture et l'évolution de leur poids respectif au cours du développement. De fait, bien que les auteurs

considèrent les deux composantes d'une importance égale, Gough et Tunmer proposent que chacune suive une trajectoire développementale propre et exerce une influence différente sur la compréhension en situation de lecture. En effet, le développement de chaque composante s'inscrit dans la période consacrée aux apprentissages et la contribution de chacune dépend donc des acquisitions réalisées au cours de cette période. Aarnoutse et collaborateurs (2001) ont d'ailleurs mis en évidence une période sensible au cours du développement qui semble particulièrement mettre en jeu les mécanismes liés au fonctionnement de la compréhension chez l'enfant tout-venant. En conduisant une étude longitudinale chez les enfants de la première à la dernière année d'école primaire, ils suivent et évaluent chaque année le décodage, selon un test d'efficacité de lecture de mots en une minute, le vocabulaire, par la connaissance de mots isolés et en contexte, l'orthographe, et enfin la compréhension en situation de lecture, par des questions interrogeant une compréhension au niveau du mot, de la phrase et du texte. Les résultats évaluent la progression de chaque compétence : les chercheurs constatent alors un pic de progression maximale chez l'enfant de 7 ans pour le décodage, et chez l'enfant de 8 ans pour la compréhension en situation de lecture. Comme le développement des deux compétences, décodage et compréhension du langage, semble relié à la courbe des apprentissages et que l'enfant doit d'abord apprendre à maîtriser la manière dont le système écrit représente la langue orale, les chercheurs ont alors suggéré que la composante décodage devait exercer au début des apprentissages une influence supérieure à celle de la compréhension du langage sur la compréhension en situation de lecture et en représenter une part de variance plus importante. De ce fait, une fois le décodage automatisé et plus rapide, les ressources cognitives pourraient alors se redistribuer essentiellement vers la composante compréhension du langage (i.e. Catts, Hogan, & Adlof, 2005 ; Catts et al., 2006 ; Francis, Fletcher, Catts & Tomblin, 2005 ; Tilstra et al., 2009). Tilstra et collaborateurs, par exemple, retrouvent en effet que la compréhension en situation de lecture est expliquée par une part de 42% pour le décodage et une part additionnelle de 19% pour la compréhension du langage chez les enfants âgés de 9 ans, et respectivement pour la part du décodage contre celle de la compréhension du langage, de 13% contre 35% chez les enfants de 13 ans, et de 17% contre 21% chez les enfants de 14 ans. Catts et collaborateurs (2005) identifient cette interversion particulièrement chez les enfants âgés de 8 et 9 ans. Plus récemment, Lonigan, Burgess, et Schatschneider (2018) se sont donc intéressés plus spécifiquement à cette tranche d'âge. Ces auteurs ont voulu tester dans quelle mesure le décodage et la compréhension du langage expliquaient la compréhension en situation de lecture en prenant en compte les variables latentes sous-jacentes aux deux composantes, puisqu'elles permettent d'aboutir à un modèle plus robuste (Hjetland et al., 2019). Ils ont ensuite cherché à

identifier la contribution de chacune en fonction de l'âge (8, 9 et 10 ans) et des compétences de l'enfant en compréhension en situation de lecture. Aux mesures de décodage (identification de lettres et de mots et efficience), de compréhension du langage et de compréhension écrite s'ajoutent des mesures de vocabulaire, dans ses modalités réceptive, expressive et de profondeur, et des mesures de syntaxe, dans ses modalités réceptive et expressive. Trois grands résultats ressortent de leur étude. Premièrement, le décodage et la compréhension du langage expliquent une part de la variance de la compréhension en situation de lecture de 85 à 100%, à chaque niveau scolaire considéré, mais également à chaque niveau de compétence en compréhension en situation de lecture (étudié par quantile). Les chercheurs notent chaque fois une importance plus forte de la compréhension du langage par rapport au décodage, avec une majorité de la variance expliquée qui provient de la variance partagée entre les deux composantes (entre 41% et 69%). Deuxièmement, les deux composantes présentent une trajectoire développementale différente, avec une contribution du décodage plus importante chez les enfants de 7 ans, et une contribution plus importante de la compréhension du langage chez les enfants de 9 ans. Troisièmement, les deux composantes influent différemment selon le niveau en compréhension en situation de lecture de l'enfant : elles expliquent en effet davantage de variance (100%) auprès des enfants dont le niveau de compréhension est le plus faible. L'impact du décodage et de la compréhension du langage est donc plus fort chez ceux qui présentent des difficultés de compréhension. Le vocabulaire, lorsqu'il est considéré comme seul prédicteur, explique également une part de variance qui change en fonction du quantile considéré : 25 % chez les plus faibles, 32 % chez les plus forts, tandis que cette différence ne se retrouve pas lorsqu'il s'agit de la syntaxe ou de la compréhension du langage dans son ensemble. Cette étude montre une nouvelle fois la pertinence de considérer l'approche de la *Simple View of Reading*, plus particulièrement dans l'ensemble des modalités que recouvrent ses deux composantes, et suggère des changements dans l'impact des deux facteurs au cours du développement, avec une importance précoce du décodage mais plus tardive pour la compréhension du langage. En effet, plus l'enfant se rapproche d'un niveau de maîtrise du décodage, donc d'une valeur de 1 dans l'équation proposée par Gough et Tunmer, plus le produit de la multiplication est expliqué par le second facteur, c'est-à-dire la compréhension du langage. Cette étude montre donc bien que cette période est particulièrement intéressante à étudier pour mieux comprendre le développement de la compréhension en situation de lecture.

Ces études témoignent ainsi d'une contribution différente de chacune des deux composantes au cours du développement, avec une contribution du décodage plus importante

chez les enfants plus jeunes, et une contribution de la compréhension du langage plus importante chez les enfants plus âgés.

L'étude de Kendeou et al. (2009) ajoute à ces études que chacune des composantes suivrait en fait une trajectoire développementale indépendante. Pour étudier cette trajectoire, les chercheurs conduisent une étude longitudinale croisée auprès de deux cohortes d'enfants âgés au premier temps de l'expérimentation de 4 ans pour la première (113 enfants) et de 6 ans pour la seconde (108 enfants), et de 6 et 8 ans respectivement pour la deuxième partie. Ils souhaitent examiner la relation entre les deux composantes au cours du temps et recueillent ainsi des mesures relatives à chacune. Les épreuves de compréhension orale comprennent des questions de compréhension posées à l'issue de deux histoires, l'une racontée, l'autre montrée sous forme de dessin animé, ainsi qu'une tâche de vocabulaire, avec pour consigne de relier le mot à l'image correspondante. Les épreuves de décodage sont composées d'une tâche d'identification de lettres, de mots et de conscience phonologique. Ces épreuves sont administrées à chaque temps de l'expérimentation, tout comme l'épreuve de compréhension en situation de lecture (des questions posées à l'issue d'une histoire). Afin de répondre à leur questionnement, les chercheurs utilisent une modélisation en équations structurelles qui permet de cerner les relations entre la compréhension orale et le décodage. Tout d'abord, les auteurs constatent une continuité longitudinale : chaque compétence évaluée au deuxième temps de l'étude peut être expliquée par son propre niveau de performance antérieur mesuré au premier temps de l'étude. Ainsi, chaque domaine de compétences mesuré au temps 1 contribue uniquement à l'amélioration des performances de cette même compétence au temps 2 (par exemple, 64% des performances en compréhension orale à 6 ans sont expliquées par les performances en compréhension orale mesurées à 4 ans ; ou encore 75% des compétences en décodage à 6 ans sont expliquées par les performances en décodage mesurées à 4 ans). Par ailleurs, les auteurs retrouvent une corrélation entre les deux composantes qui est significative pour les enfants de 4 ans, mais qui ne l'est plus pour ceux de 6 et 8 ans. Les auteurs concluent ainsi à un développement des performances spécifique à chaque composante et une contribution indépendante de chaque compétence pour expliquer la compréhension en situation de lecture.

Plus récemment, Chiu (2018) a retrouvé des résultats identiques dans son étude longitudinale conduite auprès d'enfants âgés de 4 à 9 ans en constatant une corrélation significative entre les deux composantes à 4 ans mais qui ne l'est plus au-delà. Il étend ainsi les résultats de Kendeou et collaborateurs (2009) en montrant cette trajectoire développementale

de manière longitudinale sur cinq ans. Il s'est également intéressé à déterminer si les compétences précoces en compréhension du langage et en décodage mesurées à 4 ans pouvaient prédire la compréhension en situation de lecture. D'après une modélisation similaire à celle de ses prédécesseurs, les résultats indiquent que les deux ensembles de compétences mesurées à 4 ans expliquent une part significative de la variance de la compréhension en situation de lecture à 9 ans. Chiu conclut ainsi que les compétences présentes à 4 ans ont déjà un pouvoir prédictif sur la compréhension en situation de lecture, et appuie par là-même la précocité des capacités de compréhension.

Ainsi, le fait d'identifier une trajectoire particulière pour chacune des composantes permet non seulement d'identifier l'impact des composantes à un moment précis du développement, mais également d'envisager ces composantes comme des facteurs prédictifs sur la compréhension ultérieure en situation de lecture (i.e. Roth, Speece & Cooper, 2002 ; Kendeou, van den Broek, White & Lynch, 2009 ; LRRC & Chiu, 2018).

Deux chercheuses italiennes, Tobia et Bonifacci (2015), ont également examiné la part du décodage et de la compréhension orale cette fois-ci dans une langue dite à orthographe transparente et non plus opaque comme l'anglais, pour expliquer la compréhension en situation de lecture. Elles conduisent une étude transversale auprès de 1895 enfants italiens, scolarisés du CP au CM2 et cherchent à établir pour chaque niveau dans quelle mesure le décodage (évalué par la vitesse et la précision de la dénomination de mots et de pseudo-mots) et la compréhension du langage contribuent à prédire la compréhension écrite (les deux tâches de compréhension étant évaluées par dix questions de compréhension posées à la fin d'une histoire). Bien que les deux compétences possèdent une part de variance significative qui explique les performances en compréhension écrite, celle de la compréhension du langage est toujours supérieure et constitue le prédictif le plus fort à chaque niveau évalué (malgré une grande proximité en CE1 pour le décodage et la compréhension du langage, toutefois en faveur de cette dernière – qui peut néanmoins s'expliquer par la mise en place de la maîtrise du décodage). Ces résultats confirment par ailleurs les résultats de Roth et collaborateurs qui avaient observé la contribution unique des compétences sémantiques à 5 ans sur la compréhension en situation de lecture à 7 ans (Roth, Speece & Cooper, 2002) et corroborer ceux de Nation et Snowling (2004) montrant la contribution unique des compétences en vocabulaire et en compréhension du langage à 8 ans sur les compétences plus tardives en compréhension en situation de lecture à 13 ans.

Ces études montrent ainsi que le décodage comme la compréhension du langage sont des prédicteurs significatifs de la compréhension en situation de lecture, mais que la compréhension du langage en représente un prédicteur plus important et y apporte dès lors une contribution majeure. Ce constat nous invite ainsi à recentrer notre intérêt sur la composante compréhension, à la définir du point de vue de la psychologie cognitive et à en dégager les compétences essentielles qui la caractérisent.

1.2. La composante compréhension

Nous avons vu précédemment que l'approche de la *Simple View of Reading* permettait d'une part de concevoir la lecture comme une activité mettant en jeu des habiletés langagières liées à la fois au code et au sens, c'est-à-dire consistant à identifier les mots et comprendre ce qui a été identifié, et d'autre part d'étudier la contribution de chacune des composantes au cours du développement. Bien que ces deux composantes soient reliées par une relation multiplicative, les recherches se sont cependant longtemps focalisées sur l'une ou l'autre des composantes, et plus particulièrement sur les processus sous-jacents à l'activité de décodage et de reconnaissance de mots écrits (i.e. Catts, Fey, Zhang, & Tomblin, 1999 ; Perfetti, 2003 ; Rayner, Foorman, Perfetti, Pesetsky & Seidenberg, 2001 ; Whitehurst & Lonigan, 1998). Ces études ont contribué à élaborer les différentes méthodes d'apprentissages du code alphabétique sur lequel l'accent est d'ailleurs mis à l'école élémentaire, mais aussi à alimenter la pensée courante que la lecture s'apparenterait à cette seule activité qui lui est spécifique (Bianco, 2016).

Les études présentées précédemment indiquent pourtant le rôle primordial de l'habileté de compréhension, qui se développe dès l'acquisition du langage et qui tend à être le prédicteur le plus important des capacités de compréhension du langage écrit. Le travail de cette thèse a dès lors pour objectif d'approfondir les connaissances sur les processus sous-jacents à la compréhension chez l'enfant.

Il existe différentes conceptions théoriques de la compréhension du langage et les recherches qui se sont plus spécifiquement intéressées à la composante compréhension ont conduit à élaborer de nombreux modèles visant à approcher au plus près l'ensemble des mécanismes auxquels se rapporte cette activité complexe.

Le premier modèle de compréhension a été proposé par Kintsch et van Dijk (1978, 1983). Ils proposent trois niveaux de représentation d'un texte en mémoire : (1) une représentation de surface du texte, relative à la structure syntaxico-sémantique des phrases isolées ; (2) une base de texte propositionnelle, formée par un ensemble cohérent et hiérarchisé de propositions sémantiques reflétant la microstructure (forme littérale du texte) et la macrostructure du texte (généralisation des propositions pour libérer de l'espace en mémoire de travail) ; et enfin (3) un modèle de situation qui intègre à la fois les informations explicites du texte et les connaissances générales et spécifiques du lecteur. Ce troisième niveau permet ainsi d'intégrer les niveaux d'analyse précédents dans un modèle de situation qui lie les informations textuelles aux connaissances générales du lecteur et qui est aussi appelé modèle mental (Johnson-Laird, 1980, 1983). Du fait des capacités limitées du système cognitif dont le modèle théorique tient compte, la compréhension est conçue comme une activité séquentielle et cyclique : toutes les informations d'un texte ne sont pas analysées en même temps, et l'extraction du sens d'un texte se réalise au fur et à mesure que le lecteur avance dans sa lecture, au cours de cycles successifs. Le contenu de la mémoire de travail est renouvelé à l'issue de chacun mais un minimum d'informations anciennes est maintenu actif pour assurer les connexions interpropositionnelles (Bianco, 2016). Le modèle de situation se construit ainsi de manière progressive et dynamique : « *the right process at the right time is essential for successful reading comprehension* » (Kendeou et al., 2014, p.11). Cette construction dynamique invite par ailleurs à distinguer le processus de compréhension du produit qui en résulte.

Les modèles qui ont été développés par la suite se sont attachés à rendre compte de la manière dont le modèle de situation se construit. Ils diffèrent selon l'importance accordée à différents traits du discours, comme par exemple les éléments textuels ou la recherche de connexions entre les événements et les actions, à la nature des processus impliqués, entre processus automatiques et stratégiques avec recherche de la signification, ou encore au maintien de la cohérence, dans la construction de la microstructure et de la macrostructure (Gernsbacher, Varner & Faust, 1990 ; Graesser, Singer & Trabasso, 1994 ; Myers & O'Brien, 1998 ; Sanford & Garrod, 1989 ; Trabasso, van den Broek & Suh, 1989 ; van den Broek, Young, Tzeng & Linderholm, 1999 ; Zwaan, Langston & Graesser, 1995).

Néanmoins, l'ensemble des chercheurs s'accordent à concevoir la compréhension comme un processus cognitif complexe de traitement de l'information visant à construire une

représentation mentale de la situation évoquée par le texte, résultant de l'intégration des éléments explicitement fournis par le texte aux connaissances générales du lecteur (i.e. Johnson-Laird, 1983 ; Kintsch, 1988 ; van Dijk et Kintsch, 1983). Comprendre revient donc à lier les mots, les phrases et établir des connexions entre les différentes unités qui ne sont pas indépendantes les unes des autres, c'est-à-dire faire apparaître le texte comme un tout cohérent et non comme une liste aléatoire de faits et d'événements (van den Broek et al., 2005) et faire ainsi en sorte que « *the constituents are available synchronously at retrieval, giving the impression of a unitary word.* » (Perfetti & Hart, 2002, p.190). Le texte est alors envisagé comme un réseau d'unités interconnectées où les différents événements sont agencés les uns par rapport aux autres (van Dijk et Kintsch, 1978). Ces connexions peuvent être signalées par la présence de connecteurs ou d'anaphores mais peuvent également être implicites : comprendre un tout cohérent nécessite donc d'établir des relations entre les éléments textuels mais également d'aller au-delà de ce qui est explicitement écrit grâce à la mise en œuvre de mécanismes d'inférences. Un modèle de situation est donc « *a network representation that includes the different parts of the text, relevant background knowledge, and the relations amongst these pieces of information* » (van den Broek et al., 2005, p.8).

Ainsi, l'ensemble des modèles souligne le rôle crucial des processus qui sous-tendent la production d'inférences au cours de la lecture, car ceux-ci permettent de relier non seulement les différentes informations mentionnées dans un texte mais également les informations du texte avec les connaissances générales du lecteur.

1.3. La production d'inférences

1.3.1. Une taxonomie qui ne fait pas consensus

Commençons par définir la notion d'inférences. On parle d'inférence pour qualifier toute information produite à partir d'un texte et vouée à combler les informations laissées délibérément implicites par l'auteur (« *any piece of information that is not explicitly stated in a text* », McKoon & Ratcliff, 1992, p.40). Une inférence est donc destinée à relier des éléments au sein d'un texte ou bien à ajouter des informations sur la base de ses connaissances générales (McKoon & Ratcliff, 1992). De cette définition générale se décline tout type d'inférences, simples, complexes ou encore élaboratives.

Différentes classifications co-existent dans la littérature mais aucune n'est entièrement partagée par la communauté scientifique. Kendeou (2015) propose de regrouper les différents types d'inférences en fonction de quatre critères : (1) selon les sources d'informations nécessaires à l'activation d'une inférence, c'est-à-dire les informations textuelles et/ou les informations issues des connaissances ; (2) selon la cohérence (locale ou globale) du texte qu'elle permet de conserver ; (3) selon la nature du processus impliqué, soit automatique soit stratégique avec recherche de la signification ; (4) selon le moment de leur production, c'est-à-dire pendant ou après la lecture (*on-line* ou *off-line*). Oakhill et al. (2014) proposent une taxonomie qui repose sur deux critères plus généraux et que nous allons donc détailler ci-dessous : (1) la nécessité de la production d'une inférence dans la compréhension ; (2) la cohérence du texte à maintenir – les sources utilisées, le moment de la production ainsi que la nature des processus pouvant finalement être compris selon ces deux critères.

Le premier critère concerne les inférences nécessaires qui sont appelées ainsi lorsqu'elles sont indispensables à la compréhension. Celles-ci assurent dans ce cas la liaison entre les anaphores et les antécédents auxquels elles renvoient grâce aux connaissances syntaxiques, sémantiques et pragmatiques (inférences anaphoriques), elles établissent les relations causales entre les différents événements ou faits mentionnés (inférences causales) et relient les différentes parties d'un texte (inférences de liaison). Ainsi, dans l'énoncé « L'espion jeta brièvement son rapport au feu. Les cendres flottèrent dans la cheminée. » (traduit de Singer et Ferreira, 1983), l'inférence générée permet de comprendre les cendres et le rapport comme provenant d'un même objet, le rapport de l'espion ayant été réduit en cendres par le feu de la cheminée. Lorsque les inférences sont produites sans qu'elles soient nécessaires à la compréhension d'un texte, elles sont dites élaboratives. Elles peuvent être générées pour activer des exemplaires typiques d'une catégorie (inférences d'instanciation de catégories), pour inférer des objets utilisés dans la réalisation d'une action mais qui ne sont pas explicitement cités (inférences instrumentales), ou pour anticiper la suite des événements d'un texte (inférences prédictives). Elles sont produites pour enrichir la représentation de la situation évoquée par le texte. Par exemple, en comparant deux versions d'un même texte, l'un comprenant l'indication explicite d'une attaque de « fourmis » et l'autre l'indication implicite d'une attaque d'« insectes », O'Brien, Shank, Myers et Rayner (1988) retrouvent des temps similaires de fixation d'une référence ultérieure et explicite aux fourmis dans les deux versions, ce qui suggère que l'inférence « fourmis » a été produite dans la version implicite alors qu'elle n'apportait finalement aucun élément à la compréhension de l'histoire.

Le second critère repose sur le niveau de cohérence que la production d'inférences permet de maintenir, soit localement, soit globalement. Les inférences de cohérence locale ont pour rôle de relier les propositions adjacentes au sein d'un texte. Elles reposent sur la co-apparition en mémoire de travail des éléments en train d'être lus et les éléments adjacents, c'est-à-dire qui ne sont pas distants de plus d'une ou deux phrases (McKoon & Ratcliff, 1992). Elles permettent d'identifier les antécédents, les pronoms, les synonymes et de les relier aux concepts auxquels ils font référence. Les inférences de cohérence globale concernent la capacité à relier des idées qui sont distantes au sein d'un texte ou dont le lien n'est pas explicite. Elles s'appuient ainsi plus fortement sur des informations externes au texte (Cain & Oakhill, 1999). Elles permettent par exemple d'inférer les objectifs des personnages ou encore d'établir le thème général d'un texte. Les inférences de cohérence locale ont ainsi pour rôle d'intégrer une nouvelle information avec le texte qui précède, tandis que les inférences de cohérence globale, de l'intégrer à la structure de l'ensemble du texte.

Cette habileté à produire des inférences constitue dès lors une fonction essentielle à la construction d'une représentation textuelle cohérente et les études réalisées chez l'enfant rapportent également l'importance de cette habileté. En effet, les travaux décrits précédemment ont montré que la contribution du décodage diminuait au cours du développement tandis que celle de la compréhension du langage augmentait, avec au cours du développement une contribution dominante de cette dernière sur la part de variance de la compréhension en situation de lecture.

1.3.2. La production d'inférences chez les enfants

Afin d'examiner si la production d'inférences joue également un rôle fondamental dans la compréhension en situation de lecture chez l'enfant, certaines études se sont intéressées aux différences de performances interindividuelles en compréhension de textes entre des enfants dits bons et faibles compreneurs, d'après la dénomination des profils de lecteurs mis en avant par l'approche de la *Simple View of Reading*. En effet, puisque les bons et les faibles compreneurs, tous deux normo-décodeurs, se différencient par leurs capacités de compréhension, l'étude peut alors porter exclusivement sur la composante compréhension du langage et en identifier les facteurs impliqués. Les études ont de fait retrouvé que la différence de performances pouvait s'expliquer par les compétences à produire des inférences (i.e. Oakhill, 1984 ; Cain & Oakhill, 1999 ; Cain, Oakhill, Barnes, & Bryant, 2001). En effet, lorsqu'une population d'enfants est répartie en bons et faibles compreneurs sur la base de tests standardisés,

les deux groupes ainsi constitués présentent des performances différentes à la tâche expérimentale utilisée, qui est classiquement celle de proposer un texte narratif à lire, suivi de deux types de questions : des questions littérales, faisant uniquement appel au texte, et des questions inférentielles, qui nécessitent d'aller au-delà de ce qui est explicitement écrit. Cain et Oakhill (1999) ont par exemple comparé les réponses à des questions ouvertes, littérales et inférentielles de deux groupes d'enfants âgés de 7-8 ans dits bons et faibles compreneurs, l'hypothèse étant de retrouver des difficultés dans les réponses inférentielles de la part des faibles compreneurs. Comme attendu, les deux groupes de lecteurs peuvent répondre l'un comme l'autre à des questions littérales. En revanche, la proportion de réponses correctes aux questions inférentielles est inférieure pour les faibles compreneurs par rapport aux bons compreneurs, quel que soit le type d'inférences à produire. Cette différence se maintient même lorsque le texte est fourni ou que sont indiquées les portions de texte utiles à la production d'inférences. Les auteurs en déduisent que les faibles compreneurs produisent ainsi moins d'inférences que leurs pairs bons compreneurs et présentent des difficultés à identifier les informations pertinentes d'un texte et à utiliser une connaissance pour répondre aux questions qui le demandent.

Cain et Oakhill (1999) soulignent toutefois que cette observation corrobore le lien entre production d'inférences et compréhension sans pour autant renseigner le sens de cette relation. En effet, deux hypothèses pourraient être envisagées : ce sont soit de faibles capacités à produire des inférences qui conduiraient à une mauvaise compréhension, soit des difficultés initiales liées au mécanisme de compréhension qui entraîneraient des performances moindres en production d'inférences. Les deux auteurs proposent de mener une expérimentation au moyen d'un design appelé « *comprehension age-match design* » faisant intervenir trois groupes d'acteurs : un groupe de bons compreneurs, un groupe de faibles compreneurs appariés en âge et en niveau de décodage avec le précédent mais d'un niveau plus faible de compréhension, et un groupe de participants plus jeunes, bons décodeurs également et appariés en niveau de compréhension avec le groupe de faibles compreneurs. Ainsi, si l'on retrouve de bonnes capacités inférentielles chez le groupe plus jeune, et non chez le groupe des faibles compreneurs, pourtant tous deux appariés en niveau de compréhension, alors on pourra en conclure que les difficultés de compréhension ne peuvent être à l'origine des faibles capacités inférentielles et qu'il est plus probable que celles-ci génèrent des difficultés de compréhension. Cain et Oakhill constituent ainsi trois groupes en sélectionnant les bons et faibles compreneurs selon des critères similaires – l'âge chronologique, le décodage et le vocabulaire – et des critères

différents selon la difficulté ou non à répondre à des questions de compréhension. Le groupe de faibles compreneurs est apparié à un groupe plus jeune selon un niveau de décodage et de compréhension similaire et correspondant au niveau attendu à l'âge chronologique du groupe le plus jeune d'entre les deux. Ainsi, 24 bons compreneurs âgés de 7/8 ans, 29 faibles compreneurs du même âge et 27 enfants plus jeunes (i.e. 6/7 ans) composent leur échantillon. Les capacités inférentielles sont mesurées au moyen de six questions posées à l'issue de quatre histoires à lire à haute voix : deux questions portant sur le contenu littéral, deux questions vérifiant la cohérence locale, et les deux dernières évaluant la cohérence globale. Les résultats montrent un effet principal du type de questions inférentielles, les inférences de cohérence globale étant les moins réussies, et un effet principal du groupe de participants, le groupe de bons compreneurs obtenant chaque fois de meilleurs résultats. Un effet d'interaction significatif entre ces deux facteurs, groupe de participants et type de questions inférentielles, révèle que les faibles compreneurs réussissent moins bien aux questions de cohérence locale par rapport aux deux autres groupes, et aux questions de cohérence globale par rapport au groupe de bons compreneurs uniquement – la différence avec le groupe plus jeune étant cette fois-ci non significative, mais compréhensible selon les auteurs du fait d'une plus grande difficulté à produire des inférences de cohérence globale encore trop élaborées pour l'âge du groupe étudié. Ainsi, alors que le groupe de faibles compreneurs et le groupe le plus jeune présentent un niveau de compréhension similaire, seul le groupe de faibles compreneurs présente de plus faibles performances inférentielles en comparaison du groupe plus jeune. Les auteurs concluent ainsi qu'il est plus probable que ce soit les faibles capacités inférentielles qui soient à l'origine des difficultés de compréhension.

Une étude longitudinale ultérieure vient corroborer l'importance des compétences inférentielles sur les capacités de compréhension en situation de lecture. Oakhill et Cain (2012) constituent une cohorte de 102 enfants tout-venant, suivie et évaluée à trois temps : une première fois à l'âge de 7/8 ans, une deuxième fois à l'âge de 8/9 ans et une troisième fois à l'âge de 10/11 ans. Seuls les enfants présentant des compétences extrêmes en décodage ont été exclus de l'étude, c'est-à-dire ceux dont les compétences s'écartent de plus de deux écarts-types en dessous et au-dessus de la moyenne attendue pour l'âge chronologique considéré. Les deux auteurs distinguent trois habiletés de compréhension du langage : la capacité à générer des inférences, la métacompréhension et la connaissance des structures textuelles. Les mesures comprennent un test de compréhension en situation de lecture, de vocabulaire, de conscience phonologique, de mémoire de travail, de grammaire, et des trois habiletés de compréhension du

langage. Les résultats indiquent que les prédicteurs directs de la compréhension en situation de lecture au temps 3 sont les capacités inférentielles et métacognitives du temps 2, au-delà de l'effet de l'autorégresseur, c'est-à-dire ici les capacités de compréhension en situation de lecture au temps 1. Elles notent également une relation réciproque entre les capacités de compréhension en situation de lecture et les capacités inférentielles et métacognitives. Toutefois, la prise en compte de l'effet de l'autorégresseur au sein du modèle permet de dépasser la réciprocité de la relation et d'envisager la causalité de la relation (de Jong & van der Leij, 2002). En effet, cela revient finalement à dire que les capacités inférentielles contribuent à la compréhension en situation de lecture quelles que soient les compétences initiales en compréhension en situation de lecture, ce qui exclut alors la possibilité que la relation entre les capacités d'inférence au temps 2 et la compréhension en situation de lecture au temps 3 soit simplement due à leur association avec les capacités antérieures de compréhension en situation de lecture.

Ces études montrent ainsi que les capacités de compréhension en situation de lecture reposent sur les capacités à produire des inférences. À partir de cette relation causale qui unit ces deux compétences, les chercheurs se sont alors intéressés à l'implication précoce des capacités inférentielles sur la compréhension. Les études qui se sont intéressées au développement de ces capacités ont mis en évidence (1) que c'était une compétence précoce et générale et (2) qu'elle s'améliorait au cours du développement.

Afin de montrer combien la capacité à produire des inférences est précoce, Kendeou et al. (2008) ont cherché à évaluer le degré avec lequel l'habileté à produire des inférences peut se généraliser à travers les médias (i.e. écoute, télévision, lecture). En effet, ce protocole rend possible l'étude de ces capacités avant l'apprentissage formel de la lecture et permettrait également de montrer que ces compétences ne sont pas spécifiques à l'activité de lecture. L'expérimentation se déroule auprès de la cohorte décrite précédemment (Kendeou et al., 2009, cf. 1.1.). L'analyse de régression hiérarchique révèle, à chaque âge (i.e. 4 et 6 ans pour la première cohorte, 6 et 8 ans pour la seconde cohorte), la capacité à générer des inférences comme prédictrice de la compréhension narrative, au-delà des compétences langagières et du média utilisé. Cette utilisation de différents médias pour évaluer les compétences inférentielles permet aux chercheurs d'émettre l'hypothèse d'une capacité précoce à générer des inférences, apparaissant bien avant l'entrée dans le langage écrit. Une analyse de corrélation permet d'étayer cette hypothèse : à chaque âge des deux temps de l'étude sont retrouvées une corrélation positive entre la compréhension d'un média et la capacité à générer des inférences

relatives à ce média, et plus encore une corrélation positive entre les différentes capacités de compréhension et les différentes capacités inférentielles indépendamment du média utilisé. La production d'inférences, qui se manifeste quel que soit le support, ne serait donc pas une compétence spécifique à la situation de lecture et tendrait à apparaître, comme le suggèrent les auteurs, en tant que compétence générale. Ces résultats suggèrent ainsi que les processus inférentiels générés à travers les médias sont les mêmes quels que soient les médias utilisés (« *The actual processes by which inferences are generated across different media are the same* », Kendeou, 2015, p.168). Par ailleurs, ces résultats soulignent qu'il serait donc plus pertinent d'étudier le fonctionnement même du processus de production d'inférences plutôt que d'étudier les différents types d'inférences pour en établir une classification. Certes, les auteurs rapportent que la production d'inférences au cours du développement est différente selon le type d'inférences considéré, avec une production plus importante d'inférences liées au but des protagonistes au début du développement, puis d'inférences causales plus tardivement, et enfin d'inférences centrées sur les actions des personnages chez les enfants plus âgés. Néanmoins, les auteurs montrent finalement que ce pattern développemental est identique pour l'ensemble des enfants inclus dans l'étude, quels que soient les médias utilisés, ce qui renforce l'idée d'envisager la production d'inférences comme une compétence générale.

Les travaux qui se sont intéressés au développement chez les enfants de la capacité à produire des inférences ont également mis en évidence la progression de ces capacités avec l'avancée en âge. De fait, « *As their knowledge, comprehension skills, and processing efficiency expand, their networks become richer and richer, increasingly incorporating relations* » (van den Broek et al., 2005, p. 118). Les études rapportent que la production d'inférences augmente au cours du développement, aussi bien sur le plan quantitatif que qualitatif : l'enfant produit de plus en plus d'inférences (i.e. Casteel & Simpson, 1991 ; Paris & Lindauer, 1976), et des inférences de plus en plus diversifiées (Kendeou et al., 2008). Cette augmentation contribue à la construction d'une représentation plus riche et à l'acquisition d'une meilleure compréhension. Le nombre d'inférences chez l'enfant est inférieur à celui que l'on peut retrouver chez l'adulte (Ackerman, 1986 ; Casteel, 1993) et augmente au fur et à mesure que l'enfant avance en âge. Casteel montre une production croissante sur une période allant de 8 à 22 ans, mais, par une comparaison multiple de Newman-Keuls, elle précise que l'effet significatif est concentré sur la différence entre les deux groupes les plus jeunes (8 et 11 ans), et que l'augmentation est toujours plus soutenue pour les inférences de cohérence par rapport aux inférences élaboratives – en écho avec l'étude d'Ackerman qui montre une augmentation

de la production d'inférences de cohérence entre 6 et 9 ans. Ces résultats mettent ainsi en évidence un développement plus particulièrement concentré entre 8 et 11 ans.

Ainsi, envisager les compétences inférentielles comme une compétence générale permet de mettre l'accent sur son fonctionnement : ce qui importe dès lors n'est pas l'information donnée en elle-même mais plutôt ce qui est fait de l'information. C'est le processus inférentiel qui entre en jeu, c'est-à-dire le mécanisme de production d'une inférence, et qui sous-tend la compréhension. Par ailleurs, s'il s'agit d'une compétence générale précoce, il devient dès lors intéressant d'étudier son développement, ce qui permettrait de mieux comprendre comment le processus inférentiel fonctionne, et ce de manière efficace, lors d'une situation de lecture. Les études qui ont cherché à mettre en évidence une trajectoire développementale particulière se sont cependant limitées à faire uniquement le constat d'une augmentation quantitative et qualitative, sans expliquer le fonctionnement cognitif à l'origine de cette amélioration. Dès lors, à partir de ces constatations, les chercheurs ont tenté de comprendre l'augmentation de la production d'inférences au cours du développement et d'expliquer cette production chez l'enfant. Différentes hypothèses, développées dans le point suivant, ont été proposées. Nous nous sommes donc intéressés aux études qui ont tenté de mettre en évidence les facteurs impliqués dans les capacités inférentielles. Dans la suite de ce chapitre, nous présentons quatre grands facteurs rapportés dans la littérature comme facteurs explicatifs de la production d'inférences : l'impact des connaissances générales, du niveau de vocabulaire, des capacités de mémoire de travail et enfin des objectifs de lecture, ainsi que les différents travaux qui ont soutenu chacun de ces facteurs.

1.4. Facteurs explicatifs de la production d'inférences au cours du développement

Afin d'identifier les éléments qui pourraient être à l'origine des capacités croissantes de production d'inférences, les chercheurs ont tenté de dégager les facteurs explicatifs intervenant dans la production d'inférences au cours du développement de l'enfant.

1.4.1. Impact des connaissances sur la production d'inférences

Dans la partie précédente, nous avons défini la production d'inférences comme condition nécessaire à la construction d'un modèle de situation cohérent, grâce aux connexions

établies entre les éléments en train d'être lus et les connaissances pertinentes au regard de ces éléments. Ces connexions permettent de combler et de comprendre ce que le texte ne dit pas explicitement (i.e. Kintsch, 1988 ; Oakhill et al., 2003 ; van den Broek, 1990). C'est en effet ce que précisent Cook et collaborateurs (2001) : « *it is generally assumed that readers will use their general world knowledge to generate these inferences that "fill the gaps" between what has been explicitly stated and what the "fully filled-in" message was intended to convey* » (p. 220). Par conséquent, une inférence ne peut être produite que si la connaissance nécessaire requise par le texte est disponible en mémoire à long terme (i.e. Casteel, 1993) ; si l'on ignore qu'une rose possède des épines, on ne pourra comprendre dans la proposition « elle attrapa vivement la rose par la tige et poussa un cri de douleur. » que la douleur est liée aux épines de la rose. Ainsi, plus le réseau de connaissances est élaboré, plus les connexions peuvent être nombreuses, riches et précises. C'est ce que l'on observe au cours du développement : alors que le réseau de connaissances s'améliore quantitativement et qualitativement avec l'avancée en âge, les inférences, de plus en plus nombreuses et diversifiées, bénéficient en parallèle de la même trajectoire.

De ce fait, les chercheurs ont proposé qu'un réseau de connaissances élaboré devrait représenter un facteur explicatif majeur et suffisant pour permettre la production d'inférences. C'est la position avancée par McNamara et collaborateurs qui constatent en effet qu'un lecteur muni de connaissances sur un domaine est capable de comprendre un texte quelle que soit la quantité d'informations fournie par le texte, y compris lorsque celui-ci en contient peu (McNamara, Kintsch, Songer, & Kintsch, 1996). D'après les auteurs, la production d'inférences permettrait alors de combler l'ensemble des informations manquantes grâce aux connaissances stockées en mémoire. Pour vérifier cette hypothèse, McNamara (2001) constitue deux groupes d'étudiants, séparés selon leur niveau de connaissances en biologie (faible ou élevé). Elle utilise un texte scientifique sur la mitose cellulaire qu'elle décline en deux versions : fortement ou faiblement cohérente (*high/low coherence*). Elle précise que la cohérence d'un texte renvoie aux relations entre les différents concepts exposés dans un texte, c'est-à-dire si ces relations sont explicites ou au contraire engendrent des lacunes conceptuelles à combler. Un texte à forte cohérence contient essentiellement des relations explicites : il nécessiterait moins d'inférences à produire et serait donc plus facile à comprendre. Le texte scientifique utilisé est présenté deux fois aux participants, la moitié des participants reçoit deux fois la même version et l'autre moitié chaque fois des versions différentes (contrebalancées entre les participants). À l'issue de la lecture, les participants doivent répondre à 22 questions, 11 questions littérales et 11 questions

inférentielles. L'auteur compare ainsi les réponses aux questions selon le niveau de connaissances initiales. Elle suppose que les participants qui possèdent de solides connaissances obtiendront de meilleurs résultats lorsque le texte est faiblement cohérent au contraire de l'autre groupe qui devra s'appuyer sur les informations explicites du texte pour mieux le comprendre. Les résultats indiquent que le groupe ayant de bonnes connaissances obtient ses meilleures performances lorsque le texte faiblement cohérent apparaît en première lecture. Ils révèlent en revanche le pattern opposé pour l'autre groupe, qui présente par ailleurs des scores quasi nuls lorsque le texte est lu deux fois dans sa version faible cohérence. Ces résultats confirment ainsi les prédictions de McNamara. Toutefois, l'auteur précise que les bénéfices d'un texte faiblement cohérent auprès du groupe ayant de bonnes connaissances ne sont constatés que sur les questions littérales et non inférentielles. Les participants sont pourtant supposés produire des inférences pour combler les lacunes conceptuelles créées par l'absence de relations explicites, ce qui aurait donc dû entraîner de meilleurs scores sur les questions inférentielles. L'auteur remarque ainsi qu'il n'est pas ici possible de savoir si les participants ont répondu aux questions littérales parce qu'ils possédaient initialement des connaissances sur le domaine ou bien parce qu'ils ont produit les inférences leur permettant de mieux comprendre le texte. Il est donc difficile de déterminer si la production d'inférences a effectivement eu lieu et si les bons scores obtenus par le groupe qui possède de solides connaissances sont dus aux connaissances seules, aux capacités de compréhension et d'inférences seules, ou bien à l'influence des connaissances sur la compréhension et la production d'inférences.

Afin de répondre à cette question, O'Reilly et McNamara (2007) construisent un protocole similaire en incluant cette fois-ci les capacités de compréhension des participants. L'hypothèse est ainsi précisée : en l'absence de connaissances, le lecteur doit pouvoir s'appuyer sur les éléments du texte pour comprendre, il est donc nécessaire que le texte présente une forte cohérence avec des relations explicites entre les concepts. Si le texte présente au contraire une faible cohérence, avec une quantité moindre de relations explicites, des capacités de compréhension sont alors requises pour élaborer les liens nécessaires et pallier le manque de connaissances. 143 étudiants sont intégrés dans l'étude et répartis selon leurs connaissances scientifiques et leurs capacités de compréhension. Les textes diffèrent selon le même principe de cohérence qui repose sur le nombre de descriptions présentes, le nombre de connecteurs, l'utilisation de noms plutôt que de pronoms, la mention des thèmes généraux abordés et l'arrangement des phrases (McNamara, 2001). Un texte scientifique est présenté, suivi de dix questions, dont cinq questions littérales et cinq questions inférentielles. Les participants se

répartissent en quatre groupes : bons compreneurs/bonnes connaissances, bons compreneurs/faibles connaissances, faibles compreneurs/bonnes connaissances, faibles compreneurs/faibles connaissances. Les chercheurs comparent les résultats selon le niveau de connaissances initial des participants. Lorsque les participants possèdent peu de connaissances scientifiques, les bons comme les faibles compreneurs répondent de la même manière aux questions littérales, en revanche ils se distinguent au niveau des questions inférentielles : seuls les bons compreneurs sont capables d'utiliser les informations du texte pour produire les inférences nécessaires à la compréhension du texte. Lorsque les participants possèdent de bonnes connaissances scientifiques, la distinction entre les performances concerne les questions littérales : les faibles compreneurs sont meilleurs lorsque le texte est fortement cohérent en comparaison du texte faiblement cohérent, alors qu'ils ne devraient pas présenter de différences entre les deux versions de texte puisqu'ils possèdent les connaissances requises. Ce résultat indique qu'ils n'utilisent pas leurs connaissances lorsque le texte apporte moins d'informations. Les auteurs concluent alors que les connaissances auraient davantage une influence sur la compréhension littérale, tandis que les capacités de compréhension influenceraient la capacité à produire des inférences et permettraient d'élaborer un modèle de situation cohérent même en l'absence de connaissances – sous réserve que le texte contienne les informations nécessaires. Les auteurs évoquent ainsi la question de l'utilisation des connaissances dans la capacité à produire des inférences, puisque les faibles compreneurs, malgré leurs connaissances, ne savent pas les utiliser pour mieux comprendre un texte.

En revanche, les auteurs n'expliquent pas pourquoi ils retrouvent chez les faibles compreneurs un score identique chez ceux qui ne possèdent pas les connaissances requises et qui lisent le texte fortement cohérent et ceux qui possèdent les connaissances et qui lisent le texte faiblement cohérent. En effet, les auteurs émettent l'hypothèse que les faibles compreneurs sont en incapacité d'utiliser leurs connaissances en présence d'un texte faiblement cohérent, mais cette hypothèse ne permet pas d'expliquer pourquoi les faibles compreneurs ne tirent pas parti des informations du contexte lorsque le texte ne nécessite ni les connaissances ni la production d'inférences pour être compris. Cela signifierait ainsi que les performances inférentielles ne seraient pas uniquement liées à la quantité de connaissances de l'individu, mais plutôt à l'utilisation de la connaissance comme souligné par les auteurs, et plus encore à l'utilisation de l'information qui est à la disposition du lecteur, qu'elle provienne des connaissances du lecteur ou du contexte fourni par le texte, selon l'information qui est la plus accessible parmi ces deux sources. Toutefois, les auteurs évoquent la difficulté du texte présenté

pour justifier l'absence d'effets sur ces questions inférentielles. En effet, ils précisent que le texte utilisé pour l'étude nécessitait des connaissances approfondies : ainsi, il est difficile non seulement de savoir si les réponses aux questions littérales mobilisent les connaissances ou bien les informations délivrées par le texte, mais également de mettre en évidence des effets sur les questions inférentielles dont la complexité supérieure à celle des questions littérales a pu minimiser les écarts de performances entre les participants.

Afin de contrôler un effet lié au niveau de connaissances personnelles, Barnes, Dennis et Haefele-Kalvaitis (1996) ont l'idée de communiquer en amont l'ensemble des informations nécessaires à la bonne compréhension d'une histoire. Uniformiser les informations fournies à chacun devrait ainsi permettre de mettre réellement en évidence l'impact des connaissances dans la production d'inférences et montrer dans quelle mesure le niveau de connaissances constitue un facteur explicatif de la production d'inférences. En effet, si les connaissances jouent un rôle prédominant, le fait de délivrer une même base de connaissances devrait faire disparaître les écarts de performances inférentielles entre les individus. L'étude porte ici sur des enfants âgés de 6 à 15 ans, période qui correspond à un fort accroissement des connaissances et à une augmentation quantitative et qualitative des inférences produites (i.e. Ackerman, 1986 ; Casteel, 1993 ; Casteel & Simpson, 1991 ; Paris & Lindauer, 1976). Si chaque enfant reçoit le même ensemble de connaissances, aucune différence ne devrait donc être retrouvée quel que soit l'âge considéré. Le protocole mis en place consiste à délivrer une même base de connaissances à propos d'une planète imaginaire sur laquelle reposera l'histoire racontée par la suite. Le fait d'utiliser un support narratif plutôt que scientifique renforce le fait de contrôler le niveau de connaissances à mobiliser, les seules inférences requises étant de fait celles qui s'appuient sur cette base de connaissances nouvellement acquise. Chaque enfant devrait ainsi avoir les connaissances nécessaires et disponibles en mémoire à long terme pour produire les inférences. Le protocole repose sur une histoire qui se déroule sur une planète imaginaire nommée « Gan ». Il comporte quatre temps. Le premier consiste à faire apprendre aux enfants vingt faits, caractéristiques de la planète, mais qui ne reposent pas sur des situations pouvant être rencontrées dans la vie réelle (par exemple : « *Turtles on Gan have ice skates attached to their feet* » ou encore « *Bears on Gan have blue fur* »). Les questions inférentielles reposeront exclusivement sur ces vingt faits. Le deuxième temps est employé à vérifier l'acquisition des nouvelles connaissances. Chacun des vingt faits appris précédemment est soumis à une tâche de choix d'images dont la réussite conditionne la suite de l'expérimentation. Celle-ci commence uniquement si l'enfant a correctement répondu à l'ensemble des vingt items. Le troisième temps

correspond à la lecture de l'histoire qui comprend dix paragraphes ; à l'issue de chacun sont posées quatre questions : une question littérale, une question de comparaison et deux questions nécessitant l'élaboration d'une inférence de cohésion d'une part et d'une inférence élaborative d'autre part. Dans un dernier temps, la mémorisation des faits appris au début de l'expérimentation est vérifiée, afin d'assurer que la base de connaissances était bien disponible de manière identique pour l'ensemble des participants. L'analyse précise qu'aucune différence d'âge n'est retrouvée entre ces scores : à la fin de l'expérimentation, les connaissances sont donc disponibles et peuvent être rappelées par tous les enfants quel que soit leur âge. Les résultats révèlent un effet principal de l'âge et du type d'inférences : plus l'enfant avance en âge, plus il produit d'inférences, et quel que soit l'âge, davantage d'inférences de cohésion sont produites. Ainsi, bien que les connaissances soient disponibles de la même manière pour tous les enfants, il subsiste une différence de production selon l'âge de l'enfant. Les analyses de régression précisent par ailleurs que l'âge apporte une contribution unique significative à la production d'inférences élaboratives. Les auteurs expliquent ces différences développementales par le fait que la simple mise à disposition des connaissances est insuffisante et ne garantit pas la production d'une inférence attendue. Ils soulèvent alors la question de l'accessibilité aux connaissances, c'est-à-dire de la manière dont on accède aux connaissances. Ils s'appuient en effet sur des études réalisées chez les adultes quelques années auparavant montrant que le fait de faciliter l'accès à une information dans un texte favorise la production d'inférences et plus particulièrement la production d'inférences élaboratives (McKoon & Ratcliff, 1989, 1992). Il s'agissait dans ce cas de l'accès à des informations textuelles rencontrées précédemment, et non d'informations externes au texte stockées en mémoire à long terme. Néanmoins, d'après les auteurs, si l'accès aux différents types d'informations repose sur un mécanisme identique, alors la facilité d'accès à une information, qu'elle provienne du texte ou de la mémoire à long terme, devrait favoriser la production d'inférences. Une connaissance disponible, mais moins facile d'accès, serait alors moins susceptible d'être utilisée à cette fin.

Afin de tester cette hypothèse, les auteurs conduisent une deuxième expérimentation en ajoutant en premier lieu un rappel indicé avant la lecture de l'histoire. Ils s'assurent ainsi que les connaissances sont effectivement disponibles en amont comme en aval de la lecture. Ce rappel supplémentaire permet par ailleurs de renforcer la base de connaissances. Les auteurs établissent également une distinction au sein des questions inférentielles, entre des questions directes et des questions indirectes, afin de savoir si les différences développementales retrouvées sont dues à la complexité des traitements cognitifs nécessaires à la compréhension.

Bien que l'emploi de questions directes facilite la production d'inférences par rapport aux questions indirectes, les auteurs retrouvent les différences développementales en présence des questions directes, donc pourtant moins complexes, révélant chez les plus jeunes une production moindre d'inférences de cohésion et d'élaboration par rapport aux enfants plus âgés. Ces résultats suggèreraient ainsi d'après les auteurs une capacité générale limitée dans la production d'inférences chez les plus jeunes, indépendamment des connaissances et du traitement cognitif.

Enfin, pour tester l'hypothèse de l'accessibilité, les chercheurs ajoutent une mesure du temps de récupération des connaissances évaluées entre l'apprentissage et la lecture de l'histoire. Ces temps de réponse sont ensuite séparés en deux catégories : au sein de chaque groupe d'âge, les temps de réponse inférieurs de plus de la moitié d'un écart-type à la moyenne de leur groupe d'âge sont considérés comme rapides, et les temps de réponse supérieurs à la moitié d'un écart-type au-dessus de la moyenne de leur groupe d'âge considérés comme lents. Les chercheurs mesurent ainsi la probabilité de produire une inférence selon la vitesse d'accès aux connaissances. Le calcul de l'*odds ratio* indique qu'une inférence a deux fois plus de chance d'être produite avec un accès rapide aux connaissances et confirme ainsi le lien entre la production d'inférences et la rapidité d'accès. Les auteurs précisent ce lien selon les tranches d'âges étudiées : chez les plus jeunes (6/7 et 8/9 ans), c'est la production d'inférences de cohérence qui est liée à la rapidité, chez les plus âgés (10/11 et 12/13 ans), c'est la production d'inférences élaboratives qui l'est. Ces résultats permettent également aux auteurs de conclure que l'accessibilité de l'information sémantique est donc aussi importante pour les inférences basées sur les connaissances que pour les inférences basées sur le texte (Ackerman et al., 1990). Ils notent enfin que l'influence de la facilité d'accès sur la production d'inférences diffère selon l'âge considéré, puisque les groupes d'âge présentent des performances différentes. En effet, bien que les connaissances facilement accessibles aient été utilisées plus souvent que les connaissances moins accessibles pour produire des inférences, l'accessibilité des connaissances semblait jouer un rôle moins important avec l'avancée en âge. Les enfants les plus âgés seraient alors capables de maintenir la cohérence du texte même lorsque les connaissances pertinentes et disponibles ne sont pas facilement accessibles, au contraire des enfants les plus jeunes, dont la production d'inférences dépendrait de la facilité d'accès aux connaissances.

Ainsi, la disponibilité des connaissances ne suffirait pas à expliquer les différences de performances ; ce serait davantage l'accessibilité, c'est-à-dire la rapidité d'accès aux

connaissances, qui serait impliquée pour expliquer les différences de production d'inférences. Cependant, alors que la rapidité d'accès aux informations se rapporte au fonctionnement en situation de la production d'inférences, les chercheurs ont utilisé un protocole *off-line*, qui évalue le produit de la compréhension sans en étudier les processus en situation qui ont permis d'obtenir ce produit. Ce type de protocole ne permet donc ni de savoir dans quelle mesure les inférences sont produites spontanément au cours de la lecture, ni d'expliquer à quel moment la rapidité a un impact dans le déroulement du processus inférentiel. Les auteurs évoquent dès lors une mesure *on-line* comme une piste à approfondir, et précisent d'ailleurs que l'importance de l'accessibilité aux connaissances a déjà été mise en évidence chez l'adulte selon un protocole similaire grâce à l'utilisation de mesures *on-line* de la production d'inférences (Morrow, Bower & Greenspan, 1989, 1990).

L'étude est reprise par Cain, Oakhill, Barnes et Bryant, en 2001, qui comparent cette fois-ci les performances non pas selon l'avancée en âge mais selon les capacités de compréhension entre les bons et faibles compreneurs afin de comprendre plus spécifiquement l'échec à générer une inférence chez ces derniers. L'expérimentation se déroule également en trois parties : un temps d'apport de connaissances spécifiques à l'histoire, un temps de lecture orale, puis un temps de questions de compréhension et d'évaluation des connaissances (à l'issue des questions et une semaine après), auprès de 26 enfants séparés en deux groupes identifiés comme bons et faibles compreneurs. Malgré les connaissances délivrées, les faibles compreneurs produisent une quantité significativement plus faible d'inférences, montrant ainsi que la disponibilité des informations n'est pas la source première des difficultés et ne constitue pas une condition suffisante pour générer une inférence. Ils n'ont cependant pas reproduit l'étude de Barnes dans son ensemble. Seule la mesure de la disponibilité de l'information a été vérifiée, et l'étude ne permet donc pas d'évaluer si la rapidité de récupération (mesurée par l'*odds ratio* dans l'étude originale) impacte les performances chez les faibles compreneurs.

L'apport de la comparaison entre les bons et les faibles compreneurs met cependant en lumière l'importance de l'accès aux informations dans la production inférentielle : ce n'est donc pas la connaissance qui importe, puisque la même base de connaissances est délivrée aux deux groupes qui continuent à présenter des différences de performances, mais la manière et la vitesse avec laquelle on peut accéder à ces connaissances en mémoire. Toutefois, la rapidité d'accès est finalement peu explorée dans ces études, et son rôle au cours du développement insuffisamment clair. Il n'est pas expliqué pourquoi cette vitesse aurait un impact plus fort que

les connaissances elles-mêmes. L'étude ne fait finalement que constater qu'après contrôle des connaissances, le nombre d'inférences reste plus faible chez les jeunes enfants et augmente avec l'âge.

Par les liens qu'elle implique pour construire une représentation cohérente, la production d'inférences fait donc intervenir le réseau de connaissances. Les études décrites précédemment ont montré que ce réseau influençait en retour la production d'inférences, non par la quantité de connaissances qu'il contient, mais plutôt par la manière dont il est utilisé. La facilité d'accès aux informations stockées dépend ainsi de la manière dont ce réseau est construit. L'élaboration d'un tel réseau repose avant tout sur la bonne utilisation de la langue et des connaissances sur les mots. Les auteurs se sont alors penchés sur l'impact et le rôle du vocabulaire dans la production d'inférences.

1.4.2. Rôle du vocabulaire sur la production d'inférences

Ce sont tout d'abord les études sur la compréhension en situation de lecture dans le cadre de l'approche *Simple View of Reading* qui ont mis en évidence le rôle du vocabulaire, parfois considéré comme seul prédicteur de la compréhension au-delà du décodage et des habiletés phonologiques (i.e. Nation & Snowling, 2004 ; Oakhill & Cain, 2012 ; Ouellette, 2006 ; Roth et al., 2002). De fait, une compréhension de texte réussie ne peut avoir lieu sans connaissance des mots qui composent le texte. Ainsi, comme de nombreuses recherches ont souligné le rôle crucial des processus inférentiels parmi les processus cognitifs impliqués dans la compréhension, les chercheurs ont alors supposé que le vocabulaire, puisqu'il serait prédicteur de la compréhension ultérieure, pouvait être un facteur explicatif majeur de la production d'inférences. Nous aborderons dans un premier temps les travaux qui se sont intéressés au rôle des compétences en vocabulaire sur la capacité à produire des inférences, et plus particulièrement au rôle de la profondeur du vocabulaire, avant d'étudier la relation qui unit le vocabulaire et la production d'inférences et le facteur sous-jacent à cette relation.

Currie et Cain (2015) ont ainsi cherché à expliquer la trajectoire développementale de la production d'inférences par l'implication de deux facteurs : le vocabulaire et la mémoire de travail. Afin de prendre en compte les aspects lexicaux et sémantiques que recouvre le vocabulaire, les auteurs distinguent d'une part les deux dimensions du vocabulaire, c'est-à-dire l'étendue et la profondeur (Anderson & Freebody, 1981). L'étendue désigne le nombre de mots que possède un individu ; la profondeur se réfère à la connaissance que l'on a sur le mot en

termes de richesse sémantique (i.e. polysémie, synonymie, voisins sémantiques) et de qualités morphologiques, phonologiques et syntaxiques (i.e. Nation & Snowling, 1999 ; Oakhill et al., 2015 ; Ouellette, 2006 ; Perfetti, 2007 ; Proctor, Silverman, Harring & Montecillo, 2012). Currie et Cain distinguent d'autre part les inférences de cohérence locale, qui font appel à la reconnaissance des référents comme les synonymes ou les catégories de mots, et les inférences de cohérence globale, qui se rapportent à la signification des mots requise pour construire une représentation globale du texte. Les études développementales précisent en effet que les enfants y sont sensibles dès leur plus jeune âge et que chacune croît au fil des ans (Barnes et al., 1996 ; Lynch, van den Broek, Kremer, Kendeou, White & Lorch, 2008). Currie et Cain cherchent ainsi à étudier la contribution du vocabulaire et de la mémoire de travail sur la production d'inférences de cohérence locale et globale au cours du développement, à travers 3 groupes d'âges : 5/6 ans, 7/8 ans et 9/10 ans. Les deux auteurs font l'hypothèse que le vocabulaire serait plus fortement associé aux inférences de cohérence globale, puisque celles-ci requièrent un réseau sémantique plus riche, et qu'il en serait de même avec la mémoire de travail, puisque ces inférences demandent de maintenir activée une plus grande quantité d'informations provenant du texte. Elles supposent également que la relation entre la mémoire de travail et la compréhension en situation de lecture serait en fait médiée par le vocabulaire, avec l'hypothèse qu'un bon niveau de vocabulaire permettrait de maintenir les informations en mémoire de travail. Quatre textes sont utilisés pour l'expérimentation. Ils sont lus à chaque participant et suivis par un ensemble de huit questions : quatre questions portent sur les inférences de cohérence locale, qui demandent d'intégrer des informations à partir de deux phrases adjacentes, et quatre questions portent sur les inférences de cohérence globale, qui nécessitent de comprendre les identités et les motivations des personnages et d'inférer les thèmes principaux de l'histoire. Deux mesures de vocabulaire sont utilisées afin d'évaluer l'étendue et la profondeur du vocabulaire, et quatre mesures de mémoire de travail sont administrées : deux pour l'empan simple, deux pour l'empan complexe. Les auteurs retrouvent tout d'abord l'augmentation développementale de la production d'inférences, avec des performances qui augmentent significativement à chaque tranche d'âge. Les résultats indiquent également une corrélation significative entre le vocabulaire et les inférences de cohérence locale pour les groupes de 5/6 ans et 7/8 ans mais non pour le groupe des 9/10 ans, ainsi qu'une corrélation significative entre le vocabulaire et les inférences de cohérence globale pour tous les groupes d'âge. L'analyse de régression révèle une contribution significative du vocabulaire après prise en compte de la mémoire de travail, chez les deux groupes d'âge les plus jeunes pour les inférences de cohérence locale, et au sein de chacun des groupes pour les inférences de

cohérence globale. L'étude fait ainsi valoir le rôle du vocabulaire sur la production d'inférences de cohérence locale chez les plus jeunes et la production d'inférences de cohérence globale quel que soit l'âge considéré. Currie et Cain précisent toutefois que la simple mise en évidence de ce lien ne permet pas de dire comment l'information est récupérée et utilisée, et qu'il faudrait alors la mise en œuvre d'études *on-line* pour comprendre un tel fonctionnement. La relation entre le vocabulaire et les inférences globales montre néanmoins que les compétences en vocabulaire sont requises pour construire un modèle de situation cohérent. Les inférences de cohésion globale requièrent un réseau sémantique plus élaboré, c'est-à-dire plus riche, plus détaillé et plus précis, ce qui montre l'importance de la qualité du réseau à construire. Bien qu'elles aient utilisé deux mesures de vocabulaire, les deux auteurs ne les ont toutefois pas distinguées dans les analyses.

L'intérêt pour ces deux aspects du vocabulaire, étendue et profondeur, a été approfondi par Cain et Oakhill (2014), dans une étude visant à déterminer leur rôle sur la compréhension littérale et inférentielle d'un texte et la contribution de chacune des modalités sur les inférences de cohérence locale et globale. Elles supposent un rôle du vocabulaire plus important dans la réalisation des inférences globales, avec la profondeur du vocabulaire prédictrice des performances au-delà de l'étendue. Elles mesurent les deux modalités du vocabulaire auprès d'un groupe d'enfants âgés de 10/11 ans et présentent ensuite un ensemble de trois textes suivis chacun de six questions ouvertes interrogeant la mémoire littérale, la cohérence locale et la cohérence globale. La comparaison des coefficients bêta standardisés a confirmé le modèle de prédiction : ni l'étendue ni la profondeur du vocabulaire ne prédisent une variance unique significative des inférences de cohésion locale ; en revanche, la profondeur du vocabulaire est significativement retrouvée comme prédicteur unique des inférences de cohérence globale.

L'importance de la profondeur dans la construction de la cohérence globale corrobore l'hypothèse de qualité lexicale (*Lexical Quality Hypothesis*) développée par Perfetti (2007 ; Perfetti & Hart, 2002 ; Perfetti & Stafura, 2014). Elle repose sur l'idée selon laquelle une connaissance plus précise d'un mot – et donc de meilleure qualité – permet une compréhension plus efficace d'un texte. Perfetti et Stafura (2014) définissent en effet le lexique à l'interface entre deux systèmes de lecture : un premier système d'identification des mots, qui nécessite des informations linguistiques et orthographiques de qualité pour permettre une identification rapide des mots, et un second système de compréhension, qui s'appuie sur le système d'identification des mots pour construire des unités de sens, ou propositions. L'hypothèse de

qualité lexicale suppose que la compréhension en situation de lecture repose sur les connaissances que l'on a d'un mot. Cette connaissance lexicale comporte ainsi trois composantes liées à la forme (i.e. phonologique, orthographique, grammaticale) et une composante liée à la signification (i.e. sémantique). L'ensemble de ces connaissances est renforcé par la pratique de la langue : les connaissances lexicales permettent la compréhension qui rend possible la pratique de la langue qui, à son tour, renforce les connaissances lexicales et l'ensemble se renforce ainsi mutuellement (Perfetti, 2007). Elles aboutissent à un traitement efficace, avec une récupération rapide et peu coûteuse de l'identité d'un mot. La qualité lexicale représente donc la mesure avec laquelle une représentation mentale d'un mot peut spécifier sa forme et sa signification de manière suffisamment flexible pour un traitement efficace, rapide et peu coûteux. Elle distingue les lecteurs compétents par le nombre de mots de haute qualité dont ils disposent : un lecteur compétent est celui qui présente un nombre important de représentations de bonne qualité. Si certains mots peuvent être associés à une représentation de moins bonne qualité, un lecteur compétent possèdera alors les ressources cognitives fondamentales pour lui permettre d'enrichir cette représentation (Perfetti & Hart, 2002). Les faibles compreneurs disposeraient quant à eux de représentations de basse qualité et montreraient dès lors des difficultés à intégrer le mot au sein de la représentation de texte. La qualité lexicale se situe ainsi selon un continuum de compétences, intra-individuel pour l'ensemble des mots de la langue, inter-individuel pour un mot donné, et peut donc varier selon la fréquence du mot, la pratique et les expériences de langage et de lecture (Perfetti, 2007).

Deux grands points ressortent des études de Currie et Cain (2015) et de Cain et Oakhill (2014). Le premier point concerne la méthodologie employée. En effet, bien que les auteurs aient pour vocation d'expliquer les différences développementales et l'implication du vocabulaire sur la production d'inférences, il s'agit d'études transversales qui mettent ainsi en évidence des liens sans toutefois apporter de renseignement sur la causalité des facteurs. Ces travaux ne permettent donc pas d'expliquer ce qui sous-tend la progression des performances avec l'avancée en âge. Plus récemment, Currie et Muijselaar (2019) ont alors conduit une étude longitudinale pour examiner la relation de causalité entre le vocabulaire et la capacité inférentielle. Le second point se rapporte au facteur mis en évidence à partir des résultats obtenus. Les études soulignent toutes deux l'importance de la richesse du vocabulaire mais sans toutefois montrer ce qu'elle peut apporter à la compréhension, c'est-à-dire favoriser la manière dont le vocabulaire peut être utilisé. Les auteurs citent néanmoins la mise en jeu de la rapidité d'accès qu'elles invitent à investiguer. Nous détaillons ci-après l'étude longitudinale réalisée

par Currie et Muijselaar (2019), puis nous développerons les études qui ont permis d'investiguer le rôle de la rapidité d'accès sur la compréhension en situation de lecture.

Afin d'étudier si le vocabulaire représente une condition nécessaire à la production ultérieure d'inférences ou bien si les capacités inférentielles préalables permettent au vocabulaire de se développer et de gagner en profondeur, Currie et Muijselaar (2019) conduisent une étude longitudinale auprès d'un groupe d'enfants âgés de 4/5 ans suivis chaque année jusqu'à l'âge de 8/9 ans. Elles s'appuient sur les études citées précédemment qui ont montré que le vocabulaire était un prédicteur de la production d'inférences dont il expliquait une part importante de variance (i.e. Cain & Oakhill, 2014 ; Currie & Cain, 2015), mais également sur d'autres études qui ont de leur côté retrouvé la capacité à produire des inférences comme facteur médiateur de la relation entre le vocabulaire et la compréhension en situation de lecture (i.e. Cromley & Azevedo, 2007 ; Kim, 2017). L'objectif de l'étude est donc de mieux connaître le rôle du vocabulaire dans l'amélioration développementale de la capacité à produire des inférences. L'approche longitudinale permet également l'utilisation de mesures identiques à travers le temps et d'élaborer des comparaisons plus fiables, au contraire des études réalisées en amont dont les mesures de profondeur du vocabulaire pouvaient varier d'une méthodologie à l'autre. Les deux auteurs souhaitent donc examiner la nature des relations entre la capacité à produire des inférences de cohérence locale et globale, le vocabulaire dans son étendue et sa profondeur, et la mémoire de travail à chaque âge et longitudinalement. Elles formulent tout d'abord une première hypothèse selon laquelle, à chaque âge, la profondeur du vocabulaire aurait une contribution unique sur la capacité inférentielle, puis une deuxième hypothèse longitudinale, établissant l'étendue et la profondeur du vocabulaire comme prédicteurs de la capacité ultérieure à produire des inférences, et enfin une hypothèse impliquant une réciprocité entre les compétences inférentielles et le développement du vocabulaire. Concernant la première hypothèse, les résultats indiquent une contribution significative de l'étendue du vocabulaire les trois premières années mais qui décroît avec l'âge ainsi qu'une contribution significative de la profondeur les quatre premières années. Les auteurs précisent toutefois que l'étendue du vocabulaire est chaque fois plus fortement prédictrice de la capacité à produire des inférences par rapport à la profondeur du vocabulaire. Par ailleurs, la relation entre la capacité inférentielle, le vocabulaire et la mémoire de travail est plus forte chez les plus jeunes que chez les enfants plus âgés. Concernant la deuxième hypothèse, l'étendue comme la profondeur prédisent la capacité inférentielle ultérieure, mais contrairement aux prédictions, les effets de la profondeur sont moindres par rapport à ceux de l'étendue du vocabulaire. Par ailleurs, à partir

de l'âge de 5/6 ans, la capacité inférentielle est retrouvée chaque fois prédictrice de la profondeur de l'année suivante.

En mettant en avant le rôle précoce de l'étendue du vocabulaire, cette étude éclaire la raison pour laquelle ce sont les inférences de cohérence locale qui sont retrouvées en priorité chez les plus jeunes enfants par rapport aux inférences de cohérence globale, comme souligné dans les études précédentes. En effet, les inférences de cohérence locale s'appuient principalement sur les caractéristiques de surface des mots, dans leur définition simple, afin de relier des antécédents dans un souci de cohérence au niveau de la phrase. L'étendue du vocabulaire constituerait ainsi un support de connaissances nécessaire à la production ultérieure d'une inférence. Cependant, l'étendue ne conditionnerait pas entièrement les capacités inférentielles, puisque les études précédentes ont montré que c'était davantage la qualité du réseau sémantique qui permettait de faciliter l'accès aux informations et qui favorisait ainsi la production d'inférences. Or, l'étude de Currie et Muijeelaar montre que la capacité inférentielle est aussi prédictrice de la profondeur du vocabulaire de l'année suivante, ce qui signifie que les capacités inférentielles permettraient de soutenir le développement du vocabulaire et faire en sorte que le réseau se construise de manière à produire de plus en plus d'inférences. Cette étude vient donc souligner le développement du vocabulaire et apporter des précisions sur le rôle de la capacité inférentielle dans ce développement, à savoir comment cette capacité permet le passage d'une connaissance superficielle du mot à une connaissance en profondeur, et plus encore comment l'ensemble de ces capacités interagissent. Autrement dit, une fois que l'enfant intègre le mot dans son lexique sémantique, sa capacité à approfondir sa signification dépendrait de sa capacité à inférer – d'autant plus que cette capacité permet justement d'enrichir les représentations et de combler ce qui n'est pas explicitement dit. Le fonctionnement même d'une inférence viendrait donc soutenir le développement de la qualité du réseau sémantique qui, en retour, favoriserait également la production d'inférences.

Pour mieux comprendre cette interrelation, les études se sont alors penchées sur le mécanisme qui implique simultanément le vocabulaire et la production d'inférences, c'est-à-dire la capacité à inférer la signification de mots nouveaux à partir du contexte. En effet, en situation de lecture, les mots sont rarement accompagnés de leur définition, et il revient alors au lecteur d'inférer ce qu'il ne connaît pas à partir des informations délivrées par le contexte. C'est l'objet des travaux de Cain, Oakhill et Lemmon (2004) qui se sont intéressées au mécanisme ou processus qui contribue et à l'enrichissement du vocabulaire et à la

compréhension en situation de lecture. Les trois chercheuses souhaitent ainsi étudier l'habileté à utiliser les informations du contexte exposé au sein de courtes histoires pour inférer la signification de mots nouveaux. Elles constituent deux groupes d'enfants âgés de 9/10 ans selon leurs capacités de compréhension : un groupe est qualifié de bons compreneurs, l'autre de faibles compreneurs. Dans une première expérience, elles souhaitent examiner si les deux groupes diffèrent sur la capacité à inférer de nouveaux mots selon la complexité de la tâche. Elles supposent en effet que les faibles compreneurs sont mis en difficulté lorsque le contexte qui permet d'inférer la signification n'est pas conjointement accolé au nouveau mot et nécessite ainsi un traitement plus complexe. Les participants sont invités à lire huit courtes histoires qui comprennent chacune un mot inventé dont la signification est à inférer à partir d'une ou deux phrases, soit juste après le mot nouveau dans la condition *near*, soit après deux ou trois phrases de remplissage dans la condition *far*. Les résultats montrent que le groupe de bons compreneurs obtient des résultats significativement meilleurs par rapport à ceux du groupe des faibles compreneurs. Elles observent également une interaction significative entre les compétences et la condition : les bons compreneurs présentent de bons résultats quelle que soit la position du contexte, tandis que les faibles compreneurs obtiennent de moins bons résultats quand le contexte est éloigné.

Afin de vérifier qu'il ne s'agit pas d'une difficulté primaire à acquérir du vocabulaire et qu'il s'agit bien d'une difficulté liée à la capacité inférentielle, elles conduisent une deuxième expérimentation où elles distinguent cette fois-ci trois groupes : un groupe de bons compreneurs, un groupe de faibles compreneurs appariés en niveau de vocabulaire avec le groupe de bons compreneurs et un groupe de faibles compreneurs possédant un niveau de vocabulaire inférieur. Elles ajoutent également une tâche d'instruction directe de mots, afin d'obtenir un score de facilité d'apprentissage et de rappel. Cette tâche consiste à lire à haute voix huit mots nouveaux accompagnés de leur signification, par exemple « *A small bouncy ball is called a wut.* », puis à tester le rappel verbal immédiat des enfants à l'aide de questions spécifiques (ex : « *what is a wut ?* »). Les résultats indiquent que la faculté d'acquisition du vocabulaire et la capacité à produire des inférences sont deux processus indépendants. En effet, à la tâche permettant d'étudier la facilité d'apprentissage, le groupe de faibles compreneurs au niveau plus faible en vocabulaire obtient des scores significativement plus bas que le groupe de faibles compreneurs et de bons compreneurs appariés en niveau de vocabulaire. En revanche, les deux groupes de faibles compreneurs se distinguent significativement du groupe de bons compreneurs sur la tâche inférentielle : alors que les bons compreneurs présentent des bons

scores aux deux conditions, les deux groupes de faibles compreneurs obtiennent de moins bonnes performances en condition *far*, quel que soit leur niveau de vocabulaire. L'analyse de régression vient compléter ces résultats : lorsque le vocabulaire est entré en dernière étape après la mémoire de travail et les capacités de compréhension, sa contribution aux performances inférentielles n'est plus significative. Les auteurs en concluent alors que l'acquisition du vocabulaire et les connaissances en vocabulaire sont sans rapport avec la capacité à produire une inférence.

Cette étude a l'avantage de mesurer la capacité à produire des inférences avec une méthodologie qui met directement en lien la production d'inférences et le vocabulaire, au contraire des études précédentes qui utilisaient des tests différents mis ensuite en relation. En effet, pour tester la production d'inférences les auteurs utilisent un matériel sur lequel la variable d'intérêt est directement mise en jeu. L'étude permet également de souligner une nouvelle fois que le simple fait de posséder la connaissance n'est pas en cause dans la réussite à produire des inférences, puisque les faibles compreneurs présentent des difficultés similaires quelles que soient leurs connaissances en vocabulaire. Par ailleurs, l'association retrouvée entre les capacités de compréhension et la mémoire de travail conduisent les auteurs à conclure que les capacités inférentielles dépendraient donc bien davantage de l'usage que l'on fait du vocabulaire appris. Ils encouragent ainsi à distinguer la connaissance de la manière dont on l'utilise, mais surtout la vitesse avec laquelle on peut y avoir accès – limites qui avaient également été signalées par les auteurs des études citées précédemment.

Considérons maintenant les études qui se sont intéressées à la notion de vitesse d'accès aux informations en mémoire chez l'enfant, mise tout d'abord en évidence grâce au paradigme d'amorçage sémantique (i.e. Bonnotte & Casalis, 2010 ; Nation & Snowling, 1999 ; Plaut & Booth, 2000). Bonnotte et Casalis (2010) ont par exemple cherché à examiner la manière dont l'amorçage sémantique affectait le traitement du mot selon les compétences en compréhension en situation de lecture chez les enfants. Elles s'appuient sur un matériel utilisé par Nation et Snowling (1999) qui avaient testé la rapidité à reconnaître une cible selon une amorce reliée soit par la fonction soit par la catégorie sémantique, et pour chacune, de manière faiblement ou fortement associée. Cette étude permettait ainsi de distinguer les relations purement sémantiques (i.e. catégorie et fonction) et les relations associatives. Comme la tâche utilisée était une tâche de décision lexicale auditive, Bonnotte et Casalis se proposent de reproduire l'étude selon une tâche de décision lexicale dans une modalité écrite. Elles souhaitent ainsi

tester l'effet de la relation sémantique et examiner si la facilitation des mots reliés sémantiquement dépend également de la force d'association entre les mots – c'est-à-dire tester l'amorçage des mots reliés par catégorie (ex : *fraise-framboise*) et par fonction (ex : *berceau-bébé*), chaque fois selon la force d'association entre les mots (ex : catégorie-fortement associés, *chien-chat*, catégorie-faiblement associés, *tulipe-rose*, fonction-fortement associés, *ruche-abeille*, fonction-faiblement associés : *balai-sorcière*). Elles constituent un groupe d'enfants âgés de 9/10 ans, répartis selon leurs compétences en compréhension. Chez les bons compreneurs, les résultats indiquent un effet d'amorçage avec les mots reliés par catégorie sémantique, quelle que soit la force d'association qui les relie, mais pas d'effets d'amorçage avec les mots reliés par fonction. Chez les faibles compreneurs, les résultats montrent également un effet d'amorçage avec les mots reliés par catégorie sémantique, qui dépend en revanche de la force d'association entre les mots, avec un effet d'amorçage plus important en présence de mots fortement associés. De même, la force d'association influence également l'amorçage des mots par fonction : lorsque les deux mots sont fortement associés, un effet d'amorçage est observé. Ainsi, l'étude met en évidence un accès au réseau sémantique différent en fonction des capacités de compréhension, en temps réel – les bons compreneurs étant sensibles uniquement aux relations purement sémantiques par catégorie, au contraire des faibles compreneurs pour lesquels une forte association entre les mots est nécessaire. Elle souligne également l'importance de la qualité de ce réseau et indique une construction plus riche chez les bons compreneurs puisque la reconnaissance des mots est indépendante du contexte de rencontre des mots. Les travaux utilisant le paradigme d'amorçage invitent ainsi à étudier la manière dont l'activation sémantique et plus encore la facilité d'accès au réseau sémantique influencent les processus de compréhension au moyen de procédures *on-line*. L'importance de la force d'association chez les faibles compreneurs soulève également la question de la disponibilité des informations, c'est-à-dire le fait d'accéder aux informations et plus encore à celles qui sont les plus faciles d'accès.

Cette question de la disponibilité et de la vitesse d'accès a été étudiée par Cremer et Schoonen (2013) à l'aide d'une tâche de jugement sémantique. En effet, connaître un mot, comme le rappellent les auteurs, c'est être capable « *to recognize it in connected speech or in print, to access its meaning, to pronounce it – and to be able to do these things within a fraction of a second* » (Nagy & Scott, 2000, p. 273 – cités par les auteurs). Ils distinguent dans leur expérimentation deux types de connaissance du mot : une connaissance sémantique et une connaissance contextuelle. Ils s'appuient sur les études qui ont montré qu'avec l'avancée en

âge, l'enfant développait un réseau de plus en plus indépendant du contexte et plus abstrait. L'objectif de l'étude consiste donc à examiner auprès d'enfants âgés de 10 à 12 ans l'effet de la disponibilité et de l'accès aux connaissances sémantiques et contextuelles sur la compréhension en situation de lecture. Les auteurs mesurent la compréhension en situation de lecture par l'utilisation d'un texte accompagné de questions littérales et inférentielles, la disponibilité par un test de connaissances sémantiques, et l'accès par une tâche de jugement sémantique. Dans cette dernière, l'enfant est invité à choisir le mot qui est sémantiquement relié à la cible parmi deux mots qui lui sont reliés soit sémantiquement, soit contextuellement. Les résultats indiquent une corrélation positive entre les scores obtenus aux mesures de compréhension et de disponibilité, ainsi qu'une corrélation négative entre les scores obtenus aux mesures de compréhension et d'accessibilité : de bonnes compétences en compréhension s'accompagnent d'une plus grande quantité de connaissances disponibles accessibles plus rapidement. L'analyse de régression précise qu'après prise en compte de la disponibilité, l'accès aux informations sémantiques explique une part significative de la variance de la compréhension. Cette rapidité d'accès, révélée par le temps de réponse à la tâche de jugement sémantique, apporte donc une contribution unique à la variance de la compréhension en situation de lecture qui ne peut être expliquée ni par les scores de décodage ni par la disponibilité de la connaissance sémantique. Cette étude souligne une fois encore l'importance de la disponibilité des informations, mais plus encore le rôle de la facilité d'accès à ces informations qui contribue de manière significative à expliquer la compréhension en situation de lecture. La capacité à activer plus ou moins rapidement un mot en situation serait donc à l'origine des différences de compréhension chez les enfants. Cette étude a ainsi permis de tester directement la rapidité d'accès aux connaissances sur la compréhension, mais toutefois sans étudier son impact sur le processus de compréhension en temps réel. Enfin, comme les auteurs précisent que les connaissances sémantiques des enfants plus jeunes reposent davantage sur les informations contextuelles, ils invitent également à étudier le rôle de la rapidité d'accès selon les informations disponibles au cours du développement.

Ces résultats se retrouvent également dans l'étude d'Oakhill, Cain et McCarthy (2015, étude 2) qui ont recentré cette investigation sur la profondeur du vocabulaire, puisque cette modalité du vocabulaire est garante de la qualité du réseau sémantique et qu'elle favorise de fait l'accès aux informations. Elles ont cherché à étudier si la relation entre la profondeur du vocabulaire et la compréhension pouvait être médiée par la vitesse d'accès. Elles utilisent également une tâche de jugement (ici, de synonymes et d'hypernymes) pour mesurer la vitesse

d'accès. La profondeur du vocabulaire et la compréhension en situation de lecture mesurée par l'utilisation d'un texte accompagné de questions de compréhension sont significativement corrélées. Dans une analyse de régression pour expliquer la compréhension en situation de lecture avec comme facteurs le décodage, la profondeur du vocabulaire et la vitesse d'accès, les résultats montrent que la vitesse d'accès apporte une contribution significative à la compréhension après prise en compte du décodage et de la connaissance en vocabulaire. Les auteurs concluent ainsi au rôle de la vitesse d'accès et précisent en effet l'influence de la récupération en temps réel : si cet accès n'a pas lieu au moment où la récupération doit être effectuée, alors le lecteur se déplacera vers les informations subséquentes avant de récupérer l'information sémantique nécessaire pour produire une inférence. Toutefois, le protocole mis en place dans leur étude ne permet pas d'étudier cette récupération en temps réel, au moment où l'enfant se retrouve en situation de lecture.

Ces deux études soulignent ainsi la nécessité d'examiner le rôle de la rapidité d'accès au moment où la lecture se produit, c'est-à-dire lorsque sont sollicités les mécanismes sous-tendant la compréhension tels que la production d'inférences. Cependant, bien que Cremer et Schoonen se soient intéressés aux faibles et bons compreneurs, dont la différence repose sur les capacités inférentielles, et qu'Oakhill et collaborateurs aient souligné dans leur première étude la relation entre la profondeur et la production d'inférences, aucune des deux études ne cherche à préciser le rôle de la rapidité d'accès sur la production d'inférences.

Pour corroborer l'influence en temps réel du vocabulaire sur les processus de compréhension sollicités, et cette fois-ci sur la production d'inférences élaboratives, Borovsky et al. (2013) se sont intéressés au rôle du vocabulaire sur une phrase lue en temps réel, et plus particulièrement à la manière dont le niveau de vocabulaire influence l'anticipation du mot final d'une phrase. Les chercheurs conduisent ainsi une étude incluant des enfants âgés de 3 à 10 ans, afin d'étudier le lien entre le niveau de vocabulaire et le processus d'anticipation. Le matériel utilisé repose sur une tâche de choix d'images : pendant la lecture d'une phrase écoutée, quatre images sont présentées. Les participants sont alors invités à choisir celle qui correspondra au dernier mot de la phrase. Ces quatre images comprennent l'image cible et trois distracteurs : un objet relié avec le personnage, un objet relié avec l'action et un objet sans lien. Par exemple, avec la phrase « *le pirate cache le trésor* », l'image cible serait un trésor, le distracteur relié à l'agent un bateau, le distracteur relié à l'action un os, et le distracteur non relié un chat. Le niveau de vocabulaire (il s'agit ici de l'étendue du vocabulaire) est également

mesuré. Les chercheurs supposent que le niveau de vocabulaire sous-tend la capacité d'anticipation. La mesure d'anticipation est calculée par *eye-tracking* et repose sur le temps de fixation sur la cible entre le verbe et le mot final. S'il y a anticipation, le temps de fixation sur la cible devrait donc être supérieur à celui des trois autres distracteurs. Les résultats indiquent une différence de temps significative entre les images, excepté pour le groupe qui présente un faible niveau de vocabulaire. La corrélation entre le niveau de vocabulaire et la mesure d'anticipation est significative, et la régression précise que le vocabulaire apporte une contribution unique à la mesure d'anticipation, quel que soit l'âge de l'enfant. Nous retrouvons par ailleurs la présence de capacités inférentielles dès le plus jeune âge comme l'avaient montré les études développementales. Bien qu'elle ne porte pas directement sur la rapidité d'accès, cette étude souligne que le déroulé en temps réel de la production d'une inférence élaborative est influencé par le niveau de vocabulaire, et ce dès le plus jeune âge. L'étude met en avant le rôle du vocabulaire mais sans expliquer la manière dont il influence ce déroulement en temps réel. Les études citées précédemment peuvent ainsi éclairer ces résultats en précisant qu'il s'agirait davantage de la rapidité avec laquelle l'accès aux connaissances est réalisé.

L'ensemble des études présentées a permis de mettre en évidence le rôle du vocabulaire sur la compréhension et plus précisément sur la production d'inférences. En effet, les études ont montré l'influence de la profondeur du vocabulaire sur les capacités à produire des inférences de cohésion globale et ont ainsi souligné combien la richesse du vocabulaire est liée à la construction du modèle de situation (i.e. Cain et Oakhill, 2014 ; Currie & Cain, 2015). Considérer la profondeur témoigne donc de l'importance de la qualité du réseau sémantique sur la compréhension, en accord avec l'hypothèse de qualité lexicale (Perfetti, 2007 ; Perfetti & Hart, 2002 ; Perfetti & Stafura, 2014). Toutefois, les études développementales ont démontré l'existence d'une réciprocité dans la relation entre le vocabulaire et la production d'inférences : le vocabulaire constituerait un support nécessaire à la production d'inférences (notamment par son étendue), mais les capacités inférentielles permettraient également le développement et l'enrichissement du réseau sémantique (Currie & Muijselaar, 2019). Ce résultat invite alors à considérer le fonctionnement inférentiel, la manière dont est utilisée l'information disponible au sein du réseau et la manière dont l'accès à cette information s'effectue. Les informations doivent en effet être disponibles, mais également faciles d'accès. Les études qui ont utilisé des techniques d'amorçage et de jugements sémantiques ont d'ailleurs souligné l'impact de cette rapidité d'accès sur la compréhension (Bonnotte & Casalis, 2010 ; Cremer & Schoonen, 2013 ; Oakhill et al., 2015). Toutefois, ces études ont utilisé des méthodologies *off-line* qui ne

permettent pas d'étudier l'influence de la rapidité sur le processus au moment où il se produit – alors que la production d'une inférence élaborative est bien impactée en temps réel par le niveau de vocabulaire (Borovsky et al., 2013). L'ensemble de ces travaux témoignent donc de l'absence d'études sur la vitesse d'accès au sein d'une tâche *on-line* de production d'inférences qui permettraient de mieux comprendre le fonctionnement des processus inférentiels lors d'une situation de lecture chez les enfants.

La question de la disponibilité et de la facilité d'accès aux informations a également amené les chercheurs à s'interroger sur le rôle de la mémoire de travail dans la production d'inférences. Par définition, inférer consiste à relier l'information en train d'être lue aux connaissances et aux portions antérieures du texte. Les informations doivent donc être temporairement maintenues afin de rendre cette connexion possible et de construire ainsi le modèle de situation. Ce maintien de l'information est réalisé grâce à la mémoire de travail qui, selon le modèle de Baddeley et Hitch (1974), est un système de maintien temporaire et de manipulation de l'information nécessaire à la réalisation de tâches cognitives complexes. Les chercheurs ont donc supposé que la mémoire de travail permettait de construire la représentation et de maintenir la cohérence du texte et ont ainsi envisagé son rôle dans la capacité à produire des inférences. D'après ces chercheurs, elle en constituerait un facteur explicatif majeur puisque qu'elle rendrait les informations accessibles et établirait les liens entre les différentes informations maintenues.

1.4.3. Influence de la mémoire de travail sur la production d'inférences

Les études qui se sont intéressées aux capacités de mémoire de travail ont montré qu'il existait un lien de corrélation entre ces capacités et la compréhension en situation de lecture (i.e. Cain et al., 2004 ; Florit, Roch, Altoe & Levorato, 2009 ; Seigneuric & Ehrlich, 2005), et également entre ces capacités et la capacité à produire des inférences (i.e. Chrysochoou, Bablekou & Tsigilis, 2011 ; Currie & Cain, 2015). Par exemple, Chrysochoou et collaborateurs (2011) se sont intéressés à la relation entre les compétences en compréhension et les deux composantes de la mémoire de travail (le contrôle exécutif et la boucle phonologique). Ils supposent que les mesures de la compréhension en situation de lecture et de la composante contrôle exécutif sont corrélées de manière significative, indépendamment des connaissances en vocabulaire et des capacités de décodage, puisque la composante contrôle exécutif est responsable du stockage, du traitement, de la sélection et des opérations de stratégies, ainsi que de l'activation et la manipulation des informations issues de la mémoire à long terme. L'étude

est réalisée auprès d'enfants âgés de 8 à 10 ans auxquels on fait remplir un test de compréhension en situation de lecture, comprenant cinq courtes histoires suivies chacune de questions littérales, inférentielles, comparatives et de métacompréhension, puis quatre tâches mesurant la boucle phonologique (empan simple) et enfin trois tâches pour le contrôle exécutif (empan complexe). Comme attendu, les chercheurs retrouvent une corrélation significative uniquement pour la composante contrôle exécutif avec le niveau de compréhension et plus particulièrement avec les performances aux questions inférentielles élaboratives et de métacompréhension. L'analyse de régression précise cette relation : le contrôle exécutif possède une contribution unique sur les capacités à produire des inférences élaboratives uniquement. Les auteurs notent toutefois que le vocabulaire apparaît médiateur dans les autres relations impliquées entre les mesures de compréhension et le contrôle exécutif. Ils concluent de cette étude que les ressources du contrôle exécutif sont particulièrement reliées aux capacités inférentielles élaboratives auxquelles elles apportent une contribution unique.

De même, dans l'étude que nous avons présentée précédemment sur la capacité à inférer des mots nouveaux à partir du contexte (cf. 1.4.2.), Cain et collaborateurs (2004) rapportent également une contribution de la mémoire de travail qui impacte la compréhension au-delà de l'influence du vocabulaire. Les auteurs constatent en effet que la relation entre les compétences en compréhension et la capacité à inférer les significations sont liées, du fait de la variance que partagent les compétences en compréhension et la mémoire de travail : la contribution des compétences en compréhension diminue lorsqu'elle est entrée après la mémoire de travail dans l'analyse de régression pour expliquer les performances inférentielles. L'analyse montre par ailleurs que les compétences en vocabulaire n'apportent pas de contribution unique à la capacité à inférer de nouveaux mots.

Les études qui se sont intéressées au rôle de la mémoire de travail dans la capacité à produire des inférences ont ainsi considéré la mémoire de travail en lien avec les habiletés verbales et plus particulièrement les compétences en vocabulaire puisque la définition de la mémoire de travail lui confère la capacité de donner l'accès aux informations lexicales et sémantiques. Ces études ont ainsi cherché à connaître la contribution de chacun des deux facteurs, capacités de mémoire de travail et niveau de vocabulaire, pour apporter la preuve du pouvoir explicatif de l'un des facteurs sur la capacité à produire des inférences. Bien que les deux études précédentes rapportent un rôle fondamental de la mémoire de travail, la contribution unique de la mémoire de travail sur la production d'inférences ne fait pas

consensus au sein des études. Par exemple, dans leur étude sur la profondeur du vocabulaire, Currie et Cain (2015) retrouvent ainsi une corrélation significative entre les capacités de mémoire de travail et la capacité à générer des inférences, mais précisent par des analyses de médiation que cette relation est chaque fois médiée par le vocabulaire, pour les inférences de cohérence locale comme pour les inférences de cohérence globale, à chaque groupe d'âge impliqué dans la relation.

Cette absence de consensus au sein des études tend à montrer que la mémoire de travail ne peut à elle seule déterminer les capacités à générer des inférences. C'est également la conclusion à laquelle arrivent Cain, Oakhill et Bryant en 2004, qui retrouvent une corrélation entre les capacités de mémoire de travail et de compréhension, mais montrent que la relation entre la compréhension et la capacité à générer des inférences n'est pas entièrement déterminée par les capacités de la mémoire de travail. Les auteurs conduisent une étude longitudinale auprès d'un groupe d'enfants âgés initialement de 7/8 ans et évalués à 8/9 ans puis 10/11 ans, afin d'examiner les relations entre la mémoire de travail, les capacités de compréhension et les composantes de la compréhension (production d'inférences, monitoring, connaissance de la structure) dans une perspective développementale. Les résultats indiquent une corrélation à chaque temps de l'étude entre la compréhension en situation de lecture, la capacité inférentielle et la mémoire de travail. Les auteurs conduisent également trois analyses de régression, avec la compréhension en situation de lecture comme facteur à expliquer. La première analyse prend en compte les habiletés verbales puis le score composite de la mémoire de travail : à chaque temps de l'étude, la mémoire de travail explique une part significative de la variance des performances en compréhension. La deuxième analyse remplace la mémoire de travail par les capacités inférentielles et montre des résultats similaires. Lorsque la troisième analyse prend en compte en premier lieu les habiletés verbales, puis les capacités de mémoire de travail et enfin les capacités inférentielles, cette dernière continue d'apporter une part significative à la compréhension, à chaque âge considéré. Les auteurs concluent donc que la relation entre la compréhension et la capacité à générer des inférences n'est pas entièrement déterminée par les capacités de la mémoire de travail.

L'étude longitudinale de Currie et Muijselaar (2019), citée précédemment (cf. 1.4.2), vise également à examiner la contribution de la mémoire de travail, en plus de celle de l'étendue et de la profondeur du vocabulaire. Les deux auteurs ont cherché à comprendre comment chaque compétence mesurée à un moment donné du développement influe sur les compétences

ultérieures. Les résultats indiquent que les capacités en mémoire de travail verbale font part d'un effet modéré sur la capacité à générer des inférences uniquement chez les plus jeunes (5 et 6 ans), d'un effet plus faible à 7 ans, mais ne font part d'aucun effet significatif à 8 et 9 ans. Par ailleurs, à chaque âge considéré, l'étendue du vocabulaire possède un pouvoir prédictif plus important que celui de la mémoire de travail – lui-même supérieur à celui de la profondeur du vocabulaire. Par ailleurs, dans le modèle de régression qui inclut le vocabulaire et la mémoire de travail, cette dernière apporte une faible contribution à la capacité inférentielle et varie d'ailleurs selon le type de vocabulaire pris en compte. Les auteurs ajoutent également que les compétences précoces en vocabulaire, tant au niveau de l'étendue que de la profondeur, prédisent les capacités ultérieures de la mémoire de travail. Ainsi, non seulement le niveau de vocabulaire apparaît médiateur des relations entre la capacité à produire des inférences, la compréhension et la mémoire de travail, mais il prédit également les compétences ultérieures en capacités de mémoire de travail. Ces résultats signifient que la constitution du réseau sémantique ne repose pas sur les compétences en mémoire de travail. Ils tendent plutôt à montrer que la qualité de ce réseau constitué est plus importante que la capacité à récupérer et maintenir l'information disponible. Ce rôle de stockage temporaire semble ainsi contribuer à la bonne réalisation d'une inférence sans toutefois en être à l'origine.

Peng et collaborateurs (2018) retrouvent également dans leur méta-analyse ces différences développementales. Ils regroupent 197 études, à partir desquelles ils séparent les participants en deux groupes, avant le CM1 et à partir/au-delà du CM1. Les résultats indiquent que la relation entre la mémoire de travail et la compréhension (i.e. orale et en situation de lecture) est plus forte dans le premier groupe plutôt que dans le second. Ils obtiennent un résultat similaire entre la mémoire de travail et le vocabulaire. Par ailleurs, ils constatent chez les plus jeunes une plus forte association entre les capacités de mémoire de travail et la compréhension en situation de lecture plutôt qu'avec la compréhension orale, mais rapportent que cette différence disparaît auprès des plus âgés. Ce résultat fait écho aux travaux réalisés dans le cadre de la théorie *Simple View of Reading* qui montrent un impact plus fort du décodage sur la compréhension en situation de lecture au début des apprentissages, car plus coûteux en ressources cognitives. Enfin, au travers des études incluses dans la méta-analyse, ils observent que la prise en compte des capacités de mémoire de travail et du décodage d'un côté, ou des capacités de mémoire de travail et du vocabulaire d'un autre côté, confère chaque fois aux capacités de mémoire de travail une contribution unique à la compréhension en situation de lecture, au-delà du décodage d'une part et du vocabulaire d'autre part. En revanche, lorsque les

études prennent en compte les trois facteurs simultanément (i.e. capacités de mémoire de travail, vocabulaire et décodage), les capacités de mémoire de travail n'apportent plus de contribution unique à la variance des performances de compréhension en situation de lecture après contrôle des deux autres facteurs.

De ces études ressortent trois éléments : (1) une absence de contribution propre des capacités de mémoire de travail à la compréhension en situation de lecture et aux capacités inférentielles, (2) le rôle prédictif du vocabulaire sur les capacités ultérieures en mémoire de travail et (3) l'existence d'une relation plus importante entre les capacités de mémoire de travail et la compréhension chez les plus jeunes. Ces trois faits soulignent finalement combien la manière de construire le réseau sémantique et la richesse de ce réseau importent et permettent de faciliter l'utilisation ultérieure de ces connaissances, avec la mémoire de travail comme support d'aide à la construction du réseau et sans contribution directe à la production inférentielle. Ces observations rejoignent l'hypothèse énoncée par Nation et collaborateurs (1999) sur un rôle des capacités de mémoire de travail sous-jacent aux compétences sémantiques. Les représentations en mémoire à long terme médiatiseraient partiellement les relations entre la compréhension et la mémoire de travail : la manière dont sont organisées ces connaissances permettrait à la mémoire de travail de fonctionner efficacement ; celle-ci, en retour, pourrait assurer le maintien des informations nécessaires à la production d'inférences. Ainsi, les difficultés à produire des inférences rencontrées par des individus présentant de faibles compétences en mémoire de travail ne relèveraient pas de la quantité de ressources de la mémoire de travail mais plutôt de l'efficacité avec laquelle sont utilisées ces ressources.

Afin d'étudier les capacités inférentielles auprès d'individus qui présentent une bonne ou une faible capacité de mémoire de travail et de mieux comprendre l'efficacité de ces compétences, Yeari (2017) s'est intéressé à la production d'inférences en temps réel. Il souhaite en effet examiner le rôle de la mémoire de travail au moment où l'activation d'une inférence doit avoir lieu, c'est-à-dire lorsque sont sollicitées les connaissances générales et les informations textuelles antérieures pour être reliées aux informations entrantes. Il utilise des textes expérimentaux composés de quatre parties : une partie introductive composée de quelques phrases, une phrase inductrice d'une inférence (ex : *Looking in the mirror, he noticed his beard from the last two days*), deux phrases de remplissage, puis une phrase de conclusion faisant implicitement référence à l'inférence censée avoir été produite préalablement (ex : *After a few minutes, Tim was pleased with his smooth chin*). L'activation de cette inférence est

mesurée par le temps mis à dénommer un mot cible présenté trois fois, après chacune des phrases où l'inférence est supposée être activée (i.e. phrase inductive et phrase de conclusion) et après le traitement des phrases des deux phrases de remplissage. Ces mots cibles correspondent soit à l'action à inférer (ex : *shave*), soit à un mot explicitement mentionné dans le texte (ex : *beard*). Les participants sont répartis en deux groupes selon leurs capacités de mémoire de travail. Les résultats indiquent que le groupe possédant un haut score de mémoire de travail présente un effet de facilitation pour les mots cibles représentant l'action à inférer qui suivent chacune des deux phrases inférentielles, tandis que le groupe possédant une plus faible capacité ne présente qu'un effet marginal pour les mots cibles lorsqu'ils sont présentés à la suite des deux phrases de remplissage uniquement. L'auteur conclut que les participants présentant des difficultés de mémoire de travail pourraient activer l'inférence attendue, mais avec un délai – il note néanmoins qu'il aurait également fallu insérer une phrase neutre après la dernière phrase de conclusion afin de confirmer cette activation retardée. La facilitation que présentent les participants ayant un bon score de mémoire de travail traduit une activation et une réactivation plus efficaces d'une inférence par rapport au groupe dont les compétences en mémoire de travail sont plus faibles. L'auteur ajoute également que ces différences de réponses ne s'observent que lorsque les capacités de mémoire de travail sont mesurées grâce à un empan de lecture orale (i.e. *listening-span*) et non une tâche d'empan utilisant des opérations mathématiques (i.e. *operation-span*) ou basée sur des informations visuo-spatiales (i.e. *symmetry-span*) : le rôle de la mémoire de travail dans la production d'inférences serait ainsi domaine-spécifique et les compétences mobilisées se rapporteraient essentiellement au langage en ne sollicitant que la mémoire de travail verbale. Cette étude ne permet cependant pas de dire ce qui distingue les deux groupes aux capacités de mémoire de travail distinctes, à savoir si la différence concerne la quantité de ressources ou plutôt la manière d'utiliser ces ressources dans la capacité à produire une inférence. Elle montre néanmoins que de bonnes capacités de mémoire de travail permettent d'être plus efficace et plus rapide et que cette efficacité joue dans la production d'une inférence en temps réel, et plus particulièrement sur l'activation et la réactivation d'une inférence.

Cette production en temps réel d'une inférence a également fait l'objet des travaux de Calvo (2005). Cet auteur a cherché à comprendre dans quelle mesure les inférences prédictives dépendent de la disponibilité des connaissances en vocabulaire (c'est-à-dire finalement de la qualité du réseau sémantique) et des capacités de mémoire de travail. L'apport d'un protocole *on-line* permet de déterminer d'une part l'influence de chacun des facteurs lors de l'activation

et non plus sur le produit de la compréhension, recueilli à l'issue des processus inférentiels mis en jeu, mais également d'étudier le moment où un facteur influence le processus sous-tendant l'activation. L'auteur mesure les compétences en mémoire de travail par une tâche d'empan de lecture (i.e. *reading-span task*) et la disponibilité et l'accès au sens des mots par une tâche de sélection de synonymes, dont le nombre de réponses correctes apporte une mesure de la disponibilité du vocabulaire en mémoire à long terme, et le temps mis pour répondre, une mesure de la vitesse d'accès à la signification de ces mots disponibles en mémoire. L'expérimentation comporte un ensemble de textes à lire. Ces textes comportent deux phrases : une phrase contextuelle qui contient un événement à prédire, et une phrase de continuation qui contient une inférence cible supposée être induite à la lecture de la phrase contexte. Par exemple : *When the party was over, there were bags and papers all over the floor, so Susan picked up the broom. Susan / swept / the floor / thoroughly.* La dernière phrase est construite selon un schéma pré-cible/cible/post-cible/final. Calvo mesure les temps de fixation qui se rapportent à la phrase de continuation puis conduit des analyses de régression en prenant en compte les mesures de disponibilité du vocabulaire et les capacités de mémoire de travail. Combinées, la disponibilité et la mémoire de travail contribuent significativement à expliquer une part de variance des temps de fixation sur une inférence cible. En revanche, lorsque chaque facteur est considéré individuellement, l'accessibilité représente l'unique prédicteur sur les mesures précoces, c'est-à-dire la pré-cible et la cible, les connaissances en vocabulaire, l'unique prédicteur sur la cible, et la mémoire de travail, l'unique prédicteur sur la région finale de la phrase de continuation. Les résultats montrent ainsi que le niveau de vocabulaire comme les capacités de mémoire de travail peuvent influencer l'activation d'une inférence en temps réel, puisqu'ils contribuent à faciliter la lecture d'une phrase confirmant un événement à inférer d'après la phrase qui la précède. L'étude met en évidence un effet précoce de l'accès au sens des mots et des connaissances en vocabulaire, confirmant ainsi un rôle de ces deux facteurs lors de l'activation en temps réel d'une inférence. Le rôle plus tardif des capacités de mémoire de travail invite à relativiser le rôle de ces capacités lors de l'activation d'une inférence, et, comme le suggère l'auteur, à leur conférer un rôle plutôt lors de l'intégration d'une inférence activée, c'est-à-dire lorsque celle-ci est reliée aux informations en train d'être lues pour être incorporée à la représentation de la situation évoquée par le texte. L'implication plus tardive des capacités de mémoire de travail dans l'activation d'une inférence invite à considérer que ces capacités ne constitueraient pas un facteur explicatif à part entière de la production d'inférences, mais qu'elle serait plutôt davantage au service de celle-ci. L'étude souligne ainsi la dynamique de la production inférentielle et met en avant un décours temporel de la production inférentielle qui

peut être influencé à des moments différents par des facteurs distincts. Cependant, cette étude comme celle de Yeari (2017) ont été réalisées chez l'adulte et les conclusions qui en ressortent, c'est-à-dire la dynamique du processus inférentiel et le rôle de la vitesse d'accès au sens des mots, ne peuvent pas directement rendre compte des résultats obtenus au moyen de protocoles *off-line* chez les enfants, chez lesquels l'utilisation efficace du réseau sémantique dépend également de l'avancée développementale et de la construction de ce réseau.

En résumé, les résultats retrouvés ci-dessus auprès des participants présentant de bons scores en mémoire de travail (Yeari, 2017) peuvent s'expliquer par le fait que les capacités de mémoire de travail permettent de soutenir l'activation d'une inférence, grâce à la manière dont les informations sont rendues disponibles et faciles d'accès – si le réseau est suffisamment bien construit. Ce ne sont donc pas les ressources et les capacités de la mémoire de travail qui importent, mais bien plutôt la manière dont le réseau de connaissances est constitué. Des individus présentant de faibles capacités de mémoire de travail peuvent d'ailleurs bénéficier d'indices pour améliorer leurs performances de rappel de listes de mots (Unsworth et al., 2012). C'est donc bien la qualité du réseau qui importe davantage, et plus encore, comme les études le soulignent, la disponibilité des informations et l'accès au réseau sémantique. L'emploi de ces protocoles *on-line* qui permettent d'étudier la production d'inférences en temps réel manque encore chez les enfants. Ces études permettraient pourtant d'étudier la contribution de chacun des facteurs dans une perspective longitudinale, les rapports de causalité, et d'examiner la production d'inférences dans une perspective développementale lorsque le réseau est en pleine construction.

Lorsque Currie et Cain (2015) s'intéressent à la contribution des capacités de mémoire de travail et du niveau de vocabulaire auprès d'enfants âgés de 6 à 10 ans, elles retrouvent une contribution conjointe des deux facteurs qui diminue au cours du développement et constatent que ni le niveau de vocabulaire ni les capacités de mémoire de travail n'expliquent les performances en inférence de cohérence locale chez les enfants de 10 ans. Bien que ces enfants présentent un niveau plus élevé de vocabulaire, les auteurs soulignent que la tâche ne présente pas d'effets plafonds. Elles émettent alors la possibilité de l'intervention de stratégies permettant de mieux cerner les informations nécessaires au maintien de la cohérence locale. Ces résultats suggèrent ainsi que les enfants n'envisageraient pas l'activité de lecture de la même manière au cours du développement, c'est-à-dire ne lui confèreraient pas le même

objectif. Les chercheurs ont alors considéré les objectifs de lecture comme un facteur pouvant expliquer les capacités inférentielles.

1.4.4. Influence des objectifs de lecture sur la production d'inférences

L'influence des objectifs de lecture discutée par Currie et Cain (2015) s'appuie sur l'étude de Cain (1999) qui s'est intéressée à cet objectif de lecture auprès des enfants. En reprenant les deux composantes majeures de la compréhension en situation de lecture définies par l'approche *Simple View of Reading*, décodage et compréhension du langage, l'auteur souhaite examiner si les enfants ont intégré le but de la lecture comme une activité qui ne relève pas simplement du décodage mais qui implique aussi la nécessité de comprendre ce qui est transmis à travers cette suite de mots. Elle s'inspire de la tâche de Yuill et Oakhill (1991) qui nécessite de la part de l'enfant de choisir celui qu'il considère comme le meilleur lecteur – modifiée par « qui est le meilleur ? » pour éviter les biais de réponses – parmi deux choix de réponses : celui qui peut lire les mots et celui qui comprend les mots. Trois groupes sont invités à répondre à cette question : un groupe de bons compreneurs de 7 ans, un groupe de faibles compreneurs du même âge, et un groupe d'enfants plus jeunes (i.e. 6 ans) apparié en niveau de compréhension par rapport au groupe de faibles compreneurs, selon le design « *comprehension age-match* » décrit précédemment. Elle retrouve une différence significative entre les groupes : à la réponse du lecteur qui connaît le sens des mots, seulement 34,7% de faibles compreneurs sont concernés, 52% du groupe le plus jeune et 71% de bons compreneurs. La comparaison entre les différents groupes montre une différence significative entre d'une part les bons compreneurs et d'autre part les plus jeunes et les faibles compreneurs – qui ne présentent pas de différences entre eux. Deux conclusions peuvent être tirées de cette étude : la première rapporte l'existence de différences développementales dans la perception de l'objectif de lecture. De fait, au fur et à mesure de l'avancée en âge, le but de compréhension lié à l'activité de lecture est de plus en plus intégré. Les études ont d'ailleurs montré que les enfants les plus jeunes présentaient des difficultés à connaître les stratégies adéquates à employer lors de la lecture d'un texte. Myers et Paris, en 1978, ont mené une étude auprès de 40 enfants de 8 et 12 ans à l'aide d'un questionnaire investiguant leur connaissance des buts et des stratégies à employer lors de la lecture d'un texte. Bien que les plus jeunes puissent avoir conscience de la difficulté d'une tâche, ils présentent dans le même temps des difficultés à mettre en place des stratégies adéquates. Par exemple, pour raconter une histoire, 45% des enfants de 8 ans de l'étude répondent qu'il faut reproduire textuellement l'histoire tandis que les enfants de 12 ans répondent à 95% qu'il est préférable d'en reproduire le sens. Bien que les enfants de 8 ans

soient conscients qu'il est plus difficile de rappeler mot à mot une histoire plutôt que d'en rappeler le sens, ils n'en tiennent pas compte dans leurs réponses. Les enfants de 12 ans, au contraire, distinguent la difficulté des tâches et ont conscience de la nécessité d'adapter les stratégies. Les auteurs ajoutent ainsi que 5% seulement des enfants de 8 ans savent que connaître le but d'une tâche de lecture peut mener à des stratégies différentes, contre 60% des enfants de 12 ans. La seconde conclusion énonce que le fait de connaître et d'avoir intégré l'objectif de compréhension propre à l'activité de lecture contribue à départager les bons des faibles compreneurs. L'objectif de lecture serait donc en lien avec les capacités de compréhension chez l'enfant. Les études retrouvent en effet que les faibles compreneurs connaissent moins de stratégies (Schellings, Aarnoutse & van Leeuwe, 2006) et sont également moins conscients de leurs difficultés : les réponses au questionnaire de Yuill et Oakhill (1991) montrent qu'ils prennent plaisir à lire et se pensent même bons lecteurs. Dans son étude, Cain (1999) montre également que les deux groupes de bons et faibles compreneurs choisissent des stratégies différentes : les bons compreneurs sont davantage capables de sélectionner la stratégie appropriée lorsque des situations problématiques leur sont présentées. Par exemple, pour pallier une difficulté de compréhension de phrase, seulement 6,9% de faibles compreneurs sont capables de sélectionner une stratégie appropriée contre 37,5% de bons compreneurs. Ainsi, non seulement les faibles compreneurs possèdent moins de connaissances sur les stratégies, mais ils présentent également des difficultés à adapter leurs comportements aux buts donnés (Forrest-Pressley & Waller, 1984), comme celle par exemple d'adapter leur rythme de lecture aux objectifs requis. Cain (1999) a également étudié l'impact de l'objectif de lecture en situation, afin d'examiner comment un but explicite de lecture peut modifier la manière dont l'enfant comprend et se déplace dans le texte. Les enfants ont été invités à lire quatre courtes histoires puis à répondre à huit questions de compréhension, avec au préalable une consigne particulière donnant un objectif spécifique à la lecture : donner un titre, un score d'appréciation, survoler le texte, ou répondre correctement à des questions de compréhension (*title, fun, skim, study conditions*). Les scores obtenus aux questions de compréhension et le temps de lecture ont été mesurés. Les résultats indiquent que les bons compreneurs comme le groupe plus jeune obtiennent de meilleures réponses en condition « *study* », et lisent également plus lentement lorsqu'ils reçoivent cette consigne spécifique. En revanche, les faibles compreneurs ne présentent de différences ni dans leur réponse, ni au niveau du temps de lecture entre les conditions. Cain conclut ainsi que les faibles compreneurs présentent des difficultés à adapter leurs stratégies en situation selon un objectif donné en amont de la lecture.

Nous avons évoqué précédemment que le critère majeur qui distingue les bons des faibles compreneurs repose sur la capacité à produire des inférences. Au regard des difficultés des faibles compreneurs face à un objectif de lecture, les chercheurs ont ainsi supposé que les performances inférentielles étaient reliées aux objectifs de lecture, et plus particulièrement au fait d'avoir intégré l'objectif de compréhension comme condition nécessaire à l'activité de lecture, ainsi qu'au fait de mettre en place des stratégies et d'adapter sa lecture pour atteindre ce but.

Ce lien entre la production d'inférences et les objectifs de lecture a d'abord été mis en évidence chez l'adulte (i.e. Bohn-Gettler & Kendeou, 2014 ; Calvo, Castillo & Schmalhofer, 2006 ; Linderholm & van den Broek, 2002 ; Magliano, Trabasso & Graesser, 1999 ; Narvaez, van den Broek, & Ruiz, 1999 ; van den Broek, Lorch, Linderholm & Gustafson, 2001). Par exemple, Magliano et collaborateurs (1999) retrouvent dans leur étude qu'un objectif orienté vers un certain type d'inférences augmente la production de l'inférence en question : la moyenne du nombre d'inférences produites est toujours significativement supérieure lorsqu'une inférence se rapporte au but donné. Ainsi, si un individu reçoit la consigne de lire pour prédire, celui-ci produira davantage d'inférences élaboratives par rapport d'une part aux autres types d'inférences, et d'autre part aux autres consignes qui ne les demandent pas explicitement. Avec cette même consigne, les auteurs relèvent en effet une réduction significative du temps de lecture d'une phrase, qui confirme au sein du texte la production d'une inférence prédictive attendue. Ces résultats, qui révèlent par ailleurs un impact *on-line* des stratégies de lecture, sont complétés par ceux de Calvo et al. (2006). Ces chercheurs ajoutent que le décours temporel de la production d'une inférence prédictive est lui aussi affecté, car ils retrouvent à l'aide d'une tâche de dénomination une production d'inférences dans un délai plus court en présence d'un objectif explicite de prédiction.

Van den Broek et collaborateurs (2001) se sont plutôt intéressés à l'impact d'un objectif de lecture sans lien explicite avec une inférence. Ils supposent en effet que la manière dont le lecteur applique ses connaissances et ses compétences dépend du but donné en amont de la lecture. Ils émettent alors l'hypothèse qu'une consigne spécifique affecterait la fréquence de production d'inférences. Ils comparent deux conditions : lire dans le but d'étudier ou lire pour le plaisir. Dans la première condition, ils attendent une production d'inférences en quantité supérieure et servant à construire la cohérence interne du texte, et dans la seconde, une quantité inférieure et davantage d'associations en fonction de l'expérience personnelle. Quatre textes

portant sur un sujet scientifique sont présentés aux participants qui sont répartis selon la consigne reçue. Il leur est demandé de rapporter à voix haute les pensées qui leur viennent à l'esprit au cours de leur lecture (i.e. protocole de *think-aloud*). Les résultats obtenus confirment les hypothèses des chercheurs qui concluent qu'un objectif donné en amont modifie le type et la fréquence d'inférences produites au cours de la lecture. Afin d'expliquer ce résultat, les auteurs introduisent la notion des standards de cohérence (van den Broek et al., 2001 ; van den Broek, Risdén, & Husebye-Hartmann, 1995).

Selon les auteurs, les standards de cohérence représentent le degré de cohérence auquel le lecteur s'efforce de parvenir, c'est-à-dire le critère de compréhension que le lecteur se donne au cours de sa lecture. En retour, ces standards influencent et déterminent l'activité inférentielle du lecteur, traduisant le niveau de compréhension atteint. Les standards modifient donc le type et la quantité d'inférences que peut produire le lecteur. Ils affectent ainsi la représentation de la situation évoquée par le texte que le lecteur construit au fil de sa lecture. Une compréhension littérale privilégiera ainsi la production d'inférences de cohérence locale, basée sur les événements explicites du texte et la façon dont les idées dans un texte sont reliées entre elles. Si les standards impliquent une construction d'un modèle de situation plus riche, le lecteur fera alors davantage appel à ses connaissances pour produire les inférences. La notion de standards de cohérence permet ainsi d'expliquer pourquoi le type d'inférences à générer diffère en fonction de l'objectif, mais n'apporte en revanche aucune explication sur la manière dont le fonctionnement d'une inférence est impacté, c'est-à-dire, comment, en temps réel, le fonctionnement tient compte de ces standards de cohérence.

Linderholm et van den Broek (2002) soulignent par ailleurs que la capacité à maintenir un objectif de lecture au cours de l'activité de lecture diffère selon les individus en fonction de leur niveau de compétences. Ces deux auteurs ont alors l'idée d'ajouter une variable liée aux caractéristiques du lecteur à la proposition initiale de van den Broek et collaborateurs (2001) que Bohn-Gettler et Kendeou (2014) compléteront également quelques années plus tard par une variable relative au texte. En effet, selon ces dernières, l'objectif de lecture n'est pas suffisant pour expliquer les différences de production d'inférences, il est également nécessaire de tenir compte des capacités du lecteur. Elles supposent en effet que les caractéristiques du lecteur sous-tendent la capacité à intégrer l'objectif donné par la tâche. Ces caractéristiques sont mesurées par une tâche de compétences en mémoire de travail. Les participants reçoivent quatre textes à lire, selon deux types de consignes (i.e. lire dans le but d'étudier ou pour le plaisir) et

sont invités à partager leurs réflexions à haute voix (i.e. protocole *think-aloud*) ainsi qu'à résumer chacun des textes. Quatre types d'informations sont recensés : la paraphrase, les inférences de cohérence locale, les inférences qui font appel aux connaissances et les réflexions qui ne servent pas à la cohérence du texte (i.e. opinions, associations). Les résultats montrent que lorsqu'ils lisent pour étudier, les participants avec un bon score de mémoire de travail font davantage de paraphrases que dans l'autre condition, et produisent également davantage d'inférences basées sur les connaissances par rapport aux participants dont le score de mémoire de travail est plus faible (bien que l'effet soit marginal). Comme le souligne Perfetti (2007), la paraphrase rend compte des capacités de compréhension car, située à l'interface entre la connaissance lexicale et la compréhension, elle requiert une représentation lexicale suffisamment flexible et de qualité pour s'adapter au contexte. Les auteurs notent également que la production d'inférences chez les participants aux capacités plus faibles de mémoire de travail diffère en grande partie selon le type de texte donné. Ces participants seraient ainsi davantage dépendants de l'organisation du texte et des informations contextuelles qui leur sont présentées. Les auteurs expliquent ainsi l'influence de l'objectif de lecture sur la production d'inférences comme une rencontre entre les caractéristiques du lecteur, de la tâche et du texte, en indiquant que les performances en mémoire de travail donnent la capacité aux individus de se focaliser stratégiquement sur les informations qui sont cohérentes avec les objectifs. Les individus présentant un niveau plus faible posséderaient alors moins de ressources pour ajuster leur lecture à ces buts.

D'après ces études, la production d'inférences serait donc influencée par la présence d'un objectif de lecture dont la prise en compte dépendrait des compétences en mémoire de travail. Celles-ci permettraient également de mettre en place des stratégies pour adapter la lecture. Les difficultés surviendraient alors lorsque de faibles capacités ne permettraient pas aux lecteurs de gérer à la fois la production d'inférences et l'objectif, ce qui se traduit dans les études par une production inférentielle inchangée quels que soient les objectifs donnés lorsque les capacités de mémoire de travail sont plus faibles. Cependant, nous avons vu précédemment que ces capacités ne constituaient pas un facteur explicatif à part entière de la production d'inférences mais qu'elles étaient davantage au service de cette production (cf. 1.4.3.). Les résultats retrouvés dans les études pourraient ainsi s'interpréter différemment : est-ce que ce sont les capacités de mémoire de travail qui permettent l'utilisation des stratégies ou bien le fait de posséder des stratégies qui permettent aux lecteurs de mieux utiliser les ressources et d'être plus efficaces ?

Muijselaar et collaborateurs (2017) se sont intéressés à cette question auprès d'une population d'enfants. Afin d'y répondre, les chercheurs ont conduit une étude longitudinale auprès d'enfants de 9 ans évalués au début de l'année scolaire de CM1 puis une deuxième fois à la fin de l'année scolaire de CM2. Les auteurs se sont en effet concentrés sur cette période car elle représente le moment où l'enfant passe de l'apprentissage de la lecture à la lecture pour apprendre (McMaster, Espin & van den Broek, 2014), comme nous en avons déjà discuté au début de ce chapitre (cf. 1.1). Pour mesurer la compréhension, ils utilisent un test de compréhension écrite composé d'un texte et de questions littérales et inférentielles, et pour mesurer les stratégies, *le Reading Comprehension Questionnaire* (Gruwel & Aarnoutse, 1995). Ce questionnaire est utilisé pour interroger les enfants sur le moment et la manière d'utiliser des stratégies données. En effet, les auteurs remarquent que les questionnaires précédents construits pour rapporter la fréquence d'utilisation de stratégies ne permettent pas de prendre en compte les stratégies dont l'enfant n'a pas conscience et qu'il peut pourtant mettre en place, et que les méthodes utilisant des textes avec plusieurs buts entraînent une confusion entre la mesure de la compréhension et la mesure de la stratégie. Les auteurs prennent également en compte les caractéristiques du lecteur par des mesures de décodage, de vocabulaire et de mémoire de travail verbale. Les analyses (*path analysis*) révèlent une contribution unique de la connaissance des stratégies sur la compréhension en situation de lecture, mais également de la compréhension en situation de lecture sur les connaissances des stratégies, au-delà de la prise en compte des mesures de décodage, de vocabulaire et de mémoire de travail. Les auteurs précisent que cet effet croisé ne permet pas de conclure à une relation de causalité et qu'il s'agirait davantage de renforcements mutuels entre les deux facteurs. Cette étude permet de montrer que l'impact des facteurs tels que le décodage, le vocabulaire et les capacités de mémoire de travail (Bohn-Gettler & Kendeou, 2014 ; Linderholm & van der Broek, 2002) sur la compréhension en situation de lecture n'est pas aussi fondamental que les études décrites précédemment pouvaient le suggérer. En revanche, elle ne permet pas d'éclairer l'impact des stratégies sur la production d'inférences, puisque la connaissance des stratégies et la compréhension se renforcent mutuellement : la connaissance des stratégies permet de réparer des ruptures de compréhension en situation de lecture, et en retour, les capacités de compréhension favorisent l'acquisition de stratégies. Les auteurs évoquent les capacités inférentielles comme médiatrices de cette relation : ce serait ainsi ces capacités qui permettraient aux stratégies de compréhension et à la compréhension en situation de lecture de se renforcer mutuellement. Toutefois, les études ont également montré que les stratégies pouvaient influencer la production d'inférences. Ainsi, chercher à savoir parmi les deux facteurs

celui qui influence l'autre ne permet pas de renseigner sur la manière dont un des facteurs peut expliquer le second. Dès lors, la question à poser revient plutôt à déterminer comment les stratégies influencent le fonctionnement du processus inférentiel, c'est-à-dire ce que signifie la prise en compte de stratégies lors du fonctionnement même du processus. À noter que l'influence mutuelle entre les deux facteurs a été mise en évidence par un protocole *off-line* qui prend uniquement en compte le produit de la compréhension, c'est-à-dire ce qui résulte de l'ensemble des processus cognitifs mis en œuvre pour comprendre un texte. Il conviendrait donc d'étudier l'impact des stratégies sur le fonctionnement du processus inférentiel dans un protocole en temps réel.

Cette question a une fois encore été étudiée chez l'adulte. Leon et collaborateurs (2019) ont ainsi mené une étude afin d'examiner dans un protocole en temps réel la manière dont un but donné modifie les traitements cognitifs sollicités lors de la lecture d'un texte. Ils distribuent ainsi un texte expositif à deux groupes d'étudiants, l'un recevant la consigne spécifique de lire selon un but de compréhension explicite, l'autre recevant une consigne générale. Les deux groupes doivent ensuite résumer le texte. Les chercheurs mesurent d'une part le temps de fixation des informations pertinentes et d'autre part le type d'informations rappelées. Les résultats obtenus montrent que le groupe ayant reçu la consigne spécifique présente des temps de fixation significativement plus longs pour les informations pertinentes et fait preuve de stratégies de régression vers ces mêmes informations. Par ailleurs, alors que le même nombre d'informations est rappelé par les deux groupes, la nature des informations, elle, est différente : les participants qui reçoivent la consigne spécifique rapportent en effet beaucoup plus d'éléments du paragraphe qui contient les éléments les plus pertinents pour comprendre le texte. Ces résultats indiquent ainsi d'une part que les stratégies ont un impact sur le déroulement en temps réel des processus de compréhension, et d'autre part qu'un objectif spécifique a permis de construire une meilleure représentation de la situation évoquée par le texte. Toutefois, ils expliquent l'allongement du temps de lecture sur les informations pertinentes par la prise en compte des standards de cohérence, mais sans préciser finalement ce que signifie cet allongement sur le processus même de compréhension. Ils ne précisent pas non plus comment le fait de lire dans l'objectif de comprendre a permis à un nombre plus important d'informations pertinentes d'être intégrées au modèle de situation, c'est-à-dire ce qui a conduit dans les traitements cognitifs effectués par les individus à une intégration plus importante de ce type d'informations.

L'ensemble de ces études montre ainsi que la prise en compte d'un objectif de lecture influence la production d'inférences : lire dans l'objectif de comprendre permet de produire davantage d'inférences et d'en spécifier le type selon la précision de l'objectif (i.e. Bohn-Gettler & Kendeou, 2014 ; Calvo et al., 2006 ; Linderholm & van den Broek, 2002 ; Magliano et al., 1999 ; Narvaez, van den Broek, & Ruiz, 1999 ; van den Broek et al., 2001). Par ailleurs, les études retrouvent une association entre les compétences inférentielles et la capacité à mettre en œuvre des stratégies adéquates : savoir répondre aux objectifs de lecture influence la capacité à comprendre un texte et à produire des types d'inférences spécifiques, mais ces capacités en retour permettent également la réalisation de stratégies (Muijselaar et al., 2017). Par ailleurs, les études notent que cet objectif assure une meilleure intégration des informations au sein du modèle de situation construit par le lecteur (Leon et al., 2019). Cependant, ces études se restreignent à décrire la conséquence de la prise en compte d'un objectif de lecture sans finalement expliquer ni comment un tel objectif influence le fonctionnement de la production d'inférences, c'est-à-dire comment le mécanisme même de la production est influencé et modifié par la prise en compte de cet objectif, ni comment une inférence est considérée suffisamment pertinente pour intégrer la représentation.

1.5. Conclusion du chapitre

L'approche *Simple View of Reading* a permis d'intégrer au sein d'un modèle unique la contribution du décodage et de la compréhension du langage qui sont les deux composantes majeures à la compréhension en situation de lecture. À partir de cette modélisation, les chercheurs ont étudié la contribution de chacune au cours du développement : l'importance du décodage est la plus forte au début des apprentissages puis décroît une fois que le décodage est automatisé, tandis que la contribution de la compréhension du langage augmente (i.e. Catts et al., 2005 ; Catts et al., 2006 ; Tilstra et al., 2009). Les auteurs identifient ce basculement vers l'âge de 8 ans, au sein d'une période sensible du développement qui mettrait particulièrement en jeu les mécanismes de développement de la compréhension en situation de lecture (i.e. Catts et al., 2005 ; Lonigan et al., 2018). Les études qui ont porté sur cet aspect de la compréhension ont mis en lumière l'importance des capacités inférentielles : celles-ci permettent non seulement de prédire la compréhension en situation de lecture, mais également de distinguer, à niveau de décodage égal, les profils dits de bons et de faibles compreneurs (i.e. Oakhill, 1984 ; Cain & Oakhill, 1999 ; Cain et al., 2001). Comme ces capacités sont retrouvées avant l'entrée de la

lecture (Kendeou et al., 2008), elles sont envisagées comme une compétence générale, qui apparaît dans toute situation de compréhension. Expliquer la compréhension en situation de lecture, c'est donc expliquer le fonctionnement de la capacité à produire des inférences selon des mécanismes cognitifs non spécifiques à la situation de lecture, au cours du développement et de l'acquisition des apprentissages chez les enfants tout-venant. Les travaux qui ont porté sur le développement des capacités inférentielles ont permis de constater une amélioration quantitative et qualitative des performances, sans toutefois expliquer ce qui est à l'origine de cette augmentation, et manquent ainsi à expliquer le fonctionnement des processus. Par conséquent, les études réalisées chez les enfants montrent que la production d'inférences représente une des habiletés majeures à la compréhension de texte sans toutefois expliquer le fonctionnement des processus inférentiels.

Notre travail s'est ainsi centré sur la production d'inférences en se donnant pour but d'approfondir les connaissances sur le fonctionnement des processus inférentiels au cours d'une période qui semble particulièrement mettre en jeu les mécanismes de la compréhension chez l'enfant tout-venant. L'objectif de ce premier chapitre était donc d'établir un état des connaissances sur la production d'inférences au cours du développement. C'est à partir de la mise en évidence de l'augmentation en quantité et en qualité des capacités inférentielles avec l'avancée en âge que, pour expliquer cette trajectoire développementale, les chercheurs ont proposé d'identifier les facteurs qui influencent les performances inférentielles. Plusieurs hypothèses ont été avancées : tout d'abord, comme les inférences nécessitent de faire des liens entre le texte et ses connaissances, les chercheurs ont supposé que les connaissances avaient un rôle majeur dans la production d'inférences, c'est-à-dire que le seul fait de posséder la connaissance suffisait à la production (i.e. McNamara et al., 1996 ; McNamara, 2001 ; O'Reilly & McNamara, 2007) – d'autant plus que les connaissances croissent en quantité et en qualité avec l'avancée en âge, parallèlement au développement des compétences inférentielles. Cependant, une même quantité de connaissances fournie ne permet pas d'éliminer les différences développementales ni les difficultés de compréhension (Barnes et al., 1996 ; Cain et al., 2001). Détenir une connaissance n'est donc pas une explication suffisante à la production d'inférences. La connaissance n'a finalement de rôle que si elle est activée au moment adéquat et qu'elle est pertinente au regard du texte. Les études ont ainsi montré que la manière dont on accède à ses connaissances importe dans la production d'inférences, et plus particulièrement la rapidité avec laquelle elles peuvent être activées.

D'autres chercheurs se sont alors intéressés à la construction et à l'organisation de ce réseau de connaissances qui repose sur la constitution du réseau sémantique. Le vocabulaire a ainsi été envisagé comme un facteur explicatif de la production d'inférences au cours du développement. Les études observent en effet un lien entre les capacités inférentielles et le niveau de vocabulaire de l'enfant (i.e. Cain et Oakhill, 2014 ; Currie & Cain, 2015) et plus particulièrement de la profondeur du vocabulaire qui reflète la qualité du réseau construit. Ces résultats appuient l'hypothèse de qualité lexicale qui suppose qu'une connaissance de qualité et riche du mot permet la compréhension (Perfetti, 2007 ; Perfetti & Hart, 2002 ; Perfetti & Stafura, 2014). Toutefois, les études longitudinales indiquent une relation de réciprocité entre ces deux compétences : le vocabulaire constituerait un support nécessaire à la production d'inférences (notamment par son étendue), mais les capacités inférentielles permettraient également le développement et l'enrichissement du réseau sémantique (Currie & Muijselaar, 2019). Les chercheurs encouragent ainsi à distinguer la connaissance de la manière dont on l'utilise, mais surtout la vitesse avec laquelle on peut y avoir accès. Les études qui ont utilisé des techniques d'amorçage et de jugement sémantiques ont d'ailleurs souligné la contribution de la rapidité d'accès sur la compréhension au-delà du décodage et des connaissances en vocabulaire (Bonnotte & Casalis, 2010 ; Cremer & Schoonen, 2013 ; Oakhill et al., 2015). Ces études soulignent donc une nouvelle fois l'importance de la disponibilité des informations, mais surtout de la facilité à y accéder.

Du fait de l'importance de l'utilisation de l'information, les chercheurs ont également supposé l'implication des capacités de mémoire de travail dans la production d'inférences. Ils se sont ainsi demandé si la mémoire de travail, en permettant la disponibilité des informations et leur traitement temporaire, pouvait constituer un facteur explicatif de la production d'inférences. Tandis que certaines études retrouvent en effet des liens entre ces deux compétences (i.e. Cain et al., 2004 ; Chrysochoou et al., 2011 ; Currie & Cain, 2015 ; Florit et al., 2009 ; Seigneuric & Ehrlich, 2005), d'autres montrent que les capacités de mémoire de travail ne peuvent pas à elles seules expliquer la production, puisqu'elles sont souvent en lien avec les performances en vocabulaire (Cain et al., 2004 ; Currie & Muijselaar 2019 ; Peng et al., 2018). Le rôle de stockage temporaire de la mémoire de travail semble ainsi contribuer à la production d'inférences sans toutefois en être à l'origine.

Enfin, en remarquant une diminution avec l'avancée en âge de l'importance des facteurs précédemment cités, les chercheurs ont également émis l'hypothèse de l'implication des

objectifs de lecture sur la production d'inférences. Les études rapportent en effet que la prise en compte d'un objectif de lecture influence la production d'inférences : lire dans l'objectif de comprendre permet de produire davantage d'inférences et d'en spécifier le type selon la précision de l'objectif (i.e. Bohn-Gettler & Kendeou, 2014 ; Calvo et al., 2006 ; Linderholm & van den Broek, 2002 ; Magliano et al., 1999 ; Narvaez et al., 1999 ; van den Broek et al., 2001). Cependant, l'implication de ces objectifs est rarement seule en cause car elle nécessite la prise en compte simultanée de l'ensemble des caractéristiques liées au lecteur, au texte et à la tâche. Par ailleurs, ces études se sont essentiellement intéressées aux conséquences de la prise en compte d'un objectif de lecture sur les performances inférentielles sans finalement expliquer comment un tel objectif en influence le fonctionnement.

Ces études font ainsi un état des facteurs qui influencent les performances sans finalement expliquer la manière dont ils impactent le fonctionnement même du processus au cours du développement.

Néanmoins, l'ensemble de ces études a contribué à mettre en évidence l'importance de l'utilisation des connaissances, qui dépend de la rapidité avec laquelle on accède à ces informations en mémoire, de la pertinence de l'information à intégrer au sein du modèle de situation, et de la prise en compte simultanée des caractéristiques du lecteur, du texte et de la tâche. Dès lors, ces recherches invitent à considérer la production inférentielle dans son fonctionnement, c'est-à-dire le processus au moment où il se produit, et à mettre ainsi en place des protocoles en temps réel. Ces protocoles *on-line* offrent en effet la possibilité de préciser à quel moment au cours du déroulement du processus de production d'inférences les facteurs impliqués dans cette production ont un impact. De fait, l'utilisation de tels protocoles chez l'adulte a montré que les facteurs pouvaient impacter le déroulement temporel de la production d'inférences à un moment précis (Borovsky et al., 2013 ; Calvo et al., 2006 ; Leon et al., 2019 ; Magliano et al., 1999 ; Yeari, 2017). Cependant, ces études ne se sont pas intéressées à la manière dont ces facteurs influencent le fonctionnement même du processus inférentiel.

Ces protocoles en temps réel sont encore trop peu présents chez l'enfant et l'utilisation de protocoles essentiellement *off-line* ne permet pas de préciser ce fonctionnement : ceux-ci limitent l'investigation au produit de la compréhension, et non au déroulement et au fonctionnement des processus cognitifs qui sous-tendent la production d'inférences au moment où ils opèrent. Ces études se sont ainsi essentiellement attachées à examiner l'impact d'un facteur particulier sur les performances inférentielles. De ces travaux ne résultent finalement

que des explications partielles. Ces recherches gagneraient ainsi à étudier non pas le produit de la compréhension mais le fonctionnement de la production d'inférences. Il manque cependant un cadre théorique de référence qui permettrait d'expliquer le fonctionnement de la production d'inférences en l'abordant sous l'angle des processus. Un tel modèle permettrait dès lors de rendre compte de l'influence de l'ensemble des facteurs cités dans les études, en considérant simultanément la manière dont ces facteurs contribuent à activer les connaissances et à construire la représentation de la situation évoquée par le texte.

Il existe un modèle chez l'adulte, le modèle RI-Val (Cook & O'Brien, 2014, 2015 ; O'Brien & Cook, 2016a, 2016b), qui décrit le fonctionnement des processus à l'œuvre dans la production d'inférences. Il propose une description complète des processus qui sous-tendent la production d'inférences, de l'activation des informations nécessaires à la production jusqu'à l'intégration d'une inférence produite au sein du modèle de situation. Ce modèle permet ainsi de concevoir la production d'inférences dans la dynamique de la lecture, en prenant en compte la triple rencontre entre les caractéristiques liées au lecteur, au texte, en fonction de la disponibilité et de l'accessibilité des informations, et enfin à la tâche, dont peut dépendre l'incorporation ou non d'une inférence au sein de la représentation.

Le chapitre 2 sera consacré à la présentation de ce modèle dans lequel nous ancrons notre réflexion, puisque l'objectif de la présente thèse est de chercher à mieux comprendre le fonctionnement de la production d'inférences chez l'enfant au moment où elle se produit, grâce à l'utilisation d'un protocole en temps réel encore trop absent dans les études réalisées chez l'enfant.

Chapitre 2 : Les processus impliqués dans la production d'inférences : la proposition du modèle RI-Val

Dans le premier chapitre, nous avons présenté une conception de la lecture, la théorie *Simple View of Reading*, qui envisage la compréhension en situation de lecture comme le produit du décodage par la compréhension du langage. Cette approche donne la possibilité d'étudier le développement de chacune des deux compétences et plus particulièrement leur contribution propre à la compréhension en situation de lecture. Les travaux ont alors mis en évidence l'importance de la composante de la compréhension, définie comme une construction par le lecteur d'une représentation mentale de la situation évoquée par le texte (van Dijk & Kintsch, 1983), et qui, dès lors, repose essentiellement sur la capacité à produire des inférences. Les études qui se sont intéressées au développement de cette capacité ont mis en évidence une amélioration qualitative et quantitative de la production d'inférences avec l'avancée en âge (i.e. Ackerman, 1986 ; Casteel, 1993 ; Casteel & Simpson, 1991 ; Paris & Lindauer, 1976). À partir de ce constat, les chercheurs ont alors proposé de distinguer différents facteurs explicatifs de cette augmentation : le développement de la base de connaissances, le niveau de vocabulaire, les capacités de mémoire de travail et les objectifs et stratégies de lecture (i.e. Barnes et al., 1996 ; Bohn-Gettler & Kendeou, 2014 ; Cain et al., 2001 ; Cain et al., 2004 ; Cain et Oakhill, 2014 ; Currie & Cain, 2015 ; O'Reilly & McNamara, 2007 ; Perfetti, 2007 ; van den Broek et al., 2001). Cependant, il ne résulte de ces études que des explications partielles, car ces travaux se sont majoritairement attachés à expliquer l'impact d'un seul facteur sur le produit de la compréhension résultant de l'ensemble des processus cognitifs mis en œuvre pour comprendre un texte, ce qui ne permet donc pas d'expliquer le fonctionnement au moment même où ces processus cognitifs opèrent.

Afin d'approfondir les connaissances sur le développement des capacités inférentielles chez les enfants, nous avons fait le choix de nous intéresser à la production d'inférences, et plus particulièrement au fonctionnement de cette production en nous inscrivant au sein d'un cadre théorique permettant d'aborder la question sous l'angle des processus. Pour étudier le fonctionnement de la production d'inférences, nous proposons d'ancrer notre réflexion au sein du modèle RI-Val (Cook & O'Brien, 2014, 2015 ; O'Brien & Cook, 2016a, 2016b) qui décrit les processus sous-tendant la production d'inférences dans une perspective dynamique, c'est-à-dire qui permet d'expliquer la production en temps réel en l'abordant sous l'angle des processus. L'objectif de ce chapitre est de montrer en quoi ce modèle utilisé pour expliquer la

production d'inférences chez l'adulte est pertinent pour aborder la question du fonctionnement des processus inférentiels chez l'enfant.

Dans une première partie, nous aborderons les fondements théoriques du modèle. Nous présenterons deux visions qui se sont opposées au cours d'un débat qui a marqué les années 1990 : l'approche minimaliste (McKoon & Ratcliff, 1992) et l'approche maximaliste (Graesser et al., 1994). Nous exposerons leurs points de divergences et montrerons en quoi des questions laissées sans réponse ont permis de faire émerger l'approche du traitement de texte basé sur la mémoire (appelée approche BM par la suite). Dans une deuxième partie, nous détaillerons les différents principes et hypothèses de cette approche mais aussi ses limites en présentant les travaux qui portent sur la validation des inférences activées. Enfin, nous présenterons le modèle RI-Val (Cook & O'Brien, 2014, 2015 ; O'Brien & Cook, 2016a, 2016b) qui découle de cette approche dont il dépasse les limites. Nous détaillerons le fonctionnement du modèle et les propositions portées par le modèle concernant les processus impliqués dans la production d'inférences, et soulignerons en quoi les conceptions théoriques du modèle RI-Val peuvent s'appliquer au fonctionnement de la production d'inférences au cours du développement et en quoi ce modèle nous paraît pertinent pour aborder la question des processus inférentiels chez l'enfant.

2.1. Une production d'inférences remise en question dans les années 1990

Nous avons défini au premier chapitre la compréhension en situation de lecture comme résultant de la construction par le lecteur d'une représentation mentale de la situation évoquée par le texte, conceptualisée comme un modèle de situation (van Dijk & Kintsch, 1983) ou un modèle mental (Johnson-Laird, 1983). Parmi les processus dont cette construction dépend, ceux qui relèvent de la production d'inférences occupent une place centrale dans la réalisation d'une compréhension réussie. Cependant, le rôle accordé à la production d'inférences dans l'élaboration de la représentation diffère selon les approches théoriques qui se sont intéressées à la question, notamment quant à l'origine, l'intervention et le type d'inférences impliquées.

L'opposition la plus marquante a été celle qui a confronté dans les années 1990 les approches minimaliste, proposée par McKoon et Ratcliff (1992), et maximaliste, soutenue par Graesser, Singer et Trabasso (1994). Tour à tour validées ou invalidées expérimentalement, elles n'ont finalement pas permis de rendre compte du fonctionnement de la production

d'inférences mais ont conduit à faire émerger une nouvelle approche basée sur la mémoire. Cette confrontation a dès lors marqué un tournant majeur dans l'étude de la production d'inférences en soulevant la question de la nature des processus à l'œuvre, sur laquelle notre intérêt se porte. Nous retraçons ci-après les conceptions théoriques défendues par chacune des approches en ciblant les données expérimentales sur lesquelles elles s'appuient et qui ont alimenté les oppositions entre les deux approches.

2.1.1. L'approche minimaliste (McKoon & Ratcliff, 1992)

Avant les années 1990, la production d'inférences était envisagée selon la position constructiviste dominante : étaient alors supposées produites celles qui devaient contribuer à construire la représentation de la situation évoquée par le texte (van Dijk & Kintsch, 1983).

L'année 1992 marque un tournant décisif dans l'étude de la production d'inférences avec la parution de l'article de McKoon et Ratcliff dont le contenu défendu par les deux auteurs vient remettre en cause les conceptions existantes. Ceux-ci y dénoncent les conditions expérimentales dans lesquelles les données qui étayaient les théories de l'époque sont récoltées. En premier lieu, ils critiquent l'emploi des méthodologies *off-line* qui permettent d'étudier uniquement le produit de la compréhension issu de l'ensemble des processus cognitifs effectués au cours de la lecture, et non le fonctionnement des processus à l'œuvre : ces méthodes empêchent ainsi de distinguer le moment de production d'une inférence car rien ne peut indiquer si la production a lieu au cours ou à l'issue de la lecture. En second lieu, les deux auteurs remarquent que les participants sont tout à fait capables d'effectuer des tâches de production d'inférences sans pour autant que la situation expérimentale mise en place précise un objectif de compréhension ou qu'un tel objectif soit fixé par l'individu.

À partir de ces constats, McKoon et Ratcliff (1992) font l'hypothèse de l'existence d'une compréhension *a minima* en l'absence d'un objectif stratégique de lecture. Autrement dit, ils suggèrent l'existence d'un mécanisme de compréhension automatique minimum qui permettrait d'assurer la compréhension d'un texte y compris lorsqu'aucun processus stratégique ne sous-tendrait l'activité de lecture. L'investissement cognitif relié à cette compréhension serait ainsi passif, non coûteux et non dirigé par un objectif de lecture spécifique. Par conséquent, la compréhension serait guidée par des processus automatiques, comme ceux qui sont mis en jeu automatiquement au cours de la reconnaissance de mots écrits. Ils proposent qu'en l'absence de but spécifique, deux types d'inférences sont générés automatiquement au

cours de la lecture : (1) les inférences qui s'appuient sur des informations disponibles facilement et rapidement, pouvant provenir des informations préalables explicitement mentionnées dans le texte et des connaissances générales et/ou spécifiques de l'individu ; (2) celles qui maintiennent au sein du texte la cohérence locale, établie entre les propositions adjacentes et disponibles au même moment en mémoire de travail. Par exemple, dans la phrase « Trois tortues se reposaient sur un rondin flottant et un poisson nageait en dessous d'elles », le fait d'inférer que le poisson nage sous le rondin ne serait pas généré automatiquement selon les auteurs puisqu'il ne serait pas nécessaire au maintien de la cohérence locale et que l'information générée ne serait issue ni des connaissances générales, ni du texte explicite (McKoon & Ratcliff, 1992). Dès lors, les inférences qui permettent d'assurer la cohérence globale, c'est-à-dire de relier des éléments distants dans un texte, ne sont pas générées de manière automatique. Ainsi, le processus de compréhension opère uniquement pour intégrer l'information entrante avec le texte qui précède immédiatement (une ou deux phrases), ou bien avec l'information qui peut être rapidement disponible au lecteur. Par conséquent, toute inférence peut être générée, mais à condition que les informations sur lesquelles elles s'appuient soient facilement et rapidement activables. Du point de vue de l'approche minimaliste, la production d'inférences peut ainsi être conceptualisée d'après le processus qui la sous-tend : automatique ou stratégique. Lorsqu'une inférence est produite automatiquement, elle sert uniquement à maintenir la cohérence locale, puisque la cohérence globale n'est pas considérée comme fondamentale pour une compréhension *a minima*.

Afin de tester que la construction de la cohérence globale s'effectue uniquement en cas de rupture de la cohérence locale, McKoon et Ratcliff (1992, expérience 2) proposent de mesurer la disponibilité en mémoire de travail d'une information relative à la cohérence globale lorsque la production d'une inférence qui s'y réfère n'est pas utile au maintien de la cohérence locale. Ils construisent deux types de textes comprenant en introduction un premier but à atteindre par un protagoniste et en fin de texte un deuxième but à réaliser sur lequel repose la rupture de la cohérence testée dans l'expérimentation. Dans un premier cas, la cohérence locale est maintenue mais il y a rupture de la cohérence globale : le nouveau but présenté localement apparaît en désaccord avec le but initial (par exemple, aller au restaurant alors que l'idée originelle était d'organiser un pique-nique). Dans un second cas, c'est la cohérence globale qui est maintenue au contraire de la cohérence locale : au niveau local, la situation problématique, qui découle de la situation présentée en amont, apparaît incohérente avec le nouveau but présenté ; au niveau global, ce nouveau but reste en accord avec le but présenté initialement.

Par exemple, si « perdre du poids en faisant du vélo » est le but premier, « trouver le vélo cassé » la situation problématique, et « aller à l'épicerie acheter de l'alimentation saine » le nouveau but pour résoudre le problème, alors manger sainement apparaît bien cohérent avec le but premier, mais n'est pas relié au fait de trouver son vélo cassé. La lecture des textes est suivie d'une tâche de reconnaissance d'un mot présenté au début de l'histoire, c'est-à-dire faisant appel au maintien de la cohérence globale. Les résultats rapportent des temps de reconnaissance de ce mot plus courts pour les textes qui comportent une rupture de cohérence locale par rapport à ceux des textes sans rupture de cohérence (contrôle), mais aucune différence significative n'est retrouvée pour les textes dont la cohérence locale est préservée. Les chercheurs en concluent que la cohérence locale est bien maintenue, au contraire de la cohérence globale dont les informations nécessaires à sa préservation ne seraient pas maintenues actives lorsque la cohérence locale n'est pas rompue.

Une première critique s'est élevée contre ces conclusions car l'interprétation des données obtenues par McKoon et Ratcliff (1992) a finalement reposé sur l'impossibilité de rejeter l'hypothèse nulle (Suh et Trabasso, 1993). Une seconde critique a émergé des études qui ont mis en place des protocoles de détection d'incohérences dans un texte et dont les résultats vont à l'encontre des positions minimalistes (i.e. Albrecht & O'Brien, 1993 ; Myers et al., 1994 ; O'Brien & Albrecht, 1992). Ces protocoles reposent sur des textes (par exemple, ceux mis en place par Albrecht et O'Brien, 1993) structurés de la manière suivante : ils comportent une première action cible (e.g. *Mary ordered a cheeseburger and fries*) précédée de la présentation d'une caractéristique qui peut être soit cohérente (e.g. *Mary ate at McDonalds at least three times a week*) soit incohérente (e.g. *Mary has been a strict vegetarian for ten years*). Des phrases d'élaboration séparent ces deux éléments, afin que la caractéristique liée au protagoniste ne soit plus activée au moment de la lecture d'une phrase cible subséquente. Les temps de lecture de cette phrase cible sont alors mesurés. Les résultats rapportés par les études montrent que la lecture est plus lente lorsque le texte comporte une incohérence par rapport à une version neutre et une version sans incohérence, alors que la caractéristique sur laquelle repose cette incohérence n'est pourtant plus activée en mémoire de travail. L'ensemble de ces études montrent ainsi que le lecteur peut établir une cohérence globale, même lorsqu'aucun objectif de compréhension n'apparaît spécifiquement, c'est-à-dire en l'absence de mise en œuvre de processus stratégiques. Une approche modélisant les processus de compréhension devrait ainsi envisager d'incorporer des processus qui prennent en compte simultanément la construction de la cohérence locale et de la cohérence globale.

2.1.2. L'approche maximaliste (Graesser et al., 1994)

C'est l'approche maximaliste, dont les positions s'élèvent contre celles de l'approche minimaliste, qui s'attache à défendre la nécessité pour le lecteur de maintenir la cohérence tant au niveau local que global. Elle propose ainsi de mettre au cœur de la compréhension la construction par le lecteur de la représentation de la situation évoquée par le texte, sous-tendue par une recherche de la signification (*Search after meaning*, Bartlett, 1932, cité par Graesser et al., 1994). Au cours de sa lecture, le lecteur s'engage activement et cherche à comprendre et expliquer l'enchaînement des actions décrites dans le texte. Trois hypothèses découlent de ce principe : la première énonce que le lecteur construit une représentation mentale du texte d'après l'objectif de compréhension qu'il s'est fixé, la deuxième est qu'il construit pour y répondre une représentation cohérente tant au niveau local que global, la troisième stipule que le lecteur cherche au cours de sa lecture à expliquer pourquoi telle action, tel événement ou tel état sont mentionnés dans le texte. Ces trois hypothèses définissent trois types d'inférences produites systématiquement au cours de la lecture d'un texte narratif : les inférences qui se rapportent (1) aux buts superordonnés des protagonistes, (2) aux antécédents causaux et (3) à la thématique globale du texte. Les auteurs caractérisent ainsi les inférences selon leur probabilité de production au cours de la lecture : celles qui ont une forte probabilité d'être produites au cours de la lecture (*on-line*) et celles qui sont produites après la lecture (*off-line*). Dans tous les cas, les partisans de l'approche maximaliste considèrent la production d'inférences comme sous-tendue par l'intervention de processus stratégiques, si bien que la question de la nature automatique ou stratégique des processus sous-jacents à la production d'inférences, posée par l'approche minimaliste, n'est selon eux pas à discuter. Selon l'approche maximaliste, ce qui importe revient dès lors à déterminer le type d'inférences utile pour construire la représentation mentale de la situation évoquée par le texte et satisfaire la recherche de l'explication des faits. Les auteurs donnent ainsi un rôle prépondérant aux inférences relatives aux buts du protagoniste.

Pour argumenter les positions de l'approche maximaliste, Suh et Trabasso (1993) se sont proposé de montrer qu'en situation de lecture, les inférences relatives aux buts du protagoniste étaient indispensables à la compréhension et produites systématiquement. Ils construisent ainsi une expérience pour déterminer si le lecteur est capable d'inférer le but d'une action finale comme relié à un but présenté en amont qui n'a pas été satisfait. Ils construisent ainsi deux types de textes selon la réalisation ou non du but présenté au début d'une histoire. Chaque texte comporte un but énoncé initialement (e.g. *Jimmy wanted to have a new bike*), puis

les textes diffèrent selon la réalisation de ce but : soit il est immédiatement réalisé (e.g. *His mother bought him a bike*), soit il ne l'est pas (e.g. *His mother refused to buy him a bike*). L'histoire continue ensuite de manière identique pour les deux textes par : la présentation d'un deuxième but (e.g. *Jimmy wanted to earn some money*), la réalisation de ce but (e.g. *He earned a lot of money*), puis la présentation d'une dernière action (e.g. *He went to a department store*) et sa réalisation (e.g. *He bought a new bike*). Les chercheurs souhaitent mesurer à la fin de l'histoire (e.g. *he went to a department store*) la disponibilité du but superordonné présenté au début du texte (e.g. *to buy a bike*), selon que le but a été satisfait ou non. Ils utilisent une tâche de reconnaissance dont la cible se rapporte au premier but exposé (e.g. *to buy a bike*). Selon l'approche maximaliste, lorsque le but superordonné a été satisfait, celui-ci ne devrait plus être disponible à la fin de l'histoire, en revanche, lorsqu'il n'a pas été satisfait, il devrait continuer à être disponible pour garantir la compréhension des actions subséquentes décrites dans le texte. Pour l'approche minimaliste, le but superordonné ne devrait en aucun cas être disponible puisque celui-ci relève de la cohérence globale dont le maintien n'est pas nécessaire s'il n'y a pas rupture de la cohérence locale. Les résultats vont dans le sens de l'approche maximaliste : ils indiquent des temps de reconnaissance de la cible plus courts après les dernières actions présentées (e.g. *he went to a department store*) lorsque le but initial n'a pas été satisfait, mais ne relèvent aucune différence lorsqu'il est satisfait. Les auteurs en concluent que les participants ont inféré les liens entre les sous-buts, les différentes actions, et le but superordonné.

Dopkins, Klin et Mayers (1993) retrouvent des résultats similaires dans leur étude où ils mettent également en scène une histoire dont le but (e.g. *to nab the thief*) peut être soit immédiatement atteint dans la version « contrôle » (e.g. *the captain had the purser write a report on the case*), soit non atteint dans la version « but à atteindre » (e.g. *the captain had the purser brought to his office*). Ils mesurent également le temps mis à dénommer le concept relié au but initial (e.g. *thief*). Les résultats indiquent que les temps de dénomination sont plus courts après la lecture de la version où le but n'a pas été satisfait (expérience 1), ce qui montre que le but superordonné à l'histoire a été maintenu pour inférer la raison de l'action de la dernière phrase – c'est-à-dire inférer que le commandant de bord est le voleur. En revanche, lorsque les chercheurs ajoutent au début du texte la mention d'un personnage relié au but, dans notre exemple le commandant de bord (e.g. *While strolling the deck with the purser*) (expérience 3), aucun effet de facilitation dans les temps de dénomination n'est retrouvé dans les résultats, ni dans la condition où le but a été atteint, ni dans la condition inverse. Pourtant, d'après l'approche maximaliste, le lecteur devrait inférer l'explication de la dernière phrase en lien avec

le but non atteint et présenter dans ce cas des temps de dénomination plus courts, que le commandant de bord soit cité ou non au début de l'histoire. Par conséquent, ces résultats montrent qu'une inférence liée aux buts du protagoniste peut ne pas être générée systématiquement et vont donc à l'encontre des positions maximalistes.

Ainsi, aucune de ces deux approches ne permet finalement de rendre compte des données expérimentales recueillies au cours des travaux qui ont porté sur les inférences relatives aux buts du protagoniste : en effet, ces inférences peuvent ne pas être générées systématiquement (i.e. Dopkins et al., 1993), contrairement à ce que supposait l'approche maximaliste, et peuvent être produites automatiquement pour assurer le maintien de la cohérence globale (i.e. Suh & Trabasso, 1993), contrairement à ce que prônait l'approche minimaliste.

Ces divergences sur le niveau de cohérence à maintenir reposent finalement sur la question de la disponibilité des informations : celle-ci est nécessaire et suffisante à la compréhension pour l'approche minimaliste, tandis qu'elle serait nécessaire mais non suffisante pour l'approche maximaliste. En effet, pour l'approche minimaliste, la production d'inférences reposerait uniquement sur les informations immédiatement accessibles puisque les auteurs constatent dans leurs expérimentations que le maintien de la cohérence globale n'est pas assuré, tandis que pour l'approche maximaliste, la production d'inférences serait sous-tendue par une recherche active de la signification, puisque les travaux des chercheurs les amènent à conclure à un statut spécial des inférences relatives aux buts. La représentation de la situation évoquée par le texte, qui s'appuie sur les informations du texte et le niveau de cohérence à maintenir, se construit donc différemment selon les approches. Ainsi, les deux approches divergent finalement sur la question de la construction au cours de la lecture d'une représentation de la situation évoquée par le texte. Les données expérimentales recueillies par chacune des deux approches soutiennent respectivement leurs points de vue si bien que la question de la disponibilité et de la construction de la représentation est restée en suspens.

2.1.3. La question de la construction d'une représentation de la situation évoquée par le texte

La question de la disponibilité et de la construction de la représentation a été soulevée par les études qui se sont intéressées aux effets de premier plan, puisqu'elles ont cherché à savoir dans quelle mesure la sélection des éléments du texte mis au premier plan reposerait en fait sur la manière de construire une représentation de la situation évoquée par le texte. Les

travaux de Cook, Guéraud, Was, et O'Brien (2007) ont permis d'apporter des éléments de réponse. Ils s'appuient sur l'étude de Glenberg, Meyer et Lindemont qui ont l'idée, en 1987 d'utiliser des textes dans lesquels un protagoniste est soit associé spatialement à un objet (*associated*), par exemple s'il enfle un *sweatshirt*, soit dissocié (*dissociated*), s'il s'en sépare et l'enlève pour aller courir. L'hypothèse sous-jacente à l'étude est que s'il y a bien construction de la représentation, alors toute information pertinente au regard de la situation deviendrait un élément constitutif de la représentation mentale construite par le lecteur et serait donc maintenue au premier plan. Ainsi, si le lecteur construit une représentation de la situation évoquée par le texte avec la représentation d'un personnage avec ou sans *sweatshirt*, alors il mettra moins de temps à reconnaître ultérieurement le concept « *sweatshirt* » dans la version *associated*. Ce sont effectivement les résultats obtenus par les auteurs. La question a ensuite été de savoir si ces informations étaient le simple reflet d'un maintien de la disponibilité des informations en mémoire de travail, ou bien finalement d'une facilité d'accès due au statut spécial dont certains éléments seraient dotés.

Cook et al. (2007) se sont donc attachés à distinguer disponibilité des informations d'une part et facilité d'accès d'autre part. Ils reprennent les textes utilisés par Glenberg et al. (1987) mais ajoutent une partie intermédiaire de trois à quatre phrases sans référence à l'objet cible, suivies d'une phrase cohérente ou incohérente relative à l'objet, afin de tester l'accessibilité à cet objet après désactivation. S'il y a construction de la représentation, comme l'avance l'approche maximaliste, l'effet d'incohérence devrait être plus fort en version *associated*, puisque l'objet intègre la représentation de la situation. Les résultats obtenus sont en accord avec cette hypothèse : les phrases cibles incohérentes sont lues plus lentement que les phrases cohérentes, avec un effet beaucoup plus important en condition *associated*. Ces résultats réaffirment les conclusions de Glenberg et al. (1987) en montrant qu'il y a bien construction de la représentation, et précisent que la facilité d'accès à l'objet perdure même après traitement de phrases intermédiaires. Afin de déterminer comment intervient la disponibilité de l'objet en complément de sa facilité d'accès, Cook et al. (2007) ajoutent une tâche de dénomination pour laquelle les participants doivent dénommer l'objet cible le plus rapidement possible, soit immédiatement après lecture de la partie qui décrit l'association ou non de l'objet au protagoniste, soit après l'épisode intermédiaire ajouté dans la première expérience. Les temps de dénomination dans la version *associated*, *dissociated* et une version neutre sont alors comparés : quelle que soit la version, les temps mesurés sont plus longs après la partie intermédiaire. L'objet cible n'est donc plus disponible en mémoire de travail, mais d'après

l'expérience 1, il bénéficie d'une facilité d'accès lorsqu'il intègre la représentation du texte. L'ensemble de ces études réalisées par Cook et al. (2007) soutiennent l'idée qu'il y a bien construction d'une représentation de la situation évoquée par le texte mais que la construction de cette représentation serait guidée par les changements de disponibilité des informations en mémoire au cours de la lecture et non par des processus stratégiques.

En résumé, trois points opposent les approches minimaliste et maximaliste : (1) le type d'inférences générées ; (2) la nature des processus à l'œuvre et (3) le maintien de la cohérence au sein du texte. Pour le premier point, l'approche minimaliste suppose que les inférences générées sont celles qui sont immédiatement disponibles et qui permettent de maintenir la cohérence locale, tandis que pour l'approche maximaliste, ce sont les inférences guidées par les buts des protagonistes qui sont essentiellement générées. Pour le deuxième point, l'approche minimaliste s'attache à distinguer les processus automatiques et stratégiques, au contraire de l'approche maximaliste qui rejette cette distinction, préférant établir une distinction sur le moment de production d'une inférence, en temps réel (*on-line*) ou à l'issue de la lecture (*off-line*). En effet, pour l'approche maximaliste, la lecture est guidée par une volonté permanente de répondre à la question « pourquoi ? » : le lecteur se doit d'y répondre pour construire une représentation cohérente, si bien que la question du coût des processus cognitifs mis en œuvre pour construire cette représentation cohérente n'apparaît pas essentielle pour les partisans de l'approche maximaliste. Enfin, concernant le troisième point, l'approche minimaliste prône qu'une situation de compréhension minimale requiert uniquement le maintien de la cohérence locale, tandis que l'approche maximaliste défend l'idée d'un maintien nécessaire de la cohérence tant au niveau local que global quel que soit le niveau de compréhension visé.

Chacune des deux approches s'est attachée à déterminer ce qui conditionne la production d'inférences et à établir s'il y a construction de la représentation de la situation évoquée par le texte. Cependant les données expérimentales ne permettent pas de conclure en faveur de l'une ou de l'autre de ces approches. De plus, pour répondre à leurs questions de départ, les auteurs se sont en fait restreints à étudier le type et la nature des inférences supposées être produites par le lecteur, sans chercher à comprendre le fonctionnement sur lequel repose la production de l'ensemble de ces inférences, alors que la nature des processus impliqués et les conditions d'émergence d'une inférence constituent pourtant des points de divergence majeurs entre les deux approches. En montrant qu'il peut y avoir construction de la représentation de la situation évoquée par le texte sans recherche stratégique de la signification, Cook et al. (2007)

appuient l'idée que la production d'inférences serait principalement guidée par les changements de disponibilité des informations en mémoire et donc la manière d'accéder à ces informations. Ils mettent ainsi l'accent sur le fonctionnement de la production d'inférences et repensent dès lors la question de la production d'inférences non pas en essayant de déterminer des types d'inférences générées, mais en cherchant plutôt à comprendre par quels processus et sous quelles conditions une inférence peut être produite. C'est l'angle qu'a décidé de choisir l'approche du traitement de texte basé sur la mémoire (nommée approche BM par la suite), dont la préoccupation centrale consiste à mettre au premier plan la question des processus sous-tendant la production d'inférences au cours de la lecture, et que nous détaillons dans la partie suivante.

2.2. L'approche du traitement de texte basé sur la mémoire (McKoon & Ratcliff, 1998 ; Myers & O'Brien, 1998 ; O'Brien & Myers, 1999)

2.2.1. Hypothèses générales

L'approche du traitement de texte basé sur la mémoire introduit un nouvel axe de recherche en proposant de définir précisément les processus à l'œuvre lors de la production d'inférences et les conditions d'émergence d'une inférence, quel que soit le type d'inférences produites. Les partisans de cette approche vont ainsi s'intéresser à la manière dont les informations sont activées ou réactivées à partir des connaissances stockées en mémoire à long terme pendant la lecture. L'approche BM découle de l'approche minimaliste, puisqu'elle partage l'idée selon laquelle les processus inférentiels peuvent être automatiques ou stratégiques et que l'automatisme des inférences est liée à l'accessibilité des informations en mémoire. Elle s'en distingue néanmoins car elle ne cherche pas à établir de prédictions quant au type d'inférences automatiquement produites, et défend plutôt l'idée que toute inférence dont les informations sont facilement accessibles peut être automatiquement produite, quel que soit le niveau de cohérence local ou global qu'elle permet de maintenir. Il s'agit donc désormais d'étudier les facteurs qui influencent la disponibilité des informations sous-tendant la production d'inférences. Les hypothèses portées par l'approche ne reposent plus sur les types d'inférences probablement générés au cours de la lecture comme l'avançaient leurs prédécesseurs, mais plutôt sur les processus sous-tendant leur production.

Les chercheurs émettent deux hypothèses fondamentales : ils proposent d'envisager ces processus comme passifs et de nature mnésique et suggèrent également que les modèles globaux de la mémoire seraient parmi les modèles mnésiques les plus à même de rendre compte des processus inférentiels. Ces modèles conçoivent la récupération des informations en mémoire selon un processus global, passif, rapide et automatique d'appariement de patterns (i.e. Gillund & Shiffrin, 1984 ; Hintzman, 1986 ; Kintsch, 1988) : chaque mot, phrase ou concept qu'un lecteur traite, déclenche une propagation automatique de l'activation vers d'autres mots et concepts liés aux informations du texte rencontrées au préalable et aux connaissances du lecteur (Gerrig & O'Brien, 2005). En s'appuyant sur ces modèles, les auteurs suggèrent ainsi que les processus inférentiels ne seraient pas spécifiques à l'activité de compréhension de textes mais se rapporteraient ainsi aux processus mnésiques impliqués dans toute activité cognitive : « *the automatic processes associated with text processing are memory processes that function broadly in circumstances of human cognition* » (Gerrig & O'Brien, 2005, p. 228).

Afin de conceptualiser ce processus et d'expliquer comment les informations deviennent facilement (ré)accessibles en mémoire, Myers et O'Brien ont développé le modèle de résonance (Myers & O'Brien, 1998 ; O'Brien & Myers, 1999).

2.2.2. Le modèle de résonance

Le modèle de résonance (Myers & O'Brien, 1998 ; O'Brien & Myers, 1999) repose sur l'idée que toute information activée en mémoire, nouvellement encodée ou réactivée, constitue un signal pour l'ensemble des informations stockées en mémoire à long terme. Cette propagation de l'activation est automatique et s'effectue donc en dehors du contrôle de l'individu. Toute information encore inactive partageant des traits sémantiques et/ou contextuels avec le signal émis entre alors en résonance avec ce signal (i.e. *featural overlap*) (i.e. Albrecht & Myers, 1995 ; Cook & O'Brien, 2014 ; Smith & O'Brien, 2012). Toute information nouvellement activée constitue à son tour un signal pour activer dans l'ensemble de la mémoire à long terme tous les éléments pouvant être reliés, qu'ils soient pertinents ou non au regard de la situation. Le processus est ainsi dit « dénué d'intelligence » : toute information qui atteint un certain seuil d'activation peut être activée quelle que soit sa pertinence par rapport aux éléments en cours de traitement. Les éléments les plus activés, ou qui résonnent le plus, entrent en mémoire active et permettent alors l'interprétation des éléments en train d'être lus.

Considérer que la production d'inférences relève de processus mnésiques qui fonctionnent selon une récupération passive, rapide et automatique des informations en mémoire, permet à l'approche BM, d'après Guéraud (2016), de proposer cinq hypothèses expérimentales sur les conditions d'émergence d'une inférence et sur son fonctionnement.

2.2.3. Hypothèses expérimentales

Nous présentons succinctement ces cinq hypothèses expérimentales que de nombreuses données ont permis de valider. Elles ont permis de mettre en évidence des facteurs qui seraient sous-jacents à la production d'inférences et sur lesquels nous reviendrons lors de la présentation du modèle RI-Val qui s'appuie sur les hypothèses de l'approche BM. Pour une revue plus détaillée des recherches, nous invitons le lecteur à se reporter aux travaux de Cook & O'Brien (2015) et de Guéraud (2016).

Tout d'abord, comme l'approche BM s'intéresse aux processus qui sous-tendent la production d'inférences et non plus aux types d'inférences générées, elle postule comme hypothèse fondamentale et préalable aux quatre autres, que toute inférence, quelle que soit la catégorie à laquelle elle appartient, est produite d'après les mêmes processus mnésiques, selon des conditions d'émergence similaires : « *the processes that lead to the activation of any type of inference is the same – it is a passive resonance process that makes the information readily available to the reader* » (Gerrig & O'Brien, 2005, p. 236). Ainsi, chacune des hypothèses suivantes s'applique quelle que soit l'inférence produite.

Ensuite, parce que l'approche suppose que les processus qui sous-tendent la production d'inférences sont des processus mnésiques, la deuxième hypothèse postule que les facteurs qui conditionnent l'accessibilité aux informations sur lesquelles repose la production d'inférences sont de nature mnésique. Ainsi, des facteurs connus pour influencer les performances mnésiques, tels que la récence, le niveau d'élaboration des informations ou encore l'appartenance ou la typicité catégorielle, devraient également impacter la probabilité de produire une inférence. Les études qui se sont intéressées à l'impact de ces facteurs sur la production d'inférences ont confirmé cette hypothèse (i.e. Duffy & Rayner, 1990 ; Garrod & Sanford, 1977 ; Levine et al., 2000 ; O'Brien et al., 1988 ; Rizzella & O'Brien, 1996). Par exemple, Rizzella et O'Brien (1996) se sont proposé d'examiner l'influence de la récence et du niveau d'élaboration des informations du texte sur la production d'une inférence causale en manipulant d'une part la distance établie entre une phrase cible et son antécédent causal (i.e.

antécédent distant ou antécédent local) et d'autre part la quantité d'informations contextuelles concernant l'événement mentionné dans le texte (i.e. avec ou sans élaboration des informations du texte). Ils mesurent les temps de réponse à une tâche de dénomination des différents types d'antécédents. Les résultats sont les suivants : en l'absence d'élaboration des informations du texte, les temps de dénomination sont plus courts pour l'antécédent local, mais en présence d'élaboration des informations, les temps ne diffèrent pas entre les deux types d'antécédents, ce qui signifie que les participants ont accès à la cohérence locale comme à la cohérence globale. Selon l'approche BM, le niveau d'activation diminue au fil du texte lorsque la distance entre un antécédent et la phrase cible s'accroît, mais l'élaboration des informations du texte permet à l'antécédent distal d'être intégré dans un ensemble d'éléments plus fortement interconnectés, ce qui a pour conséquence de favoriser sa réactivation ultérieure. Ainsi, les résultats obtenus montrent que la distance comme le niveau d'élaboration des informations du texte peuvent influencer l'accès aux informations antérieures. Les chercheurs en concluent que l'activation des informations n'est pas guidée par la recherche de la causalité mais dépend de la disponibilité de ces informations. Les résultats sont ainsi cohérents avec la vision d'un processus de résonance passif et rapide pour activer des informations globales. Les informations activées sont donc les informations qui résonnent le plus selon les traits sémantiques qu'elles partagent avec l'information utilisée comme signal. La récence des informations comme leur niveau d'élaboration influencent la manière dont ces informations sont rendues disponibles : si les liens sémantiques ne sont pas suffisants pour permettre la réactivation des informations distantes, l'influence de la récence des informations sur la réactivation sera prédominante ; en revanche, si les liens sémantiques sont renforcés, alors l'influence du niveau d'élaboration des informations sera supérieure par rapport à celle de la récence des informations. Les auteurs interprètent ainsi ces résultats en faveur de l'approche BM, puisque ces deux facteurs mnésiques (récence et niveau d'élaboration des informations) ont la possibilité d'influencer la production d'inférences en déterminant la facilité avec laquelle les concepts en mémoire peuvent être activés. L'influence du niveau d'élaboration des informations a également été observée sur la production d'inférences élaboratives (O'Brien, Shank, Myers & Rayner, 1988), d'inférences prédictives (Cook et al., 2001), ou encore d'inférences instrumentales (Harmon-Vukić, Guéraud, Lassonde & O'Brien, 2009). L'influence de la typicité catégorielle a également été démontrée, notamment sur les inférences anaphoriques (Duffy & Rayner, 1990 ; Klin, Guzmán, Weingartner & Ralano, 2006 ; Klin, Weingartner, Guzman & Levine, 2004 ; Levine, Guzmán & Klin, 2000 ; O'Brien et al., 1990).

Puisque la récupération des informations en mémoire repose sur un processus passif et rapide d'appariement de patterns, ces informations devraient être activées en fonction des caractéristiques partagées avec le signal initial. La troisième hypothèse concerne donc l'activation des traces en mémoire sous-tendant la production d'inférences au cours du traitement d'un texte qui devrait dès lors s'appuyer sur les chevauchements de traits sémantiques mais également contextuels entre les traces en cours de traitement et les traces en mémoire (i.e. Albrecht & Myers, 1995, 1998 ; Myers & O'Brien, 1998 ; O'Brien et Albrecht, 1991). L'hypothèse de l'influence des chevauchements contextuels sur la production d'inférences entre les éléments en cours de traitement et les informations textuelles préalablement traitées a initialement été testée par Albrecht et Myers (1995). En s'appuyant sur le modèle de résonance et les travaux portant sur les anaphores et référents distants (i.e. O'Brien & Albrecht, 1991), Albrecht et Myers (1995) proposent que les éléments appartenant à un même réseau sémantique de propositions richement interconnectées soient plus accessibles. Ils souhaitent ainsi étudier si un élément contextuel peut constituer un moyen de réactiver les informations distantes d'un texte (expériences 2 et 3). Ils supposent que les éléments antérieurs d'un texte qui ne seraient plus actifs en mémoire de travail pourraient être réactivés selon les caractéristiques contextuelles qu'ils partagent avec les informations en cours de traitement. Les résultats obtenus vont dans le sens de leur hypothèse : lorsqu'une phrase permet de rétablir un contexte relié aux informations initialement présentées, la probabilité que ces informations soient accessibles et disponibles lors du traitement d'une phrase cible ultérieure augmente. De même, en manipulant la présence ou l'absence d'indices contextuels permettant de réinstaurer un contexte présenté en amont, les chercheurs retrouvent que c'est le chevauchement contextuel qui a permis un maintien de la cohérence globale et que ces chevauchements contextuels entre les traces en mémoire conditionnent l'accessibilité des informations et par conséquent la production d'inférences. L'ensemble de ces résultats soutiennent ainsi les conceptions du modèle de résonance : la phrase contexte comme l'indice contextuel ont permis d'activer les propositions traitées antérieurement qui ont à leur tour activé les propositions concernant le contexte initialement présenté. Ces résultats ont été répliqués (Albrecht & Myers, 1998 ; Myers & O'Brien, 1998) et retrouvés dans plusieurs études portant sur les inférences déductives (Lea et al., 2005), sur les inférences permettant au lecteur de suivre la localisation du protagoniste (Smith & O'Brien, 2012), et sur les résolutions d'anaphores montrant par exemple qu'un concept non présenté peut être activé s'il partage de nombreux traits sémantiques en commun avec l'antécédent adéquat (i.e. O'Brien et Albrecht, 1991). L'ensemble de ces recherches

confirment ainsi que la production d'inférences est guidée par des chevauchements sémantiques et contextuels.

Si les processus à l'origine de la production d'inférences sont des processus mnésiques, alors, selon la quatrième hypothèse, la production d'inférences résulterait de la convergence des activations émanant de trois sources : les informations en cours de traitement, les informations préalables du texte et les connaissances du lecteur (i.e. Cook et al., 2001 ; Cook & Guéraud, 2005 ; Guéraud, Tapiero & O'Brien, 2008 ; Lassonde & O'Brien, 2009 ; Peracchi & O'Brien, 2004). Par exemple, Peracchi et O'Brien (2004) ont testé l'hypothèse que l'activation d'une inférence n'était pas seulement déterminée par le contexte immédiat, mais plutôt guidée par la convergence des informations en cours de traitement et de celles provenant des parties antérieures du texte (Expérience 1). Ils proposent aux participants une tâche de dénomination d'une inférence attendue après la lecture d'une phrase cible supposée induire cette inférence, selon que le contexte préalablement présenté apparaît cohérent ou incohérent avec cette inférence à activer. Les résultats révèlent des temps de dénomination plus courts lorsque le texte comporte un contexte cohérent ou neutre en comparaison des textes incohérents. Les chercheurs en concluent qu'une inférence attendue n'est pas activée en condition incohérente, malgré la phrase inductrice d'une inférence attendue. Celle-ci permet donc d'activer cette inférence uniquement lorsque le contexte présenté en amont ne la contredit pas. Les informations susceptibles d'être activées pour produire une inférence attendue concernent donc non seulement les informations relatives au contexte immédiat mais également toute information préalable qui lui est reliée et stockée au sein du modèle de situation. Par conséquent, toute information partageant des traits sémantiques ou contextuels avec l'information en cours de traitement peut être réactivée, qu'elle provienne du contexte immédiat, du contexte distant ou des connaissances.

Enfin, étant donné que le signal est envoyé à l'ensemble de la mémoire à long terme et qu'il permet l'activation d'informations provenant aussi bien de la représentation épisodique du texte que des connaissances générales de l'individu, le processus est supposé fonctionner de manière non restreinte. Par conséquent, toute information en mémoire résonnant suffisamment avec une information en cours de traitement peut être activée, indépendamment de sa pertinence par rapport aux informations en train d'être lues. La cinquième hypothèse postule ainsi que le processus de résonance est dit « dénué d'intelligence », c'est-à-dire que la pertinence d'une inférence générée n'est pas prise en compte dans le processus de production d'inférence. Les

études examinant l'influence des informations obsolètes sur la production d'inférences ont permis d'apporter des preuves en faveur de cette hypothèse (i.e. Guéraud, Harmon, & Peracchi, 2005 ; O'Brien, Cook & Guéraud, 2010 ; O'Brien, Cook & Peracchi, 2004 ; O'Brien, Rizzella, Albrecht & Halleran, 1998 ; Cook et al. 2014). Par exemple, O'Brien et al. (2010) se sont intéressés à la manière dont les informations obsolètes continuent d'influencer la compréhension, et plus encore, lorsque ces informations concernent des changements irréversibles (expérience 2). Les chercheurs souhaitent en effet examiner si un changement irréversible dans le statut d'un objet ou d'un personnage élimine l'impact de l'information obsolète sur le traitement d'une phrase ultérieure en contradiction avec celle-ci. Les résultats indiquent que les informations obsolètes continuent à influencer la compréhension malgré un changement de statut irréversible. Ces résultats soulignent ainsi le caractère automatique du processus d'activation, les conditions d'émergence de l'activation de l'information selon un chevauchement sémantique et contextuel, et plus encore le fonctionnement dit « dénué d'intelligence » du processus, avec une information entrante comme signal vers l'ensemble de la mémoire activant toute information qui lui est reliée sans égard à sa pertinence.

Les études mentionnées ci-dessus ont ainsi fourni un ensemble de données expérimentales qui, recueillies au cours des vingt-cinq dernières années, ont permis de valider les cinq hypothèses expérimentales proposées par l'approche BM. Cependant, cette approche ne mentionne pas la question essentielle de l'instanciation d'une inférence activée qui a été soulevée plus récemment. En effet, d'après les études conduites par les partisans de l'approche BM, la probabilité qu'une inférence soit produite serait uniquement fondée sur la disponibilité et l'accessibilité de l'information en mémoire, que cette inférence soit pertinente ou non au regard des informations en cours de traitement. Les chercheurs partisans de l'approche BM émettent alors l'hypothèse que la pertinence des informations, non prise en compte dans leur activation, ne devrait pas non plus affecter leur intégration en mémoire, ou instanciation, c'est-à-dire le fait qu'elles fassent partie du modèle de situation (i.e. Cook et al., 1998, 2014 ; Guéraud et al., 2005 ; Kendeou et al., 2013 ; O'Brien et al., 1998, 2004, 2010). Afin de tester cette hypothèse, les chercheurs se sont intéressés au devenir des informations obsolètes qui peuvent être activées au cours de la lecture, et se sont demandé si ces informations bien que non pertinentes étaient tout de même instanciées au sein du modèle de situation.

2.2.4. La question de l'instanciation d'une inférence activée au sein du modèle de situation

Afin d'étudier le devenir d'une inférence activée, Cook et collaborateurs (2014) ont conduit une série d'expériences pour déterminer si des informations obsolètes et non pertinentes présentées en amont ont la possibilité d'influencer la lecture d'informations contradictoires ultérieures. Dans les deux premières expériences, les chercheurs construisent des textes qui se déclinent en trois versions selon la cohérence entre la description du personnage et l'action ultérieure à inférer d'après une phrase inductrice (e.g. *Carol lifted the spaghetti over his head* ; inférence : *dump*). La première version présente un contexte cohérent avec cette action (e.g. *Carol was known for her short temper and her tendency to act without thinking*), et les deux autres versions, un contexte incohérent. Dans le premier cas (expérience 1), la caractéristique en accord avec l'action à inférer devient obsolète (e.g. *Carol used to be known for her short temper and her tendency to act without thinking [...] Now, she put up with anyone, even when they were not nice to her.*) ; dans le second cas (expérience 2), cette caractéristique est présentée comme fausse (e.g. *Although it was untrue, Carol's ex-husband claimed that Carol was short-tempered and tended to act without thinking*). Ainsi, dans le premier cas, l'information a été vraie mais ne l'est plus, tandis qu'elle n'a jamais été vraie dans le second cas. La présentation de ces caractéristiques est ensuite suivie d'une action commune préparatrice de l'action à venir (e.g. *At the restaurant one night, Carol had an extremely rude customer*), puis de la phrase cible (inductrice d'une inférence ou contrôle). La lecture du texte s'achève enfin par une tâche de dénomination dont l'item représente l'inférence supposée être générée. Puisque le processus est non restreint et qu'il permet d'activer des informations encodées provenant du texte et des connaissances générales, les chercheurs supposent que les informations obsolètes, alors encodées, devraient activer l'inférence *dump* même si le contexte immédiat la contredit. Les résultats indiquent dans les deux expériences que les temps de dénomination sont plus courts pour chacun des trois contextes lorsque le texte présente la phrase cible inductrice d'une inférence plutôt que la phrase contrôle. Ainsi, l'inférence attendue a été activée même lorsque l'information nécessaire à son activation n'est plus d'actualité ou qu'elle n'a jamais été vraie. Les chercheurs concluent ainsi qu'une information reliée, mais non appropriée, peut être activée, ce qui corrobore le fait que les processus inférentiels sont dits dénués d'intelligence et non restreints aux informations immédiates, et ajoute également par rapport aux études antérieures sur les informations obsolètes qu'une inférence inappropriée peut être activée. En effet, dans l'étude d'O'Brien et al. (2010), présentée ci-dessus (cf. 2.2.3), le contexte immédiat était en accord avec une inférence attendue, si bien que cette inférence à produire était correcte ;

dans cette étude (Cook et al., 2014), c'est le contexte immédiat qui est incohérent, l'inférence produite devient donc fausse au regard de la situation.

La troisième expérience s'intéresse ensuite au devenir d'une inférence inappropriée qui a pourtant été activée. Ils s'appuient sur les études qui ont conclu à l'existence d'une instanciation d'une inférence activée au sein du modèle de situation, sans toutefois en préciser les circonstances (i.e. Casteel, 2007 ; Cook et al., 2001 ; Klin, Guzman & Levine, 1999a). Deux hypothèses sont donc possibles : soit une inférence est bien intégrée à la représentation de la situation évoquée par le texte, malgré son caractère inutile et incorrect (i.e. O'Brien & Albrecht, 1991), soit elle ne l'est pas grâce à une évaluation de sa pertinence qui aurait lieu au préalable. Afin de départager les deux solutions, les chercheurs reprennent les textes qui présentaient la caractéristique comme fausse et les complètent par un passage de remplissage destiné à diminuer l'activation d'une inférence inappropriée activée en amont, puis par une phrase cible cohérente avec cette inférence mais incohérente avec le texte (e.g. *She had dumped the plate on the customer*), et enfin par deux ou trois phrases de conclusion. Si une inférence inappropriée a été intégrée au sein du modèle de situation, alors le temps de lecture de la phrase cible devrait être facilité et donc plus court par rapport à celui d'une version contrôle dans laquelle l'inférence attendue n'était pas à générer. Les résultats indiquent qu'en présence d'un contexte cohérent, les temps de lecture de la phrase cible sont plus courts que ceux de la phrase contrôle, ce qui signifie que la lecture de la phrase cible a été facilitée grâce à l'inférence attendue qui a été activée et intégrée au préalable au sein du modèle de situation. En revanche, les textes incohérents ne font part d'aucune différence de temps de lecture de la phrase cible par rapport à la phrase contrôle : le traitement de la phrase ne diffère donc pas entre une situation où une inférence attendue n'était pas à activer et une situation conduisant à l'activation d'une inférence inappropriée. Les chercheurs concluent ainsi qu'une inférence est instanciée quand elle est appropriée mais qu'elle ne l'est pas dans le cas contraire, autrement dit, seules les inférences pertinentes doivent être instanciées dans la représentation de la situation évoquée par le texte. Cook et al. (2014) suggèrent alors l'existence nécessaire d'un processus d'évaluation permettant de traiter les informations entrantes d'après leurs relations avec le texte et leur pertinence. Ils précisent par ailleurs que ce processus ne pourrait être un simple mécanisme de convergence : fondé sur les associations sémantiques, celui-ci ne saurait distinguer ce qui est pertinent ou non au regard de la situation. Les chercheurs invitent dès lors à étudier ce qui pourrait gouverner le processus qui permettrait d'évaluer leur pertinence.

Ainsi, si les inférences sont activées en mémoire quelle que soit leur pertinence, elles ne sont pas systématiquement instanciées par la suite au sein de la représentation de la situation évoquée par le texte, c'est-à-dire qu'elles ne font pas partie intégrante de cette représentation (i.e. Cook et al., 2001 ; Cook et al., 2014 ; Guéraud et al., 2008). Leur maintien au sein de la représentation semble dès lors dépendre d'un processus qui permettrait d'évaluer la pertinence des inférences activées au cours de leur production. Cependant, les hypothèses portées par l'approche BM n'envisagent pas un tel processus au sein même de la production d'inférence, et suggèrent seulement que cette évaluation aurait lieu ultérieurement, mais sans non plus apporter d'explication supplémentaire. C'est à partir de ces résultats que l'approche BM, en ne tenant pas compte de l'évaluation de la pertinence des inférences produites au cours de la lecture, atteint sa limite.

2.2.5. Un processus de validation comme partie intégrante de l'activité de compréhension

Pour corroborer l'idée que la pertinence d'une inférence activée serait réalisée au cours de sa production, les chercheurs ont examiné si l'évaluation pouvait se dérouler selon un processus automatique (i.e. Singer 2006 ; Isberner & Richter, 2013, 2014 ; Richter, Schroeder & Wöhrmann, 2009). La question d'une vérification de la compréhension en temps réel est soulevée par Singer (2006) qui s'appuie sur les études ayant montré la possibilité de détecter des incohérences au cours de la lecture. Il reproche néanmoins à ces études de s'être davantage focalisées sur les conditions de récupération des antécédents plutôt que sur un processus de vérification (i.e. Albrecht & Myers, 1995 ; Klin, 1995 ; Long & Chong, 2001 ; O'Brien & Albrecht, 1992).

Afin de tester le caractère automatique du processus, Isberner & Richter (2013) ont cherché à déterminer si un individu est capable d'évaluer le caractère plausible d'une phrase sans objectif explicite d'évaluation. Ils s'appuient sur le principe de la tâche de Stroop (i.e. *Stroop-like paradigm*) en proposant une activité principale de jugement orthographique au sein de phrases dont le sens peut être correct ou incorrect. Ainsi, si les performances à la tâche orthographique sont altérées par le sens de la phrase alors que la tâche ne demande pas explicitement d'en vérifier le sens, alors l'effet d'interférences observé pourra être interprété en faveur du caractère automatique du processus de validation. Dans une première étude, ils mettent donc en place une tâche de jugement orthographique, reprise de l'expérience de Richter, Schroeder, et Wöhrmann (2009). La tâche comprend des paires de phrases qui portent sur des

événements de connaissances générales. Quatre versions de paires de phrases sont constituées : deux versions diffèrent sur un mot de la première phrase ou phrase contexte (e.g. *Frank has a broken pipe / leg. He calls the plumber*), les deux autres sur la deuxième phrase ou phrase cible (e.g. *Frank has a broken pipe. He calls the plumber / tradesman*), ce qui permet d'étudier la prédictibilité en plus de la plausibilité. La tâche consiste à juger de l'orthographe du dernier mot de chaque phrase dont l'orthographe a été changée pour la moitié des paires présentées (avec conservation des règles phonologiques). Comme la moitié des phrases présente un caractère non plausible, les chercheurs souhaitent étudier si la plausibilité des événements présentés est vérifiée de manière automatique. Si la vérification est en effet automatique, ils s'attendent à retrouver des performances plus faibles à la tâche lorsque les phrases ne sont pas plausibles, c'est-à-dire des temps de réponse plus longs pour juger de la bonne orthographe si le contexte est incohérent. Les résultats indiquent que les réponses positives sont plus lentes lorsque la phrase est incohérente en comparaison des phrases cohérentes. Les participants ont ainsi plus de difficultés à répondre que le mot est bien orthographié lorsque la phrase comporte un caractère incohérent. Les chercheurs notent toutefois des temps de réponse plus courts pour répondre quand le contexte est cohérent, ce qui évoque une facilitation dans la reconnaissance d'un mot lorsqu'il est congruent avec son contexte (i.e. Stanovich & West, 1981, 1983). Afin d'éviter un éventuel effet lié à la reconnaissance orthographique et de tester véritablement la vérification du sens de la phrase, les chercheurs poursuivent par une deuxième expérience en mettant cette fois-ci en œuvre une tâche non linguistique de jugement de couleur. Les participants sont invités à dire si un mot cible a changé de couleur. Les résultats retrouvés pour les réponses positives sont identiques à ceux de l'expérience 1 et ne présentent plus d'effets de facilitation de la cohérence du texte. Ces résultats suggèrent ainsi que le lecteur ne peut ignorer le sens du contenu d'un texte même lorsqu'il lui est demandé d'ignorer son contenu, et soutiennent l'idée d'une évaluation non stratégique du sens.

Puisque la validation semble être un processus automatique, les deux chercheurs poursuivent leurs expérimentations en 2014 (Isberner & Richter, 2014) en se demandant si le contenu de la lecture est systématiquement soumis à validation au cours de l'activité de compréhension, autrement dit, si l'activité de compréhension comprend une validation systématique des informations destinées à faire partie de la représentation de la situation évoquée par le texte. Ils construisent une tâche qui nécessiterait un minimum de compréhension et ne serait pas un test de Stroop, qui, selon certains chercheurs, serait inapproprié car il placerait le lecteur dans un état d'esprit évaluatif susceptible de l'induire à vérifier le contenu de sa

lecture. Les auteurs utilisent des phrases se rapportant à des faits de connaissances générales, qui varient selon deux facteurs : la validité et leur caractère accessible. Quatre types de phrases sont ainsi constitués : des phrases vraies ou fausses faciles (e.g. *Perfume contains scents* / *Soft soap is edible*) et des phrases vraies ou fausses difficiles (e.g. *Krypton is a noble gas* / *Toothpaste contains sulfur*). Les participants sont invités à lire les phrases ; à l'issue de chacune apparaît à l'écran un des mots cibles « Vrai » ou « Faux » pour lesquels il faut indiquer sur le clavier celui qui est apparu, sans que celui-ci ait de rapport avec la validité ou non de la phrase lue préalablement. Des phrases de remplissage sont également insérées : dans ce cas, le mot cible est présenté après le premier ou deuxième mot de la phrase ; lorsque qu'il est présenté en premier, une question supplémentaire est posée aux participants. Celle-ci demande si la phrase fait mention d'un objet inanimé, ce qui nécessite une compréhension de la part du participant sans toutefois le placer dans un état d'esprit évaluatif. Les résultats indiquent un effet d'interaction significatif entre la validité de la phrase et la réponse pour les phrases faciles, c'est-à-dire dont les connaissances sont facilement accessibles : lorsque les phrases sont simples, il est plus facile aux participants de répondre quand les cibles sont congruentes avec la validité de la phrase (i.e. répondre « vrai » lorsque la phrase présentée en amont est valide). Par ailleurs, lorsque les phrases sont valides, il est plus facile de répondre aux cibles « vrai » lorsque les connaissances sont facilement accessibles. Ainsi, les lecteurs ne semblent pas pouvoir ignorer la validité lorsqu'ils ont des connaissances facilement accessibles, même lorsque l'évaluation de la validité n'est pas pertinente au regard de la tâche. L'effet d'interaction entre la validité de la phrase et la réponse à la cible au sein d'une tâche qui ne met pas dans un état d'évaluation suggère dès lors une validation automatique sans intervention d'une intention évaluative. L'effet facilité par les connaissances plus accessibles montre par ailleurs que la vérification s'opère d'après des informations activées par un processus de récupération passive lors de la compréhension. Les chercheurs concluent ainsi que la validation apparaît dès lors comme un processus passif, systématique, et faisant partie intégrante de la compréhension : la compréhension ne semble pas pouvoir se produire indépendamment de la validation puisque les deux processus reposent sur les mêmes connaissances activées par des processus basés sur la mémoire.

En résumé, l'approche BM a permis de mettre les processus au cœur de la question de la production d'inférences, en cherchant à expliquer comment une information inactive devient facilement accessible au lecteur. Les partisans de cette approche proposent une intervention de processus automatiques qui assurent au cours de la lecture le changement de disponibilité des

informations en mémoire, plus ou moins rapidement selon la constitution du réseau d'informations, et qui s'apparentent aux processus décrits au sein des modèles plus globaux de la mémoire (i.e. Gillund & Shiffrin, 1984 ; Hintzman, 1986 ; Kintsch, 1988 ; Ratcliff & McKoon, 1988). Les informations sont alors activées selon une récupération passive des informations en mémoire, conceptualisée par le modèle de résonance (Myers & O'Brien, 1998 ; O'Brien & Myers, 1999), stipulant que toute information qui partage suffisamment de traits communs avec le signal initial envoyé a la possibilité d'être activée. Dès lors, le fait de considérer la production d'inférences comme un processus mnésique permet de préciser les conditions d'émergence d'une inférence supposée être générée : la production d'inférences dépend de facteurs mnésiques (i.e. récence, niveau d'élaboration de l'information, typicité), elle est guidée par des chevauchements sémantiques et contextuels, elle provient de la convergence de trois sources d'activation (i.e. les informations en cours de traitement, les informations préalables du texte et les connaissances du lecteur) et le processus qui la définit fonctionne comme un processus non restreint et dit dénué d'intelligence, c'est-à-dire que toute information peut être activée, sans qu'elle soit pertinente avec l'information en cours de traitement.

Certains travaux se sont intéressés au devenir d'une inférence activée et ont alors montré qu'une inférence activée n'était pas systématiquement instanciée au sein du modèle de situation (i.e. Cook et al. 2001 ; Cook et al. 2014). Les chercheurs ont alors proposé que la pertinence d'une inférence activée soit prise en compte lors de sa production, conditionnant son instanciation au sein de la représentation de la situation évoquée par le texte. L'ensemble de ces travaux convergent vers l'idée d'un processus automatique de validation qui serait inhérent à l'activité de compréhension (i.e. Cook & O'Brien, 2014 ; Richter, 2015 ; Richter & Maier, 2017 ; Richter & Rapp, 2014 ; Singer, 2013). Pour expliquer la production d'inférences dans l'ensemble de son fonctionnement, il deviendrait alors nécessaire d'intégrer ce processus de validation au sein d'un modèle permettant de définir l'ensemble des processus à l'œuvre dans la compréhension en situation de lecture. C'est la proposition du modèle RI-Val (Cook & O'Brien, 2014, 2015 ; O'Brien & Cook, 2016a, 2016b) que nous présentons dans la partie suivante.

2.3. Le modèle RI-Val

2.3.1. Description et fonctionnement général du modèle

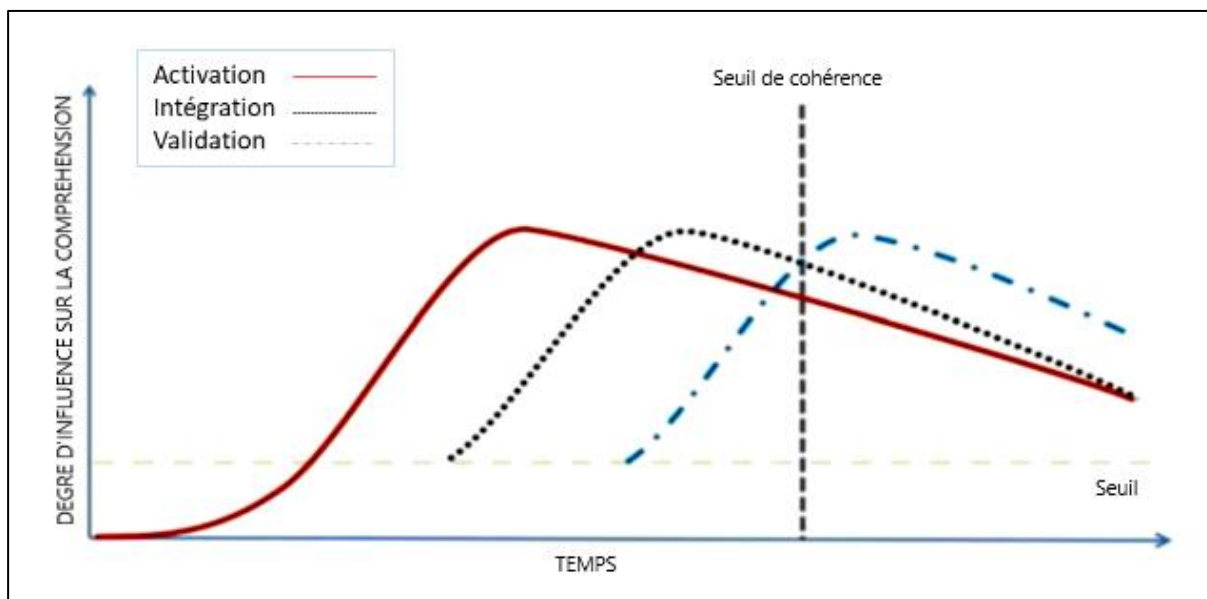
Le modèle RI-Val s'inscrit dans la continuité de l'approche BM, il en partage ainsi les hypothèses théoriques et opérationnelles : les processus inférentiels sont des processus mnésiques qui se retrouvent dans toute activité cognitive. Ils ne sont donc pas spécifiques à l'activité de lecture. Leur mise en œuvre repose sur un mécanisme d'activation des informations qu'il rend facilement et rapidement disponibles en mémoire au cours du traitement d'un texte. Le modèle RI-Val s'apparente au modèle connexionniste *Construction-Intégration* (Kintsch, 1988, 1998) qui envisage la production d'inférences selon un mécanisme en deux phases. Au cours de la première phase appelée *Construction* se développe un réseau associatif de l'ensemble des concepts relatifs au texte en cours de traitement : la lecture d'un texte engendre la formation d'une représentation propositionnelle reliée ensuite au contenu en mémoire et complétée par des propositions additionnelles inférées. Les forces de connexion attribuées à chacun de ces éléments se stabilisent au cours de la deuxième phase appelée *Intégration* selon un mécanisme de convergence passive : ce sont les éléments recevant le plus d'activation qui intègrent le modèle de situation.

C'est à partir de la question du devenir d'une inférence activée que le modèle de Kintsch et le modèle RI-Val divergent. Alors que l'activation se déroule selon un processus dénué d'intelligence, les études ont montré que seules les inférences pertinentes au regard du texte étaient intégrées au modèle (i.e. Cook et al 2001 ; Cook et al., 2014). Cook et O'Brien ont alors suggéré qu'il ne s'agissait pas d'un simple mécanisme de convergence comme décrit par le modèle connexionniste et qu'une étape de validation d'une inférence activée et reliée aux informations en cours de traitement était nécessaire. Alors que Kintsch considère qu'une inférence aussitôt activée intègre le modèle de situation, les deux auteurs proposent d'ajouter une étape. Ils décrivent une intégration en mémoire active des informations entrées en résonance, avec la création de liens entre ces informations et les informations en cours de traitement, puis une validation de ces liens créés selon un processus de *pattern-matching* (Kamas & Reder, 1995 ; Kamas et al., 1996 ; Reder & Kusbit, 1991) au regard des éléments actuellement disponibles en mémoire.

Le modèle RI-Val, pour *Resonance, Integration, Validation* (Cook & O'Brien, 2014, 2015 ; O'Brien & Cook, 2016a, 2016b) définit ainsi la production d'inférences comme le résultat de l'intervention de trois processus : activation, intégration et validation (figure 2).

Figure 2

Fonctionnement du modèle RI-Val



Note. Adapté d'O'Brien et Cook (2016a, 2016b).

Le processus d'activation fonctionne selon un mécanisme passif de résonance (Myers & O'Brien, 1998 ; O'Brien & Myers, 1999). L'information en cours de traitement, à la manière d'un indice, sert de signal vers l'ensemble de la mémoire à long terme. Les concepts avec lesquels elle partage le plus de caractéristiques se constituent signal à leur tour. L'ensemble des informations qui ont reçu le plus d'activation (ou qui résonnent le plus) sont rendues disponibles en mémoire. Pour qu'une information activée ait le potentiel d'influencer la compréhension, les concepts doivent être activés au-delà d'un seuil minimum, représenté par la ligne horizontale en pointillés sur le graphique qui représente le degré d'influence des processus sur la compréhension au cours du temps (figure 2). Le processus d'intégration s'enclenche si l'activation a rendu disponibles deux concepts au minimum. Au cours de cette deuxième phase, les informations activées sont reliées aux informations en cours de traitement selon un principe de chevauchement conceptuel reposant sur une qualité de l'ajustement (i.e. *goodness of fit*). Lorsqu'au moins un lien a été formé, le processus de validation s'engage à son tour. Il a pour rôle de vérifier et d'évaluer la pertinence des liens créés avec les informations actuellement disponibles en mémoire selon un processus passif de correspondance (i.e. *pattern-matching process*). Les informations actuellement disponibles en mémoire correspondent aux informations en cours de traitement mais également à toute information provenant de la

représentation épisodique du texte et/ou des connaissances générales du lecteur, que le traitement du texte aurait rendu disponible à ce moment de la lecture. Sa finalité est de permettre à une inférence, si elle est pertinente, d'intégrer la représentation de la situation évoquée par le texte.

Du fait de son ancrage au sein de l'approche BM, les trois processus décrits par le modèle sont des processus passifs qui opèrent en dehors du contrôle du lecteur. Ils sont ainsi amenés à s'achever à partir du moment où ils s'enclenchent. Ils fonctionnent selon un fonctionnement parallèle asynchrone, comme illustré sur la figure 2 : ils suivent donc une trajectoire identique, avec un degré d'influence sur la compréhension qui augmente au cours du temps, atteint un pic puis décroît graduellement. Ils s'enclenchent l'un à la suite des autres, de manière décalée, selon l'activité du processus précédent : le nombre d'informations activées doit dépasser un seuil minimum pour que celles-ci aient la possibilité d'influencer la compréhension, le processus d'intégration peut s'enclencher à partir du moment où deux concepts minimum ont été activés et la validation lorsqu'au moins un lien a été créé. Il arrive cependant que le lecteur continue sa lecture avant que l'ensemble des trois processus se termine. Ce point dans le temps où le lecteur considère sa lecture suffisamment cohérente pour déplacer son attention vers les informations textuelles subséquentes est défini par Cook et O'Brien comme le seuil de cohérence, représenté par la ligne verticale sur la figure 2. Nous détaillerons ce point ci-après (cf. 2.3.2.2.). Ce fonctionnement continu participe à l'originalité du modèle : il s'écarte de la vision de Reder et Singer, qui, tout en contribuant à montrer que le processus de validation fait partie intégrante du processus de compréhension, avaient envisagé le fonctionnement du processus comme un processus discret (Richter, 2015 ; Singer, 2006, 2013), et permet d'autant plus au modèle RI-Val de s'inscrire dans la dynamique de la lecture.

Étant donné que la situation de lecture prend en compte les caractéristiques du lecteur, du texte et de la tâche, comme nous l'avons évoqué dans le chapitre 1, la production d'inférences va donc dépendre de l'ensemble de ces caractéristiques et des différentes situations de lecture, ce qui signifie que le fonctionnement de ces trois processus peut être modulé et adapté selon ces caractéristiques. Les facteurs qui assurent et influencent le déroulement des processus doivent donc avoir une action qui s'inscrit dans le déroulement passif, automatique et continu des processus, et impacter la dynamique en temps réel de la production inférentielle.

Nous nous intéressons dans la partie suivante aux facteurs qui conditionnent le fonctionnement décrit par le modèle RI-Val, c'est-à-dire les facteurs qui influencent l'accès aux

informations et la manière dont une inférence activée est instanciée au sein du modèle de situation selon la pertinence qu'elle présente au regard du texte en train d'être lu. Nous verrons donc ce qui conditionne tout d'abord l'accès aux informations pendant le processus d'activation, puis l'instanciation d'une inférence activée c'est-à-dire le déroulement du processus de validation. Pour chacun de ces éléments, nous examinerons également comment les données nouvelles et les hypothèses du modèle permettent d'éclairer les résultats rapportés par les études chez l'enfant et de montrer ainsi en quoi l'utilisation du modèle RI-Val est pertinente pour notre étude.

2.3.2. Rôle des facteurs qui conditionnent le fonctionnement des processus

2.3.2.1. Facteur impliqué dans l'accès aux connaissances

Comme les processus inférentiels s'apparentent aux processus mnésiques tels que ceux décrits par les modèles globaux de la mémoire, la première étape décrite par le modèle RI-Val fait intervenir l'activation de l'ensemble des informations en mémoire qui partagent suffisamment de traits avec l'information en train d'être lue, selon un mécanisme de chevauchement sémantique et contextuel et conceptualisé par le modèle de résonance. C'est en effet de la convergence des activations émanant de trois sources (i.e. les informations en cours de traitement, les informations préalables du texte et les connaissances du lecteur) que résulte la production d'inférences (i.e. Cook et al., 2001 ; Cook & Guéraud, 2005 ; Guéraud, Tapiero & O'Brien, 2008). Comme l'accès à ces informations en mémoire se déroule de manière passive et automatique, la question revient dès lors à examiner ce qui peut conditionner et influencer cet accès en situation de lecture, au moment même où une inférence se produit, conformément à la vision dynamique défendue par le modèle RI-Val.

Pour étudier ces conditions d'émergence, les chercheurs se sont intéressés aux inférences prédictives, c'est-à-dire une inférence qui anticipe la suite et les conséquences d'une action en train de se dérouler. En effet, puisqu'elles ne sont pas nécessaires à la compréhension du texte, si elles sont générées en temps réel selon un processus automatique, alors les facteurs qui auront permis cette activation pourront effectivement être considérés comme des facteurs impliqués dans l'activation de toute inférence. Pour rappel, d'après la première hypothèse portée par l'approche BM, l'ensemble des inférences sont toutes produites selon les mêmes processus (cf. 2.2.1.). De ce fait, l'étude des inférences élaboratives permet de manipuler expérimentalement des situations où la probabilité de production est soit faible soit forte,

d'examiner la probabilité de production d'une inférence attendue et de mettre ainsi en valeur les facteurs qui permettent d'augmenter la probabilité de son activation.

Tout d'abord, pour que les informations à activer aient la possibilité d'influencer les étapes subséquentes de la compréhension, c'est-à-dire que se déclenche l'ensemble des trois processus définis par le modèle, les concepts doivent être activés au-delà d'un seuil minimum d'activation (Cook & O'Brien, 2015). Autrement dit, l'information en train d'être lue doit constituer un signal suffisamment fort pour que les informations stockées en mémoire à long terme puissent résonner en réponse. Étant donné que les processus inférentiels sont considérés comme des processus mnésiques, ils dépendent de facteurs mnésiques tels que le niveau d'élaboration des informations du texte. Ces informations contextuelles vont ainsi être utilisées comme indice pour augmenter la probabilité d'activation d'une inférence lors de la lecture d'une phrase inductrice subséquente.

Les premières études qui se sont intéressées aux inférences prédictives ont voulu mettre en évidence le fait que ces inférences non nécessaires étaient bien produites selon un processus passif et automatique. Pour démontrer que l'activation est bien automatique, ces travaux ont donc tout d'abord montré qu'une inférence prédictive pouvait être activée lorsque le contexte étaye suffisamment son activation (i.e. Calvo & Castillo, 1996 ; Cook, Limber & O'Brien, 2001 ; Cranford & Moss, 2019 ; Guéraud, Tapiero & O'Brien, 2008 ; Klin, Murray, Levine & Guzman, 1999 ; McKoon & Ratcliff, 1986 ; Murray, Klin & Myers, 1993 ; Peracchi & O'Brien, 2004 ; Smith, Stiegler-Balfour, Williams, Walsh & O'Brien, 2020). Par exemple, Smith et al. (2020) ont examiné dans quelle mesure une information spatiale, à savoir un lieu ou un objet en lien avec le lieu dans lequel se trouve un personnage, devient disponible et est réactivée. Ils soulignent en effet les divergences rapportées par la littérature sur le statut de ces informations : certains chercheurs considèrent que de telles informations ne sont pas intégrées au modèle de situation ou uniquement lorsque des processus stratégiques sont mis en jeu, tandis que d'autres chercheurs relèvent en revanche une prise en compte automatique de ces informations. Smith et al. (2020) souhaitent donc étudier si une information rencontrée antérieurement au cours de la lecture peut être rendue disponible et réactivée, à partir du moment où elle partage suffisamment de traits avec l'information entrante par chevauchement sémantique. Ils examinent dans un premier temps si les informations spatiales sont maintenues actives tout au long de l'histoire. Ils constituent ainsi des textes faisant mention d'un objet en rapport avec la localisation d'un personnage (e.g. *The lobby had been recently renovated and Lisa was sitting*

on the couch admiring the beautiful lamp that was on the table right next to her), puis les font suivre par une tâche de dénomination de l'objet (e.g. *lamp*), soit immédiatement, soit après trois phrases de remplissage où ne sont nommés ni le lieu ni l'objet. Si l'objet est maintenu actif tout au long de l'histoire, les temps de dénomination devraient être identiques dans les deux cas. Les résultats indiquent une différence significative de temps de dénomination entre les deux conditions, avec des temps plus longs après les phrases de remplissage, ce qui signifie que l'activation de l'information décroît au cours du temps. Les chercheurs poursuivent alors leur expérimentation pour étudier dans quelle mesure l'information peut être réactivée. Ils insèrent une phrase entre le passage de remplissage et la tâche de dénomination. Elle est utilisée comme un rappel et peut contenir soit un objet associé à la cible (e.g. *couch*), soit un indice de localisation (e.g. *lobby*), soit une phrase qui fait référence au modèle de situation (e.g. *Lisa stayed where she was*). Les résultats indiquent que les temps de dénomination sont plus rapides dans les trois cas par rapport à la situation contrôle sans indice : bien que l'activation décline au cours du temps, un indice contextuel permet de réactiver une information cible présentée au début d'un texte. Un élément lié à la situation n'est donc pas forcément maintenu actif tout au long de la lecture, mais peut être réactivé à l'aide d'indices contextuels qui augmentent l'accessibilité à ces informations. Dès lors, ces résultats montrent une nouvelle fois, en accord avec le modèle RI-Val, que toute information partageant des traits sémantiques avec l'information en train d'être lue peut être réactivée si le contexte constitue un signal suffisant pour permettre la réactivation. Ainsi, si le niveau d'activation dépasse le seuil minimum pour permettre d'influencer le degré de compréhension, alors l'ensemble des trois processus peut s'enclencher et aboutir à la production d'une inférence. Par conséquent, un contexte suffisant permet bien d'activer une inférence.

Comme le processus d'activation est passif et non restreint, les chercheurs ont émis l'hypothèse que plusieurs inférences pouvaient être activées à partir du moment où le contexte représente un signal suffisant. Ils se sont donc intéressés à la nature du contexte nécessaire pour soutenir l'activation d'une inférence prédictive attendue, afin d'étudier dans quelle mesure la présence d'indices contextuels permet d'aboutir à l'activation d'une inférence attendue. Pour examiner le rapport entre les indices contextuels et l'activation de plusieurs inférences, les chercheurs se sont alors demandé si des inférences alternatives pouvaient être activées par un même contexte (i.e. Cranford & Moss, 2019 ; Guéraud et al., 2008 ; Klin et al., 1999 ; Peracchi & O'Brien, 2004), autrement dit, si un même contexte peut mener à l'activation d'inférences différentes, voire incompatibles. L'activation d'inférences incompatibles a été examinée par

Cranford et Moss (2019). Ces auteurs se sont récemment inspirés des études de Klin et collaborateurs pour étudier l'influence du contexte sur la production d'inférences alternatives incompatibles. Klin et al. (1999) se sont en effet demandé si une inférence pouvait être produite malgré la présence de deux alternatives inconciliables. Cranford et Moss (2019) construisent trois types de textes : deux versions induisant chacune soit une inférence attendue (e.g. acheter une bague) soit une inférence alternative (e.g. voler une bague) et une version dite contrôle comportant autant d'indices relatifs aux deux inférences. Ils font suivre ces textes par une tâche de dénomination dont l'item correspond à l'une des deux inférences (e.g. acheter ; voler). Les résultats indiquent qu'une inférence attendue est activée, qu'elle soit fortement ou faiblement induite, même lorsqu'une conséquence incompatible est également disponible. Les auteurs remarquent cependant que l'activation d'une inférence alternative, c'est-à-dire la conséquence incompatible, n'a pas été contrôlée. Ils émettent alors trois hypothèses au sujet de cette inférence alternative : celle-ci peut ou bien ne pas avoir reçu suffisamment d'activation pour influencer la production d'inférences, ou bien entrer en compétition une fois activée, ou encore intégrer le modèle de situation comme une inférence attendue. Ils ajoutent une version qui mène fortement à l'activation d'une inférence alternative afin de vérifier que celle-ci peut également être activée. Ils mesurent ensuite le temps de dénomination de la cible correspondant soit à une inférence attendue soit à une inférence alternative. Les résultats indiquent en effet que les versions qui induisent fortement une des deux inférences indiquent des temps de dénomination plus courts lorsque la cible correspond à cette inférence attendue, en comparaison de la version contrôle qui ne conduit à aucune des deux inférences. En revanche, les résultats ne révèlent aucune différence significative de temps de dénomination entre la version présentant une probabilité égale de production des deux inférences et la version contrôle, mais pas non plus entre la version qui présente cette probabilité partagée et les deux versions qui prédisent chacune fortement une inférence attendue. Les chercheurs suggèrent alors un effet d'interférence qui n'éliminerait pas totalement l'activation des deux inférences. Cranford et Moss émettent alors l'hypothèse que les deux inférences puissent être activées mais selon un délai temporel supérieur à 500 ms. Ils poursuivent leur recherche en étudiant l'instanciation des deux inférences : si elles ont intégré le modèle de situation, cela signifie qu'elles auront été activées au préalable. Ils utilisent cette fois-ci le paradigme des incohérences permettant de contredire soit l'une des deux inférences, soit les deux simultanément. Ils s'intéressent particulièrement au texte comportant une probabilité mutuelle : les résultats montrent qu'une phrase incohérente avec seulement l'une des deux inférences ne conduit pas à des temps de lecture plus longs par rapport à ceux de la version contrôle, au contraire d'une phrase

incohérente avec les deux inférences simultanément. Ainsi, lorsqu'une des deux inférences seulement est incohérente avec une phrase cible ultérieure, l'inférence alternative qui apparaît quant à elle cohérente peut intégrer le modèle de situation si bien que le temps de lecture de la phrase cible n'est pas allongé. Ce résultat signifie que les deux inférences avaient bien été activées, mais avec un délai supérieur à 500 ms. Cette étude montre ainsi qu'un contexte suffisant permet d'activer une inférence puisqu'un contexte induisant fortement une inférence conduit à son activation, voire plusieurs inférences si le contexte les induit mais avec toutefois un délai d'activation – à noter que ce délai souligne par ailleurs la dynamique de la lecture et de l'activation d'une inférence.

Cependant, l'étude ne précise pas si une inférence alternative n'a pas été activée dans le cas où le contexte ne l'y conduit pas, c'est-à-dire si elle peut être envisagée comme une possibilité malgré un contexte induisant une autre inférence. En effet, les deux auteurs ont regroupé les deux versions hautement prédictrices comme une seule entité. L'étude de Guéraud, Tapiero et O'Brien (2008) peut néanmoins apporter cette précision. Les chercheurs souhaitent en effet montrer qu'avec une même phrase cible inductrice pouvant conduire à deux inférences différentes, l'une ou l'autre de ces inférences ne sera activée qu'en fonction du contexte qui précède. Dans une première expérience, ils utilisent des textes construits selon la même organisation (i.e. une présentation d'un personnage, une description d'une caractéristique, un passage relatif à l'action à inférer, puis une phrase cible évocatrice d'une inférence attendue ou une phrase contrôle). Ces textes diffèrent uniquement selon la caractéristique présentée (i.e. caractéristique 1 ou caractéristique 2) et deux versions de texte sont ainsi construites, l'une présentant la caractéristique 1 (e.g. *willing to take risks*) et l'autre la caractéristique 2 (e.g. *afraid of heights*). La phrase cible est ensuite suivie d'une tâche de dénomination : lorsque le trait 1 est décrit, la cible 1 apparaît (e.g. *jump*), lorsqu'il s'agit du trait 2, la cible 2 apparaît (e.g. *faint*). Les résultats indiquent pour chacune des cibles que les temps de dénomination sont plus rapides après la phrase cible plutôt qu'après la phrase contrôle. Ainsi, une même phrase cible peut entraîner l'activation de deux inférences différentes grâce aux informations du contexte préalablement élaborées dans le texte. Afin de vérifier si la cible 2 peut tout de même être activée lorsque le contexte présente la caractéristique 1, et la cible 1 en présence de la caractéristique 2, les auteurs réalisent une deuxième étude. Ils construisent cette fois-ci quatre versions de texte : deux types de textes sont reliés à la cible 2, le premier ne fait mention d'aucune caractéristique et le deuxième contient les informations relatives à la caractéristique 1 ; deux types de textes sont reliés à la cible 1, le premier ne fait mention d'aucune

caractéristique et le deuxième contient les informations relatives à la caractéristique 2. Dans le premier cas, comme aucune indication ne suggère la cible 2, le temps de dénomination devrait être inchangé quelle que soit la phrase cible, inférence ou contrôle. C'est ce que retrouvent effectivement les auteurs. Dans le deuxième cas, les résultats indiquent en revanche une différence entre les versions contrôle et inférence lorsque la caractéristique 2 n'apparaît pas, mais n'indiquent aucune différence quand celle-ci apparaît. Ainsi, alors que la cible 1 peut être activée grâce aux phrases évocatrices de l'action, elle ne l'est plus lorsque la caractéristique 2 a été élaborée dans le texte. L'étude montre qu'un contexte qui contient des informations élaborées dans le texte permet d'activer ou non des inférences alternatives et qu'un contexte qui n'induit pas une action particulière ne conduit pas à l'activation d'une inférence non attendue. Par conséquent, une même phrase cible qui sous-tend l'activation d'une inférence particulière peut ne pas conduire à l'activation de celle-ci : l'étude souligne ainsi que l'activation d'une inférence repose sur l'interaction entre l'ensemble des éléments du contexte et la phrase inductrice d'une inférence supposée être générée (i.e. Cook & O'Brien, 2015 ; Guéraud et al., 2008 ; Peracchi & O'Brien, 2004). Cette rencontre montre combien le niveau d'élaboration des informations dans un texte et le degré de spécificité de ces informations peuvent conduire à l'activation d'une inférence attendue et spécifique.

L'étude de Lassonde et al. (2009) corrobore ces résultats en montrant qu'un contexte spécifique permet effectivement de spécifier une inférence à activer. Les auteurs souhaitent montrer qu'augmenter le nombre d'indices contextuels évoquant une inférence particulière permet de diminuer le nombre d'items lexicaux à activer. Ils vérifient dans une première expérience que l'activation peut concerner plusieurs items lexicaux. Les textes utilisés contiennent une introduction, une élaboration des informations du contexte, puis une phrase évocatrice d'une inférence ou bien une phrase contrôle, et sont immédiatement suivis d'une tâche de dénomination prenant en compte deux cibles différentes. Les résultats indiquent que les temps de dénomination sont plus courts pour chacune des cibles par rapport à ceux d'une version contrôle, ce qui révèle ainsi l'activation des deux inférences pour un même texte donné. Les auteurs ajoutent ensuite au contexte initialement présenté des précisions qui permettent d'induire davantage l'une des deux inférences. Deux phrases sont ainsi ajoutées afin de renforcer le contexte relatif à l'une des deux cibles sans néanmoins empêcher la possibilité que l'autre cible soit activée. Cette fois-ci, les résultats sont les suivants : les temps de dénomination sont facilités dans la version inférence par rapport à la version contrôle lorsque l'item est ciblé spécifiquement par le contexte dont les informations ont été élaborées dans le texte, mais ils ne

le sont pas pour le deuxième item moins ciblé par le contexte. Les chercheurs concluent que l'ajout des éléments contextuels a permis de restreindre le nombre d'items lexicaux pouvant être activés. Ainsi, plus le contenu du contexte est élaboré, plus il permet l'activation d'une inférence spécifique.

Élaborer les informations du contexte, c'est-à-dire augmenter les contraintes contextuelles pour renforcer le chevauchement sémantique entre les informations du contexte et une inférence attendue, peut ainsi permettre d'augmenter la probabilité d'activation de cette inférence, et plus encore de spécifier celle qui se rapporterait le plus au contexte présenté. Par conséquent, l'élaboration des informations du contexte permet de rendre les informations plus disponibles pour maintenir une cohérence nécessaire à la compréhension du texte.

Cette question de la disponibilité des informations en fonction du contexte donné a été étudiée par Smith et O'Brien (2016). Ils ont en effet montré dans leur étude que les difficultés de compréhension étaient reliées à des difficultés d'accès aux informations disponibles, mais que les individus présentant de telles difficultés pouvaient en revanche améliorer leur compréhension avec l'augmentation des indices contextuels. Ils émettent l'hypothèse que les difficultés de compréhension résulteraient d'une construction d'une représentation en mémoire moins cohérente, avec des interconnexions moindres entre les idées, et donc d'une plus grande difficulté à activer les informations moins accessibles pour assurer la cohérence du texte. Les individus dits faibles compreneurs présentent en effet des difficultés à maintenir une cohérence globale, tandis qu'ils sont capables d'encoder les éléments du texte et maintenir une cohérence locale (Long & Chong, 2001). Smith et O'Brien souhaitent donc examiner si la cohérence globale peut être restaurée lorsque l'on augmente la probabilité que l'information présentée au début d'un texte redevienne active. Ils proposent deux méthodes : la première consiste à augmenter le niveau d'élaboration des informations du contexte en donnant davantage d'informations, la seconde à fournir des indices textuels comme indices pour augmenter la disponibilité des caractéristiques des personnages, des objets, et des lieux et concentrer ainsi le processus de recherche et de récupération dans la mémoire à long terme. Dans un premier volet d'expériences (1a et 1b), ils étudient tout d'abord les difficultés des faibles compreneurs en situation de cohérence locale et globale. Ils utilisent des textes qui comportent une phrase cible dont le temps de lecture est mesuré (e.g. *Mary ordered a cheeseburger*) qui apparaît incohérente selon la caractéristique du personnage présentée en amont : elle est cohérente lorsque Mary est présentée comme adepte de fast-food, mais incohérente lorsqu'elle est décrite comme

végétarienne. La phrase cible peut apparaître soit après seulement deux phrases de remplissage, afin que la caractéristique soit encore en mémoire active à la lecture de la phrase cible, ce qui fait appel à la cohérence locale (1a), soit après six phrases de remplissage, ce qui fait cette fois-ci appel à la cohérence globale (1b). Les résultats comparent les temps de lecture entre deux groupes, l'un de bons compreneurs, l'autre de faibles compreneurs. Les résultats indiquent que les deux groupes lisent tous deux la phrase incohérente plus lentement que la phrase cohérente en situation de cohérence locale, mais que seuls les bons compreneurs ralentissent leur lecture en situation de cohérence globale. Dans le deuxième volet d'expériences, les chercheurs fournissent de quoi permettre aux faibles compreneurs de maintenir la cohérence globale. D'une part, pour augmenter la probabilité que les faibles compreneurs développent une représentation plus organisée du texte en mémoire à long terme, ils introduisent des relations causales explicites (e.g. expliciter le fait que Mary est végétarienne parce qu'elle se bat pour les droits animaux et s'oppose à la cruauté animale), et d'autre part, pour faciliter l'accès aux informations antérieures du texte, ils insèrent un indice de rappel de la caractéristique juste avant l'apparition de la phrase incohérente (e.g. *She thought about her favorite foods*). Les résultats indiquent dans les deux cas un ralentissement des temps de lecture de la phrase incohérente chez les faibles compreneurs. Ainsi, l'addition d'une relation causale explicite a permis de mieux encoder la caractéristique, et l'addition d'un indice a permis qu'une information antérieure soit utilisée pour maintenir la cohérence globale. Cet indice a facilité le fait de récupérer la caractéristique citée antérieurement dans le texte en la rendant plus accessible : ainsi, fournir des facteurs textuels augmente l'accessibilité aux informations et facilite le maintien de la cohérence globale. Un contexte dont les informations sont fortement élaborées et la présence d'indices contextuels appropriés permettent ainsi une meilleure accessibilité aux informations stockées en mémoire.

Le fait qu'un indice renforçant les éléments présentés dans le contexte permette de réactiver une caractéristique présentée en amont montre finalement que ce serait la force de la connexion entre le contexte et une inférence à activer qui importerait, c'est-à-dire la mesure avec laquelle ils partagent tous deux des traits sémantiques communs. Cette force de connexion a été étudiée par Cook, Limber et O'Brien (2001) qui ont testé la relation non pas selon la quantité d'informations présentées, mais selon la qualité de ces informations. Webb (2008) montrera d'ailleurs quelques années plus tard que la qualité des informations fournies pour inférer la signification d'un mot nouveau prime en effet sur la quantité des informations. Cook et al. (2001) ont ainsi mis en place un protocole en faisant varier la force de connexion sur un

seul mot, selon qu'il induit faiblement ou fortement une inférence. Ils cherchent ainsi à tester si une inférence prédictive peut être activée selon les traits sémantiques qu'elle partage avec un indice contextuel (expériences 1a et 1b). Ils construisent deux versions de texte : l'une contenant le mot faiblement inducteur d'une inférence attendue, l'autre, le mot fortement inducteur. Par exemple, un des textes met en scène un personnage, Jimmy, qui rencontre un groupe d'amis s'amusant à lancer un objet sur une cible. Jimmy s'y essaie, manque la cible et l'envoie sur une voiture. Cet objet peut être soit un *nerfball* (i.e. contexte faible), soit une pierre (i.e. contexte fort). Ni le contexte, ni la phrase inductrice (e.g. *He missed, though, and he accidentally hit the door of a new car*) ne conduisent à eux seuls à la cible « *dent* », mais en présence d'un contexte fort, la combinaison de ces deux éléments devrait conduire à l'activation de l'inférence attendue. La lecture du texte est suivie d'une tâche de dénomination. Celle-ci devrait ainsi donner à voir des temps de dénomination plus courts lorsque le texte contient le contexte fort plutôt que le contexte faible. C'est ce que retrouvent les auteurs : ils concluent ainsi que le simple changement de mot a créé une différence suffisante dans le nombre de caractéristiques contextuelles communes avec l'inférence prédictive attendue et que c'est cette augmentation du nombre de caractéristiques contextuelles qui a conduit à l'activation de cette inférence prédictive.

L'étude de Cook et O'Brien (2014) explicite le sens de cette force du contexte qui mesure combien une information du texte et une inférence sont liées selon les traits sémantiques qu'elles partagent. Les chercheurs s'interrogent en effet au sujet de la disponibilité des informations lorsque le contexte induit fortement une inférence (i.e. contexte fort) ou non (i.e. contexte faible) en faisant l'hypothèse qu'un contexte fort permettrait de rendre l'information disponible plus rapidement (expériences 2 et 3). Ils utilisent des textes qui présentent un personnage et une de ses caractéristiques (e.g. *Mary was a strict vegetarian*), puis présentent, après quelques phrases de remplissage, une phrase cible incohérente avec la caractéristique présentée au début de l'histoire. Cette phrase peut lui être soit fortement reliée (e.g. *Mary decided to order a cheeseburger*) soit faiblement reliée (e.g. *Mary decided to order a tuna salad*). Une phrase de continuation conclut ces textes. Afin de tester la disponibilité de l'information liée à la caractéristique, ils placent une phrase reprenant la caractéristique initiale (e.g. *Mary was a strict vegetarian*) au sein de l'histoire à trois positions différentes : soit après les phrases de remplissage, soit après la phrase incohérente, soit après la phrase de continuation. Comme les études antérieures ont montré que l'activation diminuait au cours du temps, la caractéristique initiale ne devrait plus être activée après les phrases de remplissage – ce qui est

confirmé par les analyses. Lorsque la phrase de vérification est placée après les phrases cibles, la vitesse avec laquelle l'information deviendrait ensuite disponible devrait donc dépendre de la force de la relation entre la caractéristique initiale et l'action cible. Si ces deux éléments sont fortement reliés, la détection de l'incohérence de la phrase de vérification devrait avoir lieu dès la lecture de la phrase cible : la réactivation de l'information serait alors rendue immédiate grâce à l'indication du contexte. Lorsque le contexte est fortement relié à la caractéristique présentée, les résultats montrent une différence significative de temps de lecture entre les temps de lecture de la phrase de vérification placée avant la cible (i.e. lorsque la caractéristique n'est pas encore réactivée) et le temps de lecture de la phrase de vérification lorsqu'elle est placée juste après la phrase cible. En revanche, lorsque le contexte est faiblement relié à la caractéristique présentée, cette différence significative n'est visible que sur les temps de lecture de la phrase de vérification placée après la phrase de continuation. Ainsi, un contexte fort permet d'observer un effet immédiat, tandis qu'un contexte faible, un effet plus retardé. Les auteurs concluent alors que la force de la relation entre le contexte et l'information à activer influence la vitesse avec laquelle l'information est à récupérer, c'est-à-dire la vitesse d'accès à cette information.

En résumé, dans une approche basée sur la mémoire, l'activation des informations issues des connaissances et du texte préalable est réalisée selon un mécanisme passif de résonance. Deux facteurs peuvent donc influencer l'accès à ces informations : le niveau d'élaboration des informations du contexte et la force de la connexion entre ces informations et une inférence à activer. Plus le niveau d'élaboration des informations augmente, plus la quantité d'informations qui va pouvoir entrer en résonance avec les informations élaborées augmente ; de même, plus le contexte se spécifie, plus une inférence attendue va l'emporter sur les inférences alternatives. La force de connexion entre les informations du contexte et une inférence à activer, quant à elle, rend l'information disponible plus rapidement et fait ainsi en sorte que l'activation soit plus efficace. Ces éléments concourent à mettre en évidence le rôle de la vitesse d'accès au sein du processus d'activation tel que décrit par le modèle RI-Val.

Comme nous l'avons évoqué précédemment (cf. 2.2.4.), les études ont montré qu'une inférence activée n'était pas forcément instanciée au sein de la représentation de la situation évoquée par le texte (i.e. Cook et al., 2001 ; Cook et al., 2014 ; Wei & Cook, 2016). En effet, Cook et al. (2014) rapportent que l'activation d'une inférence inappropriée ne conduit pas à son instanciation au sein du modèle de situation. C'est pourquoi les deux auteurs suggèrent qu'au cours de la production d'inférences, un processus de validation évaluerait la pertinence d'une

inférence activée. À partir de ces constatations a été élaboré le modèle RI-Val, dont l'originalité tient en grande partie de l'ajout de ce troisième processus comme partie intégrante de la production d'inférences. Pour comprendre le fonctionnement de ce troisième processus, les chercheurs se sont penchés sur les facteurs qui pouvaient intervenir au cours du processus de validation et qui conditionnent ainsi son déroulement et son efficacité.

2.3.2.2. Facteur impliqué dans l'instanciation d'une inférence au sein du modèle de situation

Comme il s'inscrit dans la continuité de l'approche BM, le modèle RI-Val suppose que le processus de validation se déroule à l'image des deux autres processus précédents, c'est-à-dire de manière passive, automatique et continue, et qu'il est amené à achever son traitement dès lors qu'il est enclenché. Il fonctionne selon un processus passif de *pattern matching* d'après les informations actuellement disponibles et activées en mémoire de travail, c'est-à-dire les informations du texte en cours de traitement, mais également les informations préalables du texte réactivées et les connaissances personnelles du lecteur. Afin d'expliquer le fonctionnement du processus de validation, les auteurs du modèle avancent deux hypothèses. La première concerne les informations sur lesquelles repose le processus de correspondance (i.e. *pattern matching*) : elle suggère que la disponibilité des informations activées ou réactivées influencerait le processus. La seconde concerne la manière dont le lecteur se déplace dans le texte : elle suppose que la position du lecteur sur le continuum temporel des processus au moment où il poursuit sa lecture influencerait le temps que le lecteur laisse au processus de validation pour opérer et de ce fait la manière dont peuvent être pris en compte les effets du processus de validation pour construire le modèle de situation. Afin d'examiner ces deux hypothèses, les chercheurs ont utilisé le paradigme des incohérences (Albrecht & O'Brien, 1993 ; O'Brien & Albrecht, 1992). Le principe est de faire apparaître une phrase incohérente avec une caractéristique présentée en amont du texte. Il repose sur la contradiction entre la description initiale d'une caractéristique propre à un protagoniste et une action subséquente. Par exemple, dans un des textes employés dans leur étude, Albrecht et O'Brien présentent le personnage de Mary comme étant, dans un cas, végétarienne, dans l'autre, amatrice de fast-food, et lui font choisir un cheeseburger à la fin de l'histoire – ce qui entre en contradiction avec le fait d'être végétarienne. Le temps de lecture de cette phrase est mesuré : un ralentissement du temps de lecture traduit alors une difficulté à concilier les informations préalables à ce qui est en train d'être lu. L'effet d'incohérence représente ainsi l'effort ou la

tentative d'intégrer l'information activée (i.e. la caractéristique réactivée) à la phrase cible (Cook & O'Brien, 2014). Grâce à ce paradigme, les chercheurs peuvent ainsi conclure qu'une détection de l'incohérence correspond à la réactivation d'une inférence ayant été préalablement produite et faisant partie du modèle de situation en cours de construction.

Pour examiner la première hypothèse, c'est-à-dire la disponibilité des informations, Williams et al. (2018) se sont intéressés à l'influence de deux sources d'informations (i.e. informations provenant du contexte, informations provenant des connaissances). Ils souhaitent en effet déterminer si la plus grande disponibilité des informations provenant de l'une des deux sources permet de valider un contenu pourtant en désaccord avec les informations provenant de l'autre source. Ils utilisent alors le paradigme des illusions sémantiques, ou illusion de Moïse (Erickson & Mattson, 1981). Ce paradigme consiste à tromper le lecteur en intégrant une distorsion sémantique, comme dans la question : « Combien d'animaux de chaque espèce Moïse a-t-il emmenés sur l'arche ? ». Dans ce cas, les lecteurs sont comme trompés par le contexte dont les informations immédiatement disponibles ne semblent pas permettre aux connaissances générales d'influencer le processus de validation. Les effets liés aux illusions sémantiques s'atténuent lorsque les informations textuelles incorrectes entraînent un changement majeur du sens de la phrase, ou si l'attention du lecteur est portée sur l'information incorrecte. Les études qui s'étaient auparavant intéressées à ce paradigme impliquaient l'utilisation de phrases isolées et de questions explicites qui empêchaient d'étudier la question du décours temporel, la possibilité d'un retard de traitement et par conséquent l'étude des processus à l'œuvre en temps réel. Pour y remédier, Williams et al. (2018) utilisent une procédure en temps réel de lecture de textes comportant une incohérence représentée par une illusion sémantique.

Ils conduisent cinq expérimentations : les trois premières sont consacrées à l'étude de la compétition des informations issues du contexte et celles provenant des connaissances générales. En effet, comme l'activation résulte de la convergence de trois sources (i.e. les informations en cours de traitement, les informations préalables du texte et les connaissances du lecteur), les chercheurs suggèrent qu'une compétition s'installe entre les informations à réactiver provenant du contexte d'une part et des connaissances générales d'autre part. Ils étudient ainsi dans un premier temps la manière dont les informations du contexte et/ou des connaissances peuvent influencer la validation.

Dans la première expérimentation, les textes se présentent sous deux versions qui diffèrent selon la quantité d'indices délivrés (i.e. contexte faible, contexte fort). Chaque

développement du contexte est ensuite suivi d'une phrase cible, cohérente ou incohérente avec le contexte précédent, une phrase de continuation (i.e. *spillover*), puis deux phrases de conclusion. Les auteurs supposent qu'un contexte fort devrait avoir un impact supérieur à celui des connaissances, car les informations issues du contexte, présentes en mémoire active, devraient résonner plus fortement avec les informations en cours de traitement, et ainsi être réactivées plus rapidement et avoir une plus forte influence sur la validation des informations en train d'être lues. Les résultats font part d'une interaction significative entre la force du contexte et la cohérence : en présence d'un contexte faible, les temps de lecture de la phrase incohérente sont plus lents que ceux de la phrase cohérente, tandis que la différence entre les deux conditions n'est pas significative en présence d'un contexte fort. Un contexte fortement relié à la phrase incohérente empêche ainsi la détection de l'illusion. Lorsque les informations du contexte sont en plus faible quantité, les connaissances permettent au contraire de détecter cette incohérence. Dans la deuxième expérimentation, les auteurs insèrent une pause entre l'introduction du contexte et la phrase cible afin que le contexte ne soit plus activé à la lecture de la phrase cible, et que le contexte comme les connaissances nécessitent d'être tous deux réactivés au moment de la lecture de la phrase cible. Les auteurs supposent alors une diminution de l'influence du contexte et une détection de l'incohérence quel que soit le contexte présenté. Les résultats vont dans ce sens : l'absence d'effet d'interaction montre que les temps de lecture de la phrase incohérente sont plus longs que ceux de la phrase cohérente, que le contexte soit faible ou fort. Les auteurs en concluent que les informations contextuelles doivent être actives pour avoir un impact sur la validation supérieur à celui des connaissances. Dans la troisième expérimentation, ils font l'hypothèse que ce n'est pas tant la quantité d'indices contextuels qui importe sur la détection de l'incohérence, mais plutôt la manière dont ce contexte lui est relié. Les auteurs reprennent donc uniquement les textes des versions en contexte fort et les déclinent en trois variantes : l'une contient des indices en rapport avec l'action présente dans la phrase cible (e.g. des indices relatifs à l'arche de Noé, pour la phrase incohérente « *Moses brought two animals of each kind on the ark* ») (3a), une autre contient des indices en rapport avec l'information incorrecte de la phrase cible (e.g. des indices relatifs à Moïse, pour la phrase incohérente « *Moses brought two animals of each kind on the ark* ») (3b), et la dernière version des indices généraux concernant la Bible. Les résultats indiquent qu'un contexte contenant des indices précis et fortement reliés à l'incohérence (i.e. pour Noé comme pour Moïse) permet de détecter l'incohérence sur la phrase cible. En revanche, un contexte fort dont les indices sont moins spécifiques empêche la détection immédiate de l'incohérence et donne à voir une détection uniquement retardée du fait de l'impact plus tardif des connaissances. Les auteurs

concluent alors que les connaissances générales comme les informations contextuelles peuvent influencer le traitement initial et que cette influence dépend de leurs forces relatives et du chevauchement avec les informations présentes en mémoire active.

Ces trois premières expérimentations permettent tout d'abord de confirmer l'hypothèse d'une évaluation de la pertinence des informations en cours de traitement d'après les informations actuellement disponibles en mémoire, c'est-à-dire les informations précédentes du texte et/ou les connaissances générales du lecteur. Elles montrent également que les informations du contexte et celles des connaissances entrent en compétition pour influencer le processus de validation et interviennent à des temps différents le long du déroulement du processus : les informations d'un contexte fort domineraient ainsi la validation de manière précoce, tandis que les connaissances auraient un impact plus tardif. Ces résultats ont été corroborés par les travaux de Guéraud et al. (2018) qui portent sur l'influence des informations disponibles en mémoire active et qui présentent ainsi l'avantage d'étudier ce qui influence directement le processus de validation. Les chercheurs s'appuient sur des textes qui font alors en sorte que l'information utile pour la validation soit déjà activée et ne nécessite pas de réactivation. Ces textes reposent sur la co-occurrence en mémoire active de deux informations contradictoires. Il s'agit ainsi d'examiner parmi ces deux informations celle qui est susceptible d'influencer la lecture d'une phrase qui apparaît incohérente avec l'une des deux informations. La disponibilité des informations est manipulée par deux facteurs mnésiques, la récence et le niveau d'élaboration des informations du texte, rapportés pour influencer le processus d'activation par les études ayant contribué à valider l'approche BM. Les résultats montrent que l'information la plus récente, c'est-à-dire la plus proche dans le texte et dans le temps de la phrase cible incohérente, est toujours celle qui influence le traitement des informations présentes dans une phrase cible. De ce fait, seul le facteur récence des informations entraîne en cas d'incohérence un ralentissement du temps de lecture de la phrase cible subséquente, que l'information textuelle utile à la détection de l'incohérence ait été élaborée ou non.

Comme l'influence des connaissances interviendrait de manière plus tardive au cours du processus de validation, Williams et al. (2018) poursuivent leurs expérimentations avec l'hypothèse que le fait de déplacer le moment où le lecteur avance dans sa lecture permettrait aux informations issues des connaissances générales d'avoir également une influence sur le processus de validation. Dans ce cas, l'ensemble des informations aurait alors la possibilité d'influencer le processus de validation pour que soit repérée l'illusion sémantique. Les

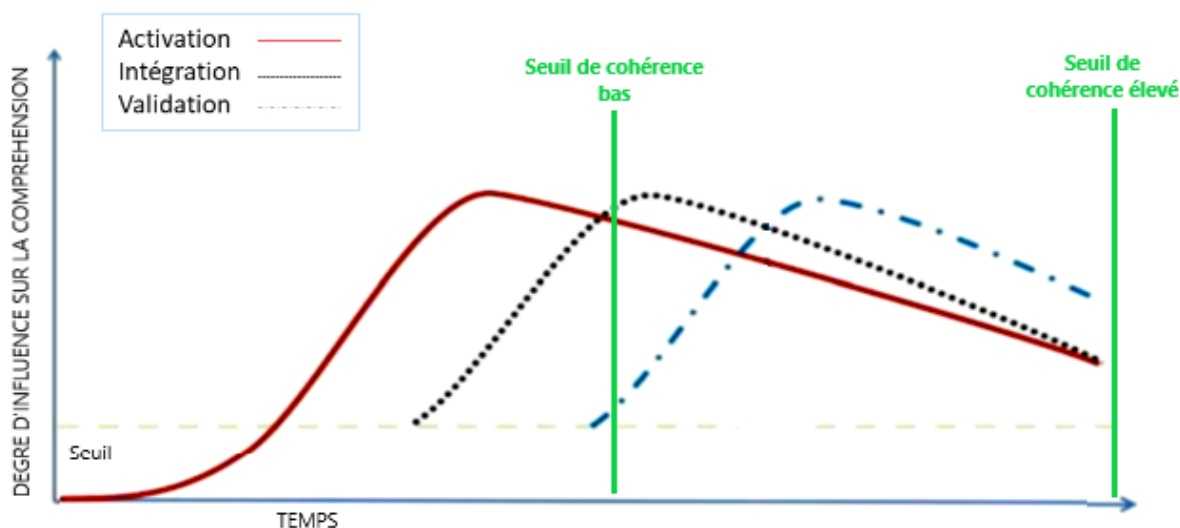
chercheurs s'intéressent ainsi à la deuxième hypothèse concernant le déroulement du processus de validation et se demandent dans quelle mesure la manière dont le lecteur se déplace dans sa lecture permettrait d'inclure l'influence des différentes sources pour que la validation soit réussie. En effet, dans les études qui utilisent le paradigme des incohérences, les chercheurs remarquent que l'incohérence peut être détectée sur la phrase cible mais également sur la phrase subséquente, nommée alors phrase de débordement ou phrase *spillover*. Ce phénomène s'explique selon les auteurs du modèle RI-Val par le caractère continu des processus : comme ceux-ci sont amenés à s'achever dès qu'ils sont enclenchés, le lecteur pourrait alors continuer sa lecture avant que l'ensemble des processus soient finalement achevés. Dans ce cas, l'effet du processus de validation, traduit par un ralentissement de la lecture en raison des difficultés du traitement de l'incohérence, pourrait alors être perçu sur la phrase subséquente.

Ce moment a été défini au sein du modèle RI-Val comme le seuil de cohérence. Les auteurs du modèle le définissent comme un point dans le temps qui représente le moment où la compréhension est estimée suffisante par le lecteur pour lui permettre de poursuivre sa lecture : « *a point in time at which the reader moves his or her attention from current text to subsequent text* » (O'Brien & Cook, 2016, p.332). En apportant cette dimension temporelle, les auteurs distinguent le seuil de cohérence des standards de cohérence et précisent ainsi que le seuil n'est pas soumis à des processus stratégiques qui seraient mis en œuvre par le lecteur (« *a point on a continuum of processing that is below the reader's conscious awareness* » ; O'Brien & Cook, 2017, p.271). Les auteurs ajoutent que ces standards doivent intervenir lorsque les processus automatiques ne sont plus suffisants pour assurer la compréhension et que les processus stratégiques deviennent nécessaires pour remplir les objectifs du lecteur (Cook et O'Brien, 2017). Le seuil de cohérence n'est donc pas un critère de compréhension auquel le lecteur doit s'efforcer de répondre. Placé à un moment donné du continuum temporel des trois processus, le seuil de cohérence peut ainsi rendre compte du déroulement des processus ainsi que de la prise en compte d'une inférence en temps réel dans le modèle de situation. En effet, si le seuil est élevé, alors la probabilité que le processus de validation s'achève avant que le lecteur poursuive sa lecture augmente, permettant alors à une inférence activée d'être immédiatement instanciée au sein du modèle de situation. Au contraire, un seuil bas diminuerait cette probabilité : dans ce cas, la lecture serait poursuivie avant que le processus de validation ait été amené à s'achever et qu'une inférence activée ait été intégrée au modèle de situation (figure 3). Comme les processus sont continus et qu'ils se déroulent jusqu'au bout de leur traitement quel que soit le moment où le lecteur se déplace dans le texte, les effets de la production d'une

inférence peuvent alors s’observer de chaque côté du seuil de cohérence. En effet, si la lecture est poursuivie lorsque l’ensemble des processus sont amenés à leur terme, ces effets pourront être pris en compte à l’instant voulu, mais si elle est poursuivie avant ce terme, ces effets ne pourront être pris en compte qu’avec un temps de décalage et observés sur la phrase subséquente appelée *spillover*. Ainsi, les effets de la production d’une inférence peuvent se mesurer ou sur la phrase inductrice d’une inférence attendue, ou bien à la fois sur cette phrase et sur la phrase qui lui succède, ou bien seulement sur la phrase subséquente. Par ailleurs, la possibilité d’observer les effets avec un délai accentue la différence entre les notions de seuil de cohérence et de standards de cohérence puisque la mise en œuvre de processus stratégiques aboutirait à des effets ponctuels sur la phrase cible, et non de manière étalée dans le temps, l’activité de lecture étant considérée comme « *a continuous process, with comprehension “bleeding over” from one point in a text to subsequent points* » (O’Brien & Cook, 2016, p.324).

Figure 3

Positionnement du seuil de cohérence au sein du modèle RI-Val : exemples d’un seuil de cohérence bas et élevé



Note. Adapté d’O’Brien et Cook (2016a, 2016b).

Williams et al. (2018) se demandent alors si l’influence relative de chacune des sources sur la validation peut dépendre du moment où elle est mesurée. Ils souhaitent ainsi examiner si la position du seuil de cohérence pourrait expliquer la prise en compte ou non de l’influence des connaissances, c’est-à-dire si un seuil de cohérence élevé permettrait aux connaissances

d'influencer également la détection sur la phrase cible directement. La quatrième expérimentation a donc pour objectif d'élever le seuil de cohérence, tandis que la cinquième, a pour objectif d'abaisser ce seuil. Les chercheurs supposent qu'un seuil placé trop bas (i.e. *low* ou *early*) diminuera considérablement la probabilité que le processus de validation soit mené à son terme avant que le lecteur poursuive sa lecture. Ainsi, le processus de correspondance qui doit s'effectuer entre les informations entrantes et les informations activées ne pourra pas être réalisé au moment de la lecture de la phrase. En revanche, un seuil élevé (i.e. *high* ou *late*) augmentera fortement la probabilité que le processus de correspondance soit pris en compte et permettra la détection immédiate de l'incohérence, traduite par un ralentissement de la lecture.

Pour moduler la position du seuil de cohérence, les auteurs modifient les demandes de la tâche, c'est-à-dire les objectifs de compréhension du lecteur. En effet, augmenter les demandes de la tâche engage davantage le lecteur à lire dans l'objectif de comprendre et de construire un modèle de situation qui permette d'aboutir à ce but, ce qui favorise l'instanciation des inférences activées et conduit à une meilleure compréhension du texte. Augmenter les demandes de la tâche aurait donc pour conséquence d'augmenter la probabilité d'élever le seuil de cohérence afin que le lecteur poursuive sa lecture lorsque l'ensemble des processus a le plus de chance d'être achevé. En revanche, si l'objectif de lecture ne demande pas explicitement de maintenir une cohérence, alors le lecteur pourra se déplacer dans sa lecture sans que l'ensemble des trois processus soit nécessairement être mené à son terme, diminuant ainsi la probabilité qu'une inférence soit instanciée au sein du modèle de situation. Les chercheurs ont expérimentalement élevé ce seuil grâce à l'ajout de questions de compréhension (Smith et al., 2020 ; Williams et al., 2018). Smith et al. (2020) précisent en effet qu'augmenter le nombre de questions de compréhension a pour conséquence d'élever l'attention du lecteur et de lui donner l'objectif d'intégrer les informations fournies par le texte pour répondre aux questions finales. Pour élever le seuil de cohérence, ils insèrent trois questions de compréhension après chaque texte présenté, tandis que pour l'abaisser, ils ne conservent ces questions qu'après un quart des textes. Les résultats indiquent qu'avec un seuil élevé, quel que soit le contexte, les temps de lecture sont plus longs en version incohérente par rapport à ceux de la version cohérente, ce qui traduit une détection de l'incohérence dès la phrase cible. En revanche, lorsque le seuil est abaissé, aucune détection n'est visible sur la phrase cible. Elle n'apparaît qu'en présence d'un contexte faible sur la *spillover*. Les auteurs concluent donc que le seuil de cohérence est sensible aux objectifs de la tâche et peut être manipulé par l'ajout de questions de compréhension. Par ailleurs, ils montrent ainsi que la position du seuil de cohérence peut expliquer la détection ou

non de l'incohérence et la prise en compte des informations disponibles. Un seuil élevé permet ainsi d'augmenter la probabilité que l'ensemble des trois processus soient menés au bout de leurs traitements avant que le lecteur se déplace dans le texte. Dès lors, il devient fortement probable que le processus de correspondance entre les informations entrantes et les informations activées prenne en compte l'ensemble des informations, et non plus seulement les informations immédiatement disponibles fournies par le contexte ; par conséquent, l'incohérence peut être détectée dès la lecture de la phrase cible.

En résumé, le processus de validation dépend de la disponibilité des informations utilisées pour réaliser le processus de correspondance, mais également du moment où le lecteur se déplace dans le texte, c'est-à-dire de la position du seuil de cohérence le long du continuum du déroulement des processus. D'après les études, le seuil de cohérence aurait un rôle sur la manière dont le processus de validation est pris en compte pour la construction du modèle de situation au cours de la lecture. Il semble garant d'une compréhension efficace et serait alors placé selon la cohérence du texte que le lecteur souhaite maintenir, puisque celui-ci avance dans sa lecture si le texte lui apparaît suffisamment cohérent. Le fait de renforcer les demandes de la tâche permet d'entraîner une élévation du seuil et d'augmenter par là-même la probabilité qu'une inférence activée soit instanciée au sein de la représentation de la situation évoquée par le texte. Ainsi, le modèle RI-Val propose une description complète du fonctionnement des processus à l'œuvre au cours d'une activité de compréhension. Par cette approche de la compréhension en situation de lecture sous l'angle des processus, nous formulons l'hypothèse qu'il pourrait offrir un cadre propice pour expliquer la production d'inférences au cours du développement.

Nous exposons dans la partie suivante en quoi les études réalisées jusqu'alors chez les enfants, dont les conclusions ne rapportent finalement que des explications partielles, pourraient s'inscrire au sein du modèle RI-Val et comment celui-ci permettrait d'expliquer la production d'inférences au cours du développement d'après les facteurs décrits par le modèle.

2.4. La production d'inférences sous l'angle des processus chez les enfants

Dans la partie précédente, nous avons introduit le modèle RI-Val qui présente l'avantage de décrire les processus à l'œuvre lors d'une situation de lecture. L'ensemble des recherches qui ont étudié le fonctionnement des processus dans le cadre de l'approche adoptée par le

modèle ont mis en évidence deux facteurs permettant d'expliquer le déroulement de la production d'inférence : la vitesse d'accès et le seuil de cohérence.

Les études réalisées chez les enfants ne portent pas sur les processus qui sous-tendent la production d'inférences ; pourtant, les conclusions mentionnées ci-dessus (cf. 3.2) et établies à partir de travaux réalisés auprès d'une population d'adultes font écho à celles que retrouvent les études effectuées chez les enfants et que nous avons développées au premier chapitre. En effet, en examinant les différents facteurs pouvant influencer la production d'inférences, c'est-à-dire le rôle des connaissances, du niveau de vocabulaire, des capacités de mémoire de travail ou encore de la capacité à prendre un compte un objectif de lecture, ces études ont également permis de souligner l'implication de la rapidité d'accès aux informations stockées en mémoire. Par exemple, en étudiant la manière dont une information disponible peut influencer les capacités inférentielles chez les enfants, Barnes et al. (1996) montrent que le simple fait de posséder une connaissance ne suffit pas à expliquer les différences retrouvées au cours du développement dans la capacité à produire une inférence. En effet, malgré un protocole permettant de délivrer à l'ensemble des participants une même base de connaissances à propos d'une planète imaginaire, les différences entre les enfants au cours du développement se maintiennent. Les chercheurs en déduisent que les capacités inférentielles dépendraient davantage de la manière de récupérer et d'utiliser l'information, et montrent dans une deuxième étude qu'une connaissance facilement rappelée a deux fois plus de chances d'être utilisée pour produire une inférence. Ainsi, bien que l'objectif initial de ces expérimentations n'ait pas été d'étudier la rapidité d'accès aux informations, les chercheurs mettent en évidence le rôle de ce facteur et plus encore son rôle au cours du développement en constatant un impact différent de l'utilisation des informations avec l'avancée en âge. Les variations des performances au cours du développement pourraient donc être influencées par la facilité avec laquelle les informations sont accessibles, ce qui signifie que les différences développementales pourraient en partie s'expliquer par la rapidité d'accès aux informations telle que le modèle RI-Val la décrit dans le fonctionnement du processus inférentiel.

De plus, les études qui se sont intéressées à l'impact du réseau sémantique sur la capacité à produire des inférences ont permis de montrer le lien entre la qualité du réseau et les performances inférentielles (i.e. Cain et al., 2001 ; Currie & Cain, 2015 ; Cain & Oakhill, 2014 ; Perfetti, 2007 ; Perfetti & Hart, 2002 ; Perfetti & Stafura, 2014) : au fur et à mesure que le réseau sémantique se construit et se développe avec l'avancée en âge, l'accès aux informations

de ce réseau devient plus rapide et garantit de ce fait une production d'inférences réussie. En effet, dans leur étude pour préciser la contribution du vocabulaire et de la mémoire de travail sur la production d'inférences de cohérence locale et globale au cours du développement, Currie et Cain (2015) rapportent un rôle plus important du vocabulaire sur la production d'inférences de cohérence locale chez les plus jeunes et sur la production d'inférences de cohérence globale quel que soit l'âge considéré. Comme la cohérence globale consiste à relier des éléments distants dans un texte, celle-ci requiert un accès aux informations qui ne sont plus actives en mémoire de travail, au contraire de la cohérence locale, qui permet de relier les informations du texte en cours de traitement avec les informations adjacentes. Le fait que les enfants les plus jeunes produisent essentiellement des inférences de cohérence locale montrerait alors que ceux-ci auraient davantage besoin que les informations soient faciles et rapides d'accès pour produire des inférences. Ces observations permettent de corroborer le rôle de la vitesse d'accès dans la production d'inférences et l'impact plus important de ce facteur chez les enfants les plus jeunes. Ainsi, les études montrent combien la qualité du réseau importe pour obtenir de meilleures performances inférentielles, ce qui souligne combien la manière dont le réseau de connaissances est organisé permet l'activation plus rapide d'une inférence. Cette rapidité d'accès serait par ailleurs impliquée pour expliquer les différences entre les enfants plus jeunes et les enfants plus âgés, avec un impact plus important chez les plus jeunes dont la possibilité d'activer une inférence dépendrait davantage des informations contextuelles facilement accessibles.

Cependant, étudier la vitesse d'accès nécessite l'application de protocoles en temps réel permettant de mieux comprendre comment une inférence peut être activée en situation réelle au cours de la lecture. La majorité des travaux qui ont permis de mettre en évidence un impact de la vitesse d'accès au cours du développement n'utilise pourtant pas de tels protocoles et manquerait finalement d'un cadre théorique nécessaire pour expliquer les résultats qui seraient obtenus par de telles expérimentations. Aussi le rôle de cette vitesse d'accès dans le fonctionnement de la production d'inférences et son rôle au cours du développement n'a pas encore été étudié.

Le modèle RI-Val a l'avantage d'offrir un cadre théorique permettant d'expliquer le fonctionnement de la production d'inférences en impliquant la vitesse d'accès aux informations. Il permet d'une part de prendre en compte que toute information suffisamment en lien avec les informations en train d'être lues peut être activée indépendamment de sa pertinence et d'autre part d'expliquer le rôle de la vitesse d'accès dans l'accomplissement de la

production d'inférence, c'est-à-dire l'incorporation de celle-ci au sein du modèle de situation en train d'être construit. En effet, plus les traitements réalisés au cours du processus d'activation sont effectués rapidement, plus une inférence activée peut influencer les phases subséquentes d'intégration et de validation et avoir un impact immédiat sur la compréhension, au moment même où sont lus les éléments contextuels qui ont permis de déclencher cette activation. Un premier objectif de la présente thèse consiste ainsi à examiner d'après les propositions du modèle RI-Val dans quelle mesure la rapidité d'accès représente un facteur explicatif de la manière dont l'habileté à produire des inférences se développe.

Le modèle considère également la position du seuil de cohérence comme facteur explicatif de la production d'inférences. En effet, le modèle RI-Val explique qu'une inférence puisse être instanciée ou non au sein de la représentation de la situation évoquée par le texte selon la disponibilité des informations et le moment où le lecteur se déplace dans sa lecture. Le modèle introduit ainsi la notion de seuil de cohérence : ce point est défini comme le seuil de cohérence, qui, non conscient, représente le moment où le lecteur se déplace vers les informations textuelles subséquentes lorsqu'il estime que les liens validés permettent une cohérence et une compréhension suffisantes. Les chercheurs se sont intéressés à étudier comment le positionnement du seuil de cohérence renseigne si une inférence a été instanciée ou non au sein du modèle de situation. Pour étudier la position du seuil de cohérence, les chercheurs ont utilisé le paradigme des incohérences et manipulé les objectifs de lecture. Nous détaillons ci-dessous les travaux réalisés chez l'enfant qui pourraient se rapporter à l'étude de ce facteur.

Les études réalisées chez les enfants ont montré qu'il était également possible d'utiliser ce paradigme auprès de cette population puisque les enfants peuvent également présenter des temps de lecture ralentis en présence d'une phrase incohérente. En revanche, aucune de ces études n'a cherché à expliquer le fonctionnement des processus à l'origine de ce ralentissement, et plus particulièrement la manière dont une inférence activée devient partie intégrante du modèle de situation et rend possible cette détection. L'objectif de notre travail consiste donc à mieux comprendre chez l'enfant le fonctionnement du processus de validation et les raisons pour lesquelles une inférence peut être instanciée ou non au sein du modèle de situation. En adoptant une approche sous l'angle des processus, le modèle RI-Val permet d'une part de décrire le fonctionnement du processus de validation qu'il propose d'intégrer dans le fonctionnement de la production d'inférences, et d'autre part d'apporter des pistes d'explication

sur la manière dont se déroulent ces processus. L'utilisation de ce modèle pourrait ainsi offrir un cadre théorique pour éclairer les résultats recueillis auprès d'une population d'enfants et décrits au chapitre 1. En effet, il permettrait d'expliquer les difficultés rapportées soit par un manque de disponibilité des informations utiles au processus de correspondance, soit par un déplacement trop précoce du lecteur dans le texte, empêchant une inférence activée d'être mise en correspondance en temps réel avec les informations disponibles. Nous nous sommes intéressés à la deuxième explication, c'est-à-dire la position du seuil de cohérence qui n'a pas encore fait l'objet d'études chez l'enfant. D'après l'étude de Williams et al. (2018), manipuler les exigences de la tâche permet d'abaisser ou d'élever le seuil de cohérence. Un objectif de compréhension conduit donc à une meilleure instanciation d'une inférence au sein du modèle de situation. Les études présentées au premier chapitre ont permis de mettre en évidence que la prise en compte d'un tel objectif évoluait avec l'avancée en âge, les enfants plus âgés étant davantage conscients de cet objectif de compréhension et capables d'adapter leur lecture en fonction des exigences de la tâche. Ainsi, les enfants les plus âgés pourraient être davantage en mesure de présenter un seuil élevé pour assurer l'instanciation d'une inférence activée et une construction efficace du modèle de situation, mais également de modifier la position du seuil de cohérence. Ces deux effets reliés au seuil de cohérence pourraient expliquer les capacités inférentielles supérieures dont les enfants plus âgés font preuve et qui les distinguent des enfants plus jeunes, et éclairer par conséquent la trajectoire développementale caractérisée par une augmentation quantitative et qualitative des performances inférentielles avec l'avancée en âge.

La question d'une évaluation de la compréhension en temps réel a également été soulevée chez l'enfant. En effet, selon la théorie *Simple View of Reading*, la composante de la compréhension du langage apporte au cours du développement une contribution croissante à la compréhension en situation de lecture. Au cours de cette période d'apprentissages, les enfants doivent de fait comprendre ce qu'ils lisent en temps réel pour progresser et améliorer leurs compétences. Afin d'explorer la manière dont les enfants construisent une représentation cohérente de la situation évoquée par le texte, les chercheurs ont utilisé comme chez l'adulte le paradigme des incohérences, puisque la détection d'une rupture de la cohérence ne peut avoir lieu qu'à la condition que le lecteur maintienne une cohérence au cours de sa lecture. Les études réalisées chez les enfants ont ainsi permis de montrer que l'habileté à construire une représentation cohérente de la situation évoquée par le texte était également présente chez ces derniers. D'après ces travaux, les enfants peuvent construire cette représentation en temps réel et maintenir la cohérence au cours de la lecture, puisqu'ils sont capables, comme l'adulte, de

détecter une rupture de la cohérence. Par exemple, Connor et collaborateurs (2015) ont présenté à des enfants âgés de 10 ans un ensemble de paires de phrases, dont la deuxième phrase contient ou non un élément incohérent. Dans l'exemple : *Last week Kyle flew to visit his family in another city. The large truck/plane was spacious and quickly transported them*, le mot *truck* apparaît ainsi incohérent avec le verbe *flew* de la phrase précédente, au contraire du mot *plane*. Ils mesurent par *eye-tracking* le temps de fixation du mot cible (i.e. *plane* ou *truck*) et constatent que les temps de fixation du mot incohérent sont plus longs que ceux du mot cohérent. Ils évaluent en parallèle les compétences langagières, mais retrouvent cette différence de temps de fixation quelles que soient les compétences. Les auteurs mettent ainsi en évidence une détection automatique et non consciente de l'incohérence, car elle ne dépendrait pas des compétences langagières, et suggèrent alors un maintien de la cohérence au cours de la lecture selon un processus automatique chez les enfants.

L'étude de Helder et al. (2016) corrobore ces résultats, car ils retrouvent également une capacité à détecter une incohérence quelles que soient les compétences langagières. Ils suggèrent alors qu'une inférence est instanciée au sein du modèle de situation au cours de la lecture. Les chercheurs confrontent deux types de mesures, afin d'obtenir un décours temporel du traitement de l'information : une mesure *on-line*, pour savoir si la cohérence est détectée initialement comme le résultat d'une validation rapide de l'information entrante avec le texte précédent et/ou les connaissances (i.e. Cook & O'Brien, 2014 ; Isberner & Richter, 2014 ; Singer, 2013), et une mesure *off-line*, pour avoir des renseignements sur l'encodage d'une inférence au sein du modèle de situation, qui dépendrait davantage selon les auteurs des standards de cohérence et des stratégies de compréhension que le lecteur se donne. Ils comparent deux groupes d'enfants d'âges différents, le premier de 8/9 ans, le second de 10/11 ans. Chacun des groupes est séparé en deux selon le niveau de compétences en compréhension. La mesure *on-line* comporte un ensemble de textes de six phrases et construits selon une structure identique (i.e. une phrase d'introduction, une phrase de présentation du personnage, trois phrases de remplissage puis une phrase cible, cohérente ou incohérente avec la caractéristique présentée en amont). L'enfant est ensuite invité à porter un jugement sur la cohérence de l'histoire (i.e. *Did this story make sense ?*). La réponse rapportée constitue la mesure *off-line*. Une question de compréhension est ensuite posée à l'enfant pour garantir le fait qu'il a lu dans le but de comprendre. Concernant les mesures *on-line*, aucun effet d'interaction n'est retrouvé, ce qui signifie que la détection de l'incohérence est présente quels que soient l'âge et les compétences en compréhension. En revanche, les résultats se rapportant

aux mesures *off-line* indiquent une différence de détection entre les âges et entre les deux groupes de compétences : les plus âgés sont plus aptes à rapporter l'incohérence et, à chaque âge étudié, les faibles compreneurs ont des performances plus faibles. Les chercheurs concluent donc que les différences développementales et les différences entre les compétences se situeraient non pas au niveau de la détection *on-line* de l'incohérence, mais concernaient des stades subséquents de traitements de l'information. Cette étude montre que les enfants sont capables de détecter une incohérence au cours de la lecture, mais que la simple détection de cette incohérence n'est pas suffisante pour que les informations reliées à l'incohérence intègrent le modèle de situation, ce qui permettrait de rapporter l'incohérence à l'issue de la lecture. Les auteurs s'inscrivent ainsi dans la continuité des recherches théoriques et expérimentales qui se sont attachées à décrire les étapes de traitement de l'information entrante en intégrant un processus de validation pour construire la cohérence pendant la lecture (i.e. Cook & O'Brien, 2014 ; Isberner & Richter, 2014a ; Singer, 2013 ; van den Broek et al., 2011). Selon les chercheurs, il y aurait donc également chez l'enfant un processus de validation qui s'apparenterait au processus décrit chez l'adulte par le modèle RI-Val. Ce processus pourrait parfois être défaillant, du fait d'une déficience au niveau de son fonctionnement ou d'un manque de stratégies de réparation de l'incohérence. Les auteurs évoquent ainsi l'importance d'un processus efficace pour maintenir la cohérence et construire un modèle de situation, mais sans pour autant décrire comment ce processus fonctionne, ni ce qui conditionnerait cette efficacité. Le fait qu'il puisse y avoir détection d'une incohérence en temps réel et simultanément une impossibilité à la rapporter à l'issue de la lecture suggère l'existence d'un processus qui permettrait l'instanciation d'une inférence au sein du modèle de situation et se déroulerait au moment même où les informations sont lues.

Van der Schoot et al. (2012) ont également étudié le maintien de la cohérence auprès de groupes qui diffèrent selon leurs capacités de compréhension. Ils manipulent cette fois-ci la distance entre une information utile à la détection ultérieure d'une incohérence et une phrase cible incohérente. Ils mettent ainsi en place un protocole faisant varier la cohérence locale et globale. Ils construisent des textes de manière à faire varier la distance entre la description d'une caractéristique d'un protagoniste et une action, cohérente dans un cas et incohérente dans l'autre. Ils comparent le temps de lecture de la phrase incohérente entre un groupe de faibles compreneurs et un autre groupe de bons compreneurs âgés de 10 à 12 ans. Les résultats indiquent un effet de la distance sur le maintien de la cohérence uniquement chez les faibles compreneurs : lorsque la description de la caractéristique est adjacente à la phrase incohérente,

l'incohérence est détectée, en revanche, lorsque cette description est distante, l'incohérence n'est pas détectée. D'après les chercheurs, ces résultats témoignent de la difficulté chez les faibles compreneurs à construire une représentation de la situation évoquée par le texte, sans toutefois expliquer comment cette représentation se construit, c'est-à-dire comment l'information pertinente intègre cette représentation. Il n'est pas dit non plus pourquoi ni comment la réactivation d'informations qui ne sont plus immédiatement disponibles influence le décours temporel du traitement.

Le modèle RI-Val permettrait de compléter ces conclusions. D'après le modèle, ces résultats indiqueraient l'existence d'un processus de validation quelles que soient les compétences en compréhension. Le fonctionnement du processus de validation permettrait de faire en sorte qu'une inférence intègre en temps réel le modèle de situation en cours de construction chez les bons compreneurs, mais non chez les faibles compreneurs. D'après l'étude de Williams et al. (2018), les difficultés relevées chez les faibles compreneurs pourraient s'interpréter de deux manières : soit les informations nécessaires au processus de correspondance ne sont pas utilisées car elles ne sont pas immédiatement disponibles, soit le faible compreneur se déplace dans le texte bien avant que les processus soient achevés. Ainsi, si les informations textuelles distantes sont réactivées trop lentement, le lecteur poursuivrait sa lecture avant que le processus de validation soit mené à son terme et favorise l'instanciation d'une inférence au sein du modèle de situation, c'est-à-dire avant que le processus de correspondance entre les informations permette la détection d'une rupture de la cohérence. Un second objectif de notre travail se rapporte ainsi à examiner d'après les propositions du modèle RI-Val dans quelle mesure la position du seuil de cohérence représente un facteur explicatif de la manière dont se développe l'habileté à produire des inférences.

2.5. Synthèse du chapitre et problématique

À la fin du premier chapitre, nous interrogeons la nécessité de considérer le fonctionnement de la production d'inférences pour mieux comprendre le développement de cette habileté avec l'avancée en âge. Les études réalisées chez les enfants se concentrent majoritairement sur l'impact d'un facteur particulier (i.e. le développement de la base de connaissances, le niveau de vocabulaire, les capacités de mémoire de travail et les objectifs et stratégies de lecture) et principalement sur le produit de la compréhension (i.e. obtenu à l'issue

de l'ensemble des traitements cognitifs mis en jeu tout au long de l'activité de compréhension). Par conséquent, elles ne permettent pas d'expliquer le fonctionnement de la production d'inférences sur laquelle ces différents facteurs peuvent avoir un rôle. Nous avons dès lors souligné l'absence d'un cadre théorique auquel il serait possible de se référer pour expliquer les capacités inférentielles au cours du développement.

L'objectif du deuxième chapitre était d'introduire un modèle, le modèle RI-Val (Cook & O'Brien, 2014, 2015 ; O'Brien & Cook, 2016a, 2016b), qui présente l'avantage de proposer un cadre théorique décrivant le fonctionnement de l'ensemble des processus à l'œuvre dans la production d'inférences, de l'activation d'une inférence à sa validation, c'est-à-dire son instantiation au sein du modèle de situation. Nous avons retracé les fondements théoriques de ce modèle afin de mieux comprendre ce qu'il met au cœur de son approche : en premier lieu, la question des processus, qui, apparentés à des processus mnésiques, fonctionnent de manière passive, automatique et continue, et en second lieu, la nécessité de considérer la pertinence d'une inférence activée pour qu'elle soit instanciée au sein du modèle de situation. Comme le processus d'activation repose sur le modèle de résonance décrivant une activation automatique et non restreinte, nous avons mis en évidence que la probabilité qu'une inférence soit activée dépendrait de l'accès aux informations en mémoire et plus particulièrement de la rapidité avec laquelle les informations deviennent disponibles au cours de la lecture. De plus, en envisageant des processus continus, les auteurs du modèle supposent que le lecteur puisse se déplacer vers les informations textuelles subséquentes avant que les processus aient achevé leur traitement. Le modèle introduit ainsi la notion de seuil de cohérence qui représente le moment où le lecteur se déplace vers les informations textuelles subséquentes. La position du seuil indique si l'ensemble des trois processus a été amené vers son achèvement ou non avant la poursuite de la lecture. Plus le seuil est élevé, plus la probabilité qu'une inférence produite soit incorporée au modèle de situation augmente. Les chercheurs se sont donc intéressés à étudier la position de ce seuil, et plus particulièrement la manière dont celle-ci permet de valider et d'instancier en temps réel une inférence activée. Ils ont utilisé le paradigme des incohérences qui révèle si une inférence a été incorporée au modèle de situation puisque l'incohérence se rapporte à l'action à inférer. Si une incohérence est détectée, le temps de traitement de la phrase est ralenti par rapport à une phrase contrôle : cet effet traduit le fonctionnement d'un processus de validation opérant au cours de la lecture. Lorsqu'ils manipulent les objectifs de compréhension, Williams et al. (2018) observent que la détection de l'incohérence est différente, montrant ainsi que les exigences de la tâche permettent au lecteur de déplacer le seuil de cohérence. En effet, d'une

part, un objectif de compréhension renforcé permettrait l'élévation du seuil si bien que le processus de validation aurait davantage de temps pour prendre en compte l'ensemble des informations nécessaires à la validation d'une inférence. D'autre part, un objectif de compréhension plus faible entraînerait l'abaissement du seuil de cohérence, à savoir avant que les processus ne s'achèvent, limitant ainsi la prise en compte des informations nécessaires à la validation d'une inférence. Le modèle RI-VAL met ainsi en évidence l'implication de deux facteurs majeurs et nécessaires au fonctionnement des processus inférentiels : la rapidité d'accès et la position du seuil de cohérence.

En évoquant l'importance de l'utilisation des connaissances, de la qualité du réseau sémantique, de la présence d'un objectif de lecture, ou encore de la capacité à lire pour comprendre, les études réalisées chez les enfants mettent finalement en avant le rôle de ces deux facteurs, alors qu'elles n'avaient pas pour but premier de tester les hypothèses défendues par le modèle. Ainsi, bien que le rôle de la vitesse d'accès et celui de la position du seuil de cohérence aient été soulignés dans la capacité à produire des inférences chez les enfants, aucune étude ne s'est intéressée à l'impact de ces facteurs pour expliquer le fonctionnement en temps réel de la production d'inférences et les différences développementales. Le modèle RI-Val, grâce à son approche sous l'angle des processus, pourrait dès lors offrir un cadre théorique pour expliquer le rôle de ce facteur dans la production d'inférences au cours du développement.

Ces conclusions nous permettent d'une part de justifier la pertinence d'utiliser le modèle RI-Val comme référence théorique et de nous inscrire dans cette approche, et d'autre part, d'émettre des hypothèses quant au développement de la production d'inférences avec l'avancée en âge. Ainsi, nous supposons : (1) un impact plus important de la rapidité d'accès chez les enfants plus jeunes, dont la possibilité d'activer une inférence dépendrait davantage des informations contextuelles facilement accessibles selon la force de la relation entre une information contextuelle et une inférence à activer, et (2) un impact plus important de la position du seuil de cohérence chez les enfants plus âgés car leurs capacités à adapter la lecture et à l'associer à une activité de compréhension favoriseraient l'élévation du seuil de cohérence. Afin de répondre à ces hypothèses, nous avons conduit deux études que nous présenterons séparément pour examiner d'une part le processus d'activation et plus particulièrement l'impact de la rapidité d'accès, et d'autre part, le processus de validation, et plus spécifiquement l'impact du seuil de cohérence.

PARTIE EMPIRIQUE

L'objectif général de notre travail consiste à approfondir les connaissances sur la capacité à produire des inférences au cours du développement, chez les enfants de 8 à 11 ans, lors d'une activité de compréhension en situation de lecture.

Jusqu'ici, les études qui se sont intéressées à cette habileté chez l'enfant ont montré que cette habileté s'acquerrait très tôt au cours du développement, qu'elle suivait avec l'avancée en âge une trajectoire développementale caractérisée par une augmentation quantitative et qualitative (i.e. Ackerman, 1986 ; Casteel, 1993 ; Catts et al., 2005 ; Kendeou et al., 2008 ; Lonigan et al., 2018 ; Paris & Lindauer, 1976), et que différents facteurs explicatifs pouvaient être impliqués dans la production d'inférences : le niveau de connaissances, dont notamment le niveau de vocabulaire, les capacités de mémoire de travail, et la capacité à prendre en compte un objectif de lecture (i.e. Barnes et al, 1996 ; Cain et al., 2001, 2004 ; Casteel, 1993 ; Cook, 1999 ; Currie & Cain, 2015 ; Currie & Muijselaar, 2019 ; Linderholm & van den Broek, 2002).

Cependant, ces études ont pour la plupart utilisé des méthodologies *off-line* et peuvent ainsi expliquer le produit de la compréhension, obtenu après intervention d'un ensemble de processus cognitifs mis en jeu tout au long de l'activité de compréhension, mais non la manière dont ces facteurs influencent le fonctionnement au moment même où une inférence est produite. Ces recherches ont ainsi contribué à définir les facteurs pouvant influencer les performances mais sans finalement expliquer la manière dont ceux-ci impactent le fonctionnement même du processus au cours du développement. Par conséquent, de ces travaux ne résultent finalement que des explications partielles. Ces recherches gagneraient dès lors à étudier non pas le produit de la compréhension mais le fonctionnement de la production d'inférences.

Les conclusions de ces études ont néanmoins permis de mettre en évidence l'importance de la disponibilité et de la facilité d'accès de l'information au cours de la lecture, de la nécessaire instanciation d'une inférence au sein du modèle de situation pour la compréhension, et de l'implication simultanée des caractéristiques liées au lecteur, au texte et à la tâche. Nous avons ainsi souligné que les études réalisées chez l'enfant manquaient dès lors d'un cadre théorique de référence qui permettrait d'expliquer le fonctionnement de la production d'inférences en l'abordant sous l'angle des processus et de rendre compte de l'influence de l'ensemble des facteurs explicatifs mis en évidence par les chercheurs.

C'est pourquoi nous avons fait le choix d'ancrer nos réflexions au sein du modèle RI-Val développé par Cook et O'Brien à partir d'études effectuées sur une population adulte (Cook

& O'Brien, 2014, 2015 ; O'Brien & Cook, 2016a, 2016b). Ce modèle envisage la production d'inférences sous l'angle des processus et cherche à expliquer le fonctionnement des processus à l'œuvre dans la production d'inférences. Les processus sont décrits selon un déroulement passif, continu et parallèle en trois phases : activation, intégration et validation. Deux facteurs, qui sont déterminants dans la probabilité de production d'une inférence pertinente, interviennent dans le fonctionnement des processus : la vitesse d'accès aux informations en mémoire et le seuil de cohérence. Ce modèle s'intéresse ainsi à la production en temps réel et non plus au produit de la compréhension. Par conséquent, il peut être utilisé dans le cadre de protocoles *on-line* car il permet d'une part d'expliquer ce que les données recueillies en temps réel traduisent du fonctionnement de la production d'inférences, et d'autre part d'interpréter ces résultats dans une conception dynamique du fonctionnement de la production d'inférences.

Pour comprendre ce fonctionnement chez l'enfant, nous avons donc souligné la nécessité d'en étudier le déroulement en temps réel, par des méthodes dites *on-line*. Les études *off-line* ont longtemps dominé le champ de la recherche sur la production inférentielle chez l'enfant. Les études *on-line*, plus récentes, rapportent pourtant que la production d'inférences a bien lieu au cours de la lecture, chez l'adulte comme chez l'enfant (i.e. Joseph et al., 2015 ; Joseph et al., 2021 ; Royer & Guéraud, 2012 ; van der Schoot et al., 2008), mais elles n'expliquent pas pour autant le fonctionnement de la production inférentielle.

Le travail présenté dans cette thèse se donne ainsi pour objectif d'étudier le rôle des deux facteurs décrits par le modèle RI-Val (i.e. vitesse d'accès et seuil de cohérence) sur le déroulement des processus impliqués dans la production d'inférences, en situation de lecture, auprès des enfants de 8-11 ans (CE2/CM1/CM2), c'est-à-dire lorsque les traitements caractéristiques du décodage sont automatisés ou en cours d'automatisation. Plus précisément, il s'agit d'étudier le rôle de la vitesse d'accès aux informations au cours du processus d'activation, et celui de la position du seuil de cohérence au cours du processus de validation. Autrement dit, nous souhaitons étudier comment l'intervention de ces deux facteurs permet de faire en sorte que le déroulement de l'ensemble des processus soit mené à terme avant la poursuite de la lecture et garantisse la prise en compte de l'inférence au sein du modèle de situation.

Nous nous sommes intéressés au fonctionnement de la production d'inférences élaboratives, ce qui permet d'étudier la probabilité de production d'une inférence attendue et ainsi de mettre en valeur les facteurs impliqués dans l'augmentation de cette probabilité de

production. Deux études seront présentées : nous étudierons tout d'abord le processus d'activation d'une inférence chez l'enfant ainsi que le rôle de la vitesse d'accès aux connaissances stockées en mémoire, selon l'avancée en âge, sur la manière dont ce facteur donne la possibilité d'activer une inférence à l'instant où elle est supposée l'être (chapitre 3). Nous examinerons ensuite la manière dont cette inférence activée et reliée aux informations en cours de traitement est validée et instanciée dans le modèle de situation selon la position du seuil de cohérence et celle dont le lecteur se déplace vers les informations textuelles subséquentes (chapitre 4).

Afin de répondre à nos hypothèses et d'étudier ainsi le rôle des deux facteurs d'intérêt (i.e. vitesse d'accès et seuil de cohérence) sur la production d'inférences au cours du développement, chez les enfants âgés de 8 à 11 ans en situation de lecture, nous avons mené une étude longitudinale. Il était initialement prévu que l'étude s'organise selon une approche longitudinale croisée (CE2 et CM1 la première année ; CM1 et CM2 la deuxième année), et nous devions donc obtenir un suivi continu au long des années de CE2, CM1 et CM2, mais en raison de la crise sanitaire, seul le suivi des enfants de CE2 a pu être effectué. Le deuxième temps d'expérimentation a néanmoins pu être réalisé, mais uniquement deux ans après la première mesure. Étant donné que nos hypothèses concernent les enfants du CE2 au CM2 et que le matériel a été choisi pour correspondre à cette tranche d'âge, nous n'avons pas pu réaliser le suivi des enfants de CM1 alors en classe de 6^{ème} lors du deuxième temps de l'expérimentation. Les données recueillies de manière longitudinale concernent donc uniquement les enfants de CE2 évalués une nouvelle fois en CM2. Afin d'inclure le niveau de CM1 qui n'a pas pu être considéré dans l'analyse longitudinale, nous avons également mené une analyse transversale. Nous verrons par la suite que les deux analyses précédentes permettent de mettre en évidence l'existence d'une variabilité inter-individuelle forte au sein d'un même niveau. Dès lors, nous avons interrogé la pertinence de considérer le facteur niveau comme critère de constitution des groupes. En effet, étant donné que nous nous sommes intéressés à une période de développement précise au sein d'un intervalle d'âge restreint, deux enfants peuvent finalement présenter des compétences langagières similaires tout en appartenant à des niveaux scolaires différents. Nous avons dès lors considéré qu'il était plus pertinent de conduire une analyse en tenant compte des compétences langagières initiales plutôt qu'en définissant les enfants par niveau. Le paradigme utilisé reposant non sur des temps de réponse isolés, mais sur la différence entre les temps de réponse de la version inférence et ceux de la version contrôle, nous avons fait le choix de réaliser une analyse en clusters à partir des compétences langagières

sélectionnées pour caractériser nos échantillons. Pour finir, comme le modèle RI-Val est un modèle qui cherche à expliquer la production d'inférences en intégrant à la fois les caractéristiques du lecteur, du texte, et de la tâche, les trois processus décrits par le modèle peuvent être soumis à l'influence du contexte textuel (caractéristiques du texte) et des objectifs de compréhension donnés en amont (caractéristiques de la tâche). Bien que l'étude du processus d'activation porte sur l'effet de la vitesse d'accès, manipulée par une variable liée à la force du contexte, et celle du processus de validation sur l'effet du seuil de cohérence, manipulé par les exigences de la tâche, nous avons choisi d'étudier le processus d'activation puis le processus de validation en prenant chaque fois en compte dans les deux études les variables liées au contexte et aux objectifs de lecture.

Le premier chapitre porte sur le processus d'activation, le second sur le processus de validation. Comme les deux études ont été réalisées au cours de la même période, les enfants ayant participé à notre étude proviennent d'une même population à partir de laquelle nous avons extrait deux échantillons distincts pour chacune des études. Nous commençons ainsi par présenter la constitution de la population générale dans le chapitre portant sur l'étude du processus d'activation, avant d'aborder au sein de chaque échantillon la manière dont nous avons testé nos différentes hypothèses et les résultats correspondants. L'ensemble des résultats des deux études seront repris et discutés dans la discussion générale de cet exposé.

Chapitre 3 : Étude du processus d'activation chez les enfants du CE2 au CM2

Dans ce chapitre, nous commençons par décrire la population d'étude qui représente l'ensemble des enfants ayant participé aux études des processus d'activation et de validation. À partir de cette population, deux échantillons distincts ont ensuite été extraits pour chaque étude expérimentale. Les caractéristiques de chaque échantillon seront détaillées au sein des études et plus particulièrement en amont de chacune des trois analyses statistiques que comporte chaque étude. Ainsi, nous présentons tout d'abord la manière dont la population a été sélectionnée et dont nous avons constitué nos deux échantillons, puis nous développerons l'étude du processus d'activation destinée à examiner le rôle de la vitesse d'accès sur la production d'inférences au cours du développement.

3.1. Constitution de la population

Nous détaillons ci-dessous les critères d'inclusion qui ont permis de sélectionner la population d'étude ainsi que le matériel et la procédure utilisés pour la définir. Étant donné que les échantillons constitués pour l'étude du processus d'activation et de validation sont issus de cette même population, la présentation de la population s'applique aux deux études.

3.1.1. Critères d'inclusion

Neuf écoles de la région parisienne ont été sollicitées, soit 32 classes : 17 classes de CE2 et 15 classes de CM1, ce qui représente un total de 667 enfants. Chaque participant a été admis dans l'étude après recueil du consentement parental sur présentation des règles de confidentialité et d'anonymat des données récoltées.

Les critères d'inclusion ont été choisis pour permettre l'étude du développement de la production d'inférences chez un enfant tout-venant, c'est-à-dire un enfant dont l'âge correspond à celui qui est attendu par le niveau scolaire, de langue maternelle française et ne présentant aucun trouble du langage. Trois critères de sélection ont donc tout d'abord été appliqués auprès des 667 enfants :

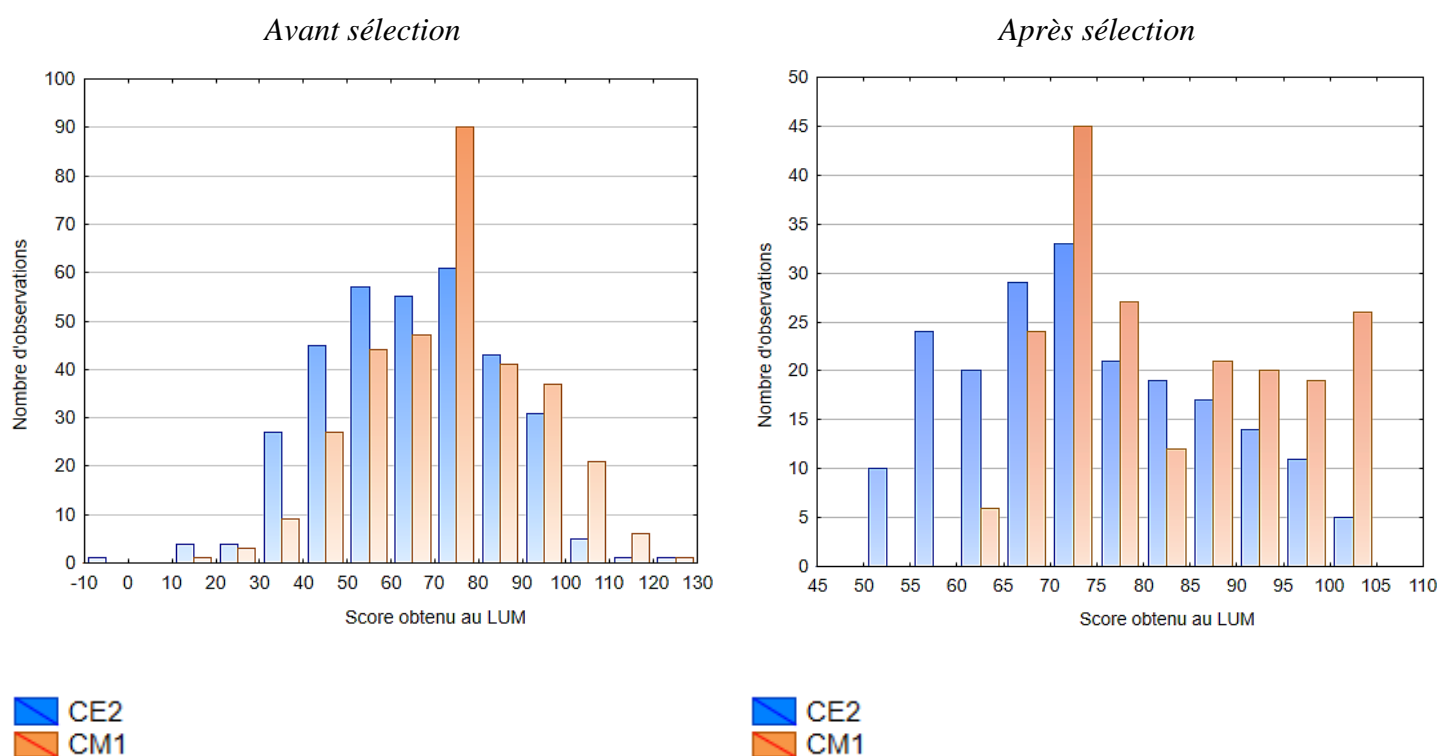
- l'année de naissance : elle doit être celle qui est attendue pour le niveau scolaire concerné (i.e. 2009 pour les CM1 et 2010 pour les CE2). Ont donc été exclus tous les enfants ayant un an d'avance ou un an de retard scolaire (26 enfants, 11 CE2 et 15 CM1, soit 3,9% des participants) ;
- la langue maternelle : ont été exclus les enfants bilingues et non francophones et les enfants scolarisés tardivement en France (10 enfants, 7 CE2 et 3 CM1, soit 1,5% des participants) ;
- les troubles du langage écrit ou oral, attestés ou soupçonnés, signalés par la présence d'un PAP (ou en cours d'acquisition) ou d'un PPS (9 enfants, 4 CE2 et 5 CM1, soit 1,3% des participants).

Bien que nos deux études portent sur le développement chez les enfants tout-venant, il fallait néanmoins nous assurer que les réponses aux tâches utilisées (i.e. tâche de décision lexicale et tâche de lecture d'une phrase incohérente) reflètent exclusivement les processus inférentiels sans que des difficultés liées aux compétences langagières et cognitives puissent interférer dans ces réponses. D'après la théorie *Simple View of Reading* (Gough & Tunmer, 1986 ; Hoover & Gough, 1990), la compréhension en situation de lecture dépend du décodage et de la compréhension du langage ; exiger un niveau minimal requis de décodage permettait ainsi d'étudier exclusivement les processus sous-tendant la compréhension et plus particulièrement la production d'inférences et de contrôler dans nos tâches expérimentales d'éventuels effets liés au décodage. Un test de décodage a donc été réalisé afin d'établir comme critère de sélection un niveau de décodage égal ou au-dessus du score attendu selon l'étalonnage du test. Le test utilisé pour mesurer le niveau de décodage est le test de la Lecture en Une Minute (LUM, Khomsi, 1999). Il s'agit d'une épreuve issue de la batterie LMC-R de Khomsi (1999). Elle est destinée à mesurer la capacité à identifier un mot écrit, dans sa vitesse et sa précision, et à évaluer ainsi l'automatisation du décodage. Elle peut être administrée du CE1 à la 5^{ème} et se présente sous la forme d'une liste de mots ordonnés en fonction de leur longueur, leur complexité ou transparence et leur familiarité. Prévenu que sa lecture sera interrompue au bout d'une minute, l'enfant est invité à lire à voix haute le plus rapidement le plus de mots possibles, sans faire de fautes. Sont relevés le nombre total de mots lus ainsi que le nombre d'erreurs (i.e. oralisations incorrectes). Le score final s'obtient par la soustraction de ces deux éléments. Le score maximal est de 105. La répartition des données au test de décodage avant et après sélection des participants est présentée figure 4. La répartition après sélection a été obtenue après exclusion des élèves de CE2 ayant obtenu un score inférieur à 54 (90 CE2, soit 13,5%

des participants) et des élèves de CM1 ayant obtenu un score inférieur à 63 (79 CM1 soit 11,8% des participants).

Figure 4

Répartition des scores obtenus au test utilisé pour mesurer le décodage (LUM) avant et après sélection des enfants selon le score attendu par le niveau scolaire



La population constituée pour notre étude se compose ainsi d'enfants tout-venant, dont l'âge correspond à celui qui est attendu par le niveau scolaire, de langue maternelle française, ne présentant aucun trouble du langage, et dont le niveau de décodage est égal ou au-dessus du score attendu par le niveau scolaire.

3.1.2. Constitution des deux échantillons

Après application des critères d'inclusion et en raison de l'absence de certains enfants, nous avons obtenu notre population d'étude, constituée de 403 enfants à partir des 667 enfants initialement inclus. Les enfants de chaque classe ont été répartis par étude (i.e. étude du processus d'activation ou de validation) et par type de consigne (i.e. objectif de lecture renforcé ou non). À partir de la population initiale, nous obtenons donc deux échantillons distincts pour chacune des deux études dont les effectifs sont présentés dans le tableau 1.

Tableau 1

Effectif des enfants (CE2 et CM1) répartis par étude et par type de consigne reçu

		CE2	CM1	Total
Étude du processus d' activation	Consigne faible	58	53	111
	Consigne renforcée	48	46	94
	Total	106	99	205
Étude du processus de validation	Consigne faible	48	52	100
	Consigne renforcée	49	49	98
	Total	97	101	198

Afin que soit contrôlé l'effet lié à la classe et à l'école dans le recueil des données, nous avons constitué les échantillons de la façon suivante : chaque classe est divisée selon le nombre d'échantillons requis, si bien que chaque échantillon comprend *in fine* des enfants de toutes les classes.

D'après la littérature, nous savons que les performances cognitives et langagières reliées aux capacités de compréhension peuvent influencer la production d'inférences, notamment les capacités de compréhension non-verbale et les connaissances en vocabulaire, déterminantes dans l'activité de compréhension (i.e. Oakhill et al., 2003 ; Ouellette, 2006 ; Vellutino et al., 2007) et l'habileté à produire des inférences (i.e. Cain & Oakhill, 2014 ; Currie et al., 2019). Ainsi, afin de nous assurer que les différents groupes expérimentaux ne diffèrent pas selon ces compétences, nous avons recueilli des données concernant les compétences langagières et cognitives. Nous avons sélectionné quatre compétences : trois compétences langagières (i.e. vocabulaire, compétences syntaxiques et compréhension écrite) et une compétence cognitive (i.e. raisonnement non verbal). Nous détaillons ci-dessous les tâches associées à ces compétences et la procédure utilisée pour recueillir les données. Les caractéristiques de chacun des échantillons constitués pour l'étude du processus d'activation et l'étude du processus de validation seront fournies lors de la présentation de chacune des études (cf. 3.4.1.2., 3.4.2.2., 3.4.3.3., 4.3.1.2, 4.3.2.2., 4.3.3.3.).

3.1.1.1. Tâches relatives aux compétences cognitives et langagières : matériel

Les compétences cognitives ont été évaluées par le raisonnement non verbal, contrôlé grâce à l'utilisation des matrices de Raven, ici extraites du WISC-V (2016).

- Les matrices de Raven, extraites du WISC-V (2016), constituent un subtest principal de l'Indice de Raisonnement Perceptif qui mesure la compréhension non verbale, à l'aide d'un raisonnement déductif et inductif. Elles comportent 35 items dont 3 items d'apprentissage. Dans cette épreuve, des suites de figures abstraites auxquelles il manque une image sont montrées au participant qui doit alors choisir parmi plusieurs figures proposées celle qui complète la série. La cotation repose sur les réponses correctes jusqu'à trois essais échoués consécutifs. La note brute obtenue est ensuite reportée à l'âge de l'enfant pour être transformée en note standard.

Les compétences langagières ont été évaluées par les compétences en vocabulaire, les compétences syntaxiques et la compréhension en situation de lecture, respectivement mesurés par l'EVIP (i.e. Échelle de Vocabulaire en Image Peabody, Dunn et al., 1993), l'É.co.s.se (i.e. Échelle de Compréhension Syntaxico-Sémantique, Pierre Lecocq, 1996), et une tâche de lecture accompagnée de questions posées à la fin du texte.

- L'EVIP (Dunn et al., 1993) est l'adaptation française du *Peabody Picture Vocabulary Test-Revised* (Dunn & Dunn, 1981). Elle vise à mesurer le vocabulaire réceptif, ou étendue du vocabulaire. L'enfant a pour tâche de choisir parmi quatre images celle qui représente le mieux le mot donné oralement par l'examineur. Nous avons inclus 34 mots dans notre étude ; avec un point par bonne réponse, l'enfant obtient donc un score sur 34 points.
- L'É.co.s.se (Pierre Lecocq, 1996) est une épreuve de compréhension syntaxico-sémantique, intégrée par la suite aux épreuves de la batterie BALE (i.e. Batterie Analytique du Langage Écrit). Elle évalue la compréhension de l'oral et les capacités syntaxiques. Lors de cette tâche, il est demandé à l'enfant de choisir parmi quatre images celle qui correspond le plus à la phrase donnée oralement par l'examineur et qui nécessite une compréhension des relations syntaxiques comme la relative, la comparative, les prépositions de lieu ou encore les coréférences. 20 phrases se succèdent et donnent ainsi un total de 20 points au maximum.

- Afin de renseigner le niveau de compréhension en situation de lecture des participants inclus dans l'étude, nous avons utilisé une épreuve issue de la recherche Lire-Ecrire, dirigée par Roland Goigoux et soutenue par l'Ifé, destinée à évaluer la compréhension en lecture des enfants. Ce texte se présente sous la forme d'un récit court et comporte 22 lignes, soit 276 mots (1606 caractères). Les enfants sont invités à lire le texte puis à répondre à 9 questions, avec la possibilité de se référer au texte. L'épreuve originale comporte 7 questions à choix multiple avec une seule bonne réponse par question : 3 questions de compréhension littérales, 3 questions inférentielles anaphoriques – pour lesquelles il est demandé de retrouver la référence d'un pronom, et 1 question de résumé. Comme notre matériel expérimental mesure la production d'inférences élaboratives, nous avons ajouté deux autres questions inférentielles élaboratives, également à choix multiple, qui requièrent une interprétation du comportement des protagonistes de l'histoire.

3.1.1.2. Tâches relatives aux compétences langagières et cognitives : procédure

La passation des épreuves s'est effectuée en amont de l'étude expérimentale, dans la deuxième moitié de l'année scolaire (mois de mars/avril). L'ensemble des cinq épreuves se déroule le temps d'une demi-journée par classe ; seul le LUM est réalisé en session individuelle, les quatre autres tests ont lieu en classe entière (tableau 2). Nous avons en effet choisi pour notre étude d'adapter le test des matrices de Raven afin qu'il puisse être administré sous forme collective, grâce à la constitution d'un support comportant les items du test. Est alors distribué à l'enfant un livret sur lequel il doit inscrire ses réponses et qui contient dans l'ordre de passation : les images à entourer pour l'EVIP, les figures à choisir pour les matrices de Raven, les images à entourer pour l'E.co.s.se et enfin l'histoire des *Enfants et la sorcière* accompagnée de ses questions. La lecture des consignes s'effectue en classe entière, tout comme les items d'apprentissage qui permettent de vérifier que chaque enfant a bien compris la tâche – deux items d'essai accompagnent ainsi l'EVIP et trois exemples précèdent les matrices. L'enfant doit ensuite effectuer seul le reste de la tâche. Le passage d'un test à l'autre s'effectue lorsque tous les élèves ont terminé la tâche. La passation est divisée en deux temps par la récréation qui permet aux enfants de faire une pause durant la session de tests. Ces quatre épreuves sont suivies de l'épreuve du LUM, en individuel, réalisée à proximité de la classe.

Tableau 2

Noms et caractéristiques des tests relatifs aux compétences langagières et cognitives utilisés auprès des enfants lors des deux sessions expérimentales

Compétences mesurées	Test	Durée	Modalité
décodage	LUM	5 min	individuelle
raisonnement non verbal	Raven	10/15 min	collective
vocabulaire (<i>étendue</i>)	EVIP	15/30 min	collective
capacités syntaxiques (<i>langage oral</i>)	E.co.s.se	20 min	collective
compréhension (<i>écrite</i>)	Les Enfants et la sorcière	15 min	collective

En résumé, 403 enfants tout-venant ont été sélectionnés à partir de mesures de décodage et ont été répartis en deux échantillons : 205 enfants pour l'étude du processus d'activation et 198 enfants pour l'étude du processus de validation. Chaque échantillon a ensuite été séparé en deux selon le type de consigne reçu. Les enfants de chaque échantillon sont caractérisés par des mesures de compétences langagières et cognitives afin de vérifier que les groupes expérimentaux sont comparables. Les données relatives à ces mesures seront détaillées par étude. La description de la population concerne les deux études et nous inviterons le lecteur à s'y référer lors de la présentation de l'étude du processus de validation.

3.2. Objectif de l'étude du processus d'activation

L'objectif de cette étude consiste à étudier le processus d'activation d'une inférence décrit par le modèle RI-Val comme le premier processus à s'enclencher dans la production inférentielle (Cook & O'Brien, 2016). Ce modèle s'inscrit dans une conception dynamique et fait ainsi dépendre le bon déroulement du processus d'activation de la rapidité avec laquelle nous accédons aux informations en mémoire pour produire une inférence. La vitesse d'accès constitue donc un des facteurs (avec le seuil de cohérence, étudié dans le chapitre 4) qui permettraient d'expliquer les différences intra et inter-individuelles de performances inférentielles au cours du développement.

Comme décrit dans le chapitre 2, le processus d'activation fonctionne selon un mécanisme passif de résonance (Myers & O'Brien, 1998 ; O'Brien & Myers, 1999) : toute

information stockée en mémoire en lien avec les éléments en train d'être lus est activée et se trouve alors disponible en mémoire de travail. Ces informations peuvent provenir des informations préalables du texte et des connaissances générales (i.e. Cook & Guéraud, 2005 ; Cook et al., 2001 ; Guéraud et al., 2008 ; Peracchi & O'Brien, 2004). Les études qui se sont intéressées au rôle des connaissances générales ont permis de souligner la différence entre le fait de posséder une connaissance et le fait de la rendre disponible et active en mémoire de travail. En continuant à observer des différences de performances après avoir pourtant délivré une même base de connaissances auprès d'enfants d'âge différent (Barnes et al., 1996) ou de capacités de compréhension différentes (Cain et al., 2001), les auteurs ont conclu que la production d'inférences ne dépendait non pas de la simple possession d'une connaissance mais plutôt de la manière d'y accéder et de la rendre disponible en mémoire de travail. Ainsi, le fait de posséder ou non une connaissance n'est pas suffisant pour expliquer les différences de capacités à produire une inférence ; des enfants peuvent rencontrer par exemple des difficultés à inférer la signification de mots nouveaux à partir du contexte, qu'ils aient ou non de bonnes connaissances en vocabulaire (Cain et al., 2004). En constatant qu'une connaissance rapidement accessible avait deux fois plus de chance d'être utilisée, Barnes et al. (1996) ont émis l'hypothèse de la rapidité d'accès comme facteur explicatif des performances inférentielles : plus l'accès est rapide, meilleures seront les performances ; mais également comme facteur explicatif des différences développementales, le rapport entre l'accès à l'information et l'utilisation de cette information étant en effet différent avec l'avancée en âge. Le déroulement du processus d'activation tel que défini par le modèle RI-Val dépend par conséquent de la vitesse d'accès aux informations.

Les études *on-line* qui se sont intéressées à l'activation d'une inférence sous l'angle des processus pour en expliquer le fonctionnement ont essentiellement été conduites chez l'adulte. C'est pourquoi nous nous proposons d'étudier la vitesse d'accès chez l'enfant selon une méthodologie en temps réel pour comprendre le rôle de la vitesse d'accès dans l'activation d'une inférence au cours du développement, et par conséquent son rôle sur les performances inférentielles dont l'amélioration qualitative et quantitative constatée par les études n'a jusqu'ici pas trouvé d'explication. La mise en œuvre expérimentale repose sur une tâche de décision lexicale, qui est une tâche d'activation des concepts en mémoire. Cette tâche classiquement employée chez l'adulte a été montrée comme pouvant être utilisée chez l'enfant pour étudier la production spontanée d'inférences (Guéraud, Royer & Sonnier, 2013). Elle est introduite au cours de la lecture, au moment où une inférence élaborative est supposée être

générée lorsque le texte conduit à sa production. Le participant doit alors décider le plus rapidement possible si le mot cible correspondant à cette inférence appartient ou non à la langue française. Cette tâche repose sur l'idée que le temps de décision serait plus rapide lorsque le texte conduit à l'activation d'une inférence en comparaison d'une situation contrôle qui ne l'induirait pas, et plus encore lorsque le contexte présenté est fortement relié à une inférence attendue. En effet, une phrase supposée conduire à la génération d'une inférence permettrait d'activer cette inférence avant la présentation de ce mot par la tâche de décision lexicale. Sont alors comparés les temps de réponse obtenus dans une version de texte menant à la production d'une inférence spécifique et ceux obtenus dans une version contrôle ne l'induisant pas (i.e. version inférence et version contrôle). La comparaison de ces temps de réponse témoigne de l'activation d'une inférence : des temps de réponse plus courts lorsque le texte induit une inférence signifie que celle-ci a été activée en temps réel, au moment où le texte présente la phrase cible conduisant implicitement à l'action. En effet, si une inférence a bien été activée, alors la reconnaissance de ce mot comme mot appartenant à la langue française sera plus rapide.

Cette tâche de décision lexicale associée à la manipulation de versions du texte dont une seule conduit à une inférence prédictive nous permet de mettre en évidence le processus d'activation. Afin d'étudier le facteur « vitesse d'accès » et ainsi de préciser le fonctionnement de ce processus, nous avons manipulé les caractéristiques du texte, et plus particulièrement la force du contexte de l'histoire présentée, c'est-à-dire la manière dont un mot utilisé comme indice contextuel converge vers une inférence à activer lors de la lecture ultérieure d'une phrase supposée induire cette inférence. En effet, le processus d'activation fonctionne selon un mécanisme passif de résonance : son déroulement dépend de la manière dont l'individu accède à ses connaissances, c'est-à-dire de la rapidité avec laquelle il y accède. Les études ont montré que la présence d'indices contextuels pouvait influencer cette vitesse d'accès, un indice contextuel fortement relié à une inférence favorisant l'accès aux informations en mémoire (i.e. Guéraud et al., 2008 ; Harmon-Vukic et al., 2009 ; Lassonde & O'Brien, 2009). Dans l'approche BM sur laquelle nos propos s'appuient, une information devient disponible en mémoire de travail selon un chevauchement sémantique et contextuel avec l'information en train d'être lue. Un contexte suffisant permet ainsi d'activer une inférence (i.e. Cook et al., 2001 ; Peracchi & O'Brien, 2004) et la probabilité de production d'une inférence augmente avec la force sémantique du contexte (i.e. Harmon-Vukic et al., 2009 ; Lassonde et al., 2009). Ainsi, plus un contexte est spécifique, plus une inférence activée le sera également. Autrement dit, un contexte fortement relié à une inférence permettra à la phrase inductrice de cette inférence d'activer

celle-ci avec une plus forte probabilité qu'un contexte y faisant faiblement référence (Cook et al., 2001). De plus, la présence d'un contexte fortement relié à une inférence constitue une aide à la production d'inférences auprès des adultes (Smith et O'Brien, 2016) et des enfants (Cain et al., 2004) en difficulté dans l'activité de compréhension en situation de lecture. Un contexte fort permettrait ainsi un accès plus rapide aux informations en mémoire à activer pour produire une inférence, en comparaison d'un contexte qui contiendrait des éléments qui lui seraient plus faiblement reliés. Chaque récit utilisé dans cette étude est donc introduit par un contexte qui diffère sur un mot, selon que celui-ci est faiblement ou fortement relié à une inférence supposée être générée par une phrase cible subséquente (i.e. contexte faible et contexte fort). Ainsi, si la différence de temps de réponse à la tâche de décision lexicale entre les deux versions inférence et contrôle – révélatrice de l'activation d'une inférence – diffère selon cet indice contextuel, cela signifiera que la rapidité d'accès aux informations en mémoire influence le processus d'activation. Plus précisément, un temps de réponse plus court en version inférence par rapport à la version contrôle, lorsque le contexte est fortement relié à une inférence plutôt que lorsqu'il lui est faiblement relié, permet d'indiquer qu'une information a été rendue disponible plus rapidement.

Pour résumer, notre objectif est d'étudier le fonctionnement des processus menant à la production d'une inférence au cours du développement. D'après le modèle RI-Val dans lequel nous nous inscrivons, le premier processus correspondant à l'activation d'une inférence dépend de la vitesse d'accès aux informations. Pour étudier cet effet, nous avons manipulé la force du contexte – un contexte fort permettant un accès plus rapide aux informations en mémoire. Comme le réseau sémantique s'améliore avec l'âge, du fait d'une construction de plus en plus élaborée et efficace (i.e. Perfetti et al., 2007, 2014), nous supposons que le rôle de la vitesse d'accès aux informations en mémoire sur l'activation d'une inférence diminue au cours du développement. De ce fait, nous attendons tout d'abord que chaque niveau considéré dans l'étude soit en mesure d'activer une inférence, conformément aux travaux attestant d'une production d'inférences précoce chez l'enfant (i.e. Cain et al., 2001 ; Kendeou et al., 2008). Cette activation se mesure d'après la différence de temps de réponse à la tâche de décision lexicale entre deux versions d'un texte, selon que le contenu présenté mène à la production d'une inférence attendue (i.e. version dans sa modalité « inférence ») ou non (i.e. version dans sa modalité « contrôle »). Il y a donc activation d'une inférence supposée être générée si les temps de réponse sont significativement plus courts après la version du texte dans la modalité « inférence » plutôt qu'après la version du texte dans la modalité « contrôle ». Nous attendons

également d'une part, que les enfants plus jeunes dont le réseau est de moins bonne qualité dépendent davantage de la force de la relation entre les indices contextuels et l'action à inférer pour accéder plus rapidement à leurs connaissances et activer une inférence, et d'autre part, que les enfants plus âgés soient davantage capables d'activer une inférence quel que soit le contexte présenté. Autrement dit, nous supposons un rôle décroissant de la vitesse d'accès sur l'activation d'une inférence avec l'avancée en âge. Nous attendons un effet d'interaction entre la version du texte, la force du contexte et la variable relative à l'âge de l'enfant (i.e. temps expérimental ou niveau), avec une différence de temps de réponse pour activer une inférence, entre un contexte faible et un contexte fort, plus importante chez les plus jeunes par rapport aux enfants plus âgés.

Afin d'évaluer le rôle de la vitesse d'accès au cours du développement, nous avons mené une analyse longitudinale ; celle-ci devait initialement s'organiser selon une approche longitudinale croisée (i.e. CE2 et CM1 la première année ; CM1 et CM2 la deuxième année) mais nous n'avons pu réaliser le suivi longitudinal qu'à deux années d'intervalles auprès des enfants de CE2 évalués une deuxième fois en CM2. Nous avons donc également conduit une analyse transversale permettant d'inclure les trois niveaux, CE2, CM1 et CM2, et d'étudier les performances inférentielles au cours des trois années d'intérêt de notre étude. À l'issue de ces deux analyses, comme énoncé dans l'introduction de la partie empirique, nous avons interrogé la pertinence de considérer le facteur niveau scolaire pour répondre à nos hypothèses et avons proposé une analyse en clusters selon les performances langagières qui ont permis de caractériser notre population.

3.3. Méthodologie

Nous présentons dans un premier temps l'étude préliminaire qui a permis de constituer l'ensemble des textes expérimentaux utilisés dans notre étude du processus d'activation, afin que le matériel soit adapté aux âges d'intérêt et suffisamment sensibles pour mettre en évidence l'effet de la variable destinée à l'étude de la vitesse d'accès. Nous détaillons dans un second temps les caractéristiques des textes ainsi constitués.

3.3.1. Matériel

3.3.1.1. *Étude préliminaire : validation du matériel et constitution des textes expérimentaux*

L'objectif de cette étude préliminaire consiste à élaborer un ensemble de 32 textes expérimentaux suffisamment sensibles pour mener à l'activation d'une inférence spécifique, c'est-à-dire supposée être générée à la lecture d'une phrase qui l'induit.

Les 32 textes utilisés pour notre étude sont issus d'une recherche préalable (Sonnier, 2021). De ce fait, nous présentons ici l'étude et les résultats qui ont permis de vérifier que la lecture de nos textes expérimentaux conduit bien à l'activation d'une inférence comme le rapportent les travaux de Sonnier (2021).

L'objectif de cette étude est double : (1) vérifier que la variable Version du texte, à deux modalités (i.e. inférence et contrôle), permet bien d'obtenir deux types de versions de textes, c'est-à-dire l'une conduisant à la production d'inférences supposées être générées à la lecture du texte et l'autre pour laquelle les inférences attendues ne sont pas censées être produites ; et (2) vérifier que la variable Force du contexte à deux modalités (i.e. contexte faible et contexte fort) permet de mettre en évidence des caractéristiques du texte qui convergent soit faiblement soit fortement vers l'activation d'une inférence.

La tâche proposée aux enfants est une activité *off-line*, ce qui signifie que les réponses sont obtenues à l'issue de la lecture des textes. Elle consiste à évaluer la probabilité de survenue d'une action suggérée par le texte grâce à une échelle de Lickert en cinq items. Celle-ci permet d'évaluer le degré de certitude avec lequel l'enfant pense qu'une action va se réaliser en indiquant s'il n'est « pas du tout sûr.e », « pas vraiment sûr.e », « plutôt sûr.e », « sûr.e », ou bien « tout à fait sûr.e » que l'action suggérée par le texte va se produire. 32 textes sont présentés aux enfants. Ils se déclinent chacun en quatre versions selon le croisement des deux variables : Version des textes (i.e. version contrôle et version inférence) et Force du contexte (i.e. contexte faible et contexte fort). La structure des différents textes sera décrite lors de la présentation du matériel expérimental de l'étude des processus d'activation et de validation. Il s'agit donc de vérifier au sein des textes la différence d'une part entre les versions contrôle et inférence, et d'autre part entre les contextes faible et fort.

Les résultats attendus étaient : (1) un choix préférentiel pour les items « pas du tout sûr.e » et « pas vraiment sûr.e » pour la version contrôle, et « sûr.e » et « tout à fait sûr.e » pour la version inférence ; et (2) un choix préférentiel pour les items « pas du tout sûr.e » et « tout à fait sûr.e », c'est-à-dire révélant un fort degré de certitude, en présence d'un contexte fort, et un choix parmi les trois items restants avec un contexte faible, révélant cette fois-ci un degré de certitude moindre.

L'étude a été menée auprès de 90 élèves issus de 4 classes de CM1/CM2 scolarisés en Ile-de France. Elle s'est déroulée sous la forme d'une épreuve individuelle administrée en groupe classe. L'analyse des résultats tient compte du nombre de sujets par modalité de réponse à l'échelle de Lickert, selon les quatre conditions expérimentales. Deux résultats ressortent des analyses : (1) les items « pas du tout sûr.e » et « pas vraiment sûr.e » ont été majoritairement choisis dans les versions contrôle ; les items « plutôt sûr.e », « sûr.e » et « tout à fait sûr.e », dans les versions inférences, quelle que soit l'intensité du contexte (contexte faible : $\chi^2(4) = 413,25$, $p < .001$ et contexte fort : $\chi^2(4) = 377,52$, $p < .001$). Les résultats révèlent également (2) une différence entre les versions présentant un contexte faible et celles présentant un contexte fort lorsque le texte conduit à une inférence (i.e. version inférence) ($\chi^2(4) = 20.02$, $p < .001$), avec un choix préférentiel pour les items « plutôt sûr.e » et « sûr.e » en présence d'un contexte faible et un choix préférentiel pour les items « sûr.e » et « tout à fait sûr.e » en présence d'un contexte fort. Ainsi, les données confirment, d'une part, que les lecteurs considèrent avec plus de certitude qu'une action correspondant à une inférence à activer est susceptible de survenir lorsqu'est présentée la version inférence plutôt que la version contrôle, et d'autre part, que le degré de certitude augmente avec la force du contexte.

L'ensemble des résultats ont ainsi permis de vérifier et valider la pertinence du matériel expérimental, c'est-à-dire de faire en sorte que les effets manipulés par les variables d'intérêt puissent être mis en évidence, et ainsi de constituer l'ensemble des textes expérimentaux que nous détaillons ci-après.

3.3.1.2. Structure des textes expérimentaux

32 textes expérimentaux ont été construits selon une structure identique et se déclinent selon la version du texte présenté (i.e. si l'histoire conduit à l'activation d'une inférence, elle est dite version inférence, si elle ne l'y conduit pas, elle est dite version contrôle) et la force du contexte (i.e. selon un mot indice qui peut être relié soit faiblement, soit fortement à une

inférence supposée être générée). Quatre versions de texte sont ainsi constituées selon les modalités de ces deux variables : une version inférence en présence de l'indice contextuel faible, une version inférence en présence de l'indice contextuel fort, une version contrôle en présence de l'indice contextuel faible et une version contrôle en présence de l'indice contextuel fort. Les textes comportent une partie introductive identique, composée de 2 à 3 phrases (avec 29,91 mots en moyenne plus ou moins 2,05 écarts-types), puis une phrase dite « phrase contexte » (avec 49,75 caractères en moyenne plus ou moins 8,28 écarts-types) qui contient un indice contextuel faisant soit faiblement soit fortement référence à une inférence attendue, puis une phrase dite « phrase version » supposée mener à l'activation d'une inférence dans sa version inférence (avec 43,5 caractères en moyenne, plus ou moins 3,05 écarts-types) ou non dans sa version contrôle (avec 42,06 caractères en moyenne, plus ou moins 2,29 écarts-types) (tableau 3).

Tableau 3

Structure des textes expérimentaux

	Nombre de mots/caractères <i>Moyenne (écarts-types)</i> [étendue]	
Texte introductif	29,91 mots (2,05) [26 ; 34]	
Phrase contexte	<u>Faible</u> 49,75 caractères (8,28) [35 ; 73]	<u>Fort</u> 50,41 caractères (8,14) [34 ; 71]
Phrase version	<u>Contrôle</u> 42,06 caractères (2,29) [38 ; 47]	<u>Inférence</u> 43,5 caractères (3,05) [38 ; 52]
<u>Nombre total de mots</u> : 47,06 (2,53) [40 ; 51]		

Par exemple, dans le texte suivant :

Partie introductive

C'était une belle journée d'automne. Et Sacha aimait se balader dans les sous-bois avec son chien. Sur le chemin, il trouva un joli coin avec de magnifiques champignons.

<u>Version contrôle</u>		<u>Version inférence</u>	
<i>Contexte faible</i>	<i>Contexte fort</i>	<i>Contexte faible</i>	<i>Contexte fort</i>
Il réfléchit une minute et vit qu'ils étaient bons.	Il réfléchit une minute et vit qu'ils étaient comestibles.	Il réfléchit une minute et vit qu'ils étaient bons.	Il réfléchit une minute et vit qu'ils étaient comestibles.
<i>Phrase contrôle</i>		<i>Phrase inférence</i>	
Sacha laissa alors son chien les manger.		Sacha sourit et posa son panier à terre.	

La phrase « Sacha sourit et posa son panier à terre » est supposée mener à l'activation de l'inférence « ramasser » au contraire de la phrase contrôle qui n'inclut pas cette possibilité d'action. La différence entre les contextes faible et fort est évaluée en fonction de leur relation à la phrase inférence : les indices contextuels « bon » comme « comestible », seuls, ne conduisent pas à l'inférence attendue ; mais associé à la phrase inférence, l'indice « comestible » suggère plus fortement l'action de ramasser les champignons dans le but de les manger par rapport à l'adjectif « bon ». Chaque élément considéré individuellement, l'indice contextuel comme la phrase inférence, ne peut conduire à lui seul à la production d'inférence. Celle-ci dépend de la convergence de trois éléments : c'est en effet la combinaison entre la phrase inférence (i.e. « Sacha sourit et posa son panier à terre »), l'indice contextuel (i.e. « comestibles ») et les éléments contextuels des parties antérieures du texte (i.e. « champignons ») qui en permet la production.

Ces 32 textes expérimentaux ont été complétés par 32 textes de remplissage pour mener à bien la tâche de décision lexicale et contrebalancer ainsi les mots de la langue française par des mots qui n'existent pas. Ces textes ont été construits sur le même principe que les textes expérimentaux dans leur version inférence : une partie introductive puis une « phrase contexte » en lien avec la phrase suivante supposée mener à une action particulière (49,38 mots en moyenne, plus ou moins 4,92 écarts-types) et une « phrase inférence » (44,78 caractères en moyenne, plus ou moins 3,38 écarts-types). Une seule version de texte est ici utilisée puisque les textes de remplissage ne sont pas pris en compte dans l'analyse.

3.3.1.3. Choix des mots utilisés pour la tâche de décision lexicale

Les 32 textes expérimentaux sont suivis chacun d'un mot et les 32 textes de remplissage par un pseudo-mot. Les 32 mots cibles correspondent à l'action supposée être inférée à la lecture de la « phrase inférence ». Comme la fréquence des mots est susceptible d'impacter la décision lexicale (i.e. Ferrand et al., 2018) nous avons choisi des mots fréquents pour des élèves du CE2 au CM2 d'après la base de données Manulex pour le cycle 3 (moyenne SFI (Index de Fréquence Standard) : 56,64, SD = 6,11, Lété et al., 2004). Ces mots comportent en moyenne 6,5 lettres (SD = 1,24 ; [4 lettres ; 9 lettres]). Les 32 pseudo-mots ont été construits pour présenter une forme similaire : ils comportent le même nombre de lettres et de syllabes que les mots cibles et respectent également les règles orthographiques et phonémiques de la langue. Les textes ainsi que l'ensemble des mots cibles sont présentés en annexe.

3.3.1.4. Élaboration des consignes

Comme nous l'avons présenté en introduction de la partie expérimentale, la variable Type de consigne, utilisée pour manipuler le seuil de cohérence, fait également partie du design expérimental de l'étude du processus d'activation. En effet, la validation d'une inférence dépend principalement du seuil de cohérence mais peut également être influencée par l'accès aux informations en mémoire, ce qui signifie que les facteurs ne sont pas exclusivement spécifiques aux processus. Comme il s'agit de la première étude développementale réalisée chez l'enfant dans le cadre du modèle RI-Val, nous avons considéré plus pertinent et en accord avec notre démarche expérimentale d'inclure également la variable relative aux objectifs de lecture au sein de l'étude du processus d'activation.

Les études ont montré que les enfants étaient capables de modifier leur comportement de lecture en fonction d'un objectif explicitement déterminé (i.e. Cain, 1999 ; McCrudden et al., 2006 ; van den Broek, Tzeng et al., 2001). Afin d'évaluer l'impact des objectifs de lecture sur le déroulement automatique des processus chez l'enfant, nous nous sommes inspirés de l'expérimentation de Williams et collaborateurs (2018) qui ont manipulé les objectifs de compréhension en fonction de la présence systématique ou non de questions de compréhension après la lecture des textes. Ainsi, nous avons élaboré deux types de consignes : une consigne contenant une indication explicite d'un objectif de compréhension (i.e. consigne renforcée) et une consigne ne contenant pas cette indication (i.e. consigne faible). Elles sont présentes au début de chaque session expérimentale et la consigne renforcée est de surcroît étayée par

l'expérimentateur. La différence entre les deux consignes est accentuée par le nombre de questions posées à la fin de chaque texte (i.e. Creer, Cook & O'Brien, 2018 ; Williams et al., 2018) : la consigne renforcée est associée à la présence de deux questions de compréhension après chaque texte, tandis que la consigne faible n'implique qu'une seule question. Ces questions ne portent pas sur l'inférence attendue à la lecture de la phrase cible mais sur les éléments de la situation présentée en début de récit ; par exemple : indiquer si « La scène se passe dans une salle de classe » est vraie ou fausse d'après la première phrase du texte : « Tous les lundis matins, les élèves sont interrogés par la maîtresse. ». La présence minimale d'une question nous a permis de garantir un maintien de l'attention de l'enfant tout au long de la tâche. Les deux consignes utilisées sont présentées dans le tableau ci-dessous (tableau 4).

Tableau 4

Consignes dites faible et renforcée

<i>Consigne faible</i>	<p>Tu vas lire différents textes. Pour faire défiler les phrases, appuie sur la touche « espace ».</p> <p>À la fin de chaque texte :</p> <ul style="list-style-type: none"> - un mot sera présenté : tu devras indiquer s'il appartient ou non à la langue française - une phrase apparaîtra : tu devras dire si elle est vraie ou fausse. <p>Pour y répondre, utilise les touches « oui/non » sur le clavier.</p> <p>Essaie de répondre le plus rapidement possible mais en faisant attention à ne pas te tromper.</p>
<i>Consigne renforcée</i>	<p>Tu vas lire différents textes. Pour faire défiler les phrases, appuie sur la touche « espace ».</p> <p>À la fin de chaque texte :</p> <ul style="list-style-type: none"> - un mot sera présenté : tu devras indiquer s'il appartient ou non à la langue française - deux phrases apparaîtront : tu devras dire si elles sont vraies ou fausses. <p><i>Ces phrases permettront de savoir si tu as bien compris l'histoire.</i></p> <p>Pour y répondre, utilise les touches « oui/non » sur le clavier.</p> <p>Essaie de répondre le plus rapidement possible mais en faisant attention à ne pas te tromper.</p>

3.3.2. Procédure

La tâche de lecture avec décision lexicale utilisée pour étudier le processus d'activation s'effectue sur un ordinateur portable (taille d'écran 15.4'', marque DELL), au moyen du logiciel Opensesame (Mathôt et al., 2012), en dehors de la classe, dans une salle calme. Les élèves sont regroupés par 6 selon la consigne qui leur est attribuée (i.e. faible ou renforcée, cf. tableau 5). La tâche se décompose de la manière suivante : une tâche de lecture comportant une courte histoire à lire, puis une tâche de décision lexicale pour laquelle l'enfant doit décider si l'item lu sur l'écran est un mot qui appartient ou non à la langue française, et enfin une ou deux questions de compréhension selon la consigne attribuée.

La tâche de décision lexicale choisie ici permet d'étudier l'activation des concepts en mémoire : si le participant a activé une inférence attendue au moment où elle est supposée être générée, alors le temps pour décider si le mot correspondant à cette inférence appartient ou non à la langue française devrait être plus court par rapport à une version contrôle, qui ne contient pas d'implicite et ne mène donc pas à cette inférence spécifique attendue en version inférence. La ou les deux questions posées ensuite permettent de renforcer l'objectif de compréhension et de nous assurer que l'enfant a maintenu son attention tout au long de la tâche. Elles portent sur les parties introductives et sont de type vrai/faux. Deux touches du clavier sont mises en évidence par deux gommettes rouge (i.e. « non ») et verte (i.e. « oui ») pour que l'enfant puisse indiquer sa réponse pour la décision lexicale et les questions de compréhension.

L'ensemble de l'expérimentation comporte 64 textes, répartis en quatre sessions. Ce découpage permet d'éviter un effet de fatigabilité ainsi qu'une perte d'attention. L'enfant lit donc chaque fois 16 textes, excepté au premier passage. En effet, ce premier passage comprend tout d'abord un entraînement à la tâche de décision lexicale composé de 20 items (i.e. 10 mots et 10 pseudo-mots) et deux exemples pour familiariser l'enfant avec la tâche complète à effectuer par texte (i.e. lecture du texte, réponse à la décision lexicale, réponse aux questions). Suivent ensuite deux textes pour permettre à l'enfant de s'habituer à la tâche et au rythme d'enchaînement des textes – non comptabilisés dans les analyses car susceptibles de conduire à des données aberrantes, puis les huit textes expérimentaux et les huit textes de remplissage répartis chacun de manière aléatoire.

Chaque session expérimentale comporte donc 16 textes à lire, 8 textes expérimentaux (i.e. 2 par condition expérimentale) et 8 textes de remplissage, répartis de manière aléatoire par

le logiciel pour chaque enfant. Les textes apparaissent sous une taille de police de 18 pixels, soit 3 mm de hauteur sur l'écran pour les minuscules et 5 mm pour les majuscules. Chaque texte débute par l'apparition de la mention « Nouveau texte » pendant 1000 ms. L'enfant est ensuite invité à lire le texte à son rythme en faisant défiler les blocs de texte en appuyant sur la barre espace. À la suite de la « phrase version » (i.e. inférence ou contrôle) apparaît pendant 500 ms un stimulus de fixation représenté par 8 étoiles de 5 mm de diamètre, faisant place à l'apparition du mot cible ou du pseudo-mot. L'enfant doit ensuite appuyer le plus rapidement possible sur les touches S (i.e. « oui ») ou L (i.e. « non ») du clavier de l'ordinateur, marquées par des gommettes. L'écran affiche ensuite 24 points d'interrogation pendant 500 ms annonçant les questions de compréhension. Celles-ci s'affichent ensuite sous forme d'affirmation (i.e. une ou deux, selon le groupe auquel appartient l'enfant) que l'enfant doit confirmer (i.e. gommette verte) ou infirmer (i.e. gommette rouge).

3.4. Résultats

Les résultats de l'étude du processus d'activation sont présentés par analyse (i.e. longitudinale, transversale, transversale en clusters) et seront repris et discutés à la fin du chapitre.

3.4.1. Analyse longitudinale

3.4.1.1. Objectif de l'analyse longitudinale

L'analyse longitudinale a pour objectif d'étudier le processus d'activation sur la production d'inférences au cours du développement et plus précisément le rôle de la vitesse d'accès sur le processus d'activation en fonction de l'avancée en âge, chez les enfants de CE2 jusqu'au CM2. Pour tester l'impact de la vitesse d'accès, nous avons mesuré la différence de réponse à une tâche de décision lexicale, dont l'item représente une inférence supposée être générée, selon la force du contexte, c'est-à-dire lorsque le texte présente un indice contextuel soit faiblement soit fortement relié à une inférence supposée être générée.

Nous supposons que le rôle de la vitesse d'accès sur la production d'inférences au cours du développement diminue avec l'avancée en âge. Les enfants plus âgés seraient en effet davantage capables d'activer une inférence quel que soit le contexte présenté. De ce fait, nous

attendons un effet de la force du contexte plus important lorsque les enfants sont en CE2 plutôt qu'en CM2, c'est-à-dire un effet d'interaction entre le temps de l'expérimentation (i.e. temps 1, CE2 et temps 2, CM2), la version du texte (i.e. inférence, contrôle) et la force du contexte (i.e. contexte faible, contexte fort) avec une différence entre un contexte faible et un contexte fort dans les temps de réponse pour activer une inférence plus importante chez les plus jeunes que chez les plus âgés.

3.4.1.2. Participants

Comme énoncé dans l'introduction de la partie empirique, nous devions initialement suivre sur deux années consécutives l'ensemble des 205 enfants (106 enfants de CE2 et 99 enfants de CM1) sélectionnés pour l'étude du processus d'activation, mais nous n'avons pas pu expérimenter l'année suivant la première investigation et effectuer le suivi prévu du CE2 au CM1 et du CM1 au CM2. Par ailleurs, en raison de la situation, la moitié des écoles qui avaient participé lors de la première année n'a pas pu nous accueillir pour effectuer le deuxième temps de l'expérimentation. De plus, au sein des écoles qui ont participé aux deux temps de l'étude, les enfants ayant changé d'établissement et ceux dont les parents ont refusé la deuxième session de l'étude en raison de leur inquiétude face au contexte sanitaire n'ont pas pu être inclus dans le suivi. Ainsi, seuls 43 enfants ont pu être suivis et effectuer les tâches expérimentales deux ans plus tard.

L'analyse longitudinale prend ainsi en compte ces 43 enfants et met en comparaison leurs résultats obtenus en 2019 (CE2) et ceux obtenus en 2021 (CM2). Les enfants ont reçu la même consigne (i.e. présence ou non d'un objectif de compréhension explicite) aux deux temps de l'étude. 29 enfants reçoivent la consigne faible ; 14 enfants la consigne renforcée.

Les moyennes obtenues aux pré-tests évaluant les compétences langagières et cognitives réalisés aux deux temps de l'étude et caractérisant notre population sont présentées dans le tableau 5. La répartition en deux groupes d'enfants selon qu'ils reçoivent la consigne avec ou non un objectif de compréhension explicite n'a pas entraîné de différences significatives au niveau de l'âge et des compétences langagières et cognitives au sein de chaque niveau, excepté aux matrices de Raven ($t = 2,58$, $p = 0,013$) pour lesquelles le groupe recevant la consigne faible présente de meilleures performances, et au test du LUM au temps 2 de l'expérimentation uniquement ($t = 7,00$, $p < .001$) pour lequel le groupe recevant la consigne renforcée présente de meilleures performances.

L'hypothèse du suivi longitudinal s'appuie sur l'avancée en âge des enfants, néanmoins la population a été sélectionnée de manière à ce que l'âge soit celui qui est attendu par le niveau scolaire (i.e. ni retard, ni avance), c'est pourquoi l'avancée en âge prend la forme de la variable Niveau dans nos analyses.

Tableau 5

Moyennes (écarts-types) et étendues de l'âge des participants et des scores obtenus aux pré-tests par les enfants retenus pour l'analyse longitudinale de l'étude du processus d'activation

			LUM (/105)	EVIP (/34)	E.co.s.se (/20)	Matrices de Raven	Compréhension écrite (%)	Vocabulaire (WISC-V)	Similitudes (WISC-V)	ANALEC (compréhension immédiate)	ANALEC (compréhension différée)	Âge
Temps 1 (CE2)	<i>Total</i>	m	76,40	28,89	18,19	11,79	94,29					8,99
		(sd)	(13,82)	(2,89)	(1,71)	(3,36)	(8,18)					(0,33)
		[étendue]	[54 ; 103]	[22 ; 33]	[14 ; 20]	[3 ; 17]	[63,64 ; 100]					[8,44 ; 9,44]
	<i>Consigne faible</i>	m	74,55	28,72	18,34	12,66	94,36					8,96
		(sd)	(14,17)	(2,97)	(1,47)	(2,81)	(7,45)					(0,32)
		[étendue]	[54 ; 103]	[22 ; 33]	[15 ; 20]	[5 ; 17]	[63,64 ; 100]					[8,47 ; 9,44]
Temps 2 (CM2)	<i>Consigne renforcée</i>	m	80,21 ^{NS}	29,21 ^{NS}	17,86 ^{NS}	10,00	94,16 ^{NS}					9,04 ^{NS}
		(sd)	(12,72)	(2,78)	(2,14)	(3,80)	(9,83)					(0,36)
		[étendue]	[54 ; 103]	[25 ; 33]	[14 ; 20]	[3 ; 16]	[63,64 ; 100]					[8,44 ; 9,42]
	<i>Total</i>	m	93,07					13,26	12,58	13,21	12,86	10,97
		(sd)	(9,48)					(2,13)	(2,37)	(2,12)	(2,24)	(0,33)
		[étendue]	[71 ; 105]					[9 ; 17]	[8 ; 18]	[7 ; 15]	[8 ; 17]	[10,41 ; 11,41]
	<i>Consigne faible</i>	m	91,86					13,03	12,34	13,24	12,90	10,94
		(sd)	(9,90)					(2,06)	(2,20)	(1,98)	(1,90)	(0,32)
		[étendue]	[71 ; 103]					[9 ; 16]	[8 ; 18]	[7 ; 15]	[9 ; 17]	[10,44 ; 11,39]
	<i>Consigne renforcée</i>	m	95,57					13,71 ^{NS}	13,07 ^{NS}	13,14 ^{NS}	12,79 ^{NS}	11,02 ^{NS}
		(sd)	(8,38)					(2,19)	(2,61)	(2,39)	(2,81)	(0,35)
		[étendue]	[76 ; 105]					[11 ; 17]	[8 ; 18]	[7 ; 15]	[8 ; 17]	[10,41 ; 11,41]

Notes

.^{NS} : Non Significatif ; résultats non significatifs aux t-tests selon la répartition par consigne faible ou renforcée

3.4.1.3. Résultats

Le plan expérimental de l'étude se présente sous la forme : 2 (Version du texte : contrôle ou inférence) X 2 (Force du contexte : faible ou forte) X 2 (Type de consigne : faible ou renforcée) X 2 (Temps : 1 pour le CE2 et 2 pour le CM2) avec les variables Version du texte et Force du contexte en facteurs intra-sujets et les variables Type de consigne et Temps en facteurs inter-sujets. Deux variables dépendantes sont considérées : le pourcentage de réponses correctes et le temps de réponses correctes à la tâche de décision lexicale.

Le taux de réponses correctes aux questions posées à la fin de chaque texte est élevé (>75%, tableau 6) (Houts, 2021), ce qui signifie que les enfants ont maintenu leur attention tout au long de la tâche puisqu'ils ont été capables de maintenir en mémoire les éléments introductifs, et corrobore le fait que les enfants tout-venant sont bien performants aux questions littérales (i.e. Cain & Oakhill, 1999 ; Elleman, 2017 ; Potocki et al., 2014). Ce taux de réponses correctes diffère selon le niveau ($F(1, 2619,1) = 32,51905$; $p < .001$), avec de meilleures réponses en CM2, mais ne diffère pas selon le type de consigne ($F < 1$). L'interaction entre le niveau et le type de consigne n'est pas non plus significative : les CE2 comme les CM2 ne présentent pas de différence significative de taux de réponses aux questions de compréhension selon la consigne donnée ($p = 1$).

Tableau 6

Taux de réponses correctes aux questions de compréhension

Consigne		Question 1	Question 2	Total
		<i>m (sd)</i>	<i>m (sd)</i>	<i>m (sd)</i>
Temps 1 (CE2)	<i>faible</i>	78,8 % (40,9 %)		78,8 % (40,9 %)
	<i>renforcée</i>	76,5 % (42,4 %)	78,4 % (41,2 %)	77,4 % (32,4 %)
Temps 2 (CM2)	<i>faible</i>	85,7 % (35,1 %)		85,7 % (35,1 %)
	<i>renforcée</i>	87,7 % (32,9 %)	85,9 % (34,8 %)	86,8 % (25,4 %)

En amont des analyses, des tests de Shapiro-Wilk ont été effectués sur les temps de réponses correctes à la tâche de décision lexicale afin de vérifier la normalité de la distribution

(CE2 : $w = 0,984$, $p < .001$; CM2 : $w = 0,982$, $p < .001$). Comme cette hypothèse s'est révélée non respectée, les temps de réponse ont été soumis à une transformation logarithmique afin que soit normalisée la distribution (i.e. Baayen & Milin, 2010 ; Joseph et al., 2021 ; Kim, Vorstius & Radach, 2018 ; Spätgens & Schoonen, 2019). Dans un souci de clarté, les données présentées dans les tableaux correspondent aux temps recueillis en ms.

Ces variables ont été analysées selon un modèle linéaire à effets mixtes (Baayen, Davidson, & Bates, 2008) qui permet de prendre en compte simultanément la variance due aux participants et aux items (considérés dans l'analyse comme des facteurs aléatoires). Les variables constituant le plan expérimental sont quant à elles entrées comme facteurs fixes. L'ensemble des analyses présentées dans cette thèse a été réalisé à l'aide du logiciel Jamovi qui utilise l'approximation de Satterthwaite pour calculer le degré de liberté (i.e. Luke, 2017 ; Satterthwaite, 1941). Le seuil conventionnel de .05 a été utilisé comme critère de décision pour déterminer la significativité d'un résultat. Toutes les analyses post-hoc ont utilisé la correction de Bonferroni pour contrôler la probabilité d'une erreur de type I.

Analyse des taux de réponses correctes à la tâche de décision lexicale.

Le tableau 7 (cf. p. 164) présente les moyennes et les écarts-types des pourcentages de réponses correctes à la tâche de décision lexicale, par temps de l'expérimentation et en fonction du type de consigne attribué en début de tâche, dans chacune des quatre conditions expérimentales résultant du contrebalancement des variables Version du texte (i.e. contrôle VS inférence) et Force du contexte (i.e. faible VS fort).

Les résultats concernant les variables reliées à la dimension développementale et correspondant à nos hypothèses sont présentés ci-dessous.

L'analyse met en évidence un effet principal du temps ($F(1, 2655,2) = 92,42403$; $p < .001$), de la version du texte ($F(1, 2674,2) = 4,01360$; $p = 0,045$) et du type de consigne ($F(1,41) = 6,78366$; $p = 0,013$). Le taux de réponses correctes est meilleur lorsque l'enfant est en CM2 ($m = 98,8\%$, $sd = 10,7\%$) plutôt qu'en CE2 ($m = 93,9\%$, $sd = 24\%$), lorsque le texte est présenté sous sa version inférence ($m = 97,2\%$, $sd = 26,6\%$) plutôt que sous sa version contrôle

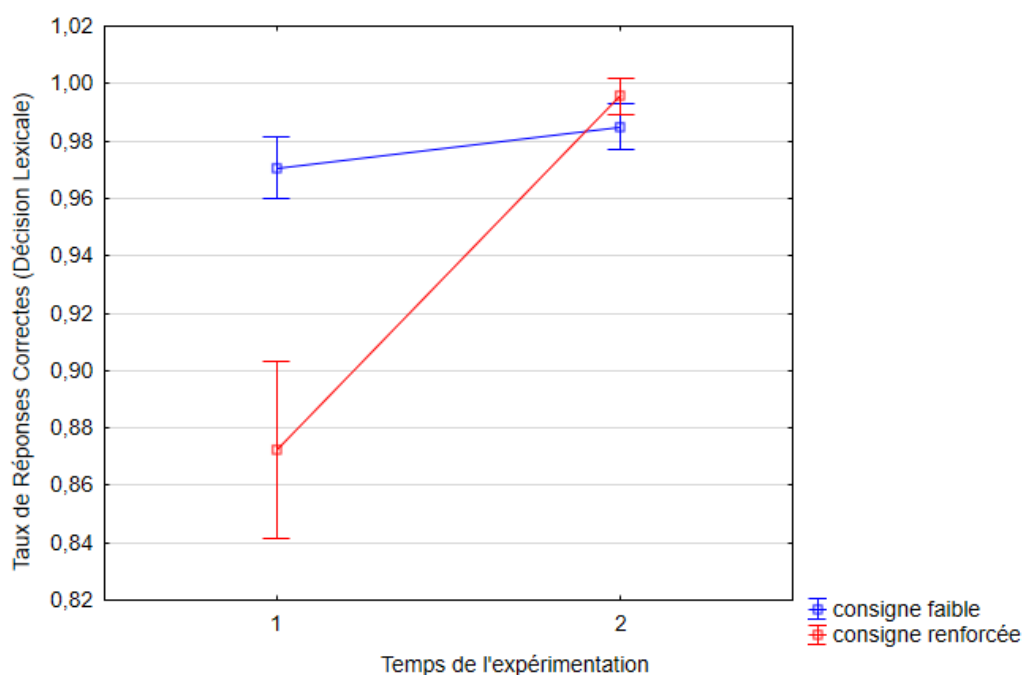
($m = 95,6\%$, $sd = 20,6\%$) et lorsque l'enfant reçoit une consigne faible ($m = 97,8\%$, $sd = 14,7\%$) plutôt qu'une consigne renforcée ($m = 93,4\%$, $sd = 24,8\%$). L'effet principal de la force du contexte n'est pas significatif ($F(1, 2684,2) = 0,05389$; $p = 0,816$) et la double interaction attendue par nos hypothèses entre le temps de l'expérimentation, la version du texte et la force du contexte ne l'est pas non plus ($F(1, 2673,3) = 0,64457$; $p = 0,422$). Ce résultat ne permet donc pas de mettre en évidence un lien entre d'une part la différence de performances entre les versions contrôle et inférence et d'autre part la différence de contexte utilisé selon le temps de l'expérimentation considéré. Les analyses post-hoc ne précisent pas non plus de différence significative entre les versions du texte, par type de consigne et par temps de l'expérimentation.

L'analyse statistique a également révélé des effets significatifs non attendus par nos hypothèses concernant les variables reliées à la dimension développementale. Nous les détaillons ci-après.

L'effet d'interaction entre le temps de l'expérimentation et la version du texte s'approche du seuil de significativité ($F(1, 2668,6) = 3,20551$; $p = 0,074$) ce qui signifie que le taux de réponses correctes tend à varier entre les versions du texte d'une année à l'autre. L'analyse post-hoc précise que la différence entre les deux versions contrôle et inférence est significative lorsque les enfants sont en CE2 ($t = 2,686$, $p = 0,044$), avec de meilleures performances en version inférence, mais elle n'atteint pas le seuil de significativité lorsqu'ils sont en CM2 ($t = 0,152$, $p = 1$). Un effet d'interaction entre le temps de l'expérimentation et le type de consigne, non attendu par nos hypothèses, apparaît également significatif ($F(1, 2655,3) = 58,45749$; $p < .001$) : l'analyse post-hoc précise que la différence entre la consigne faible et la consigne renforcée est significative pour le temps 1 ($t = 5,375$, $p < .001$), avec de meilleurs pourcentages de bonnes réponses en consigne faible (consigne faible : $m = 97,1\%$, $sd = 16,9\%$ et consigne renforcée : $m = 87,2\%$, $sd = 33,4\%$), mais n'est pas significative pour le temps 2 (consigne faible : $m = 98,5\%$, $sd = 12,2\%$ et consigne renforcée : $m = 99,6\%$, $sd = 6,67\%$). Du fait de cette différence, les performances augmentent entre le temps 1 et le temps 2 avec la consigne renforcée ($t = -10,515$; $p < .001$), mais ne diffèrent pas en consigne faible entre les deux temps de l'expérimentation (figure 5).

Figure 5

Moyennes (et écarts-types) des taux de réponses correctes à la tâche de décision lexicale aux deux temps de l'expérimentation en fonction de la consigne donnée



Les résultats concernant les variables reliées à la production d'inférences (i.e. Version du texte, Force du contexte et Type de consigne) indiquent que les effets d'interaction, simples et double, entre ces trois variables n'apparaissent pas significatifs. Les analyses post-hoc n'apportent pas davantage de précisions. Aucun autre effet principal ou d'interaction ne s'est révélé significatif.

Analyse des temps de réponses correctes à la tâche de décision lexicale.

Le tableau 8 (cf. p. 165) présente les moyennes et les écarts-types des temps de réponses correctes à la tâche de décision lexicale, par temps de l'expérimentation et en fonction du type de consigne attribué en début de tâche, dans chacune des quatre conditions expérimentales résultant du contrebalancement des variables Version du texte (i.e. contrôle VS inférence) et Force du contexte (i.e. faible VS fort).

Les résultats concernant les variables reliées à la dimension développementale et correspondant à nos hypothèses sont présentés ci-dessous.

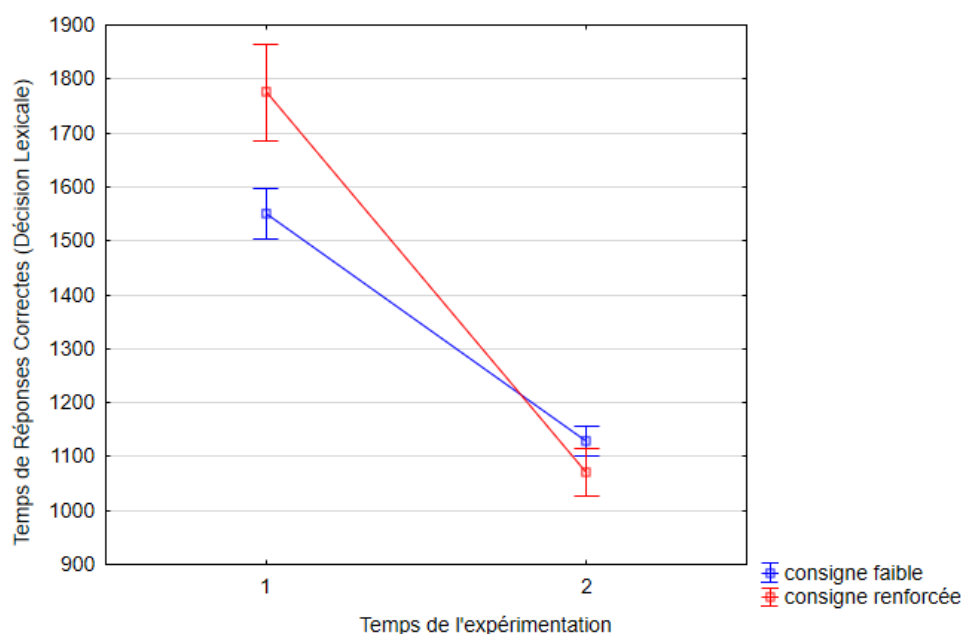
L'analyse révèle un effet principal du temps de l'expérimentation ($F(1, 2436,5) = 851,72236$; $p < .001$), avec des temps significativement plus courts lorsque les enfants sont en CM2 ($m = 1109,41$, $sd = 431,08$) plutôt qu'en CE2 ($m = 1649,15$; $sd = 762,20$). Ni l'effet de la version du texte ($F(1, 2442,5) = 0,10221$; $p = 0,749$), ni l'effet de la force du contexte ($F(1, 2446,9) = 0,26855$; $p = 0,604$) n'apparaissent significatifs. L'effet non significatif de la version du texte ne permet pas de mettre en évidence une production d'inférence, pour les CE2 comme pour les CM2 – l'interaction entre le temps de l'expérimentation et la version du texte n'étant pas significative non plus. La double interaction attendue par nos hypothèses entre le temps de l'expérimentation, la version du texte et la force du contexte n'apparaît pas significative ($F(1, 2442,5) = 0,30799$; $p = 0,579$). Ce résultat ne permet donc pas de montrer un lien entre d'une part la différence de performances entre la version contrôle et inférence et d'autre part la différence de contexte utilisé, selon le temps de l'expérimentation considéré. Les analyses post-hoc ne précisent pas non plus de différence significative entre les versions du texte, par type de consigne et par temps de l'expérimentation.

L'analyse statistique a également révélé des effets significatifs non attendus par nos hypothèses concernant les variables reliées à la dimension développementale. Nous les détaillons ci-après.

Comme pour l'analyse des taux de réponse, l'interaction entre les variables Temps de l'expérimentation et Type de consigne est significative ($F(1, 2436,5) = 51,63459$; $p < .001$) : la différence de temps de réponses correctes entre les deux consignes est plus importante au temps 1, avec des temps de réponses correctes plus longs en consigne renforcée plutôt qu'en consigne faible (consigne faible : $m = 1549,65$, $sd = 689,91$ et consigne renforcée : $m = 1775,67$, $sd = 885,32$), par rapport au temps 2, pour lequel les temps de réponse sont plus longs en consigne faible plutôt qu'en consigne renforcée (consigne faible : $m = 1128,06$, $sd = 414,62$ et consigne renforcée : $m = 1070,61$, $sd = 461,54$) (figure 6).

Figure 6

Moyennes (et écarts-types) des temps de réponses correctes à la tâche de décision lexicale aux deux temps de l'expérimentation en fonction de la consigne donnée

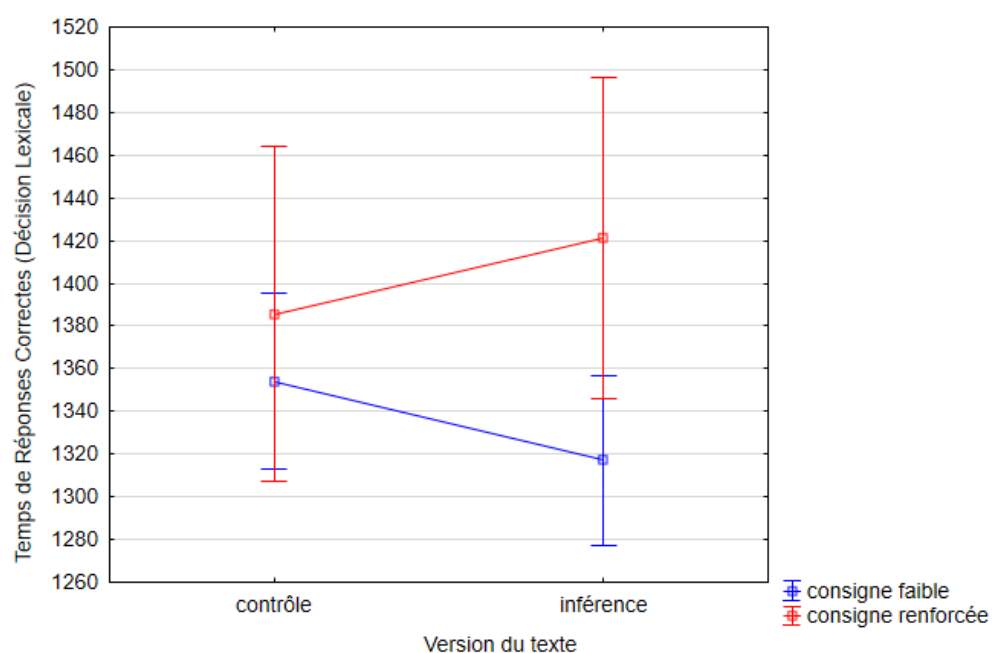


Les résultats concernant les variables reliées à la production d'inférences (i.e. Version du texte, Force du contexte et Type de consigne) sont présentés ci-dessous.

L'interaction entre les variables Version du texte et Type de consigne est significative ($F(1, 2440,9) = 4,22256$; $p = 0,040$) : la consigne renforcée montre des temps de réponse plus longs en version inférence par rapport à ceux de la version contrôle (version inférence : $m = 1421,29$, $sd = 768,13$ et version contrôle : $m = 1385,58$, $sd = 789,64$), au contraire de la consigne faible pour laquelle les temps de réponse de la version inférence sont plus courts que ceux de la version contrôle (version inférence : $m = 1317,18$, $sd = 596,95$ et version contrôle : $m = 1354,25$, $sd = 612,53$) (figure 7).

Figure 7

Moyennes (et écarts-types) des temps de réponses correctes à la tâche de décision lexicale obtenus à chaque version du texte en fonction de la consigne donnée



Les autres effets d'interaction, simples et double, entre ces trois variables n'apparaissent pas significatifs et les analyses post-hoc n'apportent pas davantage de précisions. Aucun autre effet principal ou d'interaction ne s'est révélé significatif.

Tableau 7

Moyennes et écarts-types des pourcentages de réponses correctes à la tâche de décision lexicale en fonction des variables Version du texte et Force du contexte obtenus à chaque temps de l'expérimentation

		Version contrôle				Version inférence			
		Contexte faible		Contexte fort		Contexte faible		Contexte fort	
		m	sd	m	sd	m	sd	m	sd
Temps 1 (CE2)	<i>Toute consigne confondue</i>	91,79	27,50	93,27	25,08	95,02	21,77	95,32	21,15
	<i>Consigne faible</i>	95,22	21,39	96,52	18,36	97,83	14,61	98,70	11,37
	<i>Consigne renforcée</i>	84,68	36,18	86,61	34,21	89,29	31,07	88,39	32,18
Temps 2 (CM2)	<i>Toute consigne confondue</i>	98,84	10,74	98,26	13,11	99,13	9,31	99,18	9,31
	<i>Consigne faible</i>	98,71	11,32	97,41	15,91	98,71	11,32	99,14	9,26
	<i>Consigne renforcée</i>	99,11	9,45	100	(0,0)	100	0,0	99,11	9,45

Tableau 8

Moyennes et écarts-types des temps de réponses correctes à la tâche de décision lexicale en fonction des variables Version du texte et Force du contexte obtenus à chaque temps de l'expérimentation

		Version contrôle				Version inférence			
		Contexte faible		Contexte fort		Contexte faible		Contexte fort	
		m	sd	m	sd	m	sd	m	sd
Temps 1 (CE2)	<i>Toute consigne confondue</i>	1577,99	669,04	1654,93	855,30	1628,04	782,38	1614,22	728,76
	<i>Consigne faible</i>	1490,22	599,95	1625,41	790,21	1544, 73	664,46	1535,27	685,58
	<i>Consigne renforcée</i>	1769,56	768,70	1724,35	993,07	1815,26	976,20	1790,22	792,65
Temps 2 (CM2)	<i>Toute consigne confondue</i>	1131,49	410,94	1126,92	500,52	1080,87	396,09	1098,66	407,60
	<i>Consigne faible</i>	1174, 02	426,06	1143,74	421,94	1088,88	386,49	1105,88	420,39
	<i>Consigne renforcée</i>	1040,99	362,38	1092,20	633,66	1064,49	416,45	1083,62	381,03

3.4.1.4. Discussion

L'objectif de l'analyse longitudinale était d'étudier le processus d'activation d'une inférence dans sa réalisation et son fonctionnement grâce à l'étude du rôle de la vitesse d'accès aux informations, en fonction de l'avancée en âge, chez les enfants de CE2 jusqu'au CM2. Nous supposons que le rôle de la vitesse d'accès dans l'explication des performances inférentielles serait plus important chez les enfants plus jeunes dont le réseau sémantique est moins bien construit (Perfetti, 2007, 2014) et qu'il diminuerait avec l'avancée en âge. Nous attendions en premier lieu une production d'inférences dès le plus jeune âge (i.e. Kendeou et al., 2008) et en second lieu un effet d'interaction entre le temps de l'expérimentation, la version du texte et la force du contexte, traduit par une différence plus importante dans les temps de réponse pour activer une inférence entre un contexte faible et un contexte fort chez les plus jeunes par rapport aux enfants plus âgés. Nous développons ci-dessous les éléments relatifs à nos hypothèses qui s'articulent en deux points : le premier se rapporte au processus d'activation, le deuxième au fonctionnement du processus d'activation et plus particulièrement au rôle de la vitesse d'accès sur la production d'inférences au cours du développement.

La mesure des taux de réponses correctes est ici révélatrice de la réalisation du processus d'activation. En effet, la différence entre les versions contrôle et inférence apparaît significative chez les enfants lorsqu'ils sont en CE2, ce qui indique qu'une inférence attendue a été activée : c'est en effet l'activation du mot à inférer qui doit avoir contribué à une meilleure reconnaissance de ce mot. Le fait que les différences de réponses se manifestent dans nos résultats sur les taux de réponses correctes lorsque les enfants sont en CE2 pourrait s'expliquer par le décodage plus lent qui les caractérise par rapport aux enfants plus âgés. En effet, plus l'enfant avance en âge, plus ses performances en décodage augmentent, du fait de son automatisation qui s'acquiert progressivement à l'école primaire chez les enfants tout-venants (i.e. Catts et al., 2005 ; Hogan et al., 2014 ; Nation et al., 2010). De ce fait, les enfants plus âgés procèderaient davantage par reconnaissance visuelle automatique du mot plutôt que par décodage phonologique (i.e. Schmalz, Marinus & Castles, 2013). En conduisant une étude sur les effets de régularité et de fréquence dans une tâche de décision lexicale auprès d'enfants de CM1 et de CM2, Schmalz et al. (2013) rapportent en effet qu'aucun des niveaux n'est affecté par l'effet de régularité lorsque les mots sont fréquents. Les auteurs en concluent que les enfants de CM1 ont un accès direct orthographique du mot. Le niveau de CM1 n'a pas pu être inclus

dans cette analyse longitudinale, mais il sera considéré dans l'analyse transversale suivante. Par conséquent, un décodage plus rapide diminue la probabilité que les réponses s'observent sur les taux de réponses correctes. En revanche, la différence entre les versions contrôle et inférence n'apparaît pas significative sur les temps de réponses correctes ni lorsque les enfants sont en CE2 ni lorsqu'ils sont en CM2. Chez les CM2, cette absence de résultats ne permet pas d'affirmer avec certitude que ces enfants ont effectivement activé une inférence attendue. Néanmoins, comme ils sont capables d'activer une inférence deux ans plus tôt et que cette capacité se manifeste chez les enfants dès leur plus jeune âge (i.e. Cain et al., 2001 ; Kendeou et al., 2008), nous pouvons envisager que ces mêmes enfants lorsqu'ils sont en CM2 activent également l'inférence attendue à la lecture des textes. Nous abordons ci-dessous les éléments de discussion qui concernent le fonctionnement du processus d'activation, c'est-à-dire la vitesse d'accès que nous avons manipulée dans notre étude par la force du contexte et son rôle sur la production d'inférences au cours du développement.

Nous avons supposé que la vitesse d'accès avait un rôle différent sur la capacité à produire une inférence au cours du développement et qu'elle expliquait davantage les performances inférentielles chez les enfants plus jeunes. Cependant, les résultats ne permettent pas de mettre en évidence un effet d'interaction entre le temps de l'expérimentation, la version du texte et la force du contexte, ni sur les taux si sur les temps de réponses correctes. De plus, les analyses post-hoc ne permettent pas de dire si, à chaque âge, la force du contexte utilisée facilite ou non l'activation d'une inférence attendue. Ces résultats viennent tout d'abord à l'encontre des études réalisées chez les adultes, qui ont montré qu'un contexte fort permettait de favoriser l'activation d'une inférence (i.e. Cook et al., 2001 ; 2014 ; Lassonde et al., 2009 ; Peracchi et O'Brien, 2004 ; Harmon-Vukic et al., 2009). Cette absence d'effet significatif de la force du contexte empêche ainsi de conclure quant au rôle de la vitesse d'accès sur la production d'inférences au cours du développement. Son rôle a pourtant été souligné dans les études réalisées chez l'enfant, mais selon des méthodologies *off-line* et au moyen de tâches distinctes pour la vitesse d'accès et pour la compréhension en situation de lecture (i.e. Barnes et al., 1996 ; Cain et al., 2001). Cette absence de résultats significatifs peut néanmoins admettre plusieurs pistes d'explication.

Une première explication se rapporte à des difficultés d'ordre méthodologique que nous avons pu rencontrer. D'une part, la taille de notre échantillon a été réduite de plus de la moitié

entre le premier et le second temps de l'étude. Par ailleurs, la grande majorité des enfants que nous avons pu revoir au cours de la deuxième année d'expérimentation étaient scolarisés dans un secteur favorisé (Hauts-de-Seine). Il est donc probable que les enfants aient d'emblée un bon niveau général minimisant ainsi les différences développementales entre les deux temps de l'expérimentation. D'autre part, les données recueillies présentent des écarts-types importants qui traduisent une variabilité inter-individuelle à chaque temps de l'étude et témoignent ainsi de la difficulté à étudier en temps réel des processus qui demandent une précision de mesure sur une population aussi jeune. De plus, la différence entre les conclusions obtenues par des méthodologies *off-line* concernant le rôle de la vitesse d'accès et celles obtenues dans notre étude par des méthodologies *on-line* souligne également la difficulté à utiliser une méthodologie *on-line* chez l'enfant ; mais elle ouvre dès lors un champ à explorer sur la vitesse d'accès chez l'enfant par des mesures en temps réel. Ces différences entre les conclusions rapportées par deux types de méthodologies différentes peuvent toutefois faire écho à celles que retrouvent Spätgens et Schoonen, en 2019, en comparant leur recherche sur l'amorce sémantique en situation de lecture de phrases à l'étude réalisée en 2010 par Bonnotte et Casalis, sur l'amorce sémantique de mots isolés. En effet, alors que ces dernières observent un effet d'amorçage entre des mots reliés par leur catégorie sémantique, avec ou non une facilitation de la force d'association entre les mots selon les difficultés de compréhension de l'enfant de 10 ans, Spätgens et Schoonen ne relèvent ces effets d'amorçage qu'avec un délai, sur les deux mots suivants et non directement sur le mot cible comme leurs prédécesseurs, et de plus sans que ces effets soient corrélés avec les capacités de compréhension. Les auteurs soulignent dès lors les difficultés méthodologiques à saisir le fonctionnement cognitif à l'instant même où il se déroule, et encore plus particulièrement chez l'enfant. Ils suggèrent d'utiliser à l'avenir des méthodes de mesures plus fines comme l'oculométrie. Ils notent également la difficulté de discriminer des différences au sein d'un échantillon dit de normo-lecteurs, au contraire de l'étude de Bonnotte et Casalis dont l'étude reposait sur la différence de groupes dits bons et faibles compreneurs. Enfin, ils font l'hypothèse que la simple activation par amorce sémantique n'est pas nécessairement liée à la compréhension, ou du moins non suffisante pour que l'enfant comprenne un texte, c'est-à-dire qu'il se représente la situation évoquée par le texte de manière cohérente. Cette hypothèse peut trouver une réponse au sein du modèle RI-Val, qui prend en compte l'ensemble des trois processus, activation, intégration et validation : une représentation cohérente est construite uniquement si une inférence activée est instanciée au sein du modèle

de situation à l'issue du déroulement des trois processus, avant que le lecteur poursuive sa lecture. Spätgens et Schoonen précisent néanmoins que le test utilisé pour mesurer la compréhension était un test *off-line* et que les mots employés pour départager les contextes comptaient parmi les mots les plus fréquents, ce qui a pu entraîner une difficulté à discriminer des différences entre des paires de mots reliés par une même catégorie indépendamment du contexte dans lesquels ils sont rencontrés (e.g. chat, tigre) et des paires de mots reliés selon le contexte de rencontre de ces mots (e.g. désert, serpent). De même, dans notre étude, nous avons pu rencontrer une difficulté dans la manière dont nous avons opérationnalisé l'effet de la force du contexte, dont la mise en œuvre expérimentale repose sur une méthodologie héritée des études réalisées auprès d'adultes. En effet, les études réalisées chez l'adulte rapportent qu'une inférence résulte de la convergence des activations émanant des informations en cours de traitement ; dans nos textes, ces informations proviennent (1) des éléments contextuels des parties antérieures du texte, (2) de l'indice contextuel et (3) des éléments présents dans la phrase inférence. En manipulant la force de la relation entre les indices textuels et une inférence attendue, les auteurs mettent en évidence que l'activation est plus rapide lorsque la force de la relation est plus élevée. Étant donné l'absence de résultats significatifs concernant la variable Force du contexte, nous pourrions supposer que la différence que nous avons utilisée entre les deux indices contextuels (i.e. contexte faible, contexte fort) ne serait pas suffisamment sensible pour que la convergence des activations mène plus ou moins rapidement à l'activation d'une inférence selon la relation entre l'indice contextuel et cette inférence attendue. De plus, lorsque les enfants sont en CE2, leurs compétences moins élevées en décodage pourraient empêcher la possibilité d'utiliser les indices contextuels : en effet, en étudiant comment les enfants infèrent la signification de mots nouveaux à partir d'indices morphologiques ou contextuels, Raudszus et al. (2021) montrent que la capacité à utiliser des indices contextuels est liée au niveau de vocabulaire et de compréhension, tandis que le niveau de décodage est lié à l'utilisation d'indices morphologiques. Ce résultat expliquerait que les enfants de CE2 aient pu être davantage sensibles aux indices morphologiques plutôt que contextuels, minimisant alors les différences de réponses entre les deux modalités de la force du contexte.

L'absence de résultats auprès des CM2 interroge également, puisque le niveau de compétences langagières s'améliore au cours du développement et que les effets de la force du contexte sur l'activation d'une inférence s'observent chez l'adulte (i.e. Cook et al., 2001 ; 2014 ;

Lassonde et al., 2009 ; Peracchi et O'Brien, 2004 ; Harmon-Vukic et al., 2009). Pour tenter d'expliquer l'absence de différence significative entre les deux versions de texte (i.e. version inférence et version contrôle), nous pourrions faire l'hypothèse qu'une inférence attendue puisse être activée aussi bien en version contrôle qu'en version inférence lorsque les enfants sont en CM2. Autrement dit, bien que les textes aient été construits pour qu'une inférence soit activée à partir de la convergence des informations provenant de trois sources (i.e. éléments contextuels des parties antérieures du texte, indice contextuel, phrase inductrice d'une inférence), chez les enfants plus âgés, les deux premières sources permettraient déjà l'activation d'une inférence. De ce fait, que le texte contienne la phrase cible ou bien la phrase contrôle, l'item cible utilisé par la tâche de décision lexicale serait reconnu comme un mot de la langue française de manière similaire dans les deux versions de texte.

Étant donné que le matériel a été au préalable contrôlé selon une méthodologie *off-line*, cette différence peut néanmoins souligner le fait que les méthodologies *off-line* et *on-line* permettent d'étudier des processus différents et qu'il est donc nécessaire de mener des protocoles en temps réel chez l'enfant pour comprendre les processus inférentiels au cours du développement. Par ailleurs, ces résultats concernant la force du contexte soulignent finalement l'importance d'un réseau sémantique de qualité dans la production d'inférences (i.e. Perfetti, 2007 ; Perfetti & Hart, 2002 ; Perfetti & Stafura, 2014).

Enfin, les résultats ont révélé un effet significatif de la variable Type de consigne. Cet effet n'était pas attendu par nos hypothèses puisque nous supposons que la présence d'un objectif de lecture, spécifié ou non par la consigne, a un rôle sur le processus de validation d'une inférence, en facilitant ou non l'instanciation d'une inférence activée au sein du modèle de situation. La consigne qui mentionne un objectif de compréhension explicite (i.e. consigne renforcée) semble ici avoir eu des répercussions sur l'activation d'une inférence attendue. En effet, les résultats indiquent un taux de réponses correctes inférieur ainsi qu'un temps de décision lexical plus long chez les CE2 lorsque la consigne est renforcée par rapport à la consigne faible. Nous pouvons néanmoins noter que la consigne donnée mentionne les questions posées à l'issue du texte et qui nous ont permis de garantir l'attention des enfants au cours de la lecture, mais ne donne aucune indication sur la tâche de décision lexicale. Il serait ainsi possible que ces enfants se soient concentrés sur ces questions au détriment de la tâche de décision lexicale. Ces questions portent sur le contenu du texte et non sur l'inférence supposée

à activer. Comme les plus jeunes sont plus performants aux questions de compréhension littérale en comparaison des questions inférentielles élaboratives (i.e. Cain & Oakhill, 1999 ; Elleman, 2017 ; Potocki et al., 2014), il est possible qu'ils aient placé leur attention sur les informations littérales, si bien que les informations disponibles pour maintenir une cohérence au sein du texte permettent alors de construire une représentation localement cohérente sans être enrichie par la production d'inférences élaboratives. Ce résultat peut néanmoins faire écho aux travaux de Hannon et Daneman (1998) auprès d'une population étudiante de faibles compreneurs. Ces chercheurs ont mesuré le temps de réponse à une tâche de dénomination présentée à la suite d'un texte comportant un contexte cohérent dans un cas et incohérent dans l'autre : l'incohérence est repérée uniquement lorsque le texte est précédé d'une question qui encourage explicitement à produire une inférence permettant de détecter l'incohérence et à laquelle l'item à dénommer se réfère.

Les différences interindividuelles, l'utilisation des indices contextuels et la présence d'un effet du type de consigne soulignent ainsi la nécessité de considérer dès le plus jeune âge l'ensemble des caractéristiques (i.e. du lecteur, du texte, de la tâche) dans le déroulement des processus inférentiels, comme l'ont rapporté les auteurs du modèle RI-Val chez l'adulte (Cook & O'Brien, 2016).

Pour résumer, cette première étude longitudinale ne permet pas de répondre à notre hypothèse portant sur le rôle de la vitesse d'accès sur la production d'inférences au cours du développement. En effet, les résultats n'ont pas réussi à montrer l'influence de ce facteur sur le déroulement du processus d'activation tel que défini par le modèle RI-Val. Ils ne permettent pas non plus d'expliquer l'amélioration générale des performances entre les deux temps de l'étude, ni l'amélioration de la quantité et de la qualité des inférences produites au cours du développement et rapportée dans la littérature (i.e. Ackerman, 1986 ; Barnes et al., 1996 ; Casteel, 1993 ; Casteel & Simpson, 1991 ; Oakhill, 1984 ; Paris & Lindauer, 1976 ; Pike et al., 2010 ; van den Broek, 1997 ; van den Broek et al., 2005).

Cependant, l'analyse longitudinale initialement prévue devait prendre en compte le niveau intermédiaire de CM1, c'est pourquoi nous poursuivons nos analyses par une approche transversale qui permet cette fois-ci de tenir compte du niveau de CM1 et de comparer les performances sur trois niveaux successifs et que nous détaillons dans la partie suivante.

3.4.2. Analyse transversale

3.4.2.1. Objectif de l'analyse transversale

Comme nous l'avons expliqué en introduction de la partie empirique, nous n'avons pas pu réaliser un suivi longitudinal croisé, c'est-à-dire du CE2/CM1 au CM1/CM2, mais seulement un suivi à deux années d'intervalles. Cependant, notre hypothèse suppose un effet différent des facteurs selon l'avancée en âge, aussi le recueil de données à deux années d'intervalles ne permet pas une analyse fine de notre hypothèse. Afin d'en obtenir une analyse plus discriminante et plus approfondie, nous avons choisi de conduire une analyse transversale prenant en compte les trois niveaux successifs de CE2, CM1 et CM2 pour comparer les performances à la tâche expérimentale à chaque niveau.

L'objectif de l'analyse transversale poursuit ainsi celui qui avait guidé l'analyse longitudinale (cf. 3.3.2.2.), à savoir étudier le processus d'activation d'une inférence dans sa réalisation et son fonctionnement grâce à l'étude du rôle de la vitesse d'accès aux informations, en fonction de l'avancée en âge, en intégrant cette fois-ci une approche interindividuelle comparant trois niveaux successifs. Nous supposons que la vitesse d'accès possède un rôle plus important chez les enfants les plus jeunes et une contribution dans l'explication des performances inférentielles de moins en moins importante avec l'avancée en âge.

Comme pour l'analyse longitudinale, nous avons utilisé une tâche de décision lexicale dont l'item représente une inférence supposée être générée selon la force du contexte, c'est-à-dire lorsque le texte présente un indice contextuel soit faiblement soit fortement relié à une inférence attendue. Nous attendons un effet de la force du contexte plus important chez les enfants les plus jeunes, c'est-à-dire une activation d'une inférence, représentée par la différence entre les versions inférence et contrôle, différente selon la force du contexte, avec un temps de réponse significativement plus court en contexte fort par rapport au temps de réponse en contexte faible. Cette différence entre les deux contextes diminuerait ensuite avec l'âge, puisque les plus âgés seraient alors davantage capables d'activer une inférence quel que soit le contexte présenté. Nous attendons donc un effet d'interaction entre le niveau (i.e. CE2, CM1, CM2), la version du texte (i.e. inférence, contrôle) et la force du contexte (i.e. contexte faible, contexte fort) avec une différence de temps de réponse pour activer une inférence entre un contexte fort

et un contexte faible plus importante chez les enfants plus jeunes par rapport aux enfants plus âgés.

3.4.2.2. *Participants*

L'échantillon constitué pour l'analyse transversale prend en compte les enfants de CE2 et de CM1 de la population initiale et les enfants de CM2 issus de l'échantillon qui a participé aux deux temps de l'expérimentation. Afin de nous focaliser sur les différences inter-individuelles, nous avons retenu au sein des CE2 de la population initiale uniquement ceux qui n'ont pas participé aux deux temps de l'étude. Les enfants de CE2 et de CM2 sont donc des enfants différents. L'analyse transversale prend donc en compte 205 enfants : 63 enfants de CE2 (29 en consigne faible et 34 en consigne renforcée), 99 enfants de CM1 (53 en consigne faible et 46 en consigne renforcée), et 43 enfants CM2 (29 en consigne faible et 14 en consigne renforcée).

Les moyennes obtenues aux pré-tests évaluant les compétences langagières et cognitives réalisés aux deux temps de l'étude et caractérisant notre population sont présentées dans le tableau 9. La répartition en deux groupes d'enfants selon qu'ils reçoivent la consigne avec ou non un objectif de compréhension explicite n'a pas entraîné de différences significatives au niveau de l'âge et des compétences langagières et cognitives au sein de chaque niveau.

Tableau 9

Moyennes (écarts-types) et étendues de l'âge des participants et des scores obtenus aux pré-tests par les enfants retenus pour l'analyse transversale

			LUM (/105)	EVIP (/34)	E.co.s.se (/20)	Matrices de Raven	Compréhension écrite (%)	Vocabulaire (WISC-V)	Similitudes (WISC-V)	ANALEC (compréhension immédiate)	ANALEC (compréhension différée)	Âge
CE2	<i>Total</i>	m	76,27	28,79	17,67	12,19	88,89					9,10
		(sd)	(12,14)	(3,15)	(1,98)	(2,74)	(11,48)					(0,35)
		[étendue]	[54 ; 98]	[19 ; 34]	[10 ; 20]	[4 ; 19]	[45,45 ; 100]					[8,48 ; 9,49]
	<i>Consigne faible</i>	m	78,66	28,97	18,03	12,55	88,71					9,10
		(sd)	(11,83)	(3,27)	(1,48)	(2,84)	(12,54)					(0,33)
		[étendue]	[56 ; 98]	[19 ; 33]	[14 ; 20]	[4 ; 17]	[45,45 ; 100]					[8,61 ; 9,44]
CM1	<i>Consigne renforcée</i>	m	74,24 ^{NS}	28,65 ^{NS}	17,35 ^{NS}	11,88 ^{NS}	89,04 ^{NS}					9,11 ^{NS}
		(sd)	(12,21)	(3,08)	(2,31)	(2,66)	(10,68)					(0,38)
		[étendue]	[54 ; 97]	[19 ; 34]	[10 ; 20]	[6 ; 19]	[63,64 ; 100]					[8,48 ; 9,49]
	<i>Total</i>	m	82,67	30,01	18,24	11,99	93,39					9,89
		(sd)	(11,88)	(2,82)	(1,53)	(2,83)	(9,07)					(0,31)
		[étendue]	[63 ; 104]	[19 ; 34]	[12 ; 20]	[4 ; 17]	[63,64 ; 100]					[9,44 ; 10,41]
CM2	<i>Consigne faible</i>	m	81,30	29,79	18,21	11,89	92,97					9,89
		(sd)	(10,86)	(2,45)	(1,59)	(2,58)	(9,54)					(0,32)
		[étendue]	[63 ; 102]	[22 ; 33]	[14 ; 20]	[7 ; 17]	[63,64 ; 100]					[9,44 ; 10,41]
	<i>Consigne renforcée</i>	m	84,24 ^{NS}	30,26 ^{NS}	18,28 ^{NS}	12,11 ^{NS}	93,87 ^{NS}					9,90 ^{NS}
		(sd)	(12,90)	(3,20)	(1,47)	(3,12)	(8,58)					(0,29)
		[étendue]	[63 ; 104]	[19 ; 34]	[12 ; 20]	[4 ; 17]	[63,64 ; 100]					[9,48 ; 10,39]
CM2	<i>Total</i>	m	93,07					13,26	12,58	13,21	12,86	10,97
		(sd)	(9,48)					(2,15)	(2,39)	(2,14)	(2,26)	(0,34)
		[étendue]	[71 ; 105]					[9 ; 17]	[8 ; 18]	[7 ; 15]	[8 ; 17]	[10,41 ; 11,41]
	<i>Consigne faible</i>	m	91,86					13,03	12,34	13,24	12,90	10,94
		(sd)	(9,90)					(2,10)	(2,24)	(2,01)	(1,93)	(0,32)
		[étendue]	[71 ; 103]					[9 ; 16]	[8 ; 18]	[7 ; 15]	[9 ; 17]	[10,44 ; 11,39]
CM2	<i>Consigne renforcée</i>	m	95,57 ^{NS}					13,71 ^{NS}	13,07 ^{NS}	13,14 ^{NS}	12,79 ^{NS}	11,02 ^{NS}
		(sd)	(8,33)					(2,27)	(2,70)	(2,48)	(2,91)	(0,37)
		[étendue]	[76 ; 105]					[11 ; 17]	[8 ; 18]	[7 ; 15]	[8 ; 17]	[10,41 ; 11,41]

Notes.

^{NS} : Non Significatif ; résultats non significatifs aux t-tests selon la répartition par consigne faible ou renforcée

3.4.2.3. Résultats

Le plan expérimental de l'étude se présente sous la forme : 2 (Version du texte : contrôle ou inférence) X 2 (Force du contexte : faible ou forte) X 2 (Type de consigne : faible ou renforcée) X 3 (Niveau : CE2, CM1 et CM2) avec les variables Version du texte et Force du contexte en facteurs intra-sujets et les variables Type de consigne et Niveau en facteur inter-sujets. Deux variables dépendantes sont considérées : le pourcentage de réponses correctes et le temps de réponses correctes à la tâche de décision lexicale.

Le taux de réponses correctes aux questions posées à la fin de chaque texte est élevé (>70%, tableau 10) (Houts, 2021), ce qui signifie que les enfants ont maintenu leur attention tout au long de la tâche, puisqu'ils ont été capables de maintenir en mémoire les éléments introductifs, et corrobore le fait que les enfants tout-venant sont bien performants aux questions littérales (i.e. Cain & Oakhill, 1999 ; Elleman, 2017 ; Potocki et al., 2014). Ce taux de réponses correctes diffère selon le niveau ($F(2, 204) = 12,09$; $p < .001$), avec de meilleures réponses pour les enfants de CM2 par rapport aux enfants de CM1 et CE2 qui ne présentent pas de différences entre eux. En revanche, l'interaction entre le niveau et le type de consigne n'est pas significative : aucun des trois niveaux ne présente de différence significative de taux de réponses aux questions de compréhension selon la consigne donnée (CE2 : $t = 2,270$, $p = 0,364$; CM1 : $t = 2,380$, $p = 0,273$; CM2 : $t = 0,039$, $p = 1$).

Tableau 10

Taux de réponses correctes aux questions de compréhension

	Consigne	Question 1	Question 2	Total
		<i>m (sd)</i>	<i>m (sd)</i>	<i>m (sd)</i>
CE2	<i>faible</i>	71,5 % (45,2 %)		71,5 % (45,2 %)
	<i>renforcée</i>	78,6 % (41,0 %)	78,1 % (41,4 %)	78,4 % (31,3%)
CM1	<i>faible</i>	75,3 % (43,3 %)		75,3 % (43,3 %)
	<i>renforcée</i>	82,8 % (37,7 %)	79,2 % (40,6 %)	81,0 % (30,5 %)
CM2	<i>faible</i>	85,7 % (35,1 %)		85,7 % (35,1 %)
	<i>renforcée</i>	87,7 % (32,9 %)	85,9 % (34,8 %)	86,8 % (25,4 %)

En amont des analyses, des tests de Shapiro-Wilk ont été effectués sur les temps de réponse à la décision lexicale afin de vérifier la normalité de la distribution (CE2 : $w = 0,812$, $p < .001$; CM1 : $w = 0,764$, $p < .001$; CM2 : $w = 0,847$, $p < .001$). Comme cette hypothèse s'est révélée non respectée, les temps de réponse ont été soumis à une transformation logarithmique afin que soit normalisée la distribution (i.e. Joseph et al., 2021 Kim, Vorstius & Radach, 2018 ; Spätgens & Schoonen, 2019). Dans un souci de clarté, les données présentées dans les tableaux correspondent aux temps recueillis en ms.

Ces variables ont été analysées selon un modèle linéaire à effets mixtes (Baayen, Davidson, & Bates, 2008) qui permet de prendre en compte simultanément la variance due aux participants et aux items (considérés dans l'analyse comme des facteurs aléatoires). Les variables constituant le plan expérimental sont quant à elles entrées comme facteurs fixes. Le seuil conventionnel de .05 a été utilisé comme critère de décision pour déterminer la significativité d'un résultat. Toutes les analyses post-hoc ont utilisé la correction de Bonferroni pour contrôler la probabilité d'une erreur de type I.

Analyse des taux de réponses correctes à la tâche de décision lexicale.

Le tableau 11 (cf. p. 184) présente les moyennes et les écarts-types des pourcentages de réponses correctes à la tâche de décision lexicale, par niveau et en fonction du type de consigne attribué en début de tâche, dans chacune des quatre conditions expérimentales résultant du contrebalancement des variables Version du texte (i.e. contrôle VS inférence) et Force du contexte (i.e. faible VS fort).

Les résultats concernant les variables reliées à la dimension développementale et correspondant à nos hypothèses sont présentés ci-dessous.

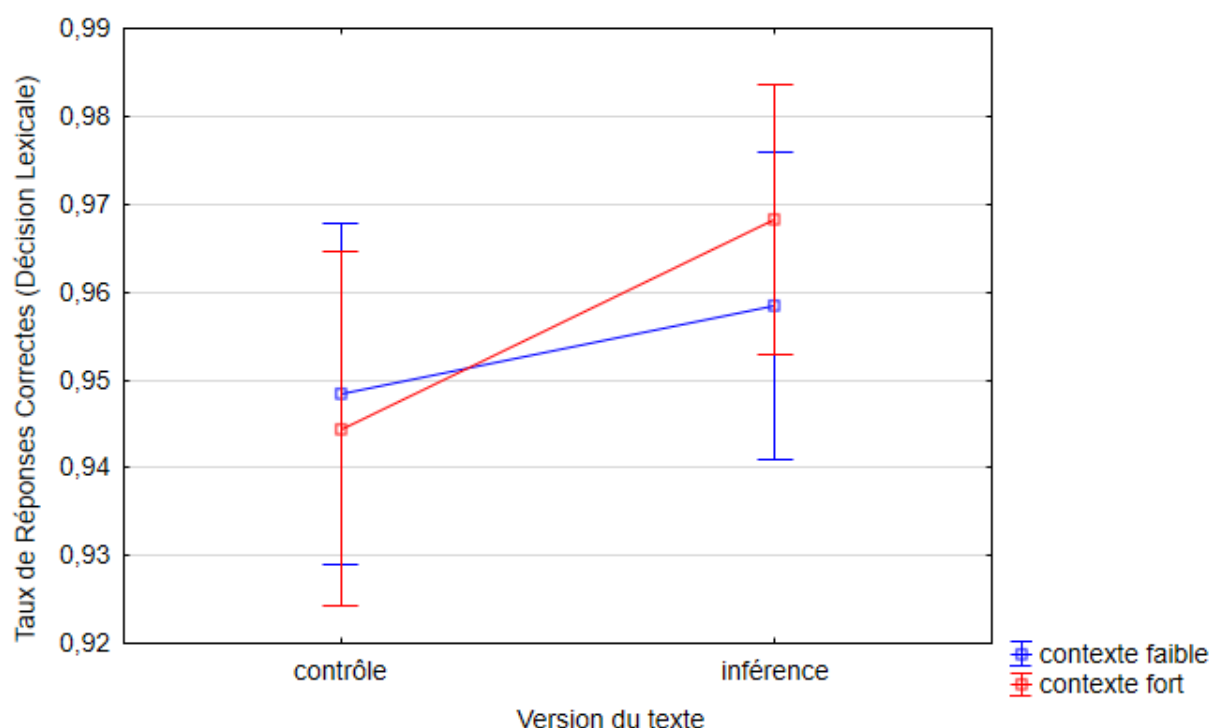
L'analyse présente un effet principal significatif du niveau ($F(2, 207) = 3,2857$; $p = 0,039$). L'analyse post-hoc indique que les performances des CE2 ($m = 95,5\%$, $sd = 20,8\%$) sont inférieures à celles des CM2 ($m = 98,8\%$, $sd = 10,7\%$) ($t = 2,536$, $p = 0,036$), mais les différences entre les performances des CE2 et des CM1 ($m = 96,4\%$, $sd = 18,6\%$), et entre celles des CM1 et CM2 ne sont pas significatives. Un effet principal significatif de la version du texte est également retrouvé ($F(1, 6312) = 10,9489$; $p < .001$), avec de meilleures performances

lorsque le texte se présente sous sa version inférence ($m = 97,6\%$, $sd = 15,3\%$) plutôt que sous sa version contrôle ($m = 95,7\%$, $sd = 20,3\%$). L'effet principal de la force du contexte n'apparaît pas significatif ($F(1, 6319) = 0,0957$; $p = 0,757$), celui du type de consigne, non attendu par nos hypothèses, non plus. L'effet d'interaction attendu par nos hypothèses entre le niveau, la version du texte et la force du contexte n'est pas significatif ($F(2, 6313) = 0,4692$; $p = 0,625$). L'analyse post-hoc précise toutefois une différence tendancielle qui s'observe sur les taux de réponses correctes chez les CM1 ($t = 3,2601$, $p = 0,074$), en contexte faible, entre les versions contrôle et inférence, avec un meilleur taux de réponses correctes en version inférence ($m = 97,5\%$, $sd = 15,7\%$) plutôt qu'en version contrôle ($m = 94,7\%$, $sd = 22,4\%$) (figure 8).

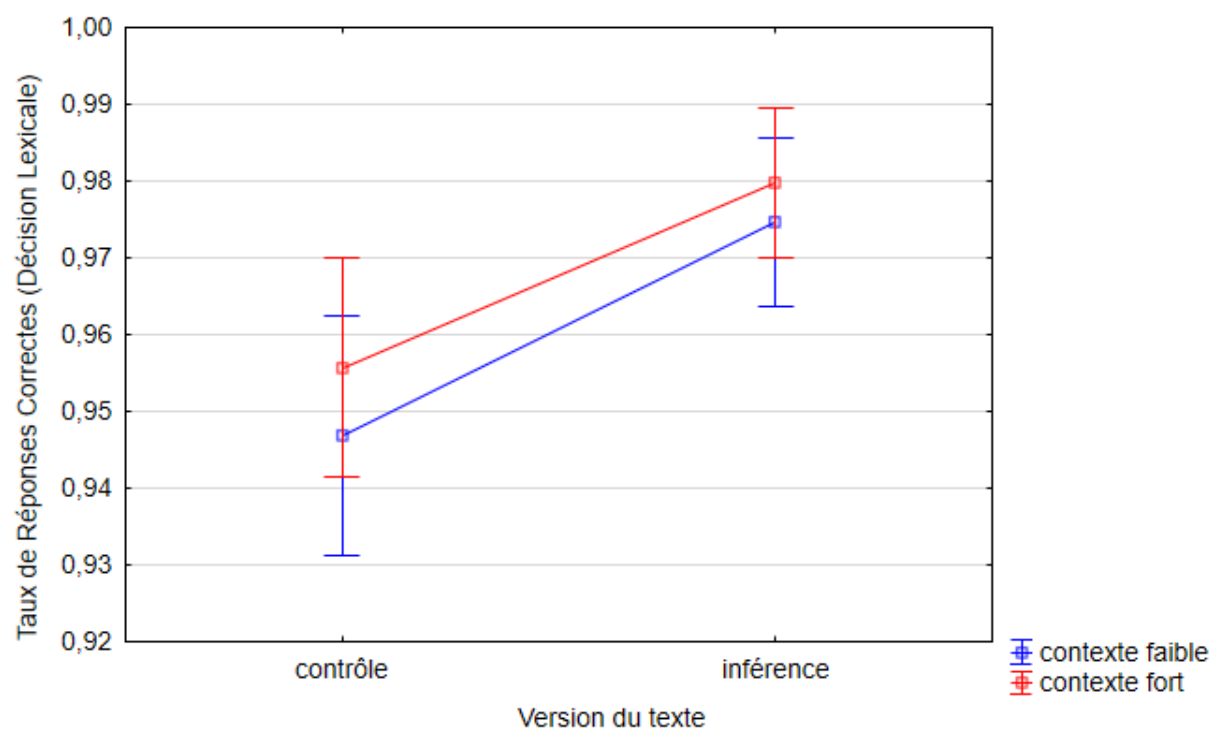
Figure 8

Moyennes (et écarts-types) des taux de réponses correctes à la tâche de décision lexicale en fonction de la version du texte, par niveau et par contexte

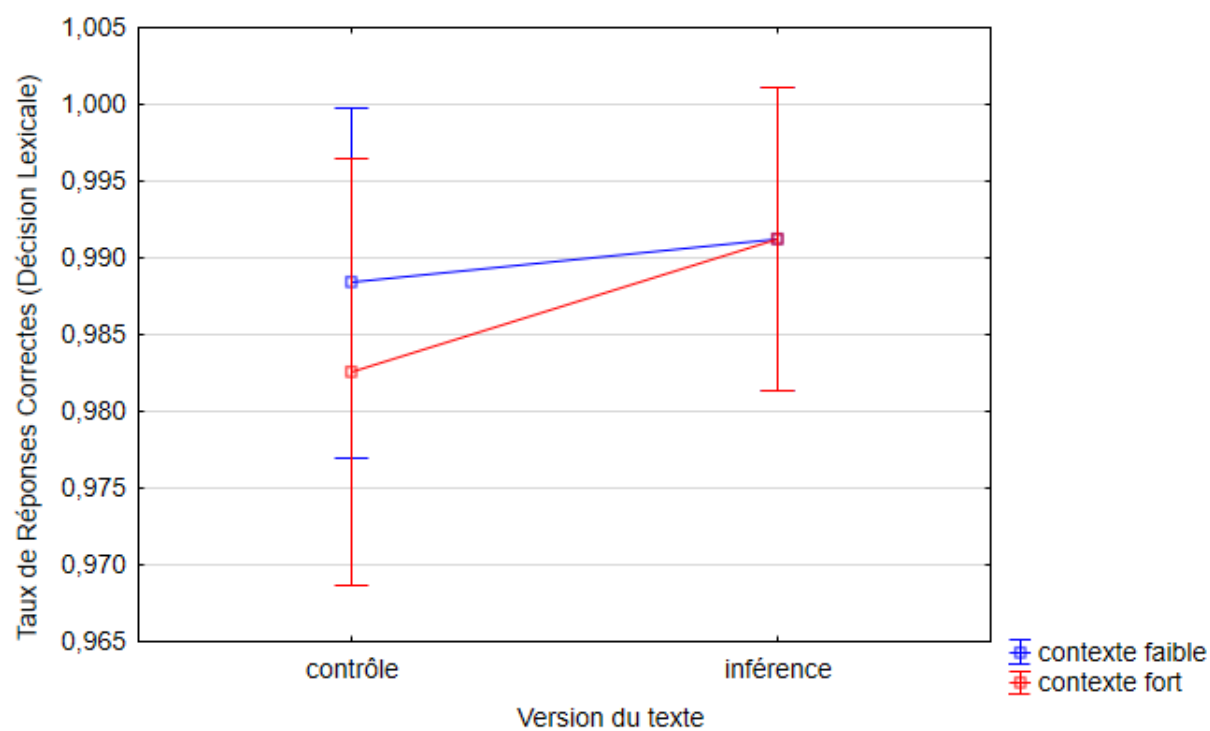
CE2



CM1



CM2



Les résultats concernant les variables reliées à la production d'inférences (i.e. Version du texte, Force du contexte et Type de consigne) sont présentés ci-dessous.

Les effets d'interactions entre ces trois variables ne sont pas significatifs, mais l'analyse post-hoc de l'interaction entre la version du texte et la force du contexte précise une différence significative entre les versions contrôle et inférence en présence d'un contexte fort ($t = 2,735$, $p = 0,038$), avec de meilleurs taux de réponses correctes en version inférence ($m = 97,86\%$, $sd = 14,47\%$) plutôt qu'en version contrôle ($m = 95,79\%$, $sd = 20,09\%$), tandis qu'elle n'est pas significative en présence d'un contexte faible ($t = 1,940$, $p = 0,314$). Aucun autre effet principal ou d'interaction ne s'est révélé significatif.

Analyse des temps de réponses correctes à la tâche de décision lexicale.

Le tableau 12 (cf. p. 185) présente les moyennes et les écarts-types des temps de réponses correctes à la tâche de décision lexicale, par niveau+ et en fonction du type de consigne attribué en début de tâche, dans chacune des quatre conditions expérimentales résultant du contrebalancement des variables Version du texte (i.e. contrôle VS inférence) et Force du contexte (i.e. faible VS fort).

Les résultats concernant les variables reliées à la dimension développementale et correspondant à nos hypothèses sont présentés ci-dessous.

L'analyse révèle un effet principal significatif du niveau ($F(2, 215) = 24,358$; $p < .001$), avec des temps de réponses correctes significativement plus longs chez les enfants de CE2 ($m = 1676,30$; $sd = 822,13$) en comparaison des CM1 ($m = 1427,75$; $sd = 779,60$) ($t = 4,31$, $p < .001$), et également plus longs chez les enfants de CM1 en comparaison des CM2 ($m = 1109,41$; $sd = 431,08$) ($t = 3,96$, $p < .001$). Un effet principal significatif de la version du texte est également retrouvé ($F(1, 5761) = 19,135$; $p < .001$), avec des temps plus courts lorsque le texte se présente sous sa version inférence ($m = 1399,40$, $sd = 708,67$) plutôt que sous sa version contrôle ($m = 1470,56$, $sd = 807,80$). L'analyse post-hoc de l'interaction entre le niveau et la version du texte (non significative) précise cependant que la différence entre les versions contrôle et inférence est significative chez les CE2 et les CM1 (respectivement, $t = 3,281$; $p = 0,016$ et $t = 4,590$; $p < .001$) mais non chez les CM2 ($p = 1$). Les temps de réponses correctes

sont ainsi significativement plus courts lorsque le texte se présente sous sa version inférence plutôt que sous sa version contrôle chez les CE2 (version contrôle : $m = 1720,96$, $sd = 879,75$ et version inférence : $m = 1632,32$, $sd = 759,04$) et les CM1 (version contrôle : $m = 1466,04$, $sd = 826,90$ et version inférence : $m = 1390,17$, $sd = 728,53$) mais cette différence ne se retrouve pas chez les CM2 (version contrôle : $m = 1129,17$, $sd = 458,20$ et version inférence : $m = 1089,74$, $sd = 401,66$). L'effet principal de la force du contexte n'apparaît pas non plus significatif ($F(1, 5764) = 0,315$; $p = 0,575$), et celui du type de consigne, non attendu par nos hypothèses, non plus. L'effet d'interaction attendu par nos hypothèses entre le niveau, la version du texte et la force du contexte n'est pas significatif ($F(2, 5762) = 0,154$; $p = 0,858$). L'analyse post-hoc de la double interaction entre le niveau, la version du texte et la force du contexte indique néanmoins une différence chez les CM1 qui présentent des temps de réponses correctes plus courts en version inférence en comparaison de la version contrôle lorsque le contexte est fort ($t = 3,3733$; $p = 0,049$), mais non lorsque celui-ci est faible ($t = 3,1158$, $p = 0,122$). Les CE2 et les CM2 ne présentent pas de différence significative entre les versions inférence et contrôle, en contexte faible comme en contexte fort. Par ailleurs, les temps de réponses correctes par condition expérimentale (contrôle/contexte faible, contrôle/contexte fort, inférence/contexte faible, inférence/contexte fort) sont différents entre les trois niveaux (CE2 VS CM1, CE2 VS CM2, CM1 VS CM2), avec des performances croissantes avec l'avancée en âge, sauf entre les CM1 et les CM2 en condition inférence/contexte fort où les temps de réponses correctes ne diffèrent pas significativement.

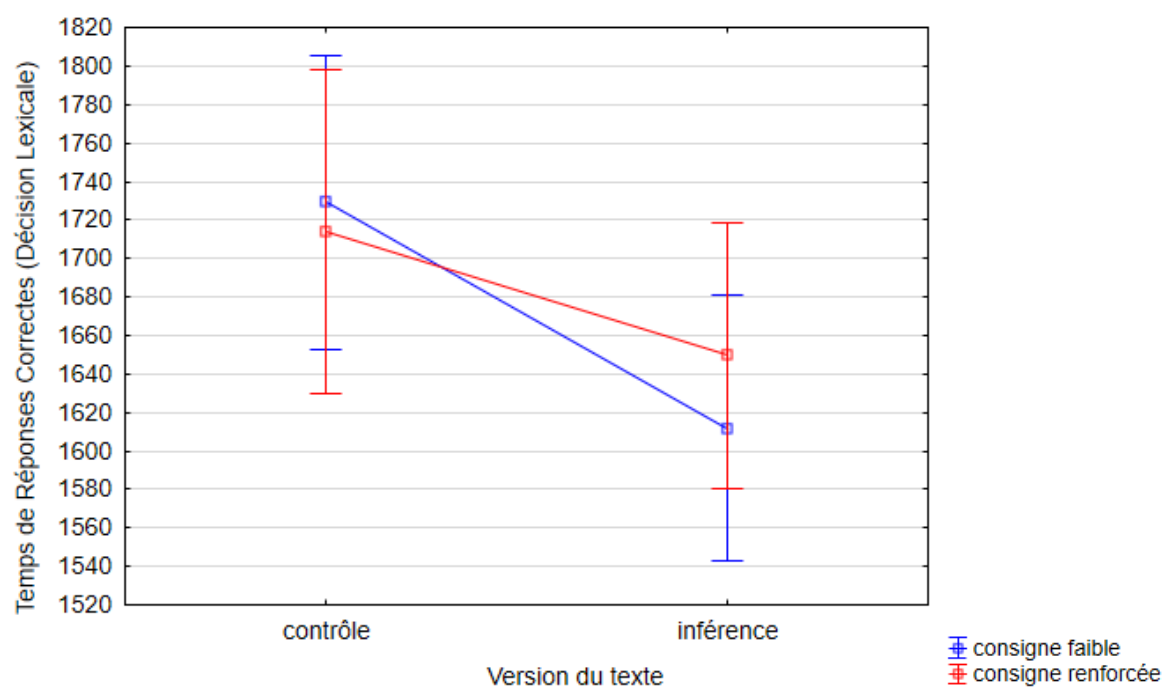
L'analyse statistique a également révélé des effets significatifs non attendus par nos hypothèses concernant les variables reliées à la dimension développementale. Nous les détaillons ci-après.

L'effet d'interaction entre le niveau, la version du texte et le type de consigne s'approche du seuil de significativité ($F(2, 5761) = 2,747$; $p = 0,064$). La différence entre les versions du texte est différente selon le type de consigne et propre à chaque niveau : la différence entre les versions contrôle et inférence est plus marquée en consigne faible chez les CM2 ; les analyses post-hoc précisent par ailleurs que les CM1 présentent une différence de temps de réponses correctes entre les versions contrôle et inférence en présence d'une consigne renforcée ($t = 3,8274$, $p = 0,009$) (figure 9).

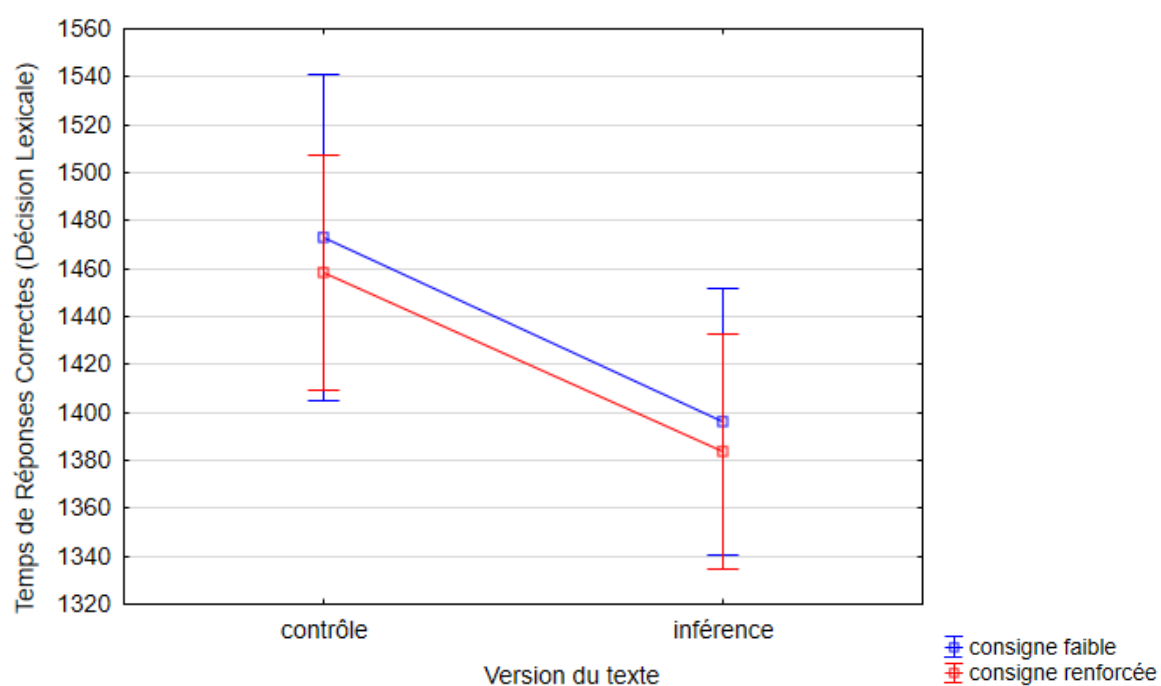
Figure 9

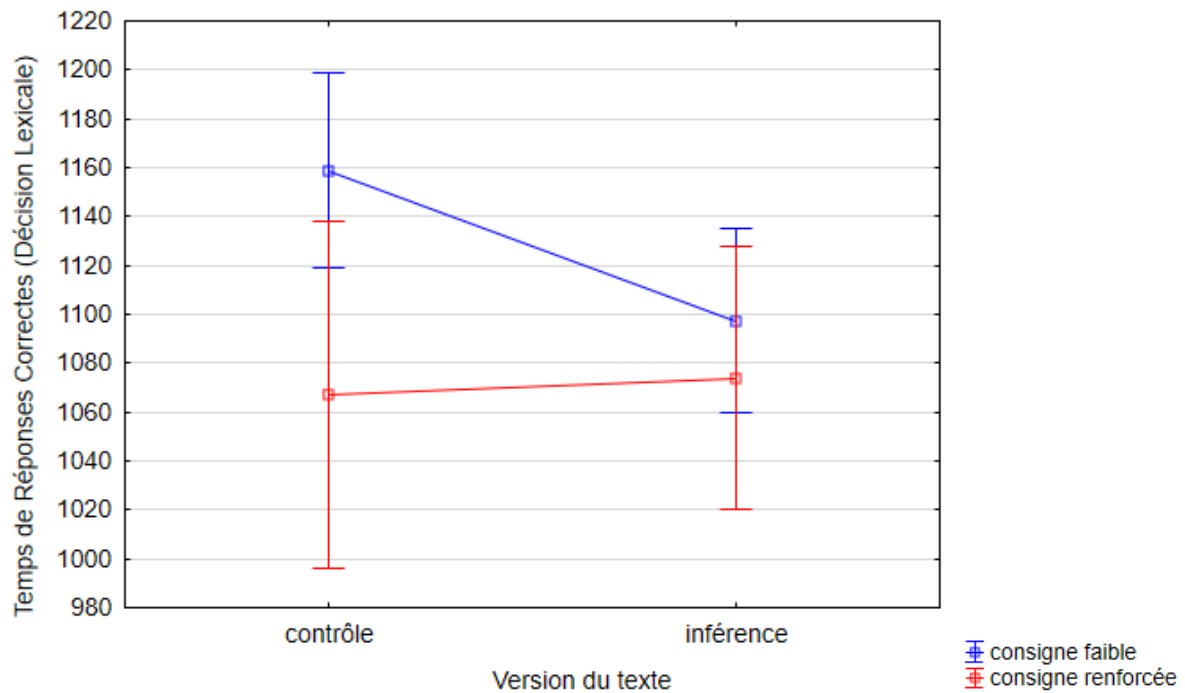
Moyennes (et écarts-types) des temps de réponses correctes à la tâche de décision lexicale obtenus à chaque version du texte en fonction du niveau et de la consigne donnée

CE2



CM1



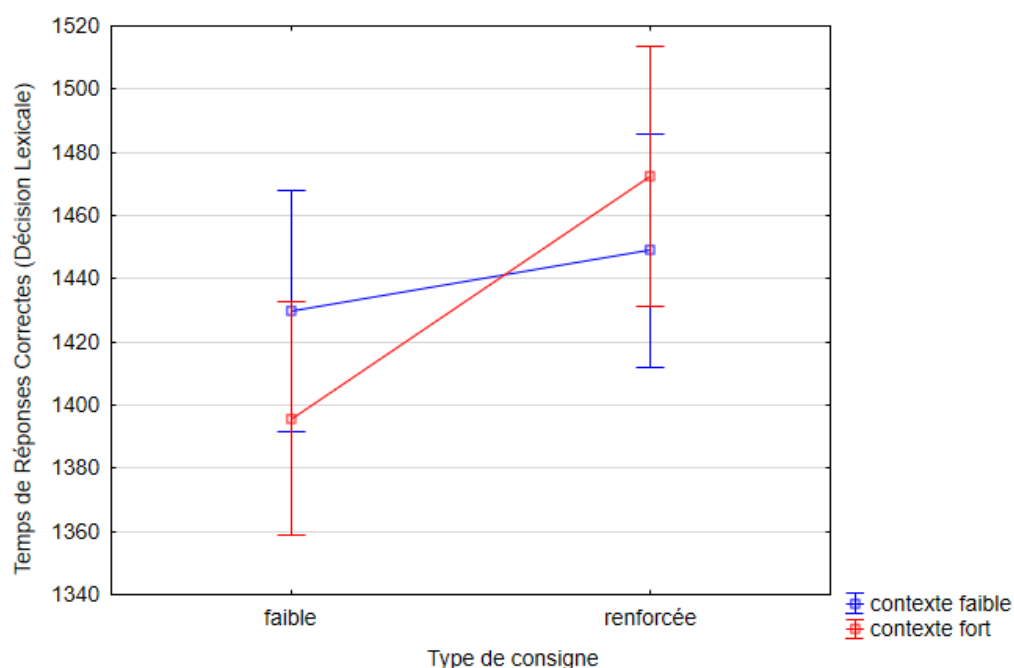


Les résultats concernant les variables liées à la production d'inférences (i.e. Version du texte, Force du contexte et Type de consigne) sont présentés ci-dessous.

L'interaction entre le type de consigne et la force du contexte est significative ($F(1, 5763) = 4,029$; $p = 0,045$) : en présence d'une consigne faible, les temps de réponses correctes sont plus courts lorsque le texte présente un indice contextuel fortement relié à une inférence attendue, tandis qu'en consigne renforcée, les temps de réponses correctes sont plus courts lorsque le texte présente un indice contextuel faible, avec une différence de temps de réponses correctes qui s'atténue entre les deux contextes en consigne renforcée (figure 10).

Figure 10

Moyennes (et écarts-types) des temps de réponses correctes à la tâche de décision lexicale obtenus en fonction de la consigne donnée et de la force du contexte



Les effets d'interaction entre la version du texte et la force du contexte et entre la version du texte et le type de consigne ne sont pas significatifs. Toutefois, les analyses post-hoc précisent que la différence entre les versions contrôle et inférence est significative lorsque la consigne est faible ($t = 4,580$, $p < .001$) avec des temps plus courts en version inférence ($m = 1371,60$, $sd = 713,98$) par rapport à ceux de la version contrôle ($m = 1454,25$, $sd = 828,59$), tandis qu'elle n'apparaît pas significative lorsqu'elle est renforcée ($t = 1,848$, $p = 0,387$). Aucun autre effet principal ou d'interaction ne s'est révélé significatif.

Tableau 11

Moyennes des pourcentages de réponses correctes (et écarts-types) à la tâche de décision lexicale en fonction des variables Version du texte et Force du contexte obtenues pour chaque niveau inclus dans l'analyse transversale

		Version contrôle				Version inférence			
		Contexte faible		Contexte fort		Contexte faible		Contexte fort	
		m	sd	m	sd	m	sd	m	sd
CE2	<i>Toute consigne confondue</i>	94,84	22,14	94,44	22,93	95,83	20,00	96,83	17,55
	<i>Consigne faible</i>	96,12	19,35	93,97	23,86	95,67	20,35	96,12	19,35
	<i>Consigne renforcée</i>	93,75	24,25	94,85	22,14	95,96	19,74	97,43	15,86
CM1	<i>Toute consigne confondue</i>	94,69	22,44	95,58	20,58	97,47	15,72	97,97	14,10
	<i>Consigne faible</i>	94,58	22,68	95,04	21,72	97,17	16,60	97,64	15,19
	<i>Consigne renforcée</i>	94,82	22,19	96,19	19,18	97,81	14,64	98,36	12,72
CM2	<i>Toute consigne confondue</i>	98,84	10,74	98,26	13,11	99,13	9,31	99,13	9,31
	<i>Consigne faible</i>	98,71	11,32	97,41	15,91	98,71	11,32	99,14	9,26
	<i>Consigne renforcée</i>	99,11	9,45	100	0	100	0	99,11	9,45

Tableau 12

Moyennes des temps de réponses correctes (et écarts-types) à la tâche de décision lexicale en fonction des variables Version du texte et Force du contexte obtenues pour chaque niveau inclus dans l'analyse transversale

		Version contrôle				Version inférence			
		Contexte faible		Contexte fort		Contexte faible		Contexte fort	
		m	sd	m	sd	m	sd	m	sd
CE2	<i>Toute consigne confondue</i>	1717,92	788,68	1724,02	963,47	1634,44	763,08	1630,34	755,86
	<i>Consigne faible</i>	1763,98	736,70	1692,85	851,15	1649,60	773,50	1574,61	670,97
	<i>Consigne renforcée</i>	1677,02	831,51	1749,78	1048,28	1621,67	755,52	1676,85	818,67
CM1	<i>Toute consigne confondue</i>	1478,50	847,08	1453,73	806,86	1396,13	720,91	1384,33	736,37
	<i>Consigne faible</i>	1500,33	985,37	1445,58	929,60	1392,47	795,94	1399,19	784,98
	<i>Consigne renforcée</i>	1453,44	653,90	1462,96	641,24	1400,27	626,31	1367,03	676,12
CM2	<i>Toute consigne confondue</i>	1131,49	410,94	1126,94	500,52	1080,87	396,09	1098,66	407,60
	<i>Consigne faible</i>	1174,02	426,06	1143,74	421,94	1088,88	386,49	1105,88	420,39
	<i>Consigne renforcée</i>	1040,99	362,38	1092,20	633,66	1064,49	416,45	1083,62	381,03

3.4.2.4. Discussion

L'objectif de l'analyse transversale était d'étudier le processus d'activation d'une inférence dans sa réalisation et son fonctionnement grâce à l'étude du rôle de la vitesse d'accès aux informations, en fonction de l'avancée en âge, selon une approche inter-individuelle nous permettant de comparer les performances entre les enfants à trois âges successifs (i.e. CE2, CM1 et CM2). En premier lieu, nous attendions une production d'inférences dès le plus jeune âge (i.e. Kendeou et al., 2008) et en second lieu un effet d'interaction entre le niveau (i.e. CE2, CM1, CM2), la version du texte (i.e. inférence, contrôle) et la force du contexte (i.e. contexte faible, contexte fort) avec une différence de temps de réponse pour activer une inférence entre un contexte fort et un contexte faible plus importante chez les enfants plus jeunes par rapport aux enfants plus âgés. Nous pouvons tout d'abord noter que les résultats mettent en évidence un effet principal du niveau, avec des différences significatives entre chaque niveau sur les temps de réponse à la tâche de décision lexicale, ce qui révèle des performances qui s'améliorent avec l'avancée en âge et une vitesse de traitement des informations plus rapides au cours du développement (i.e. Gaillard et al., 2011 ; Hale, 1991 ; Kail, 1991, 2000). Nous développons ci-dessous les éléments relatifs à nos hypothèses qui s'articulent en deux points : le premier se rapporte au processus d'activation, le deuxième au fonctionnement du processus d'activation et plus particulièrement au rôle de la vitesse d'accès sur la production d'inférences au cours du développement.

Concernant l'activation d'une inférence, révélée par la différence entre les deux versions de texte (i.e. contrôle et inférence), l'analyse transversale met en évidence un effet significatif de la variable Version de texte, tandis qu'il n'apparaissait pas comme tel dans l'analyse longitudinale qui portait sur un échantillon de taille plus réduite. Cet effet s'observe tant sur les taux que sur les temps de réponses correctes : les taux d'erreurs sont moins élevés lorsque le texte se présente sous sa version inférence, et les temps de réponse à la décision lexicale sont plus courts en version inférence par rapport à ceux de la version contrôle. Un mot cible représentant l'action à inférer est donc reconnu de manière plus précise et plus rapide, ce qui témoigne de l'activation d'une inférence attendue et confirme les études portant sur la production d'inférences chez les plus jeunes (i.e. Cain et al., 2001 ; Kendeou et al., 2008). Les analyses complémentaires précisent néanmoins que les différences de performances entre les versions contrôle et inférence sont uniquement significatives chez les enfants de CE2 et de CM1. L'absence de résultats significatifs auprès des enfants de CM2 entre les deux versions de

texte pourrait faire supposer une activation d'une inférence attendue en version inférence comme en version contrôle, résultant de la convergence des activations émanant des informations issues des éléments contextuels antérieurs et de l'indice contextuel, avant même la prise en compte de la phrase inductrice d'une inférence – comme discuté dans l'analyse longitudinale.

Concernant le fonctionnement du processus, mesuré par l'effet de la variable Force du contexte, les résultats indiquent une différence significative entre les niveaux. La différence de temps de réponses correctes à la tâche selon que l'item est présenté à la suite d'un texte présentant un contexte faible ou un contexte fort est uniquement significative chez les enfants de CM1. En effet, la différence entre les deux versions, contrôle et inférence, est significative avec un contexte fort sur les temps de réponses correctes – et tend à être significative en présence d'un contexte faible sur les taux de réponses correctes. En présence d'un contexte fort, les réponses correctes sont données plus rapidement, ce qui signifie que le contexte fort permet bien de faciliter l'activation d'une inférence attendue. Nous retrouvons ainsi les effets retrouvés dans les études chez les adultes sur la force du contexte dans lesquelles était montré qu'un contexte plus fortement relié à une inférence permettait effectivement de l'activer plus rapidement (i.e. Cook et al., 2001 ; 2014 ; Lassonde et al., 2009 ; Peracchi et O'Brien, 2004 ; Harmon-Vukic et al., 2009). Ce résultat pourrait expliquer en partie l'absence d'effets significatifs dans l'analyse longitudinale, puisque la force du contexte est ici mise en jeu chez les enfants de CM1, c'est-à-dire le niveau intermédiaire qui n'avait pas pu être pris en compte dans notre analyse longitudinale. Nous pouvons néanmoins noter, comme pour l'analyse longitudinale, l'existence d'une forte variabilité inter-individuelle, révélée par les valeurs élevées des mesures de dispersion, qui a ainsi pu contribuer à minimiser les effets au sein de chaque niveau. De plus, lorsque le texte se présente dans la condition inférence/contexte fort, aucune différence significative n'est mise en évidence entre les CM1 et les CM2, alors que l'on retrouve des différences significatives dans chaque autre condition expérimentale entre les trois niveaux. Le fonctionnement de l'activation d'une inférence attendue chez les CM1 s'apparenterait donc à celui des CM2 lorsque le contexte facilite la génération de cette inférence. Ces résultats peuvent faire écho aux travaux d'Ashby et collaborateurs (2005) qui retrouvent une différence de temps de fixation de mots prédictibles ou non, fréquents ou moins fréquents, entre des étudiants moyens et très bons lecteurs, selon que le contexte dans lequel le mot est inséré est restrictif ou non. Ils montrent ainsi que les temps de fixation ne sont pas influencés par le contexte chez les très bons lecteurs mais qu'ils le sont chez les lecteurs

moyens. En effet, lorsque le contexte est plus contraignant, les lecteurs moyens sont plus lents à reconnaître les mots peu fréquents et effectuent davantage de retours sur le texte pour s'appuyer sur le contexte donné afin de mieux comprendre les phrases. De même, dans notre étude, les enfants de CM2 ne semblent pas influencés par la force de la relation entre un indice contextuel et une inférence à activer ultérieurement, au contraire des enfants de CM1 chez lesquels le contexte fort permettrait de rendre les informations disponibles plus rapidement et plus facilement pour activer une inférence.

Comme pour l'analyse longitudinale, nous retrouvons un effet significatif de la variable Type de consigne, qui n'était initialement pas attendu par nos hypothèses puisque nous avons supposé que cette variable permettrait d'étudier le rôle du seuil de cohérence. Rappelons que nous avons considéré plus pertinent et en accord avec notre démarche expérimentale d'inclure également la variable relative aux objectifs de lecture au sein de l'étude du processus d'activation, puisque les trois processus décrits par le modèle peuvent être soumis à l'influence du contexte textuel (i.e. caractéristiques du texte) et des objectifs de compréhension donnés en amont (i.e. caractéristiques de la tâche). Les résultats indiquent un effet d'interaction significatif entre le type de consigne et la force du contexte : lorsque le texte comporte un indice contextuel fortement relié à une inférence attendue, les temps de réponse à la tâche de décision lexicale sont plus courts en l'absence d'un objectif spécifique de compréhension et plus longs en présence d'un tel objectif. De même, la différence de temps de réponse entre les versions inférence et contrôle est significative en l'absence d'un objectif spécifique de compréhension (i.e. consigne faible). Le fait que la facilitation des temps de réponse sur la version inférence par rapport à la version contrôle s'observe en présence de la consigne faible pourrait faire allusion au *reverse cohesion effect* (i.e. McNamara & Kintsch, 1996 ; O'Reilly & McNamara, 2007). Cet effet fait part d'une augmentation des performances de production d'inférences en présence d'un texte dont la cohérence globale est pourtant plus difficile à établir. Dans notre cas, la consigne faible, bien qu'elle n'engage pas particulièrement à la compréhension, serait ainsi associée à une activation plus rapide d'une inférence attendue. D'après O'Reilly et McNamara (2007), c'est grâce à ses connaissances et ses compétences en compréhension en situation de lecture que le lecteur aurait la possibilité de tirer parti d'un texte faiblement cohésif. Dans notre étude, les enfants semblent tirer avantage d'une situation qui ne les engage pourtant pas à poursuivre un objectif de compréhension : l'impact du contexte fort pourrait ainsi dépendre des compétences langagières de l'enfant lorsque la consigne n'engage pas à la compréhension. Il serait donc également intéressant d'introduire la notion des caractéristiques

du lecteur comme relevé par McNamara, pour approfondir cette rencontre entre les caractéristiques du lecteur, du texte et de la tâche sur les capacités à activer une inférence (Cook & O'Brien, 2016).

Pour résumer, l'analyse transversale a permis de mettre en évidence l'effet de la version du texte, qui indique l'activation d'une inférence et confirme la présence précoce de la capacité à produire des inférences, ainsi que l'effet de la force du contexte. En revanche, celui-ci s'observe uniquement auprès des enfants de CM1 : le fait que la différence entre les deux versions diffère selon la force du contexte, avec une activation significative en présence du contexte fort mais non en contexte faible, sous-entend ainsi chez ces enfants un rôle de la vitesse d'accès sur l'activation d'une inférence attendue. De ce fait, l'analyse transversale permet d'apporter des précisions sur le moment, au cours du développement, où l'effet de la vitesse d'accès peut contribuer à expliquer les capacités à activer une inférence. L'absence de résultats significatifs auprès des enfants de CE2 et de CM2 interroge néanmoins. Afin de mieux comprendre les différences de résultats entre des enfants dont l'âge est pourtant proche, nous avons fait le choix d'approfondir les analyses en prenant cette fois-ci en compte les compétences langagières. En effet, les mesures de dispersion ont fait part d'une forte variabilité inter-individuelle au sein d'un même niveau, ce qui nous a finalement amenés à interroger la pertinence de considérer le facteur niveau comme critère de constitution des groupes. De fait, la séparation par niveau ne tient pas compte des performances langagières. Dès lors, nous avons souhaité poursuivre les analyses afin de préciser les relations entre les capacités langagières et le moment au cours du développement où le rôle de la vitesse d'accès peut être mis en évidence, de mieux rendre compte de la variabilité interindividuelle et de chercher à préciser le fonctionnement des processus inférentiels chez les enfants les plus jeunes. Nous avons donc mené une troisième analyse transversale en clusters permettant de considérer cette fois-ci les caractéristiques du lecteur, et plus particulièrement ses compétences langagières, c'est-à-dire le niveau de décodage, de vocabulaire et de compréhension.

3.4.3. Approche transversale : analyse en clusters

3.4.3.1. Objectif de l'analyse en clusters

L'hypothèse qui a guidé notre travail et nos analyses suppose que la vitesse d'accès a un impact plus important chez les plus jeunes ; cependant, ni l'analyse longitudinale, ni l'analyse transversale n'ont permis de mettre en évidence les effets d'interaction attendus par

nos hypothèses entre le temps de l'expérimentation, la version du texte et la force du contexte et entre le niveau, la version du texte et la force du contexte. L'analyse transversale a toutefois montré un effet de la force du contexte chez les enfants de CM1, chez lesquels est retrouvée une différence de temps de réponse entre les versions inférence et contrôle lorsque les textes présentent un contexte fort. Les analyses ont ainsi permis de mettre en avant l'importance de la qualité lexicale sur la capacité à produire des inférences, notamment à partir du CM1, mais la forte variabilité inter-individuelle a pu empêcher de mettre en évidence des effets significatifs chez les enfants plus jeunes. De plus, le critère qui sépare les enfants de CE2 et de CM1 est un critère qui tient compte de la répartition scolaire par niveau, alors que deux enfants de niveau scolaire différent peuvent finalement avoir un âge similaire. Nous avons dès lors proposé de redéfinir le critère de constitution des groupes par celui des compétences langagières que la littérature rapporte comme facteurs d'influence sur la production d'inférences : le niveau de décodage, de vocabulaire et de compréhension.

En effet, les deux premières analyses ont montré des effets significatifs sur la mesure des taux de réponses correctes, principalement chez les enfants les plus jeunes, ce qui peut être la manifestation d'un décodage plus lent chez ces enfants. Le niveau de décodage pourrait alors avoir un impact sur la manière de répondre à la tâche, d'autant plus que d'après la théorie *Simple View of Reading*, chez les plus jeunes, la contribution que le décodage apporte à la compréhension en situation de lecture est plus importante que celle de la compréhension du langage (i.e. Catts et al., 2005 ; Francis, et al., 2005 ; Nation et al., 2010 ; Vellutino, et al., 2007). La manière d'utiliser les indices contextuels sur lesquels la manipulation de la vitesse d'accès repose influence également la compréhension en situation de lecture : Raudszus et al. (2021) ont récemment retrouvé une association entre de bonnes compétences en compréhension et l'utilisation d'indices contextuels. Savoir utiliser ces éléments du contexte est lié à la qualité du réseau sémantique et ainsi du niveau de vocabulaire de l'enfant, dont les études rapportent l'influence sur la production d'inférences (i.e. Cain et Oakhill, 2014 ; Currie & Cain, 2015). Il apparaît dès lors pertinent de tenir compte des compétences langagières en décodage et en vocabulaire pour analyser plus finement les réponses à la tâche de décision lexicale, tant dans les taux que dans les temps de réponses correctes. L'impact de ces compétences langagières sur la production d'inférences est généralement utilisé dans la littérature pour expliquer les raisons pour lesquelles les enfants présentent des difficultés de compréhension (i.e. Cain et al., 2004 ; Currie & Cain, 2015 ; Currie & Muijselaar, 2019 ; Ouellette, 2006). Notre étude, qui s'intéresse aux enfants normo-lecteurs et normo-compreneurs, permet ainsi d'apporter un nouveau regard

sur ces enfants, qui, sous la dénomination de normo-compreneurs, peuvent pourtant présenter des profils de compétences langagières différents.

Afin de préciser le comportement de réponse des enfants les plus jeunes, et de mieux comprendre les résultats mis en évidence chez les enfants de CM1 et l'absence de résultats chez les enfants de CE2, nous avons donc choisi de réaliser une troisième analyse auprès des enfants de CE2 et de CM1, en tenant cette fois-ci compte des compétences langagières qui ont servi à caractériser notre population. Cependant, les temps de réponse ne s'interprètent que si l'on considère la différence entre les temps de réponse de la version inférence et ceux de la version contrôle : les temps de réponse de la version inférence isolément ne permettent pas de donner une indication sur l'activation ou non d'une inférence attendue. La mesure de l'activation d'une inférence attendue, que nous avons choisie pour notre étude, ne permet donc pas l'utilisation de covariables. En revanche, il est possible d'adopter une approche différentielle pour rendre compte des différences interindividuelles et considérer les réponses selon les compétences langagières en élaborant des profils en fonction de compétences préservées ou déficitaires (i.e. Potocki et al., 2014). L'objectif est donc d'élaborer différents profils de compétences langagières regroupés en clusters, à partir de mesures de décodage, de vocabulaire et de compréhension, pour que les enfants de CE2 et de CM1 ne soient plus identifiés par leur niveau scolaire, mais par leurs compétences langagières puis d'étudier le rôle de la vitesse d'accès, manipulé par la force du contexte, sur l'activation d'une inférence attendue, selon les compétences langagières, c'est-à-dire examiner les différences de performances inférentielles selon les profils langagiers et non plus selon le niveau auquel appartient l'enfant (CE2/CM1). Nos hypothèses ne portent donc plus sur le niveau scolaire selon l'âge de l'enfant mais sur les performances langagières. Nous attendons un impact de la force du contexte selon les compétences langagières de l'enfant : c'est-à-dire un effet d'interaction entre le cluster, la version du texte et la force du contexte, et plus particulièrement une différence entre les versions de texte uniquement lorsque le contexte est fort chez les moins performants en décodage, vocabulaire et compréhension, et une différence entre les versions selon le contexte de moins en moins marquée avec l'amélioration des performances langagières. Autrement dit, plus les compétences langagières de l'enfant sont élevées, moins l'enfant a besoin d'indices contextuels fortement reliés à une inférence pour activer celle-ci à la lecture d'une phrase qui induit cette inférence.

3.4.3.2. Constitution des clusters

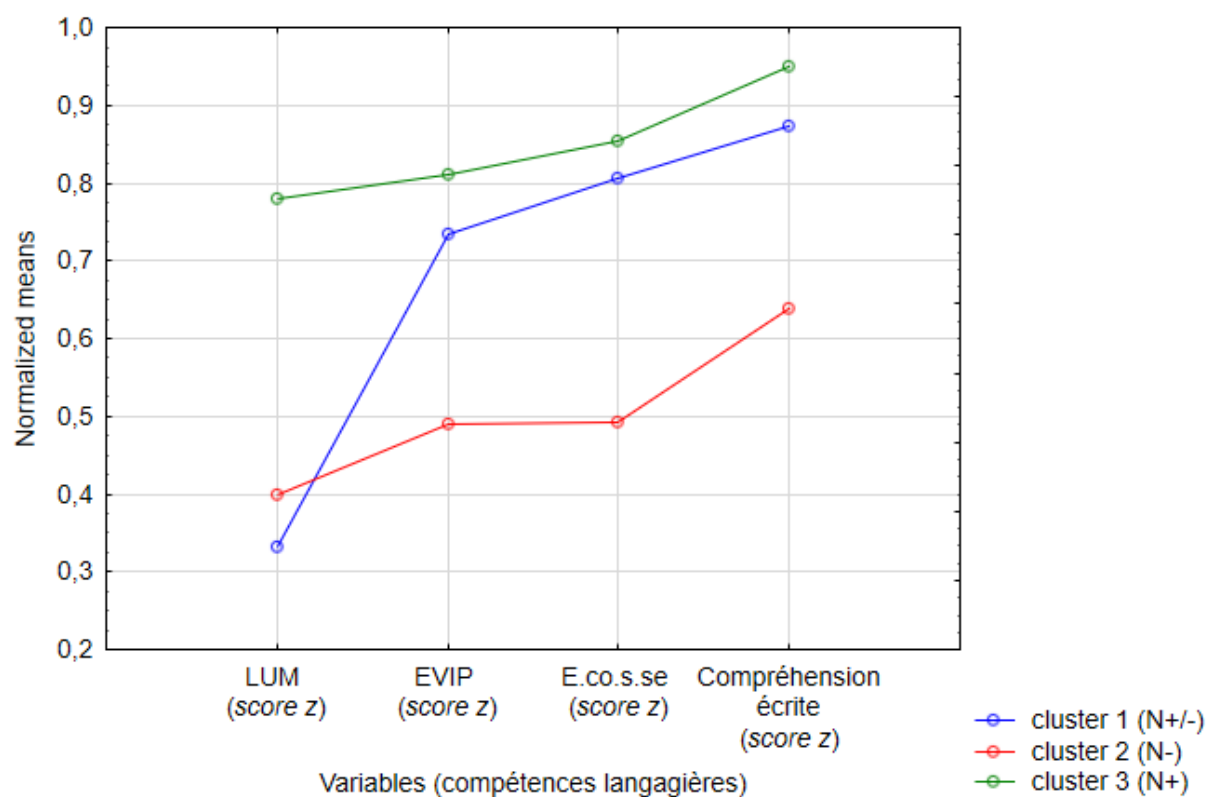
Une typologie (i.e. *K-mean clustering*) a été réalisée sur les scores obtenus en décodage, en vocabulaire (i.e. étendue du vocabulaire et capacités syntaxiques) et en compréhension écrite, c'est-à-dire les scores obtenus en CE2 et en CM1 aux tests du LUM, de l'EVIP, de l'E.co.s.se et du test de compréhension écrite *Les Enfants et la sorcière*, décrits ci-dessus (cf. 3.1.1.2.). Il s'agit d'une méthode de classification automatique qui permet de constituer des sous-groupes pour lesquels la variance intragroupe est minimale et la variance intergroupe maximale. Selon cette méthode, le nombre de clusters attendus est fixé *a priori* par l'expérimentateur, avec pour objectif de limiter le nombre de clusters pour garantir la variance intergroupe maximale. Nous avons ici choisi de constituer trois clusters, puisque la constitution d'un quatrième groupe n'apportait que peu d'informations complémentaires.

Étant donné que l'analyse porte sur les enfants de CE2 et de CM1 dans une approche transversale, l'analyse en clusters a permis de considérer l'ensemble des enfants de CE2 et de CM1 inclus à l'origine pour l'étude du processus d'activation, c'est-à-dire les 205 enfants de la population initiale (106 enfants de CE2 et 99 enfants de CM1). Les trois clusters d'enfants présentent les caractéristiques ci-dessous :

- le cluster 1, en bleu sur la figure 11, comprend 96 enfants. Il est ici appelé cluster N+/- car il est caractérisé par des niveaux hétérogènes aux compétences langagières et cognitives : un niveau plutôt faible de décodage, mais un niveau plutôt élevé de vocabulaire et de compréhension ;
- le cluster 2, en rouge sur la figure 11, comprend 34 enfants. Il est ici appelé cluster N- car il est caractérisé par un niveau général plus faible à l'ensemble des compétences cognitives et langagières par rapport aux deux autres groupes d'enfant. Les enfants qui appartiennent à ce groupe N- présentent ainsi de plus faibles performances en décodage, vocabulaire et compréhension ;
- le cluster 3, en vert sur la figure 11, comprend 75 enfants. Il est ici appelé cluster N+ car il est caractérisé par un niveau général à l'ensemble des compétences cognitives et langagières meilleur que celui des deux autres groupes d'enfant. Les enfants qui appartiennent à ce groupe N+ présentent ainsi des performances élevées en décodage, vocabulaire et compréhension.

Figure 11

Caractéristiques de chacun des trois clusters constitués parmi l'ensemble des CE2 et CM1 inclus pour l'étude du processus d'activation (205 enfants)



Les moyennes (et écarts-types) de chaque cluster aux différents pré-tests sont regroupés dans le tableau ci-après :

Tableau 13

Moyennes et écarts-types des scores obtenus aux pré-tests par chaque cluster

Clusters	LUM	EVIP	E.co.s.se	Compréhension écrite
1 (N+/-)	70 ,43 (6,18)	29,59 (2,12)	18,39 (1,25)	92,80 (6,81)
2 (N-)	73,91 (9,86)	25,85 (3,66)	15,53 (1,80)	79,41 (13,65)
3 (N+)	93,33 (6,09)	30,76 (2,18)	18,77 (1,04)	97,21 (4,92)

3.4.3.3. Participants

L'analyse transversale en clusters prend en compte l'échantillon constitué de 205 enfants (106 enfants de CE2 et 99 enfants de CM1) qui avaient été sélectionnés à partir de la population initiale pour l'étude du processus d'activation. Ces enfants sont répartis par cluster, dont les conditions de constitution sont décrites ci-dessus. Les enfants ont reçu la même consigne (i.e. présence ou non d'un objectif de compréhension explicite) aux deux temps de l'étude.

Les moyennes obtenues aux pré-tests évaluant les compétences langagières et cognitives réalisés aux deux temps de l'étude et caractérisant chaque cluster sont présentées dans le tableau 14. La répartition en deux groupes d'enfants selon qu'ils reçoivent la consigne avec ou non un objectif de compréhension explicite n'a pas entraîné de différences significatives au niveau de l'âge et des compétences langagières et cognitives au sein de chaque cluster.

Tableau 14

Moyennes (écarts-types) et étendues de l'âge des participants et des scores obtenus aux pré-tests par les enfants de CE2 et de CM1 retenus pour l'analyse transversale par clusters de l'étude du processus d'activation et répartis par cluster

			LUM (/105)	EVIP (/34)	E.co.s.se (/20)	Matrices de Raven	Compréhension écrite (%)	Âge
Cluster 1 (N+/-)	<i>Total</i>	m	70,43	29,59	18,39	12,11	92,82	9,50
		(sd)	(6,21)	(2,14)	(1,26)	(2,84)	(6,84)	(0,52)
		[étendue]	[54 ; 82]	[23 ; 33]	[14 ; 20]	[3 ; 17]	[72,73 ; 100]	[8,44 ; 10,39]
	<i>Consigne faible</i>	m	70,85	29,38	18,36	12,47	92,45	9,48
		(sd)	(6,28)	(2,04)	(1,18)	(2,64)	(6,84)	(0,49)
		[étendue]	[54 ; 82]	[23 ; 33]	[16 ; 20]	[5 ; 17]	[72,73 ; 100]	[8,49 ; 10,35]
	<i>Consigne renforcée</i>	m	69,91 ^{NS}	29,86 ^{NS}	18,42 ^{NS}	11,67 ^{NS}	93,23 ^{NS}	9,53 ^{NS}
		(sd)	(6,16)	(2,24)	(1,37)	(3,05)	(6,90)	(0,56)
		[étendue]	[54 ; 82]	[25 ; 33]	[14 ; 20]	[3 ; 17]	[72,73 ; 100]	[8,44 ; 10,39]
Cluster 2 (N-)	<i>Total</i>	m	73,91	25,85	15,53	10,88	79,41	9,31
		(sd)	(10,00)	(3,71)	(10,00)	(2,87)	(13,85)	(0,50)
		[étendue]	[54 ; 88]	[19 ; 33]	[10 ; 19]	[4 ; 17]	[45,45 ; 100]	[8,48 ; 10,35]
	<i>Consigne faible</i>	m	71,78	26,06	16,00	11,00	80,30	9,28
		(sd)	(8,88)	(3,57)	(1,46)	(2,85)	(15,36)	(0,56)
		[étendue]	[56 ; 85]	[19 ; 33]	[14 ; 19]	[4 ; 17]	[45,45 ; 100]	[8,48 ; 10,35]
	<i>Consigne renforcée</i>	m	76,31 ^{NS}	25,63 ^{NS}	15,00 ^{NS}	10,75 ^{NS}	78,41 ^{NS}	9,35 ^{NS}
		(sd)	(10,92)	(3,96)	(2,10)	(2,98)	(12,36)	(0,45)
		[étendue]	[54 ; 88]	[19 ; 32]	[10 ; 18]	[6 ; 16]	[63,64 ; 100]	[8,49 ; 10,23]
Cluster 3 (N+)	<i>Total</i>	m	93,33	30,76	18,77	12,39	97,21	9,48
		(sd)	(6,13)	(2,20)	(1,05)	(2,93)	(4,95)	(0,55)
		[étendue]	[82 ; 104]	[22 ; 34]	[16 ; 20]	[4 ; 19]	[81,82 ; 100]	[8,44 ; 10,39]
	<i>Consigne faible</i>	m	92,63	30,65	18,98	12,55	97,27	9,46
		(sd)	(5,66)	(2,20)	(0,92)	(2,64)	(5,52)	(0,59)
		[étendue]	[83 ; 103]	[22 ; 33]	[17 ; 20]	[8 ; 17]	[81,82 ; 100]	[8,47 ; 10,41]
	<i>Consigne renforcée</i>	m	94,14 ^{NS}	30,89 ^{NS}	18,54 ^{NS}	12,20 ^{NS}	97,14 ^{NS}	9,50 ^{NS}
		(sd)	(6,63)	(2,22)	(1,15)	(3,26)	(4,28)	(0,52)
		[étendue]	[82 ; 104]	[25 ; 34]	[16 ; 20]	[4 ; 19]	[90,91 ; 100]	[8,48 ; 10,39]

Notes.

^{NS} : Non Significatif ; résultats non significatifs aux t-tests selon la répartition par consigne faible ou renforcée

3.4.3.4. Résultats

Le plan expérimental de l'étude se présente sous la forme : 2 (Version du texte : contrôle ou inférence) X 2 (Force du contexte : faible ou forte) X 2 (Type de consigne : faible ou renforcée) X 3 (Cluster : 1, 2 et 3) avec les variables Version du texte et Force du contexte en facteurs intra-sujets et les variables Type de consigne et Cluster en facteur inter-sujets. Deux variables dépendantes sont considérées : le pourcentage de réponses correctes et le temps de réponses correctes à la tâche de décision lexicale.

Le taux de réponses correctes aux questions posées à la fin de chaque texte est élevé (>75%, tableau 15) (Houts, 2021), excepté pour les enfants qui appartiennent au groupe présentant les performances langagières les plus faibles. Néanmoins, ce constat souligne bien la nécessité de distinguer les performances langagières pour étudier la compréhension chez les enfants au cours du développement. Ce taux de réponses correctes diffère selon le cluster ($F = 21,167$; $p = < .001$) mais l'interaction entre le cluster et le type de consigne n'est pas significative : les enfants de chaque groupe de performances ne présentent pas de différence significative de taux de réponses aux questions de compréhension selon la consigne donnée ($p = 0,652$).

Tableau 15

Taux de réponses correctes aux questions de compréhension

Consigne		Question 1	Question 2	Total
		<i>m (sd)</i>	<i>m (sd)</i>	<i>m (sd)</i>
Cluster 1 (N+/-)	<i>faible</i>	76,2% (42,6%)		76,2% (42,6%)
	<i>renforcée</i>	79,6% (40,3%)	78,5% (41,1%)	79,0% (31,8%)
Cluster 2 (N-)	<i>faible</i>	62,6% (48,4%)		76,2% (42,6%)
	<i>renforcée</i>	70,3% (45,8%)	69,8% (45,9%)	70,0% (34,7%)
Cluster 3 (N+)	<i>faible</i>	79,5% (40,4%)		79,5% (40,4%)
	<i>renforcée</i>	85,9% (34,8%)	82,9% (37,7%)	84,4% (27,2%)

En amont des analyses, des tests de Shapiro-Wilk ont été effectués sur les temps de réponse à la décision lexicale afin de vérifier la normalité de la distribution (Cluster 1 (N+/-) : $w = 0,830$, $p < .001$; Cluster 2 (N-) : $w = 0,782$, $p < .001$; Cluster 3 (N+) : $w = 0,771$, $p < .001$).

.001). Comme cette hypothèse s'est révélée non respectée, les temps de réponse ont été soumis à une transformation logarithmique afin que soit normalisée la distribution (i.e. Joseph et al., 2021 Kim, Vorstius & Radach, 2018 ; Spätgens & Schoonen, 2019). Dans un souci de clarté, les données présentées dans les tableaux correspondent aux temps recueillis en ms.

Ces variables ont été analysées selon un modèle linéaire à effets mixtes (Baayen, Davidson, & Bates, 2008) qui permet de prendre en compte simultanément la variance due aux participants et aux items (considérés dans l'analyse comme des facteurs aléatoires). Les variables constituant le plan expérimental sont quant à elles entrées comme facteurs fixes. Le seuil conventionnel de .05 a été utilisé comme critère de décision pour déterminer la significativité d'un résultat. Toutes les analyses post-hoc ont utilisé la correction de Bonferroni pour contrôler la probabilité d'une erreur de type I.

Analyse des taux de réponses correctes à la tâche de décision lexicale.

Le tableau 16 (cf. p. 202) présente les moyennes et les écarts-types des pourcentages de réponses correctes à la tâche de décision lexicale, par cluster et en fonction du type de consigne attribué en début de tâche, dans chacune des quatre conditions expérimentales résultant du contrebalancement des variables Version du texte (i.e. contrôle VS inférence) et Force du contexte (i.e. faible VS fort).

Les résultats concernant les variables reliées à la dimension développementale et correspondant à nos hypothèses sont présentés ci-dessous.

L'analyse présente un effet principal significatif de la version du texte ($F(1, 6293) = 27,1949$; $p < .001$), avec de meilleures performances lorsque le texte se présente sous sa version inférence ($m = 96,8\%$, $sd = 17,7\%$) plutôt que sous sa version contrôle ($m = 94,4\%$, $sd = 22,9\%$), mais ni l'effet principal du cluster ($F(2, 199) = 0,5097$; $p = 0,601$) ni celui de la force du contexte ($F(1, 6296) = 1,6007$; $p = 0,206$) ne sont significatifs. L'effet d'interaction attendu par nos hypothèses entre les clusters, la version du texte et la force du contexte n'est pas significatif ($F(2, 6305) = 0,3117$; $p = 0,732$). Les analyses post-hoc ne précisent pas non plus de différence significative au sein de chaque cluster, par contexte, entre les deux versions du texte.

Les résultats concernant les variables reliées à la production d'inférences (i.e. Version du texte, Force du contexte et Type de consigne) sont présentés ci-dessous.

Les effets d'interaction, simples et double, entre ces trois variables n'apparaissent pas significatifs. Les analyses post-hoc précisent toutefois une différence significative entre les versions contrôle et inférence, lorsque la consigne est faible et le contexte fort ($t = 3,128$, $p = 0,05$), avec de meilleurs taux de réponses pour la version inférence ($m = 97,52\%$, $sd = 15,57\%$) par rapport à ceux de la version contrôle ($m = 95,15\%$, $sd = 21,50\%$). Aucun autre effet principal ou d'interaction ne s'est révélé significatif.

Analyse des temps de réponses correctes à la tâche de décision lexicale.

Le tableau 17 (cf. p. 203) présente les moyennes et les écarts-types des temps de réponses correctes à la tâche de décision lexicale, par cluster et en fonction du type de consigne attribué en début de tâche, dans chacune des quatre conditions expérimentales résultant du contrebalancement des variables Version du texte (i.e. contrôle VS inférence) et Force du contexte (i.e. faible VS fort).

Les résultats concernant les variables reliées à la dimension développementale et correspondant à nos hypothèses sont présentés ci-dessous.

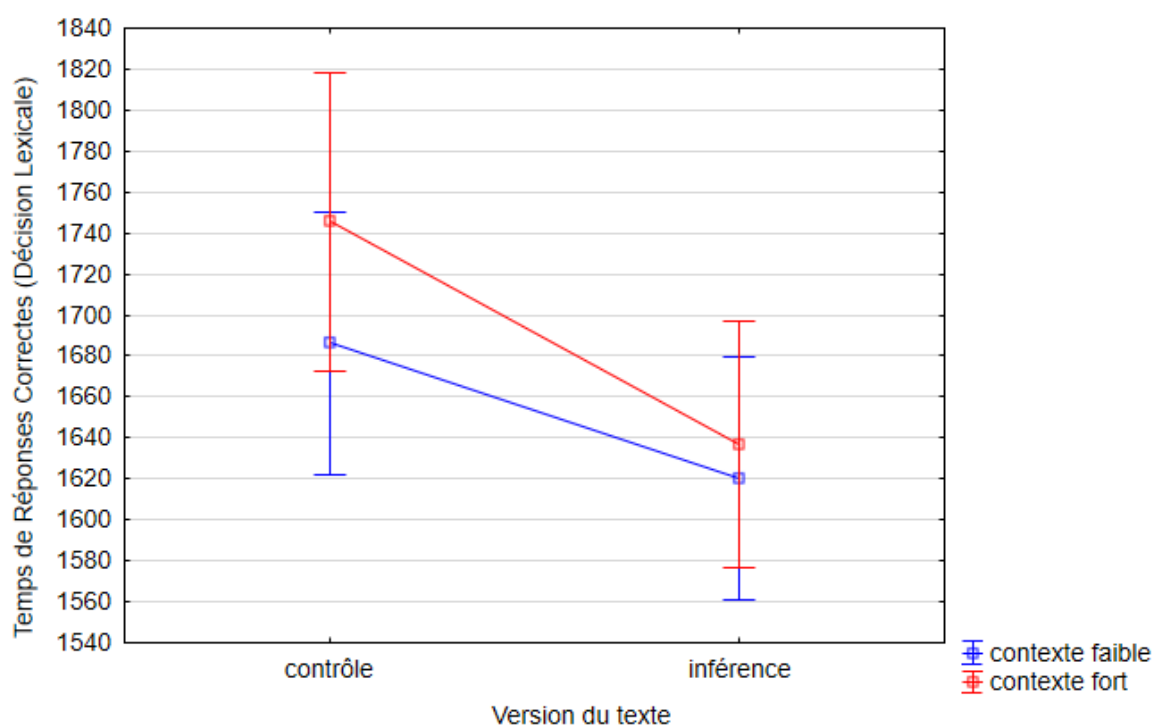
L'analyse révèle un effet principal significatif du cluster ($F(2, 199) = 9,727$; $p < .001$), avec des temps de réponse plus longs pour le cluster d'enfants 1 (N+/-) et plus courts pour le cluster d'enfants 3 (N+) (cluster 1 (N+/-) : $m = 1671,90$, $sd = 858,35$; cluster 2 (N-) : $m = 1556,52$, $sd = 797,84$; cluster 3 (N+) : $m = 1377,36$, $sd = 679,85$), ainsi qu'un effet principal de la version du texte ($F(1, 5691) = 12,861$; $p < .001$), avec des temps de réponse plus courts lorsque le texte se présente sous sa version inférence ($m = 1512,39$, $sd = 752,86$) plutôt que sous sa version contrôle ($m = 1575,53$, $sd = 839,74$). L'analyse post-hoc de l'interaction entre le cluster et la version du texte indiquent que les clusters d'enfants 1 (N+/-) et 3 (N+) présentent une différence significative entre les deux versions, au contraire du cluster d'enfants 2 (N-) (cluster 1 (N+/-) : $t = 4,238$, $p < .001$; cluster 2 (N-) : $t = 0,112$, $p = 1$; cluster 3 (N+) : $t = 3,257$, $p = 0,017$). L'effet principal de la force du contexte n'apparaît pas significatif ($F(1, 5691) = 2,528$; $p = 0,112$), celui du type de consigne, non attendu par nos hypothèses, non plus. L'effet

d'interaction attendu par nos hypothèses entre les clusters, la version du texte et la force du contexte n'est pas significatif ($F(2, 5694) = 0,817$; $p = 0,442$). L'analyse post-hoc précise toutefois qu'il existe une différence significative entre les versions inférence et contrôle au sein du cluster d'enfants 1 (N+/-) en présence d'un contexte fort ($t = 3,5756$, $p = 0,023$) uniquement (figure 12). Les autres différences entre les versions inférence et contrôle au sein de chaque cluster, par contexte, ne sont pas significatives ($p = 1$).

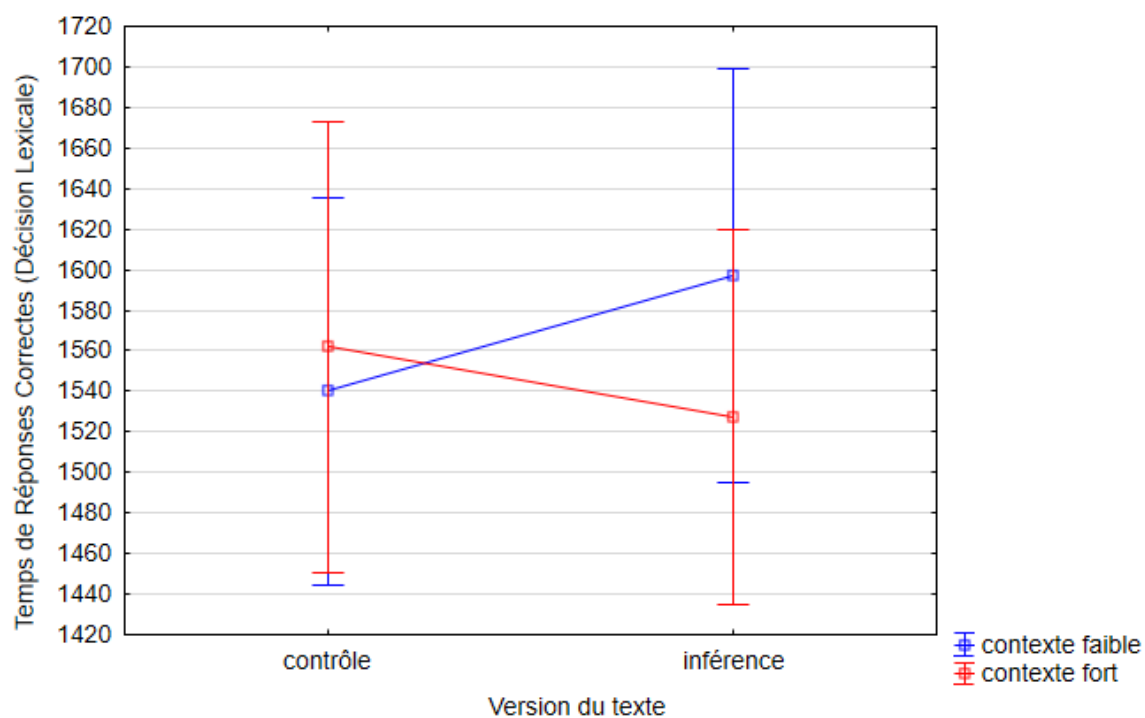
Figure 12

Moyennes (et écarts-types) des temps de réponses correctes à la tâche de décision lexicale obtenus à chaque version de texte en fonction du cluster et de la force du contexte

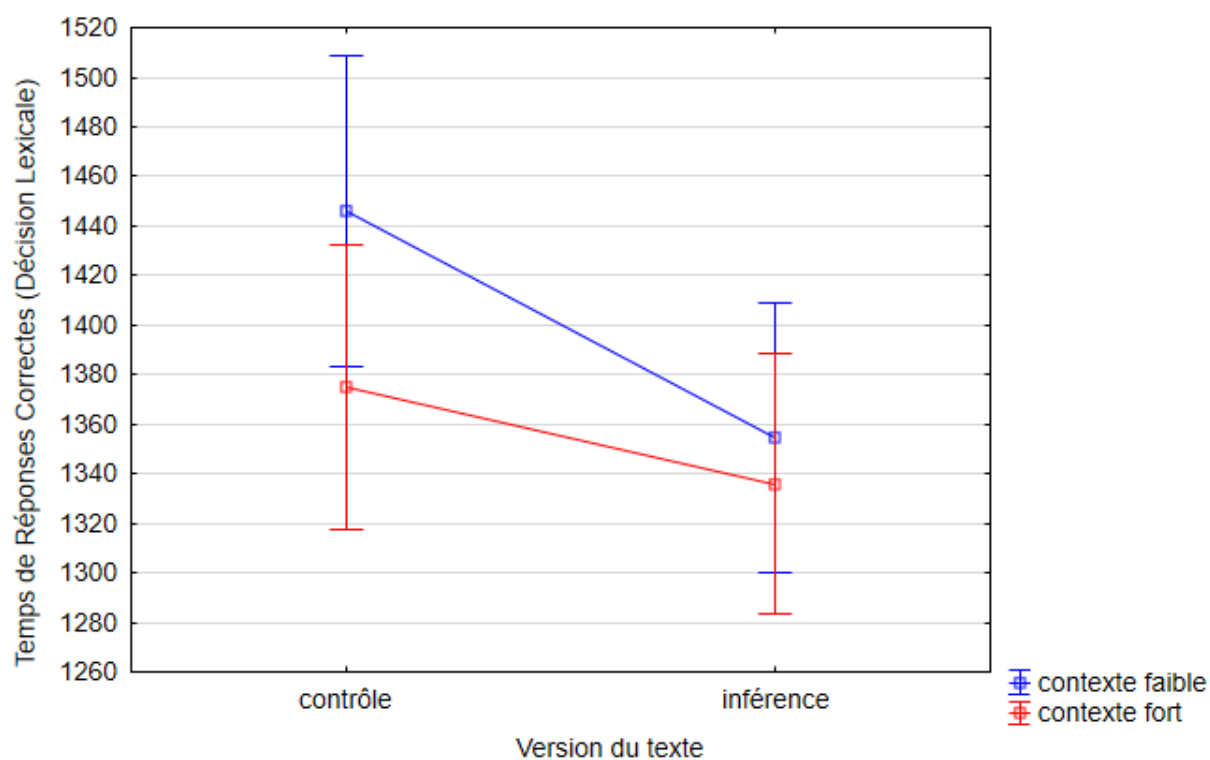
Cluster 1 (N+/-)



Cluster 2 (N-)



Cluster 3 (N+)



Les résultats concernant les variables reliées à la production d'inférences (i.e. Version du texte, Force du contexte et Type de consigne) sont présentés ci-dessous.

Les effets d'interaction, simples et double, entre ces trois variables n'apparaissent pas significatifs. Les analyses post-hoc précisent toutefois une différence significative entre les versions contrôle et inférence, lorsque la consigne est renforcée ($t = 2,705$, $p = 0,041$), avec des temps de réponse plus courts en version inférence ($m = 1539,45$, $sd = 756,45$) par rapport à la version contrôle ($m = 1590,93$, $sd = 812,09$), tandis qu'elle n'apparaît pas significative en consigne faible ($t = 2,355$, $p = 0,111$). Elles précisent également une différence significative entre les versions contrôle et inférence, lorsque le contexte est fort ($t = 2,857$, $p = 0,026$), avec des temps de réponse plus courts en version inférence ($m = 1507,01$, $sd = 750,03$) par rapport à ceux de la version contrôle ($m = 1578,01$, $sd = 875,66$), tandis qu'elle n'apparaît pas significative en contexte faible ($t = 2,218$, $p = 0,160$). Aucun autre effet principal ou d'interaction ne s'est révélé significatif.

Tableau 16

Moyennes des pourcentages de réponses correctes (et écarts-types) à la tâche de décision lexicale en fonction des variables Version du texte et Force du contexte obtenues par cluster

		Version contrôle				Version inférence			
		Contexte faible		Contexte fort		Contexte faible		Contexte fort	
		m	sd	m	sd	m	sd	m	sd
Cluster 1 (N+/-)	<i>Toute consigne confondue</i>	93,62	24,46	94,26	23,27	95,83	20,01	96,35	18,77
	<i>Consigne faible</i>	95,28	21,23	95,28	21,23	96,23	19,08	96,70	17,89
	<i>Consigne renforcée</i>	91,57	27,82	93,00	25,55	95,33	21,12	95,92	19,82
Cluster 2 (N-)	<i>Toute consigne confondue</i>	92,96	25,62	93,33	24,99	96,67	17,98	98,52	12,10
	<i>Consigne faible</i>	95,07	21,73	92,96	25,68	97,18	16,60	99,30	08,39
	<i>Consigne renforcée</i>	90,63	29,26	93,75	24,30	96,09	19,45	97,66	15,19
Cluster 3 (N+)	<i>Toute consigne confondue</i>	95,00	21,81	96,00	19,61	97,00	17,07	97,17	16,61
	<i>Consigne faible</i>	95,00	21,83	95,94	19,77	97,81	14,65	97,81	14,65
	<i>Consigne renforcée</i>	95,00	21,83	96,07	19,46	96,07	19,46	96,43	28,59

Tableau 17

Moyennes des temps de réponses correctes (et écarts-types) à la tâche de décision lexicale en fonction des variables Version du texte et Force du contexte obtenues par cluster

		Version contrôle				Version inférence			
		Contexte faible		Contexte fort		Contexte faible		Contexte fort	
		m	sd	m	sd	m	sd	m	sd
Cluster 1 (N+/-)	<i>Toute consigne confondue</i>	1686,14	847,55	1745,82	970,55	1620,28	792,52	1636,93	809,57
	<i>Consigne faible</i>	1678,02	926,65	1721,36	974,30	1577,30	797,31	1604,24	835,40
	<i>Consigne renforcée</i>	1696,51	735,62	1777,28	966,41	1673,50	784,57	1677,81	775,44
Cluster 2 (N-)	<i>Toute consigne confondue</i>	1540,07	751,85	1561,91	883,53	1597,17	806,31	1527,53	745,52
	<i>Consigne faible</i>	1440,72	551,30	1537,13	1020,18	1537,30	711,08	1506,97	734,31
	<i>Consigne renforcée</i>	1652,73	918,12	1588,59	711,16	1660,03	895,74	1550,15	760,09
Cluster 3 (N+)	<i>Toute consigne confondue</i>	1445,90	743,90	1375,14	683,64	1354,49	652,07	1335,68	633,23
	<i>Consigne faible</i>	1479,79	820,92	1345,56	590,54	1383,81	728,29	1307,53	539,96
	<i>Consigne renforcée</i>	1407,49	645,08	1408,14	774,28	1320,01	548,46	1368,51	726,76

3.4.3.5. Discussion

L'objectif de l'analyse transversale en clusters était d'étudier le processus d'activation d'une inférence dans sa réalisation et son fonctionnement grâce à l'étude du rôle de la vitesse d'accès aux informations, manipulé par la force du contexte, sur l'activation d'une inférence attendue, cette fois-ci selon les compétences langagières, c'est-à-dire d'examiner les différences inter-individuelles selon les profils langagiers et non plus selon le niveau (i.e. CE2/CM1) de l'enfant. Nous avons ainsi établi des profils de compétences langagières à partir de mesures de décodage, de vocabulaire et de compréhension en situation de lecture au sein de la population des enfants de CE2 et de CM1 initialement inclus pour l'étude du processus d'activation. Nous supposons que le rôle de la vitesse d'accès serait plus important sur l'activation d'une inférence attendue auprès des enfants dont les compétences langagières sont plus faibles. Autrement dit, plus les compétences langagières de l'enfant seraient élevées, moins l'enfant aurait besoin d'indices contextuels fortement reliés à une inférence pour activer celle-ci à la lecture d'une phrase qui induit cette inférence. De ce fait, nous attendions un effet d'interaction entre le cluster, la version du texte et la force du contexte, traduit par une différence plus importante dans les temps de réponse pour activer une inférence entre un contexte faible et un contexte fort chez les enfants les moins performants en décodage, vocabulaire et compréhension par rapport aux enfants plus performants. Nous développons ci-dessous les éléments relatifs à nos hypothèses qui s'articulent en deux points : le premier se rapporte au processus d'activation, le deuxième au fonctionnement du processus d'activation et plus particulièrement au rôle de la vitesse d'accès sur la production d'inférences au cours du développement.

Concernant l'activation d'une inférence, qui se manifeste d'après la différence entre les deux versions de texte (i.e. contrôle et inférence), les résultats indiquent un effet significatif de la variable Version du texte, quelles que soient les compétences langagières considérées de l'enfant. La différence significative s'observe tant sur les taux que sur les temps de réponses correctes : les taux de réponses correctes à la tâche de décision lexicale sont plus élevés et les temps de réponses correctes plus courts en version inférence par rapport à ceux de la version contrôle. Le mot cible représentant l'action à inférer est donc reconnu de manière plus précise et plus rapide : il y a bien activation d'une inférence supposée être générée, ce qui confirme

encore une fois la capacité à produire des inférences dès le plus jeune âge (i.e. Cain et al., 2001 ; Kendeou et al., 2008).

Concernant le fonctionnement de la production d'inférences, mesuré par l'effet de la variable Force du contexte, les résultats indiquent une différence significative auprès du groupe d'enfants qui présentent des compétences langagières intermédiaires et hétérogènes, avec un niveau plutôt faible de décodage, mais un niveau plutôt élevé de vocabulaire et de compréhension. Ces résultats peuvent également faire écho, comme pour l'analyse transversale, aux résultats rapportés par Ashby et collaborateurs (2005) sur les lecteurs moyens chez lesquels les informations issues du contexte permettent de rendre les informations disponibles plus rapidement pour activer une inférence, et plus particulièrement les indices fortement reliés à une inférence, au contraire des lecteurs experts, alors capables d'activer une inférence indépendamment du contexte proposé. Ici, la différence significative entre les versions contrôle et inférence en présence d'un contexte fort mais non significative avec le contexte faible indique chez ce groupe d'enfants une facilitation de l'activation d'une inférence attendue lorsque le contexte est fortement relié à cette inférence. Cette différence d'activation en fonction de la force du contexte révèle par conséquent un rôle de la vitesse d'accès sur la capacité à activer une inférence auprès de ce groupe d'enfants.

La prise en compte des compétences langagières par l'analyse transversale en clusters permet de proposer des hypothèses d'explication sur les capacités d'accès aux informations en mémoire. En effet, la comparaison entre les caractéristiques du groupe d'enfants dont les performances langagières sont les plus faibles (N-) et celles du groupe dont les performances sont de niveau intermédiaire (N+/-) montre que la différence repose non pas sur le niveau de décodage, similaire entre les deux groupes et plutôt faible, mais sur le niveau de vocabulaire et de compréhension. Cette comparaison permet de montrer que l'accès aux informations en mémoire, facilité en présence d'un contexte fort pour les enfants du groupe (N+/-), dépend de la manière dont le réseau sémantique est construit et utilisé. Un réseau sémantique de qualité sous-tendu par des compétences élevées en vocabulaire permettra ainsi un accès rapide aux informations en mémoire qui deviendront disponibles plus rapidement. Ces résultats corroborent et permettent d'expliquer ceux des études qui avaient rapporté l'importance du réseau sémantique d'après des méthodologies *off-line* (i.e. Cain et al., 2004 ; Currie & Muijselaar, 2019 ; Florit et al., 2009 ; Oakhill et al., 2015 ; Ouellette, 2006 ; Perfetti, 2007). En

temps réel, le réseau sémantique permet un accès plus rapide aux informations ; de ce fait, le seuil d'activation nécessaire pour que les informations puissent influencer la compréhension peut être dépassé plus rapidement et enclencher l'ensemble des processus destinés à la production d'inférence tels que décrits par le modèle RI-Val (Cook & O'Brien, 2015 ; O'Brien & Cook, 2016a, 2016b). L'importance du réseau sémantique sur la capacité à activer une inférence est corroborée par les résultats obtenus auprès du groupe d'enfants dont les performances langagières sont les plus faibles (N-). En effet, les enfants qui appartiennent à ce groupe ne présentent ni d'effets de la force du contexte, ni de différence significative entre les deux versions de texte. Ils sont caractérisés par de plus faibles performances en vocabulaire et compréhension qui les distinguent du groupe d'enfants de niveau intermédiaire (N+/-). Ils présenteraient ainsi un réseau sémantique de mauvaise qualité, ce qui pourrait empêcher un accès rapide aux connaissances : cet accès serait alors équivalent que le contexte soit faiblement ou fortement relié à une inférence supposée être générée, c'est-à-dire que la manière d'accéder à une inférence attendue serait la même quelle que soit la force de la relation entre l'indice contextuel et cette inférence. De même, les résultats qui se rapportent au groupe d'enfants présentant les compétences langagières les plus élevées (cluster N+) ne permettent pas de mettre en évidence un effet de la force du contexte sur la capacité à activer une inférence. En effet, les résultats indiquent une différence significative entre les deux versions de texte mais qui ne dépend pas de la variable Force du contexte. Ces enfants seraient ainsi capables d'activer une inférence quel que soit le contexte présenté. Ils se distinguent du groupe de niveau intermédiaire par un niveau de décodage plus élevé qui pourrait alors renforcer le fait de pouvoir activer rapidement une inférence. Finalement, en favorisant un accès rapide pour un plus grand nombre d'informations en mémoire, un niveau élevé dans l'ensemble des compétences langagières contribuerait à montrer que les performances inférentielles chez les enfants sont de moins en moins expliquées par la vitesse d'accès aux informations au cours du développement.

3.5. Synthèse et conclusion du chapitre

L'ensemble des analyses réalisées dans le cadre de l'étude du processus d'activation tel que décrit par le modèle RI-Val (Cook & O'Brien, 2014, 2015 ; O'Brien & Cook, 2016a, 2016b) ont permis d'apporter des éléments de réflexion développés ci-dessous. Afin de répondre à nos hypothèses, nous avons manipulé la variable Version du texte pour étudier la réalisation du processus d'activation, et la variable Force du contexte pour étudier le fonctionnement du processus d'activation et plus particulièrement le rôle de la vitesse d'accès sur la production d'inférences au cours du développement.

Concernant les résultats relatifs au processus d'activation d'une inférence, les analyses ont révélé un effet significatif de la version des textes, tantôt par un taux de réponses correctes meilleur, tantôt par un temps de réponse plus court pour les items présentés après un texte en version inférence plutôt qu'en version contrôle. L'analyse longitudinale a mis en évidence ce résultat sur les taux de réponses correctes chez les CE2, l'analyse transversale, sur les taux et les temps de réponses correctes chez les CE2 et CM1, et l'analyse en clusters, sur les taux et les temps de réponses correctes quelles que soient les compétences langagières. Ces résultats soulignent que la production d'inférences est bien une compétence précoce et qu'elle se déroule chez l'enfant comme chez l'adulte selon des processus automatiques qui interviennent au cours de la lecture. Par conséquent, nous retrouvons le déroulement automatique du processus d'activation tel que le modèle RI-Val le décrit.

Concernant les résultats relatifs au fonctionnement du processus d'activation et plus particulièrement au rôle de la vitesse d'accès sur la production d'inférences au cours du développement, les analyses ont révélé un effet de la variable Force du contexte chez les enfants de CM1 et plus particulièrement chez les enfants qui possèdent des compétences langagières de niveau intermédiaire, c'est-à-dire dans notre étude un niveau plutôt élevé en vocabulaire et en compréhension mais plus faible en décodage. Ces résultats soulignent ainsi que la capacité à activer une inférence dépend de la manière dont le réseau sémantique est constitué et peut permettre un accès plus rapide aux informations en mémoire pour les rendre disponibles plus rapidement. Ils renseignent également sur la place du décodage dans la facilitation de cet accès : le niveau de décodage, lorsqu'il est élevé, peut contribuer à favoriser un accès rapide aux informations mais ne semble pas pouvoir à lui seul garantir cet accès plus rapide. De ce fait,

chez les enfants plus jeunes, l'organisation moins efficiente du réseau sémantique ne permettrait pas un accès rapide aux informations en mémoire. Avec le développement du réseau sémantique et des compétences en vocabulaire, l'accès aux informations devient facilité et plus rapide. Lorsque l'enfant atteint un niveau élevé de performances langagières, un plus grand nombre d'informations devient accessible rapidement, si bien que la contribution de la vitesse d'accès dans l'explication des performances inférentielles diminue.

Pour finir, les résultats ont révélé un effet d'interaction significatif entre les variables Force du contexte et Type de consigne, avec un objectif de compréhension renforcé qui semble favoriser la production d'inférences et un accès plus rapide aux informations à partir du CM1, ce qui traduit l'importance de considérer l'ensemble des caractéristiques (i.e. du lecteur, du texte, de la tâche) que le modèle RI-Val recommande de prendre en compte pour expliquer les performances inférentielles.

Chapitre 4 : Étude du processus de validation chez les enfants du CE2 au CM2

4.1. Objectif de l'étude du processus de validation

L'objectif de ce deuxième volet expérimental est d'étudier le processus de validation d'une inférence décrit par le modèle RI-Val comme le troisième processus intervenant dans la production inférentielle (Cook & O'Brien, 2016). Il fait suite au processus d'activation, dont le rôle est d'activer et de rendre disponible en mémoire de travail toute information en lien avec les éléments en cours de traitement, et au processus d'intégration, qui crée les liens entre toute information suffisamment activée et le contenu de la mémoire active, indépendamment de la pertinence de l'inférence activée. Le rôle de la validation est donc d'évaluer la pertinence de ces relations précédemment créées au regard des traces actuellement disponibles en mémoire de travail.

Le processus de validation a d'abord été envisagé comme séparé de la production inférentielle, et dont l'intervention alors ultérieure dépendait de la mise en œuvre de processus stratégiques et de l'application de standards de cohérence. Ces critères, définis par van den Broek et collaborateurs en 2001, déterminent le degré de cohérence auquel le lecteur s'efforce de parvenir ainsi que le type d'inférences générées en fonction de l'objectif de lecture. Les études ont pourtant révélé que la validation d'une inférence activée n'était pas toujours régie par des processus stratégiques. Richter et al. (2009) montrent par exemple que le contenu et la complexité d'une phrase peuvent interférer sur la réalisation d'une tâche qui ne demande pourtant pas de vérifier le sens de la phrase. Dans ce cas, les auteurs concluent que la validation du contenu n'était pas régie par un processus stratégique qui aurait au contraire donné à voir des performances identiques à la tâche quelle que soit la complexité du matériel présenté. De même, une tâche de jugement orthographique ou de reconnaissance de couleur est plus difficilement réussie lorsque la phrase présentée est en désaccord avec les connaissances générales, alors que la réussite à la tâche devrait être indépendante de la compréhension de la phrase (Isberner et al., 2013). Les performances aux tâches qui sous-tendent une production inférentielle dépendent finalement de la disponibilité des informations et de l'accès à celles-ci, des informations en cours de traitement et des connaissances, c'est-à-dire des facteurs

caractéristiques d'un fonctionnement automatique comme ceux qui sous-tendent le processus automatique d'activation.

Le modèle RI-Val (Cook & O'Brien, 2014, 2015 ; O'Brien & Cook, 2016a, 2016b), décrit au chapitre 2, se propose donc d'incorporer le processus de validation dans le fonctionnement même de la production inférentielle. Une inférence activée peut dès lors ne pas être instanciée au sein du modèle de situation : c'est l'ensemble des trois processus (i.e. activation, intégration, validation) qui, amenés à leur terme avant que le lecteur continue sa lecture, permettront d'instancier cette inférence au sein du modèle de situation (i.e. Cook et al., 2014 ; Guéraud et al., 2008). L'évaluation de la pertinence d'une inférence activée a donc lieu au cours de la production inférentielle, c'est d'ailleurs la raison pour laquelle la simple détection d'une incohérence ne suffit pas à elle seule à garantir la compréhension (i.e. Connor et al., 2015 ; Helder et al., 2016). Un enfant de 10 ans qui présente de faibles capacités de compréhension peut ainsi ralentir sa lecture en présence d'une phrase incohérente avec le récit, sans toutefois rapporter l'incohérence à l'issue de sa lecture (Helder et al., 2016) ou bien mettre en œuvre une stratégie pour réparer l'incohérence (Connor et al., 2015).

Puisque le processus est automatique, son déroulement s'inscrit dans une dynamique temporelle et la question, comme le soulignent Williams et collaborateurs (2018), revient davantage à connaître le moment auquel survient une difficulté de traitement et à s'intéresser au comportement du processus dans le temps. Afin de préciser ce moment, les auteurs du modèle RI-Val ont défini le seuil de cohérence, c'est-à-dire un point dans le temps où la lecture est estimée suffisamment cohérente pour permettre au lecteur d'avancer dans le texte. La position de ce seuil sur le continuum du déroulement des trois processus influence le moment où l'intervention du processus de *pattern-matching* est pris en compte : si le seuil est élevé, il aura lieu au moment où une inférence a été activée et que le lecteur est en train de lire la phrase qui permet de vérifier les liens entre une inférence activée et les informations entrantes. Autrement dit, la probabilité que le processus de validation soit mené au bout de son traitement pour permettre l'instanciation d'une inférence activée avant la poursuite de la lecture sera forte. Si le seuil est bas, le lecteur se déplacera dans le texte avant que l'ensemble des processus n'aient achevé leurs traitements et des effets retardés de la validation seront alors observés sur les phrases subséquentes. Pour déplacer et étudier ce seuil de cohérence, Williams et al. (2018) se sont intéressés aux objectifs de compréhension. En effet, lorsque trois questions de

compréhension sont posées à l'issue de chaque texte et non uniquement après un quart des textes, les chercheurs constatent dans le premier cas une détection immédiate de l'incohérence malgré la présence dans le texte d'une illusion sémantique (sur une phrase dite cible) et une détection retardée dans le deuxième cas (sur une phrase appelée *spillover*). Ces résultats soulignent ainsi le caractère dynamique de la production inférentielle et la nécessité de prendre en compte dans les mesures à la fois la phrase cible et la phrase qui lui succède ou phrase de débordement appelée *spillover*. Ils montrent également la sensibilité du seuil aux demandes de la tâche, seuil qui pourra ainsi être étudié selon un effet du type de consigne. La consigne permet en effet de faciliter la production, elle ne joue pas sur la production en elle-même mais peut moduler la manière dont le processus se déroule (i.e. Isberner & Richter, 2015 ; McDaniel et al., 2001). Les études auprès d'enfants montrent d'ailleurs l'impact des objectifs de lecture sur la compréhension : de faibles capacités de compréhension sont liées à de plus faibles connaissances concernant l'objectif de la lecture (i.e. décoder ou comprendre, Cain, 1999) ou encore à un manque de connaissances sur les stratégies et de capacités à adapter la stratégie à l'objectif (i.e. Leon et al., 2019 ; Muijselaar et al., 2017 ; Schellings et al., 2006 ; Yuill & Oakhill, 1991). L'impact de ces objectifs varie au cours du développement : plus l'enfant avance en âge, plus il est capable de les prendre en compte pour adapter sa lecture et gagner en efficacité (i.e. Casteel, 1993 ; Spichtig et al., 2016).

Notre étude s'inscrit dans cette conception automatique de la production inférentielle et cherche à comprendre le fonctionnement du processus de validation au cours du développement. Nous prenons appui sur le modèle RI-Val (Cook & O'Brien, 2014, 2015 ; O'Brien & Cook, 2016a, 2016b), décrit chez l'adulte, pour étudier chez l'enfant le rôle de la position du seuil de cohérence sur le déroulement du processus de validation dont dépend la prise en compte de la pertinence d'une inférence activée au sein du modèle de situation.

La mise en œuvre expérimentale repose sur le paradigme des incohérences, développé par Albrecht et O'Brien (1993), dont le principe est d'insérer au sein d'un texte une phrase en contradiction avec une inférence supposée être générée en amont. La littérature rapporte deux conceptions du paradigme d'incohérences. Dans un premier cas, celui-ci peut être employé pour vérifier si une inférence activée a été instanciée et qu'elle fait désormais partie intégrante de la représentation. Le paradigme est alors utilisé pour tester si cette inférence qui a été générée peut être réactivée à la lecture d'une phrase ultérieure en incohérence avec elle (i.e. Cook et al.,

2014 ; Guéraud et al., 2005 ; Kendeou et al., 2013 ; O'Brien & Albrecht, 1992 ; O'Brien et al., 1998, 2004, 2010). Le ralentissement du temps de lecture de cette phrase révèle la difficulté à concilier les informations précédemment rencontrées et assimilées à ce qui est en train d'être lu (Cook & O'Brien, 2017) et montre ainsi que l'inférence attendue a été générée, validée et a intégré le modèle de situation. Toutefois, cette utilisation ne donne pas d'informations sur la nature temporelle du processus de validation, ni sur la manière dont il fait partie intégrante de l'ensemble des trois processus nécessaires à la production d'inférences et à la compréhension. Dans un second cas, le paradigme peut tester directement le processus de validation au moment où une inférence a été activée, c'est-à-dire lorsque celle-ci est encore disponible en mémoire de travail et qu'elle est en train d'être reliée au texte (i.e. Guéraud et al., 2018). La phrase incohérente est alors immédiatement placée après la phrase inductrice de l'inférence. En effet, les études ont montré que les informations d'une phrase étaient encore actives lors de la lecture de la phrase subséquente (i.e. Hakala & O'Brien, 1995 ; O'Brien & Albrecht, 1992 ; Rizzella & O'Brien, 1996). La création des liens entre une inférence activée et le texte en train d'être lu est ici mise en difficulté par la présence de l'incohérence, ce qui altère ainsi la réalisation du processus de *pattern matching* décrit par les auteurs du modèle RI-Val. Par conséquent, si le processus de validation se déroule au moment de la lecture de la phrase incohérente, des difficultés de traitement devraient apparaître dès la lecture de cette phrase. Les temps de lecture reflètent alors la validation ou non de ces liens garants de l'instanciation d'une inférence au sein du modèle de situation lorsque celle-ci vient d'être activée et est encore disponible en mémoire de travail. C'est cette deuxième manière de concevoir le paradigme que nous utilisons dans notre étude.

Le paradigme des incohérences a été utilisé chez l'adulte (i.e. Harmon-Vukic et al., 2009 ; Klin et al., 1999 ; Long & Chong, 2001 ; Weingartner et al., 2003), mais aussi chez l'enfant (i.e. Connor et al., 2015 ; Ehrlich et al., 1999 ; Helder et al., 2016 ; Joseph et al., 2008, 2021 ; van der Schoot et al., 2009, 2012 ; Vorstius et al., 2013 ; Zargar et al., 2020), notamment pour différencier les bons des plus faibles compreneurs. Ainsi, dès l'âge de 8 ans, les enfants présentent un ralentissement du temps de lecture d'une phrase incohérente, sans pour autant être en mesure de rapporter cette incohérence explicitement à l'issue de la lecture. Ces études soulignent comme chez l'adulte la nécessité de distinguer la détection d'une incohérence de son

traitement en temps réel, mais elles n'expliquent pas le mécanisme à l'origine de la prise en compte d'une inférence au sein du modèle de situation et des difficultés de compréhension.

Notre étude se propose donc d'expliquer d'après les conceptions théoriques du modèle RI-Val (Cook & O'Brien, 2014, 2015 ; O'Brien & Cook, 2016a, 2016b) les résultats retrouvés par les études qui ont utilisé la détection d'incohérences chez les enfants. Nous souhaitons ainsi étudier chez l'enfant ce que révèle la détection d'une incohérence sur le fonctionnement du processus de validation, en nous référant à la manière dont le processus se déroule et la manière dont il est mené vers l'achèvement de son traitement avant la poursuite de sa lecture. En effet, pour mener à bien la validation d'une inférence au regard de l'ensemble des informations disponibles et instancier ainsi cette inférence au sein du modèle de situation, ce processus automatique doit être amené le plus possible vers son achèvement avant la poursuite de la lecture. Notre étude a donc pour objectif d'étudier le processus de validation selon ce point dans le temps qui rend compte du déroulement et du fonctionnement du processus et que les auteurs ont nommé seuil de cohérence ; c'est-à-dire expliquer la validation d'une inférence activée selon la position du seuil de cohérence, lorsque celui est bas ou élevé sur le continuum du déroulement des trois processus.

Ainsi, nous avons utilisé le paradigme des incohérences pour étudier le processus de validation d'une inférence. Pour comprendre le fonctionnement du processus et le rôle de la position du seuil de cohérence, nous avons manipulé le seuil de cohérence par la consigne donnée à l'enfant selon qu'elle spécifie ou non de manière explicite l'objectif de compréhension. Deux types de consignes sont ainsi constitués ; l'enfant reçoit l'une des deux consignes et nous obtenons deux situations expérimentales : une situation de compréhension minimale, dans laquelle il est simplement demandé de lire et de répondre à une question posée systématiquement en fin de texte, et une situation de compréhension élevée, dans laquelle il est explicitement dit que les questions posées à l'issue de chaque texte sont utilisées pour vérifier la compréhension du texte. Afin de renforcer l'effet du type de consigne, une seule question est posée dans le cadre de la consigne minimale, deux pour la consigne renforcée.

La détection de l'incohérence se traduit par une difficulté de traitement et de ce fait par un ralentissement du temps de lecture. Nous avons inclus deux mesures de temps de lecture : (1) les temps de lecture d'une phrase incohérente, dite phrase cible, qui suit immédiatement la

phrase induisant l'activation d'une inférence attendue ; et, comme des effets de traitements peuvent être observés plus tardivement après dépassement du seuil de cohérence, (2) les temps de lecture de la phrase qui lui succède, dite phrase *spillover* (i.e. Cook & O'Brien, 2014 ; O'Brien & Cook, 2016a, 2016b). Ces temps de lecture ont été étudiés selon l'objectif de lecture donné en amont afin que soit examiné comment le fait d'élever le seuil de cohérence peut amener à la validation d'une inférence activée à l'instant t exigé par la dynamique de la lecture et garantir en temps réel la production d'une inférence pertinente. Afin d'atteindre cet objectif, nous avons utilisé une tâche de lecture de textes parmi lesquels une phrase incohérente figure lorsque le texte est présenté en version expérimentale (i.e. version inférence ou version contrôle). Les textes utilisés pour l'étude du processus d'activation ont été repris et complétés par une phrase cible (incohérente ou non), une phrase de débordement dite *spillover* et une à deux phrases de conclusion.

En accord avec les travaux qui ont montré une capacité précoce de production d'inférences (i.e. Kendeou et al., 2009), nous attendons tout d'abord une production et validation d'une inférence activée quel que soit le niveau scolaire de l'enfant, révélée par une capacité à repérer l'incohérence dans les textes présentés en version inférence, avec des temps de lecture de la phrase cible plus longs lorsqu'elle apparaît effectivement incohérente.

Comprendre un texte revient à construire un modèle de situation, qui s'élabore d'après la réalisation du processus de validation. De ce fait, lire pour comprendre permet d'augmenter la probabilité que le seuil de cohérence soit élevé, ce qui a pour conséquence d'augmenter la probabilité que le processus de validation arrive à son terme avant la poursuite de la lecture. Manipuler l'objectif de lecture peut ainsi permettre de déplacer le seuil de cohérence et avoir des conséquences sur la détection de l'incohérence (Williams et al., 2018). Les études chez les enfants ont montré que la présence d'un objectif de lecture explicite pouvait modifier leurs performances à des questions de compréhension (i.e. Cain, 1999). D'après la théorie *Simple View of Reading* (Gough & Tunmer, 1986), l'influence du décodage sur la compréhension en situation de lecture est plus forte au début du développement, puis s'atténue tandis que l'influence de la compréhension s'accroît (i.e. Francis et al., 2005), avec une plus grande capacité à prendre en compte cet objectif de compréhension et à adapter sa lecture en fonction des buts donnés (i.e. Muijselaar et al., 2017 ; Yuill & Oakhill, 1991). Nous attendons ainsi que la capacité à déplacer le seuil de cohérence ait un rôle plus tardif sur le processus de validation

au cours du développement, autrement dit, que la prise en compte d'un objectif de compréhension permette d'élever le seuil de cohérence chez les enfants les plus âgés pour aboutir en temps voulu à l'instanciation d'une inférence activée et validée au sein du modèle de situation. Par conséquent, nous supposons un effet du type de consigne différent au cours du développement : plus l'enfant avance en âge, plus la capacité à détecter l'incohérence diffère selon l'objectif donné en amont. Autrement dit, lorsque l'objectif est de lire pour comprendre un texte, un enfant plus âgé sera davantage en mesure de présenter un seuil de cohérence élevé pour augmenter la probabilité que le processus de validation arrive à son terme avant la poursuite de sa lecture. Par conséquent, nous attendons une différence de temps de lecture en fonction de l'objectif donné plus importante chez les plus âgés par rapport aux enfants plus jeunes qui seraient moins aptes à adapter et modifier leur lecture en fonction des exigences de la tâche (i.e. lire dans l'objectif de comprendre explicitement demandé ou non).

Nous rappelons que seuls les enfants de CE2 ont pu être suivis en CM2 (cf. introduction de la partie empirique), c'est pourquoi nous avons également choisi d'intégrer une approche transversale en tenant compte des enfants de CM1 issus de la population initiale, afin de comparer la capacité à valider une inférence activée entre les trois niveaux scolaires successifs correspondant aux âges d'intérêt de notre étude. Afin d'adopter une démarche similaire entre nos deux études (i.e. étude du processus d'activation et étude du processus de validation), nous avons également interrogé à l'issue de ces deux analyses la pertinence de considérer le facteur niveau scolaire pour répondre à nos hypothèses et avons proposé une analyse en clusters selon les performances langagières qui ont permis de caractériser notre population.

4.2. Méthodologie

Nous présentons dans un premier temps l'étude préliminaire qui a permis de constituer l'ensemble des textes expérimentaux utilisés dans notre étude du processus de validation, afin que le matériel soit adapté aux âges d'intérêt et suffisamment sensible pour mettre en évidence l'effet de la variable destinée à étudier la capacité à déplacer le seuil de cohérence. Nous détaillons dans un second temps les caractéristiques des textes ainsi constitués.

4.2.1. Matériel

4.2.1.1. *Étude préliminaire : validation du matériel et constitution des textes expérimentaux*

L'objectif de cette étude préliminaire consiste à élaborer un ensemble de 32 textes expérimentaux suffisamment sensibles pour mener à la validation d'une inférence spécifique, c'est-à-dire supposée être générée à la lecture d'une phrase qui l'induit, mesurée dans notre étude d'après la détection en temps réel d'une information incohérente.

D'après l'étude de Helder et al. (2016), les enfants dès l'âge de 8 ans sont capables de détecter une rupture de la cohérence au sein d'un texte. En effet, en comparant deux types de mesures, *off-line* et *on-line*, les auteurs montrent que lorsque les enfants sont capables de rapporter à l'issue de la lecture la présence d'une phrase cible incohérente, les mesures *on-line* indiquent que les temps de lecture de cette phrase cible sont significativement plus longs lorsque cette phrase est effectivement incohérente par rapport à la version contrôle. En revanche, lorsque les enfants ne sont pas capables de rapporter cette incohérence à l'issue de la lecture, les temps de lecture de la phrase cible ne diffèrent pas significativement selon qu'elle apparaît cohérente ou incohérente au regard de la version du texte. Cette étude souligne ainsi que la capacité à rapporter l'incohérence à l'issue de la lecture d'un texte indique une détection en temps réel de cette incohérence, c'est-à-dire au cours de la lecture. C'est pourquoi le fait de vérifier que les textes utilisés dans notre étude conduisent bien à une détection d'une incohérence à l'issue de la lecture permet de garantir la possibilité de cette détection en temps réel sur laquelle repose la mise en œuvre de notre étude du processus de validation.

Le principe de cette étude préliminaire consiste ainsi à vérifier que la phrase incohérente destinée à nous permettre d'étudier la validation d'une inférence peut être reconnue comme telle par les enfants de CE2 et de CM2 dans les textes expérimentaux. Les 32 textes utilisés pour l'étude du processus d'activation ont été repris et complétés par une phrase cible incohérente lorsque le texte apparaît dans sa version expérimentale, une phrase de continuation dite *spillover* et une à deux phrases de conclusion. Les caractéristiques des textes utilisés pour l'étude expérimentale sont présentées dans la partie suivante (cf. 4.2.1.2.). Il s'agit d'une tâche *off-line*, pour laquelle l'enfant est invité à souligner toute information qui lui paraîtrait contradictoire avec l'histoire. 201 enfants ont participé à cette étude, dont 7 classes de CE2 et

2 classes de CM2, scolarisés en Ile-de-France. Elle s'est déroulée sous la forme d'une épreuve individuelle administrée en groupe classe. L'enfant reçoit ainsi un livret qu'il remplit à son rythme. Chaque texte a ensuite été coté selon le passage souligné : lorsque le texte se présente sous sa version inférence, est attribué un score compris entre 0 (aucun passage souligné ou passage inadéquat souligné) et 1,5 (phrase cible et phrase *spillover* soulignées) ; lorsque le texte se présente sous sa version contrôle, est attribué un score compris entre 0 (présence d'un passage souligné) et 1 (aucun passage souligné). L'ensemble des textes permet ainsi d'obtenir un score de réponses correctes et de réponses incorrectes, par niveau considéré (CE2 et CM2).

Un test du chi-deux a été réalisé pour comparer la répartition des réponses correctes et incorrectes entre les enfants de CE2 et les enfants de CM2. Les résultats indiquent une répartition similaire des réponses correctes et incorrectes entre les deux niveaux ($\chi^2 (3) = 2,9468$, $p > 0.05$), ce qui signifie que les enfants de CE2 et de CM2 observent un pattern de réponses similaire et que le matériel expérimental peut être traité de la même manière par les deux niveaux.

De plus, comme la répartition entre les réponses correctes et incorrectes n'est pas due au hasard, c'est-à-dire que les enfants n'ont pas répondu de manière aléatoire, ni en CE2 ($\chi^2 (3) = 163,53$, $p < .001$), ni en CM2 ($\chi^2 (3) = 64,603$, $p < .001$), et que la présence de l'incohérence des textes expérimentaux a été contrebalancée par des textes contrôle où l'incohérence se trouve au début, nous avons procédé à une analyse qualitative des réponses incorrectes. Dans ce but, nous avons pu modifier le contenu incompris ou inadéquat au niveau de l'enfant. Des exemples de modifications de texte sont présentés dans le tableau ci-dessous :

Tableau 18

Exemple de modifications pour constitution des textes expérimentaux

Reformulations	<i>Avant modification</i>	<i>Après modification</i>
tournures de phrases	Laura voit John assis de dos au bout d'un moment	Laura aperçoit John, assis, mais lui ne la voit pas au bout d'une heure
mots de vocabulaire ; prénoms	Veston Wesley	Veste Victor
Incompréhension des phrases liées à l'inférence		
contradiction	Manon trouva le chat gentil et affectueux	Il se frotta affectueusement contre Manon
phrase contrôle	Soudain Léo sentit quelque chose derrière lui	Léo et ses amis continuèrent leur chemin
renforcement entre les contextes faible et fort	terrorisés/rassurés jouets/objets	hésitants/rassurés choisir/ramasser
renforcement de la phrase supposée permettre la production d'inférence	Elle était triste et s'allongea sur son lit	Elle était triste et s'effondra sur son lit

L'ensemble des résultats et des modifications ont ainsi permis de vérifier et valider la pertinence du matériel expérimental, c'est-à-dire de faire en sorte que les effets manipulés par les variables d'intérêt puissent être mis en évidence, et ainsi de constituer l'ensemble des textes expérimentaux que nous détaillons ci-après.

4.2.1.2. Structure des textes expérimentaux

Les textes expérimentaux utilisés pour étudier le processus d'activation ont été repris pour étudier le processus de validation. Ils ont été complétés afin de leur donner l'aspect de courtes histoires par : une phrase cible incohérente ou non avec l'inférence supposée être activée à la lecture de la phrase précédente présentée en version inférence (appelée phrase version, à deux modalités, inférence ou contrôle), une phrase dite *spillover*, et une à deux phrases de conclusion. La phrase cible contient en moyenne 43 caractères plus ou moins 2,23

écarts-types, la phrase dite *spillover* contient en moyenne 43,13 caractères plus ou moins 1,90 écarts-types, et la phrase de conclusion comporte en moyenne 17,13 mots ; au total, un texte comporte en moyenne 79,22 mots plus ou moins 3,32 écarts-types (tableau 19).

Tableau 19

Structure des textes expérimentaux

	Nombre de mots ou caractères <i>Moyenne (écarts-types)</i>	[étendue]
Phrase cible	43 caractères (2,23)	[39 ; 47]
Phrase <i>spillover</i>	43,13 caractères (1,90)	[40 ; 46]
Conclusion	17,13 mots (1,86)	[13 ; 21]
Total texte entier :	79,22 mots (3,32)	[72 ; 86]

4.2.1.3. Élaboration des consignes

Les consignes utilisées sont identiques à celles utilisées pour l'étude du processus d'activation (cf. 3.3.1.4.).

4.2.2. Procédure

La tâche de lecture avec incohérence utilisée pour étudier le processus de validation s'effectue sur un ordinateur portable (taille d'écran 15.4'', marque DELL), au moyen du logiciel Opensesame (Mathôt et al., 2012), en dehors de la classe, dans une salle calme. Les enfants sont regroupés par 6 selon la consigne qui leur est attribuée (i.e. faible ou renforcée, cf. tableau 4). La tâche consiste à lire de courtes histoires puis à répondre à une ou deux questions – une dans le cadre de la consigne induisant faiblement l'objectif de compréhension, deux pour la consigne l'induisant fortement. Ces questions permettent de renforcer l'objectif de compréhension et de nous assurer que l'enfant a maintenu son attention tout au long de la tâche. Elles portent sur les parties introductives et sont de type vrai/faux. Deux touches du clavier sont mises en évidence

par deux gommettes rouge (i.e. « non ») et verte (i.e. « oui ») pour que l'enfant puisse indiquer sa réponse.

L'ensemble de l'expérimentation comporte 32 textes et comprend deux sessions afin d'éviter un effet de fatigabilité ainsi qu'une perte d'attention. L'enfant lit donc chaque fois 16 textes, excepté au premier passage. En effet, ce premier passage comprend en plus deux textes d'exemples qui sont présentés pour familiariser l'enfant avec la tâche qu'il doit effectuer par texte (i.e. lecture du texte et réponse aux questions). Suivent ensuite deux textes pour permettre à l'enfant de s'habituer à la tâche et au rythme d'enchaînement des textes – non comptabilisés dans les analyses car les données récoltées auraient été davantage liées à la tâche en elle-même plutôt qu'aux processus cognitifs sous-jacents, puis les seize textes expérimentaux répartis de manière aléatoire.

Les textes apparaissent sous une taille de police de 18 pixels, soit 3 mm de hauteur sur l'écran pour les minuscules et 5 mm pour les majuscules. Chaque texte débute par l'apparition de la mention « Nouveau texte » pendant 1000 ms. L'enfant est ensuite invité à lire le texte à son rythme en faisant défiler les blocs de texte en appuyant sur la barre espace. À l'issue de chaque histoire, 24 points d'interrogation s'affichent sur l'écran pendant 500 ms pour annoncer les questions de compréhension. Celles-ci apparaissent sous forme d'affirmation (i.e. une ou deux selon le groupe auquel appartient l'enfant) que l'enfant doit confirmer (i.e. gommette verte) ou infirmer (i.e. gommette rouge).

Le processus de validation est ici examiné grâce à une tâche qui repose sur le paradigme des incohérences (Albrecht & O'Brien, 1993). D'après le modèle RI-Val (Cook & O'Brien, 2014, 2015 ; O'Brien & Cook, 2016a, 2016b), une fois qu'une inférence est activée à partir d'une phrase inductrice, elle est reliée aux informations du texte en train d'être lu puis validée selon un processus de *pattern matching* au regard de l'ensemble des informations en mémoire et des informations disponibles. Si la phrase qui suit immédiatement le moment où une inférence a été activée apparaît incohérente, alors les traitements associés au processus de correspondance pour valider les liens créés entre cette inférence activée et les informations en train d'être lues sont mis en difficulté et le temps de lecture ralentit. Ce ralentissement révèle alors la détection de l'incohérence qui traduit le bon fonctionnement du processus de validation. Si le temps de lecture n'est pas modifié, alors l'incohérence n'a pas été détectée, ce qui signifie

que le processus de validation n'a pas été suffisamment mené à son terme pour permettre de valider les liens créés entre une inférence activée et les informations entrantes au moment de la lecture de la phrase incohérente. Comme les processus sont supposés continus selon le modèle RI-Val, il est possible que le traitement de la phrase cible déborde sur la phrase suivante si le lecteur avance dans sa lecture avant que le processus de validation rattaché à la phrase cible soit achevé. C'est ce que permet de mesurer la phrase dite *spillover* (O'Brien & Cook, 2016).

Les résultats de l'étude du processus de validation sont présentés par analyse (i.e. longitudinale, transversale, transversale en clusters) et seront repris et discutés à la fin du chapitre.

4.3. Résultats

4.3.1. Analyse longitudinale

4.3.1.1. Objectif de l'analyse longitudinale

L'étude longitudinale a pour objectif d'étudier le processus de validation sur la production d'inférences au cours du développement et plus précisément le rôle de la position du seuil de cohérence sur le processus de validation en fonction de l'avancée en âge, chez les enfants de CE2 jusqu'au CM2. Comme la prise en compte d'un objectif de compréhension pour construire une représentation cohérente du texte augmente avec l'avancée en âge, nous supposons que l'enfant est de plus en plus en mesure de présenter un seuil de cohérence élevé sur le long du continuum du déroulement des processus lorsque la consigne demande de lire pour comprendre, c'est-à-dire de permettre au processus de validation d'être amené le plus possible vers son achèvement avant que la lecture soit poursuivie.

Pour mesurer l'effet du seuil de cohérence, nous avons testé la différence de temps de lecture d'une phrase cible entre deux versions de texte qui font apparaître cette phrase soit incohérente avec l'action inférée dans une version expérimentale (i.e. version inférence) soit cohérente dans une version contrôle, tandis que l'enfant reçoit une consigne demandant explicitement de lire pour comprendre (i.e. consigne dite renforcée) ou non (i.e. consigne dite faible).

Nous attendons donc un effet d'interaction entre le temps expérimental (i.e. temps 1, CE2 et temps 2, CM2), la version du texte (i.e. inférence, contrôle) et le type de consigne (i.e. consigne faible, consigne renforcée) sur la détection de l'incohérence : plus l'enfant avance en âge, plus la consigne devrait avoir un impact important sur la différence de temps de lecture de la phrase incohérente entre les versions inférence et contrôle. En effet, lorsqu'ils sont en CM2, les enfants devraient détecter l'incohérence présente en version inférence plus facilement qu'en CE2 lorsque la consigne est renforcée, ce qui se traduirait par des temps de lecture plus longs en version inférence par rapport à ceux de la version contrôle.

4.3.1.2. Participants

Nous rappelons que le suivi longitudinal des enfants de CE2 et de CM1 (198 enfants, 97 CE2 et 101 CM1), prévu pour l'étude du processus de validation, n'a pas pu se dérouler comme initialement prévu sur deux années consécutives (cf. introduction de la partie expérimentale). Pour réaliser l'analyse longitudinale, nous avons ainsi retenu les 55 enfants de CE2 avec lesquels nous avons pu réaliser la deuxième partie de l'étude longitudinale en CM2. L'analyse longitudinale met en comparaison leurs résultats obtenus en 2019 (CE2) et ceux obtenus en 2021 (CM2). Les enfants ont reçu la même consigne (i.e. présence ou non d'un objectif de compréhension explicite) aux deux temps de l'étude. 26 enfants ont reçu la consigne faible, 29 enfants la consigne renforcée.

Les moyennes obtenues aux pré-tests évaluant les compétences langagières et cognitives réalisés aux deux temps de l'étude et caractérisant notre population sont présentées dans le tableau 20. La répartition en deux groupes d'enfants selon qu'ils reçoivent la consigne avec ou non un objectif de compréhension explicite n'a pas entraîné de différences significatives au niveau de l'âge et des compétences langagières et cognitives au sein de chaque niveau.

Tableau 20

Moyennes (écarts-types) et étendues de l'âge des participants et des scores obtenus aux pré-tests par les enfants retenus pour l'analyse longitudinale de l'étude du processus de validation

			LUM (/105)	EVIP (/34)	E.co.s.se (/20)	Matrices de Raven	Compréhension écrite (%)	Vocabulaire (WISC-V)	Similitudes (WISC-V)	ANALEC (compréhension immédiate)	ANALEC (compréhension différée)	Âge
Temps 1 (CE2)	<i>Total</i>	m	73,75	27,96	17,91	11,56	88,93					8,95
		(sd)	(13,94)	(3,43)	(1,67)	(3,55)	(9,85)					(0,30)
		[étendue]	[54 ; 103]	[19 ; 33]	[14 ; 20]	[01 ; 19]	[54,55 ; 100]					[8,45 ; 9,45]
	<i>Consigne faible</i>	m	77,46	28,81	18,00	11,50	89,86					9,01
		(sd)	(14,56)	(3,09)	(1,65)	(02,90)	(9,39)					(0,31)
		[étendue]	[54 ; 103]	[21 ; 33]	[14 ; 20]	[03 ; 17]	[63,64 ; 100]					[8,46 ; 9,45]
Temps 2 (CM2)	<i>Consigne renforcée</i>	m	70,41 ^{NS}	27,21 ^{NS}	17,83 ^{NS}	11,62 ^{NS}	88,09 ^{NS}					8,89 ^{NS}
		(sd)	(12,71)	(3,59)	(1,71)	(4,10)	(10,34)					(0,30)
		[étendue]	[54 ; 101]	[19 ; 33]	[14 ; 20]	[1 ; 19]	[54 ; 55 ; 100]					[8,45 ; 9,41]
	<i>Total</i>	m	91,11					13,02	12,36	13,30	12,64	10,93
		(sd)	(10,76)					(2,61)	(2,00)	(1,68)	(2,56)	(0,30)
		[étendue]	[69 ; 105]					[6 ; 19]	[9 ; 17]	[7 ; 15]	[7 ; 17]	[10,43 ; 11,42]
Temps 2 (CM2)	<i>Consigne faible</i>	m	93,92					13,50	12,54	13,29	12,46	11,00
		(sd)	(9,04)					(2,89)	(2,67)	(1,68)	(2,45)	(0,30)
		[étendue]	[78 ; 104]					[6 ; 19]	[9 ; 17]	[10 ; 15]	[8 ; 15]	[10,43 ; 11,42]
	<i>Consigne renforcée</i>	m	88,59 ^{NS}					12,59 ^{NS}	12,21 ^{NS}	13,31 ^{NS}	12,79 ^{NS}	10,87 ^{NS}
		(sd)	(11,68)					(2,29)	(1,76)	(1,71)	(2,68)	(0,28)
		[étendue]	[69 ; 105]					[8 ; 17]	[10 ; 17]	[7 ; 15]	[7 ; 17]	[10,43 ; 11,37]

Notes.

^{NS} : Non Significatif ; résultats non significatifs aux t-tests selon la répartition par consigne faible ou renforcée

4.3.1.3. Résultats

Comme le modèle RI-Val suppose un fonctionnement parallèle et asynchrone des processus, le déroulement de chaque processus dépend de celui du précédent ; de ce fait, les facteurs qui peuvent influencer le processus d'activation d'une inférence peuvent à leur tour impacter sa validation (Cook & O'Brien, 2014). La variable *Force du contexte* étant utilisée pour investiguer le processus d'activation, nous avons pris le parti de conserver les deux modalités de la variable *Force du contexte* dans notre étude du processus de validation.

Le plan expérimental de l'étude se présente sous la forme : 2 (Version du texte : contrôle ou inférence) X 2 (Force du contexte : faible ou forte) X 2 (Type de consigne : faible ou renforcée) X 2 (Temps de l'expérimentation : 1 pour le CE2 et 2 pour le CM2) avec les variables Version du texte et Force du contexte en facteurs intra-sujets et les variables Type de consigne et Temps de l'expérimentation en facteur inter-sujets. Comme les processus sont supposés continus (O'Brien & Cook, 2016), deux variables dépendantes sont prises en compte : le temps de lecture de la phrase cible et celui de la phrase *spillover*.

Le taux de réponses correctes aux questions posées à la fin de chaque texte est élevé (>75%, tableau 21) (Houts, 2021), ce qui signifie que les enfants ont maintenu leur attention tout au long de la tâche, puisqu'ils ont été capables de maintenir en mémoire les éléments introductifs, et corrobore le fait que les enfants tout-venant sont bien performants aux questions littérales (i.e. Cain & Oakhill, 1999 ; Elleman, 2017 ; Potocki et al., 2014). Ce taux de réponses correctes diffère selon le temps de l'expérimentation ($F = 17,98$; $p < .001$), avec de meilleures réponses en CM2, mais ne diffère pas selon le type de consigne ($F < 1$). L'interaction entre le temps de l'expérimentation et le type de consigne n'est pas non plus significative : les CE2 comme les CM2 ne présentent pas de différence significative de taux de réponses aux questions de compréhension selon la consigne donnée ($p = 0,977$).

Tableau 21*Taux de réponses correctes aux questions de compréhension*

	Consigne	Question 1	Question 2	Total
		<i>m (sd)</i>	<i>m (sd)</i>	<i>m (sd)</i>
Temps 1 (CE2)	<i>faible</i>	80,46% (39,68%)		80,46% (39,68%)
	<i>renforcée</i>	78,82% (40,88%)	79,04% (40,72%)	78,93% (30,02%)
Temps 2 (CM2)	<i>faible</i>	83,53% (37,11%)		83,53% (37,11%)
	<i>renforcée</i>	85,78% (34,95%)	84,91% (35,81%)	85,34% (25,35%)

En amont des analyses, des tests de Shapiro-Wilk ont été effectués sur les temps de lecture de la phrase cible et de la phrase *spillover* afin de vérifier la normalité de la distribution (CE2, phrase cible : $w = 0,946$, $p < .001$; CE2, phrase *spillover* : $w = 0,939$, $p < .001$; CM2, phrase cible : $w = 0,902$, $p < .001$; CM2, phrase *spillover* : $w = 0,904$, $p < .001$). Comme cette hypothèse s'est révélée non respectée, les temps de lecture ont été soumis à une transformation logarithmique afin que soit normalisée la distribution (i.e. Joseph et al., 2021 Kim, Vorstius & Radach, 2018 ; Spätgens & Schoonen, 2019). Dans un souci de clarté, les données présentées dans les tableaux correspondent aux temps recueillis en ms.

Ces variables ont été analysées selon un modèle linéaire à effets mixtes (Baayen, Davidson, & Bates, 2008) qui permet de prendre en compte simultanément la variance due aux participants et aux items (considérés dans l'analyse comme des facteurs aléatoires). Les variables constituant le plan expérimental sont quant à elles entrées comme facteurs fixes. Le seuil conventionnel de .05 a été utilisé comme critère de décision pour déterminer la significativité d'un résultat. Toutes les analyses post-hoc ont utilisé la correction de Bonferroni pour contrôler la probabilité d'une erreur de type I.

Analyse des temps de lecture de la phrase cible

Le tableau 22 (cf. p. 229) présente les moyennes et les écarts-types des temps de lecture de la phrase cible, en fonction du type de consigne attribué en début de tâche, dans chacune des

quatre conditions expérimentales résultant du contrebalancement des variables Version du texte (i.e. contrôle VS inférence) et Force du contexte (i.e. faible VS fort).

Les résultats concernant les variables reliées à la dimension développementale et correspondant à nos hypothèses sont présentés ci-dessous.

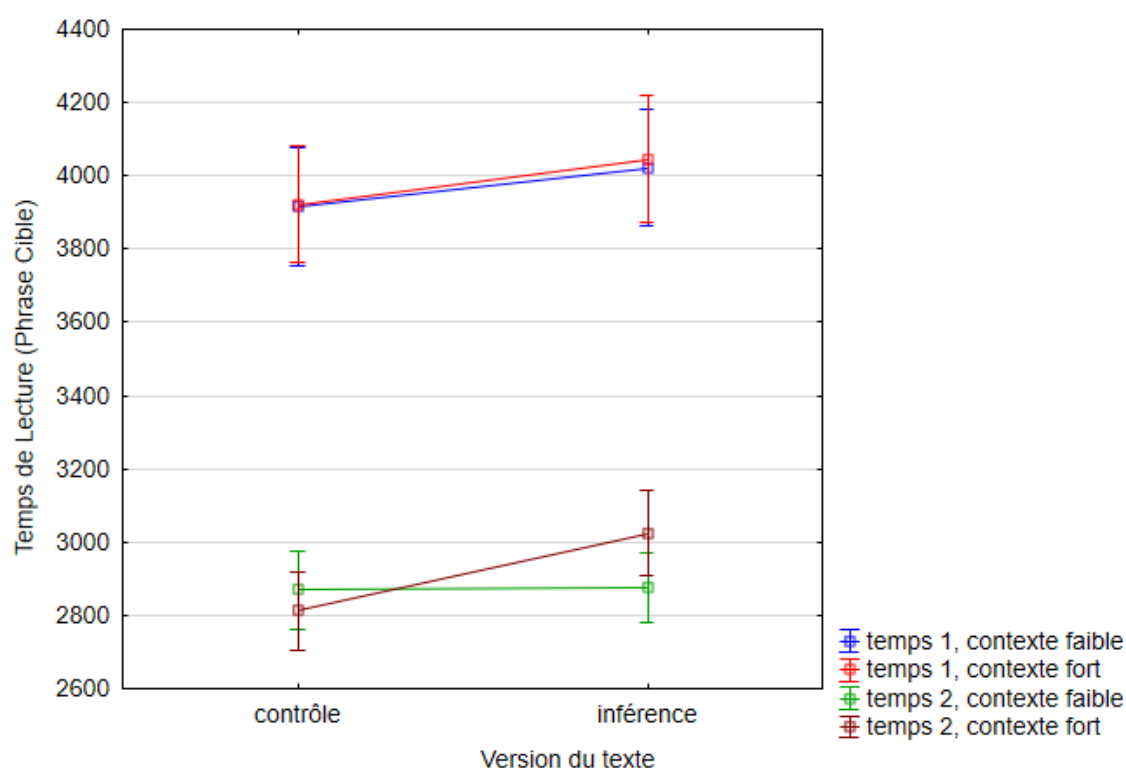
L'analyse présente un effet principal du temps de l'expérimentation ($F(1, 3170,0) = 812,94966$; $p < .001$), avec un temps de lecture plus long lorsque les enfants sont en CE2 ($m = 3975,94$, $sd = 1651,60$) plutôt que lorsqu'ils sont en CM2 ($m = 2895,98$, $sd = 1118,65$). L'analyse présente également un effet principal de la version du texte ($F(1, 3182,2) = 6,42624$; $p = 0,011$), avec des temps de lecture plus longs en version inférence ($m = 3478,39$, $sd = 1512,78$) par rapport à ceux de la version contrôle ($m = 3369,04$, $sd = 1494,56$). L'effet principal du type de consigne n'apparaît pas significatif ($F(1, 52,9) = 0,99373$; $p = 0,323$) et l'effet du contexte, non attendu par nos hypothèses, non plus. L'effet d'interaction entre le temps de l'expérimentation, la version du texte et le type de consigne n'est pas significatif ($F(1, 3168,4) = 0,40504$; $p = 0,525$). L'analyse post-hoc n'apporte pas davantage de précision, les différences entre les versions contrôle et inférence par niveau et par type de consigne n'étant pas significatives ($p = 1$).

L'analyse statistique a également révélé des effets significatifs non attendus par nos hypothèses concernant les variables reliées à la dimension développementale. Nous les détaillons ci-après.

L'interaction entre le temps de l'expérimentation, la version du texte et la force du contexte ($F(1, 3168,8) = 4,48132$; $p = 0,034$) indique que la différence entre les deux versions contrôle et inférence est différente selon la force du contexte lorsque les enfants sont en CM2 tandis qu'elle n'est pas modifiée selon le contexte lorsque les enfants sont en CE2. Ainsi, en CM2, le contexte fort induit des temps de lecture plus longs en version inférence par rapport à la version contrôle (contrôle, $m = 2812,92$, $sd = 1114,63$; inférence : $m = 3025,19$, $sd = 1215,76$), tandis que les temps de lecture sont similaires en contexte faible (contrôle : $m = 2869,67$, $sd = 1133,25$; inférence : $m = 2876,16$, $sd = 990,79$) (figure 13).

Figure 13

Moyennes (et écarts-types) des temps de lecture obtenus à chaque version de texte aux deux temps de l'expérimentation en fonction de la force du contexte



Les résultats concernant les variables reliées à la production d'inférences (i.e. Version du texte, Force du contexte et Type de consigne) sont présentés ci-dessous.

Les effets d'interaction simples et l'effet d'interaction double, entre ces trois variables, n'apparaissent pas significatifs. Toutefois, les analyses post-hoc précisent que la différence entre les versions contrôle et inférence s'approche du seuil de significativité lorsque la consigne est faible ($t = 2,510$, $p = 0,073$) avec des temps de lecture plus longs en version inférence ($m = 3377,01$, $sd = 1414,85$) par rapport à ceux de la version contrôle ($m = 3241,92$, $sd = 1416,50$), tandis qu'elle n'apparaît pas significative lorsqu'elle est renforcée ($t = 1,043$, $p = 1$). Aucun autre effet principal ou d'interaction ne s'est révélé significatif.

Analyse des temps de lecture de la phrase spillover

Le tableau 22 (cf. p. 229) présente les moyennes et les écarts-types des temps de lecture de la phrase *spillover*, en fonction du type de consigne attribué en début de tâche, dans chacune des quatre conditions expérimentales résultant du contrebalancement des variables Version du texte (i.e. contrôle VS inférence) et Force du contexte (i.e. faible VS fort).

Les résultats concernant les variables reliées à la dimension développementale et correspondant à nos hypothèses sont présentés ci-dessous.

L'analyse présente un effet principal du temps de l'expérimentation ($F(1, 3176,9) = 1102,16779$; $p < .001$), avec des temps de lecture plus longs lorsque les enfants sont en CE2 ($m = 3739,17$; $sd = 1557,08$) plutôt qu'en CM2 ($m = 2635,06$; $sd = 993,13$). En revanche, ni l'effet de la version du texte ($F(1, 3186,6) = 0,77979$; $p = 0,377$), ni celui du type de consigne ($F(1, 52,9) = 1,99647$; $p = 0,164$) n'atteignent le seuil de significativité. Les effets d'interaction attendus par nos hypothèses entre le temps de l'expérimentation, la version du texte et le type de consigne ($F(1, 3176,4) = 0,71641$; $p = 0,397$) ne sont pas significatifs. L'analyse post-hoc n'apporte pas davantage de précision, les différences entre les versions contrôle et inférence par temps de l'expérimentation et par type de consigne n'étant pas significatives ($p = 1$).

Les résultats concernant les variables reliées à la production d'inférences (i.e. Version du texte, Force du contexte et Type de consigne) indiquent que les effets d'interaction, simples et double, entre ces trois variables n'apparaissent pas significatifs. Les analyses post-hoc n'apportent pas davantage de précisions. Aucun autre effet principal ou d'interaction ne s'est révélé significatif.

Tableau 22

Moyennes (et écarts-types) des temps de lecture de la phrase cible et de la phrase spillover à la tâche de lecture en fonction des variables Version du texte et Force du contexte obtenus à chaque temps de l'étude longitudinale

Temps 1 de l'expérimentation (CE2)										Temps 2 de l'expérimentation (CM2)							
		Version contrôle				Version inférence				Version contrôle				Version inférence			
		Contexte faible		Contexte fort		Contexte faible		Contexte fort		Contexte faible		Contexte fort		Contexte faible		Contexte fort	
		m	sd	m	sd	m	sd	m	sd	m	sd	m	sd	m	sd	m	sd
Phrase Cible	Consigne faible	3786,52	1497,39	3785,51	1643,97	3897,16	1385,15	3954,12	1724,92	2780,59	998,58	2667,04	1022,57	2787,60	908,03	2933,27	1113,15
	Consigne renforcée	4033,29	1746,64	4041,69	1602,13	4131,47	1738,04	4125,63	1782,10	2949,56	1238,48	2946,26	1179,16	2953,96	1054,06	3108,01	1298,23
Phrase Spillover	Consigne faible	3518,66	1389,43	3757,49	1705,89	3671,75	1564,48	3479,59	1330,54	2452,31	793,74	2436,41	840,93	2567,94	940,35	2482,54	792,07
	Consigne renforcée	3841,80	1609,37	3872,33	1677,08	3815,40	1583,31	3891,40	1505,52	2756,52	1053,89	2775,23	1203,77	2742,70	1029,33	2804,79	1083,97

4.3.1.4. Discussion

L'objectif de l'analyse longitudinale était d'étudier le processus de validation d'une inférence dans sa réalisation et son fonctionnement grâce à l'étude du rôle de la position du seuil de cohérence le long du déroulement du processus, en fonction de l'avancée en âge, chez les enfants de CE2 jusqu'au CM2. Nous avons manipulé le seuil de cohérence par l'effet de la variable Type de consigne : une consigne avec un objectif renforcé de compréhension permettrait en effet que le seuil de cohérence soit placé plus tardivement sur le continuum du déroulement des processus. De ce fait, la possibilité que le processus de validation soit amené jusqu'au bout de son traitement avant la poursuite de la lecture serait elle aussi augmentée (Williams et al., 2018). Nous supposons que le rôle de la capacité à déplacer le seuil de cohérence sur les performances inférentielles serait de plus en plus important avec l'avancée en âge : nous attendions ainsi un effet d'interaction entre le temps de l'expérimentation, la version du texte et le type de consigne, avec une détection de l'incohérence différente avec l'avancée en âge selon la consigne présentée. Lorsque les enfants sont en CE2, les temps de lecture et la détection de l'incohérence devraient être moins influencés par la consigne, les plus jeunes étant moins aptes à adapter leur lecture en fonction d'un objectif donné (i.e. Muijselaar et al., 2017). En revanche, lorsqu'ils sont en CM2, les enfants devraient détecter l'incohérence présente en version inférence plus facilement qu'en CE2 lorsque la consigne est renforcée, ce qui se traduirait par des temps de lecture plus longs en version inférence par rapport à ceux de la version contrôle. Autrement dit, plus l'enfant avance en âge, plus la différence entre les deux consignes devrait entraîner une différence dans les temps de lecture de la phrase incohérente entre les versions inférence et contrôle.

Nous pouvons tout d'abord noter que les résultats font part d'un effet du temps de l'expérimentation avec une augmentation générale de la vitesse de lecture : lorsqu'ils sont en CE2, les enfants lisent plus lentement que lorsqu'ils sont en CM2, conformément aux études réalisées sur le développement de la vitesse de lecture qui rapportent une augmentation de cette vitesse au fur et à mesure que l'enfant avance en âge (i.e. Casteel, 1993 ; Spichtig et al., 2016). Nous développons ci-dessous les éléments relatifs à nos hypothèses qui s'articulent en deux points : le premier se rapporte au processus de validation, le deuxième au fonctionnement du processus de validation et plus particulièrement au rôle du seuil de cohérence sur la production d'inférences au cours du développement.

Concernant la validation d'une inférence, révélée par la différence entre les deux versions de texte (i.e. version contrôle et version inférence), les résultats indiquent un effet significatif de la variable Version du texte, avec des temps de lecture plus longs d'une phrase cible incohérente avec le texte par rapport aux temps de lecture d'une version contrôle qui ne fait pas apparaître cette phrase comme telle. Ces résultats appuient d'une part les études qui ont montré chez les enfants la possibilité de détecter une incohérence en temps réel, au cours de la lecture (i.e. Connor et al., 2015 ; Ehrlich et al., 1999 ; Helder et al., 2016 ; Joseph et al., 2008, 2021 ; van der Schoot et al., 2009, 2012 ; Vorstius et al., 2013 ; Zargar et al., 2020) et témoignent d'autre part qu'une inférence activée est aussitôt validée au cours de la lecture. Par conséquent, nous retrouvons chez l'enfant le déroulement automatique des trois processus inférentiels tel que le décrit le modèle RI-Val (i.e. activation, intégration, validation). Ces résultats confirment ainsi les études qui ont montré une production d'inférences chez les enfants les plus jeunes (i.e. Cain et al., 2001 ; Kendeou et al., 2008).

Concernant le fonctionnement du processus de validation, révélé par l'effet de la variable Type de consigne, les résultats obtenus ne mettent en évidence ni l'effet du type de consigne, ni l'effet d'interaction attendu par nos hypothèses entre le temps de l'expérimentation, la version du texte et le type de consigne. Par conséquent, les résultats de cette analyse longitudinale ne permettent pas de mettre en évidence le rôle du seuil de cohérence au cours du développement ni de montrer que la position du seuil de cohérence peut être modifiée par un objectif de lecture donné en amont comme le rapportent les études ayant utilisé des méthodologies *off-line* chez l'enfant (i.e. Cain, 1999 ; McCrudden et al., 2006 ; van den Broek, Tzeng et al., 2001) ou *on-line* chez l'adulte (i.e. Creer, Cook & O'Brien, 2018 ; Williams et al., 2018). Nous nous sommes en effet appuyés sur les conclusions de l'étude de Williams et al. (2018) montrant que la présence systématique de questions de compréhension permettait d'élever le seuil de cohérence et de détecter une incohérence en présence d'illusions sémantiques chez l'adulte. Chez l'enfant, nous pouvons néanmoins noter que les études utilisent des objectifs plus concrets, comme par exemple lire « pour donner un titre » (i.e. Cain, 1999 ; Linderholm & van den Broek, 2002). Dans notre étude, la consigne mentionne uniquement comme objectif celui de comprendre l'histoire, tandis que les enfants plus jeunes ou ayant des difficultés de compréhension définissent préférentiellement le but de la lecture comme une activité de décodage (Cain, 1999). Nous avons cependant fait le choix de cet objectif afin d'étudier le caractère automatique du processus de validation et d'éviter la mise en place de

processus stratégiques. Ainsi, l'absence d'effets significatifs dans nos résultats, alors que la présence d'objectifs concrets utilisés dans les études antérieures conduit au contraire à des effets significatifs, pourrait faire supposer chez les enfants de 8 à 11 ans un impact plus important des processus stratégiques sur la validation d'une inférence activée. Certaines études réalisées chez les enfants montreraient d'ailleurs un impact plus fort des processus stratégiques : par exemple, lorsque la position d'une question de compréhension (i.e. avant ou après le texte) change de manière implicite, seule la vitesse de lecture est impactée, mais les performances inférentielles restent inchangées (Joseph et al., 2021), tandis qu'un entraînement explicite à la détection d'incohérences permet d'augmenter significativement les performances des enfants de CM1 et de CM2 (Wassenburg et al., 2015). Richter et Maier (2017) ont envisagé une possible cohabitation de processus automatiques et stratégiques, avec une validation automatique, sous l'influence du seuil de cohérence, qui peut être modulée par un processus stratégique selon les standards de cohérence que se donne le lecteur. Chez l'enfant, il serait ainsi nécessaire que le processus automatique de validation soit renforcé par des processus stratégiques, non pris en compte dans notre étude puisque l'enfant n'était pas explicitement invité à les mettre en œuvre. Il serait donc intéressant de reconduire notre étude avec un objectif plus concret permettant la mise en place de processus stratégiques.

Comme pour l'étude du processus d'activation, nous pouvons également souligner la valeur importante des écarts-types obtenus d'après les données recueillies. Celles-ci témoignent d'une forte variabilité inter-individuelle qui montre que le rythme de lecture est encore instable chez l'enfant, et que la vitesse de lecture est bien à distinguer des processus de compréhension (i.e. Collins & Daniel, 2018 ; Booth et al., 1999). Pour diminuer l'impact de cette variabilité inter-individuelle dans les résultats, il pourrait être intéressant d'analyser les temps de lecture avec une procédure similaire à celle proposée par Gygax (2010), inspirée des travaux de Trueswell, Tanenhaus et Garnsey (1994), en analysant les temps de lecture des phrases cibles par rapport à la vitesse moyenne de lecture propre à chaque texte.

Enfin, les résultats ont révélé un effet significatif de la variable Force du contexte, non attendu dans nos hypothèses comme ayant un impact sur le processus de validation d'une inférence aussitôt activée. Nous avons en effet fait le choix d'inclure les variables Force du contexte et Type de consigne au sein des deux études étant donné que les études ont montré que les trois processus pouvaient être influencés par le contexte textuel (i.e. caractéristiques du texte) et les objectifs de compréhension donnés en amont (i.e. caractéristiques de la tâche).

D'ailleurs, Williams et al. (2018) font l'hypothèse dans leur étude que la détection de l'incohérence peut être influencée par la qualité des indices contextuels, plus que par la quantité de ces indices. Ils comparent deux types de contexte qui contiennent tous deux la même quantité d'éléments contextuels, mais le premier type de contexte est directement lié à la phrase cible, tandis que le second est plus général. Les auteurs montrent que seul le contexte directement lié permet une détection immédiate de l'incohérence sur la phrase cible. Ils en concluent que le processus de validation dépend également du chevauchement contextuel avec les informations présentes en mémoire active et des forces relatives entre les différentes informations. Dans notre cas, l'effet significatif de la force du contexte montrerait que le processus de validation de l'enfant dépendrait également de ce chevauchement contextuel. D'après les résultats obtenus dans cette analyse longitudinale, nous pourrions alors supposer que ce serait davantage la qualité du contenu textuel plutôt que l'objectif de compréhension utilisé qui aurait permis dans notre cas que le seuil de cohérence soit placé le plus possible vers le terme du processus de validation.

Ainsi, comme chez l'adulte, et en accord avec les propositions du modèle RI-Val, le processus de validation dépendrait chez l'enfant de la quantité et de la qualité des éléments qui peuvent entrer en jeu. Étant donné la difficulté à mettre en évidence le rôle du seuil de cohérence à partir d'un objectif de compréhension donné en amont, nous pouvons supposer d'après nos résultats que le processus de validation chez l'enfant reposerait davantage sur un chevauchement sémantique et contextuel plutôt que sur la capacité à modifier la position du seuil de cohérence à partir d'un objectif de compréhension. Afin de comprendre cette absence de résultats et d'étudier plus précisément le fonctionnement du processus de validation et le rôle du seuil de cohérence au cours du développement, nous poursuivons par une approche transversale permettant d'intégrer le niveau intermédiaire de CM1 initialement prévu pour l'analyse longitudinale, et de comparer trois niveaux successifs auprès d'un plus grand échantillon de participants.

4.3.2. Analyse transversale

4.3.2.1. Objectif de l'analyse transversale

Notre hypothèse suppose un rôle différent des facteurs sur la capacité à produire une inférence avec l'avancée en âge, cependant le fait de recueillir des données à deux années d'intervalles ne permet pas d'établir une trajectoire précise. Ainsi, afin d'obtenir une analyse plus fine et plus discriminante, nous avons choisi de conduire une analyse transversale qui tient compte des trois niveaux successifs de CE2, CM1 et CM2 et qui permet de comparer les performances à la tâche expérimentale à chaque niveau correspondant aux âges d'intérêt de notre étude. L'objectif de cette analyse est donc d'étudier le rôle du seuil de cohérence dans la validation d'une inférence à trois âges successifs, avec l'hypothèse que le seuil de cohérence a un impact moins important dans l'explication des performances inférentielles chez les enfants les plus jeunes et une contribution de plus en plus importante avec l'avancée en âge.

Comme pour l'analyse longitudinale, nous nous sommes appuyés sur le paradigme des incohérences (Albrecht & O'Brien, 1993) et avons testé l'impact de la position du seuil de cohérence sur le processus de validation grâce à la mesure du temps de lecture d'une phrase cible qui peut apparaître soit cohérente soit incohérente avec le texte (i.e. version contrôle et version inférence), selon une consigne demandant explicitement de lire pour comprendre ou non (i.e. consigne renforcée et consigne faible).

Nous attendons un effet du type de consigne plus important chez les enfants les plus âgés, c'est-à-dire une validation d'une inférence activée, représentée par la différence entre les versions inférence et contrôle, différente selon la consigne présentée. Nous attendons donc un effet d'interaction entre le niveau (i.e. CE2, CM1, CM2), la version du texte (i.e. inférence, contrôle) et le type de consigne (i.e. consigne faible, consigne renforcée) : plus l'enfant avance en âge, plus la consigne devrait avoir un impact important sur la différence de temps de lecture de la phrase incohérente entre les versions inférence et contrôle, ce qui se traduirait par une différence de temps de lecture entre les deux versions plus importante en présence d'une consigne renforcée par rapport à une consigne faible.

4.3.2.2. Participants

L'échantillon constitué pour l'analyse transversale prend en compte les enfants de CE2 et de CM1 inclus initialement pour l'étude du processus de validation et les enfants de CM2 issus de l'échantillon qui a participé aux deux temps de l'expérimentation. Afin d'éviter une variabilité intra-individuelle qui serait liée aux enfants évalués une première fois en CE2 et une deuxième fois en CM2, nous avons retenu au sein des CE2 uniquement ceux qui n'ont pas participé aux deux temps de l'étude. Les enfants de CE2 et de CM2 sont donc des enfants différents. L'analyse transversale prend en compte 198 enfants : 42 enfants de CE2 (23 en consigne faible et 19 en consigne renforcée), 101 enfants de CM1 (52 en consigne faible et 49 en consigne renforcée), et 55 enfants CM2 (26 en consigne faible et 29 en consigne renforcée).

Les moyennes obtenues aux pré-tests évaluant les compétences langagières et cognitives réalisés aux deux temps de l'étude et caractérisant notre population sont présentées dans le tableau 23. La répartition en deux groupes d'enfants selon qu'ils reçoivent la consigne avec ou non un objectif de compréhension explicite n'a pas entraîné de différences significatives au niveau de l'âge et des compétences langagières et cognitives au sein de chaque niveau.

Tableau 23

Moyennes (écarts-types) et étendues de l'âge des participants et des scores obtenus aux pré-tests par les enfants retenus pour l'analyse transversale

			LUM (/105)	EVIP (/34)	E.co.s.se (/20)	Matrices de Raven	Compréhension écrite (%)	Vocabulaire (WISC-V)	Similitudes (WISC-V)	ANALEC (compréhension immédiate)	ANALEC (compréhension différée)	Âge
CE2	<i>Total</i>	m	72,14	28,00	17,71	12,43	88,96					9,01
		(sd)	(11,91)	(3,61)	(2,10)	(2,61)	(14,13)					(0,35)
		[étendue]	[54 ; 101]	[15 ; 33]	[13 ; 20]	[1 ; 17]	[54,55 ; 100]					[8,42 ; 9,44]
	<i>Consigne faible</i>	m	74,09	28,65	17,70	12,74	89,72					9,01
		(sd)	(13,70)	(2,72)	(2,20)	(1,84)	(11,73)					(0,37)
		[étendue]	[54 ; 101]	[23 ; 33]	[13 ; 20]	[9 ; 16]	[63,64 ; 100]					[8,42 ; 9,44]
CM1	<i>Consigne renforcée</i>	m	69,79 ^{NS}	27,21 ^{NS}	17,74 ^{NS}	12,05 ^{NS}	88,04 ^{NS}					9,00 ^{NS}
		(sd)	(9,10)	(4,40)	(2,02)	(3,32)	(16,89)					(0,33)
		[étendue]	[56 ; 86]	[15 ; 33]	[15 ; 20]	[1 ; 17]	[54,55 ; 100]					[8,59 ; 9,41]
	<i>Total</i>	m	83,53	29,67	17,79	11,49	91,45					9,87
		(sd)	(12,64)	(2,82)	(1,64)	(2,78)	(11,27)					(0,32)
		[étendue]	[63 ; 104]	[22 ; 34]	[12 ; 20]	[5 ; 18]	[45,45 ; 100]					[9,41 ; 10,46]
CM2	<i>Consigne faible</i>	m	84,67	29,92	17,71	11,17	92,13					9,83
		(sd)	(0,38)	(2,71)	(1,55)	(2,83)	(10,65)					(0,28)
		[étendue]	[66 ; 104]	[22 ; 34]	[13 ; 20]	[6 ; 17]	[54,55 ; 100]					[9,43 ; 10,46]
	<i>Consigne renforcée</i>	m	82,33 ^{NS}	29,40 ^{NS}	17,88 ^{NS}	11,82 ^{NS}	90,72 ^{NS}					9,90 ^{NS}
		(sd)	(12,11)	(2,94)	(1,74)	(2,72)	(11,95)					(0,36)
		[étendue]	[63 ; 103]	[22 ; 34]	[12 ; 20]	[5 ; 18]	[45,45 ; 100]					[9,41 ; 10,45]
CM2	<i>Total</i>	m	91,11					13,02	12,36	13,30	12,64	10,93
		(sd)	(10,76)					(2,61)	(2,00)	(1,68)	(2,56)	(0,30)
		[étendue]	[69 ; 105]					[6 ; 19]	[9 ; 17]	[7 ; 15]	[7 ; 17]	[10,43 ; 11,42]
	<i>Consigne faible</i>	m	93,92					13,50	12,54	13,29	12,46	11,00
		(sd)	(9,04)					(2,89)	(2,27)	(1,68)	(2,45)	(0,31)
		[étendue]	[78 ; 104]					[6 ; 19]	[9 ; 17]	[10 ; 15]	[8 ; 15]	[10,43 ; 11,42]
CM2	<i>Consigne renforcée</i>	m	88,59 ^{NS}					12,59 ^{NS}	12,21 ^{NS}	13,31 ^{NS}	12,79 ^{NS}	10,87 ^{NS}
		(sd)	(11,68)					(2,29)	(1,76)	(1,71)	(2,68)	(0,28)
		[étendue]	[69 ; 105]					[8 ; 17]	[10 ; 17]	[7 ; 15]	[7 ; 17]	[10,43 ; 11,37]

Notes.

^{NS} : Non Significatif ; résultats non significatifs aux t-tests selon la répartition par consigne faible ou renforcée

4.3.2.3. Résultats

Le plan expérimental de l'étude se présente sous la forme : 2 (Version du texte : contrôle ou inférence) X 2 (Force du contexte : faible ou forte) X 2 (Type de consigne : faible ou renforcée) X 3 (Niveau : CE2, CM1, CM2) avec les variables Version du texte et Force du contexte en facteurs intra-sujets et les variables Type de consigne et Niveau en facteur inter-sujets. Comme les processus sont supposés continus (O'Brien & Cook, 2016), deux variables dépendantes sont prises en compte : le temps de lecture de la phrase cible et celui de la phrase *spillover*.

Le taux de réponses correctes aux questions posées à la fin de chaque texte est élevé (>75%, tableau 24) (Houts, 2021), ce qui signifie que les enfants ont maintenu leur attention tout au long de la tâche, puisqu'ils ont été capables de maintenir en mémoire les éléments introductifs, et corrobore le fait que les enfants tout-venant sont bien performants aux questions littérales (i.e. Cain & Oakhill, 1999 ; Elleman, 2017 ; Potocki et al., 2014). Ce taux de réponses correctes diffère selon le niveau ($F = 7,875$; $p < .001$), avec un taux de réponses correctes plus faible en CE2, mais ne diffère pas selon le type de consigne ($F < 1$). L'interaction entre le niveau et le type de consigne n'est pas non plus significative : les enfants de CE2, CM1 et CM2 ne présentent pas de différence significative de taux de réponses aux questions de compréhension selon la consigne donnée ($p = 0,896$).

Tableau 24

Taux de réponses correctes aux questions de compréhension

	Consigne	Question 1	Question 2	Total
		<i>m (sd)</i>	<i>m (sd)</i>	<i>m (sd)</i>
CE2	<i>faible</i>	76,2% (42,6%)		76,2% (42,6%)
	<i>renforcée</i>	77,5% (41,8%)	75,7% (42,9%)	76,6% (31,8%)
CM1	<i>faible</i>	80,8% (39,4%)		80,8% (39,4%)
	<i>renforcée</i>	83,2% (37,4%)	81,0% (39,3%)	82,1% (28,6%)
CM2	<i>faible</i>	83,5% (37,2%)		83,5% (37,2%)
	<i>renforcée</i>	85,8% (34,9%)	84,9% (35,8%)	85,3% (25,3%)

En amont des analyses, des tests de Shapiro-Wilk ont été effectués sur les temps de lecture de la phrase cible et de la phrase *spillover* afin de vérifier la normalité de la distribution (CE2, phrase cible : $w = 0,950$, $p < .001$; CE2, phrase *spillover* : $w = 0,935$, $p < .001$; CM1, phrase cible : $w = 0,941$, $p < .001$; CM1, phrase *spillover* : $w = 0,922$, $p < .001$; CM2, phrase cible : $w = 0,902$, $p < .001$; CM2, phrase *spillover* : $w = 0,904$, $p < .001$). Comme cette hypothèse s'est révélée non respectée, les temps de lecture ont été soumis à une transformation logarithmique afin que soit normalisée la distribution (i.e. Joseph et al., 2021 Kim, Vorstius & Radach, 2018 ; Spätgens & Schoonen, 2019). Dans un souci de clarté, les données présentées dans les tableaux correspondent aux temps recueillis en ms.

Ces variables ont été analysées selon un modèle linéaire à effets mixtes (Baayen, Davidson, & Bates, 2008) qui permet de prendre en compte simultanément la variance due aux participants et aux items (considérés dans l'analyse comme des facteurs aléatoires). Les variables constituant le plan expérimental sont quant à elles entrées comme facteurs fixes. Le seuil conventionnel de .05 a été utilisé comme critère de décision pour déterminer la significativité d'un résultat. Toutes les analyses post-hoc ont utilisé la correction de Bonferroni pour contrôler la probabilité d'une erreur de type I.

Analyse des temps de lecture de la phrase cible

Le tableau 25 (cf. p. 247) présente les moyennes et les écarts-types des temps de lecture de la phrase cible, en fonction du type de consigne attribué en début de tâche, dans chacune des quatre conditions expérimentales résultant du contrebalancement des variables Version du texte (i.e. contrôle VS inférence) et Force du contexte (i.e. faible VS fort).

Les résultats concernant les variables reliées à la dimension développementale et correspondant à nos hypothèses sont présentés ci-dessous.

L'analyse présente tout d'abord un effet principal du niveau ($F(2, 249) = 5,855$; $p = 0,003$), les CE2 lisant globalement plus lentement ($m = 3795,15$; $sd = 1633,96$) que les CM1 ($m = 3330,00$; $sd = 1316,92$) et les CM2 ($m = 2895,98$; $sd = 1118,65$) (respectivement : $t = 2,90$, $p = 0,012$ et $t = 3,28$, $p = 0,004$), la différence entre les temps de lecture des CM1 et des

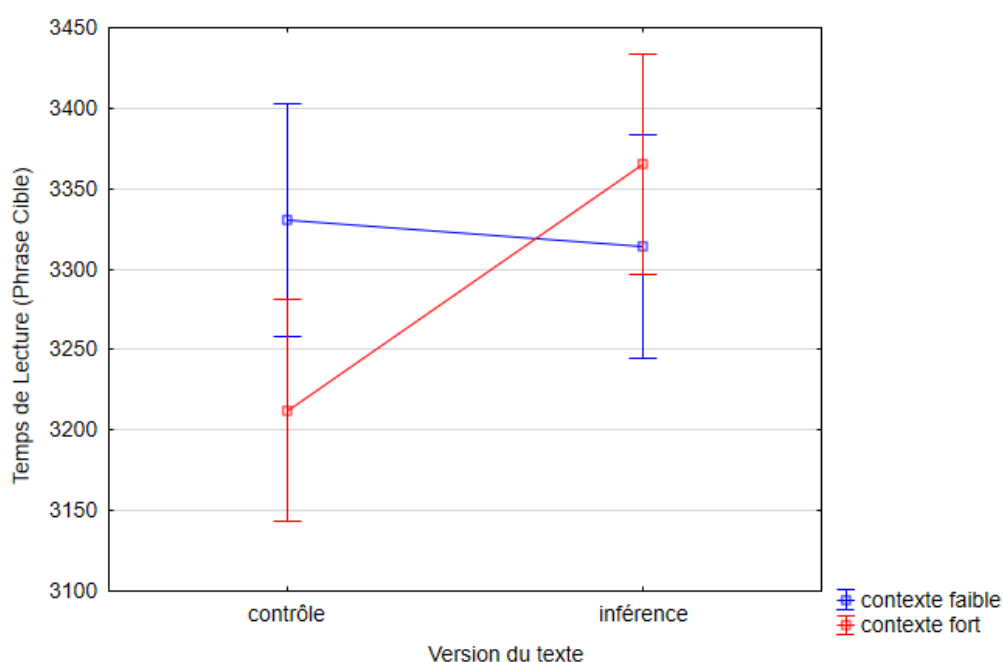
CM2 n'étant pas significative ($t = 1,07$, $p = 0,853$). L'analyse présente également un effet de la version du texte ($F(1, 5669) = 11,951$; $p < .001$), la phrase cible en version inférence ($m = 3339,64$; $sd = 1361,40$) étant lue plus lentement qu'en version contrôle ($m = 3271,45$; $sd = 1389,37$), ainsi qu'un effet du type de consigne ($F(1, 184) = 4,934$; $p = 0,028$), la phrase cible étant lue plus lentement en consigne renforcée ($m = 3415,42$; $sd = 1421,76$) plutôt qu'en consigne faible ($m = 3200,08$; $sd = 1321,65$). L'effet d'interaction attendu par nos hypothèses entre le niveau, la version du texte et le type de consigne n'apparaît pas significatif ($F(2, 5666) = 1,190$; $p = 0,304$). L'analyse post-hoc n'apporte pas davantage de précision, les différences entre les versions contrôle et inférence par niveau et par type de consigne n'étant pas significatives ($p = 1$).

Les résultats concernant les variables reliées à la production d'inférences (i.e. Version du texte, Force du contexte et Type de consigne) sont présentés ci-dessous.

L'interaction entre la version du texte et la force du contexte est significative ($F(1, 5668) = 4,791$, $p = 0,029$). Il existe ainsi une différence de temps de lecture entre les versions contrôle et inférence en présence d'un contexte fort ($t = 3,997$, $p < .001$) (contrôle : $m = 3212,39$, $sd = 1347,01$; inférence : $m = 3364,85$, $sd = 1353,47$), au contraire du contexte faible pour lequel la différence entre les deux versions n'est pas significative (contrôle : $m = 3330,12$, $sd = 1428,24$; inférence : $m = 3314,12$, $sd = 1369,37$) (figure 14).

Figure 14

Moyennes (et écarts-types) des temps de lecture obtenus à chaque version de texte en fonction de la force du contexte

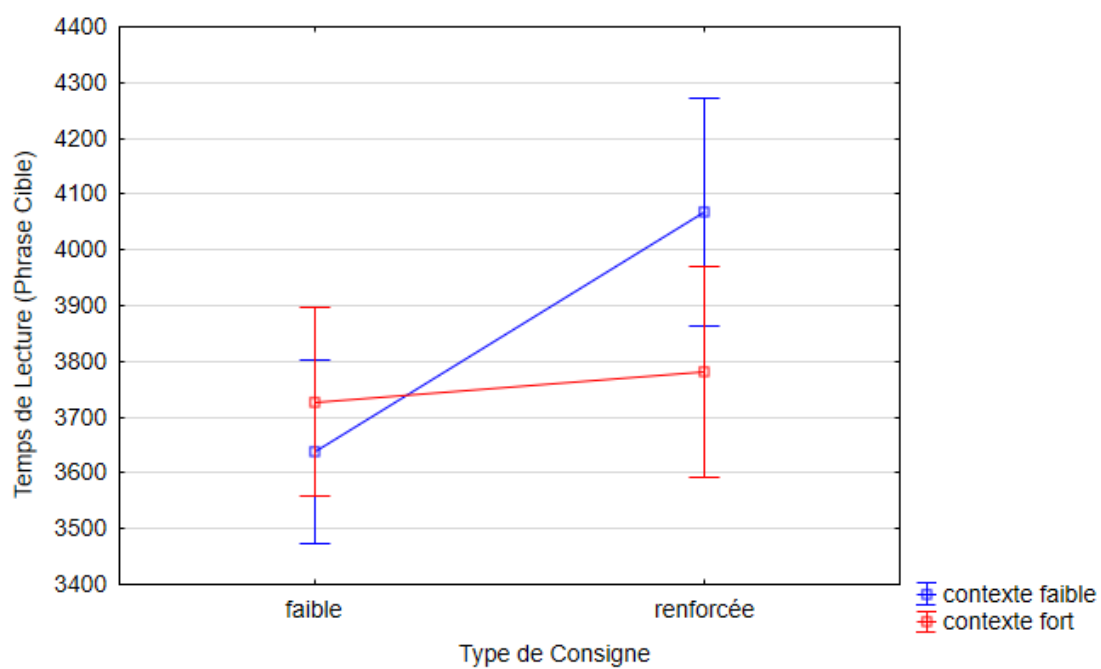


Par ailleurs, l'interaction entre le niveau, le type de consigne et la force du contexte est également significative ($F(2, 5671) = 4,472$; $p = 0,011$) : la consigne renforcée entraîne chez les CE2 une différence de temps de lecture selon le contexte ($t = 3,4590$, $p = 0,036$), avec des temps de lecture plus longs en présence d'un contexte faible ($m = 4067,84$, $sd = 1766,62$) plutôt qu'en présence d'un contexte fort ($m = 3782,24$, $sd = 1633,50$), tandis que le contexte n'influence pas le temps de lecture par niveau et par type de consigne dans les autres conditions (figure 15).

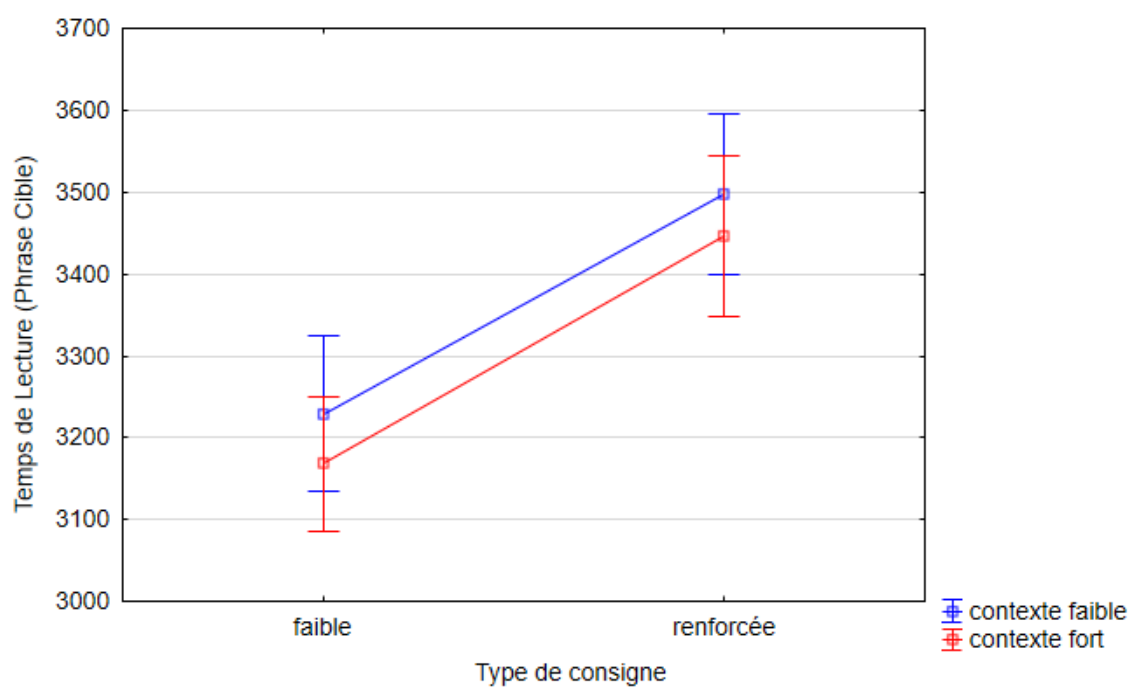
Figure 15

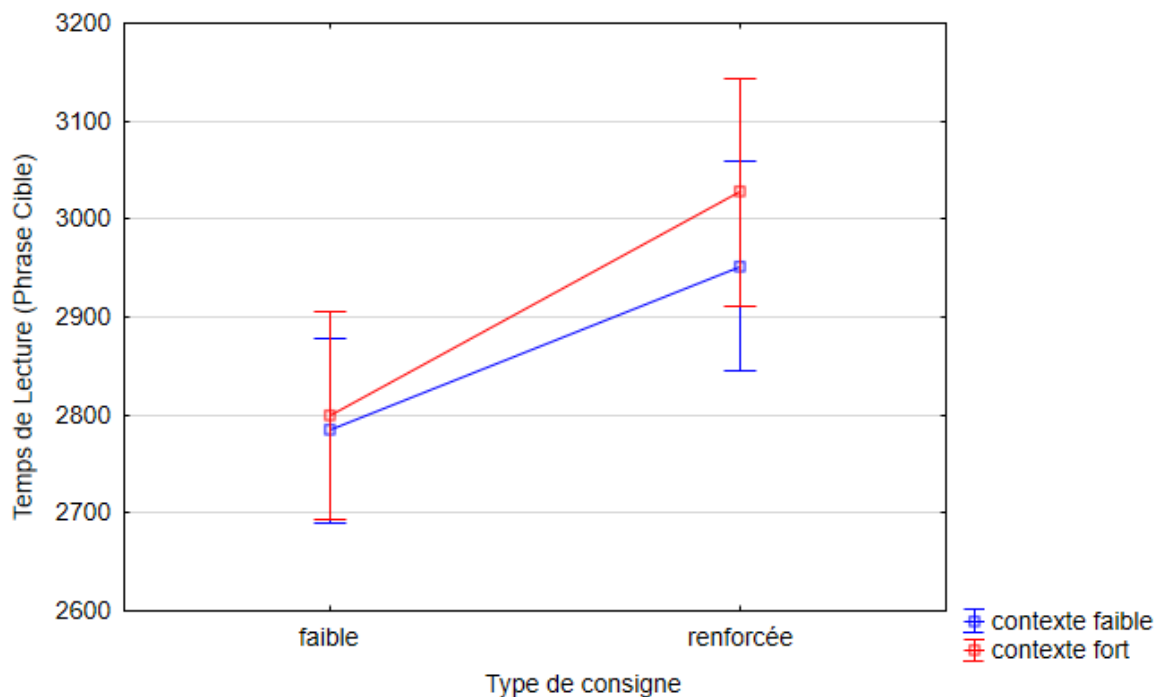
Moyennes (et écarts-types) des temps de lecture obtenus à chaque consigne en fonction de la force du contexte pour chaque niveau

CE2



CM1





Enfin, l'effet d'interaction entre la version du texte et le type de consigne n'apparaît pas significatif, toutefois, l'analyse post-hoc précise que la différence entre les versions contrôle et inférence est significative en présence d'une consigne renforcée ($t = 2,87$, $p = 0,025$), avec des temps de lecture plus longs en version inférence ($m = 3448,18$, $sd = 1404,89$) plutôt qu'en version contrôle ($m = 3382,75$, $sd = 1438,12$), tandis qu'elle n'est pas significative en consigne faible ($t = 2,02$, $p = 0,260$). L'interaction entre la version du texte, le type de consigne et la force du contexte, non significative ($F(1, 5669) = 0,389$; $p = 0,533$), précise que cet effet s'observe en présence d'un contexte fort ($t = 3,4238$, $p = 0,017$), avec des temps de lecture plus longs en version inférence lorsque le contexte est fort et la consigne renforcée ($m = 3471,66$, $sd = 1428,36$) plutôt qu'en version contrôle ($m = 3299,56$, $sd = 1368,64$), mais pas en présence d'un contexte faible ($p = 1$). Aucun autre effet principal ou d'interaction ne s'est révélé significatif.

Analyse des temps de lecture de la phrase spillover

Le tableau 25 (cf. p. 247) présente les moyennes et les écarts-types des temps de lecture de la phrase *spillover*, en fonction du type de consigne attribué en début de tâche, dans chacune des quatre conditions expérimentales résultant du contrebalancement des variables Version du texte (i.e. contrôle VS inférence) et Force du contexte (i.e. faible VS fort).

Les résultats concernant les variables reliées à la dimension développementale et correspondant à nos hypothèses sont présentés ci-dessous.

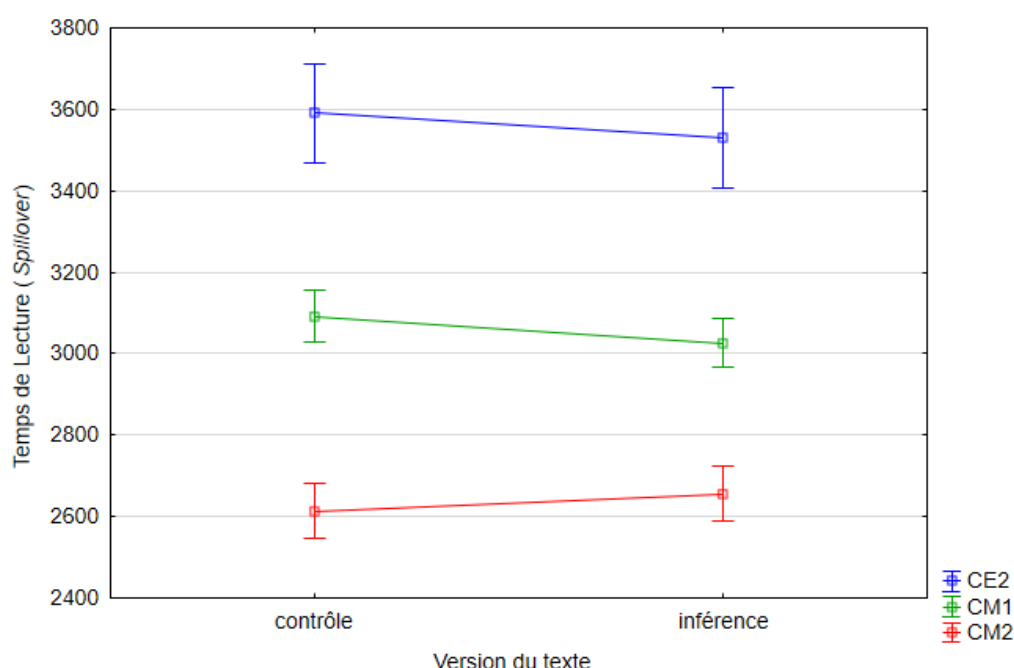
L'analyse présente un effet principal du niveau ($F(2, 257) = 8,34579$; $p < .001$), les CE2 lisant globalement plus lentement ($m = 3560,67$; $sd = 1541,15$) que les CM1 ($m = 3059,18$; $sd = 1207,95$) et les CM2 ($m = 2635,06$; $sd = 993,13$), la différence entre les temps de lecture des CM1 et des CM2 n'étant pas significative. L'analyse présente également un effet du type de consigne ($F(1, 188) = 4,27331$; $p = 0,040$), la phrase *spillover* étant lue plus lentement en consigne renforcée ($m = 3415,42$; $sd = 1421,76$) plutôt qu'en consigne faible ($m = 3200,08$; $sd = 1321,65$). En revanche, l'effet de la version du texte n'apparaît pas significatif. L'effet d'interaction attendu par nos hypothèses entre le niveau, la version du texte et le type de consigne n'est pas significatif. L'analyse post-hoc n'apporte pas davantage de précision, les différences entre les versions contrôle et inférence par niveau et par type de consigne n'étant pas significatives ($p = 1$).

L'analyse statistique a également révélé des effets significatifs non attendus par nos hypothèses concernant les variables reliées à la dimension développementale. Nous les détaillons ci-après.

L'effet d'interaction entre le niveau et la version du texte s'approche du seuil de significativité ($F(2, 5651) = 2,59433$; $p = 0,075$) : le temps de lecture tend à augmenter en version inférence chez les CM2, tandis qu'il tend à diminuer chez les CE2 et CM1 (figure 16).

Figure 16

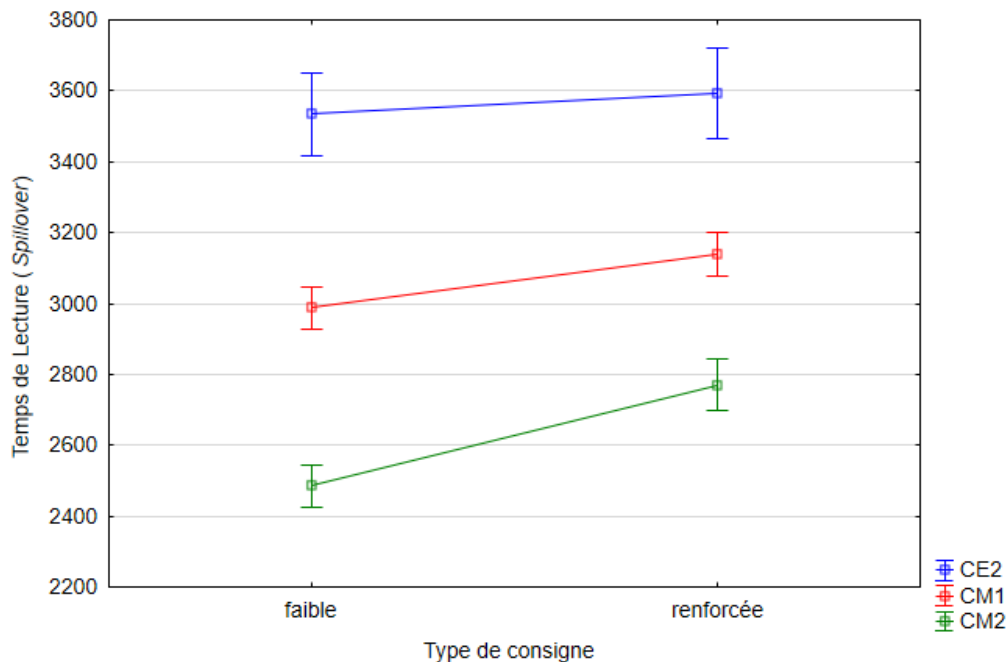
Moyennes (et écarts-types) des temps de lecture de la phrase spillover obtenus à chaque version de texte pour chaque niveau



L'effet d'interaction entre le niveau et le type de consigne apparaît également significatif ($F(2, 257) = 4,33003$; $p = 0,014$) : les analyses post-hoc précisent que les CE2 et les CM1 ne présentent pas de différence significative de temps de lecture entre les deux consignes, tandis que les CM2 présentent au contraire une différence significative entre les consignes faible et renforcée ($t = 3,030$, $p = 0,041$), avec des temps de lecture plus élevés en consigne renforcée ($m = 2769,93$; $sd = 1093,16$) par rapport à ceux de la consigne faible ($m = 2485,03$, $sd = 844,14$). Par ailleurs, en consigne faible, la différence entre les temps de lecture est significative entre les CM1 et les CM2 ($t = 2,987$, $p = 0,048$) mais pas entre les CE2 et les CM1 ; en consigne renforcée, aucune différence significative n'est retrouvée entre les niveaux (figure 17).

Figure 17

Moyennes (et écarts-types) des temps de lecture de la phrase spillover obtenus à chaque consigne pour chaque niveau



Les résultats concernant les variables reliées à la production d'inférences (i.e. Version du texte, Force du contexte et Type de consigne) sont présentés ci-dessous.

L'interaction entre la version du texte et la force du contexte est significative ($F(1, 5653) = 6,51682$; $p = 0,011$) : il existe une différence entre les deux versions de texte en contexte faible, avec des temps de lecture plus courts en version inférence ($m = 3014,11$, $sd = 1244,01$) par rapport à ceux de la version contrôle ($m = 3106,81$, $sd = 1324,96$), mais qui n'est pas retrouvée en contexte fort (contrôle : $m = 3013,76$, $sd = 1267,97$; inférence : $m = 3035,71$, $sd = 1249,57$) (figure 18). Les autres effets d'interaction, simples et double, entre ces trois variables n'apparaissent pas significatifs et les analyses post-hoc n'apportent pas davantage de précisions. Aucun autre effet principal ou d'interaction ne s'est révélé significatif

Figure 18

Moyennes (et écarts-types) des temps de lecture de la phrase spillover obtenus à chaque version de texte pour chaque contexte

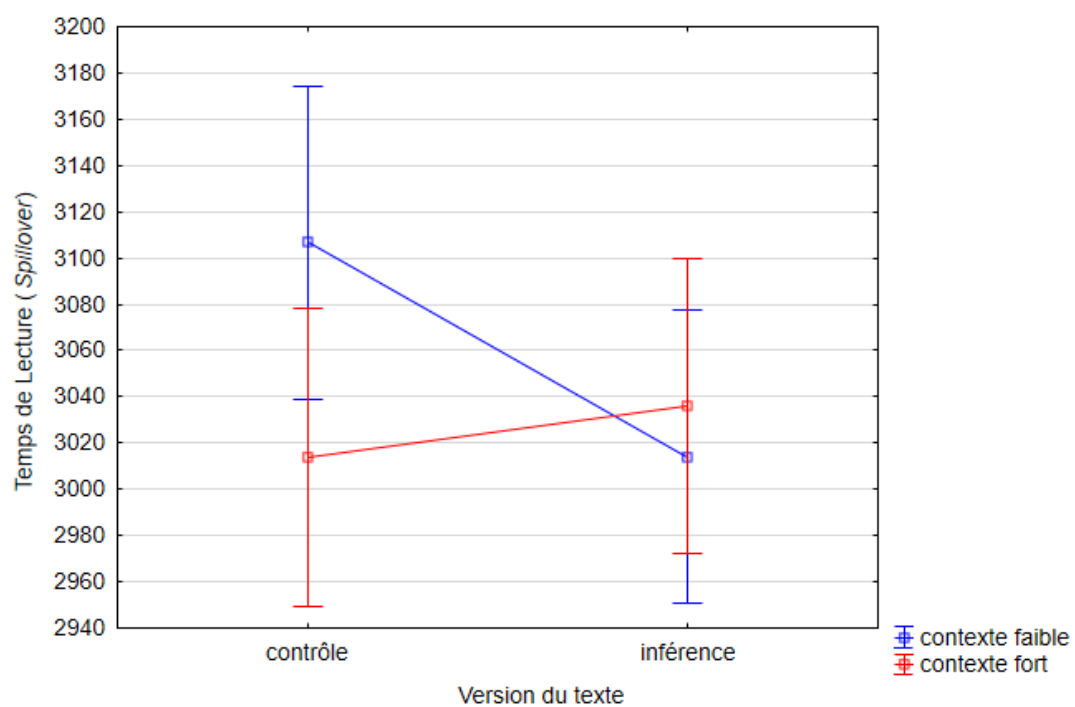


Tableau 25

Moyennes (et écarts-types) des temps de lecture de la phrase cible et de la phrase spillover à la tâche de lecture en fonction des facteurs version des textes et force du contexte obtenus pour chaque niveau (CE2, CM1, CM2)

		Phrase Cible								Phrase Spillover							
		Version contrôle				Version inférence				Version contrôle				Version inférence			
		Contexte faible		Contexte fort		Contexte faible		Contexte fort		Contexte faible		Contexte fort		Contexte faible		Contexte fort	
		m	sd	m	sd	m	sd	m	sd	m	sd	m	sd	m	sd	m	sd
CE2	<i>Toute consigne confondue</i>	3799,76	1597,12	3694,75	1653,06	3875,29	1718,28	3810,14	1565,90	3662,02	1602,16	3521,29	1486,67	3553,33	1575,78	3508,28	1502,48
	<i>Consigne faible</i>	3576,27	1454,94	3741,57	1641,94	3699,49	1608,60	3714,23	1544,20	3590,02	1548,93	3513,77	1516,24	3572,49	1597,00	3459,74	1524,56
	<i>Consigne renforcée</i>	4055,62	1715,29	3640,88	1669,80	4079,98	1822,00	3924,57	1589,16	3749,14	1665,80	3529,87	1457,26	3531,18	1556,27	3566,11	1479,08
CM1	<i>Toute consigne confondue</i>	3394,05	1429,69	3235,78	1252,73	3321,14	1298,15	3367,11	1276,16	3160,62	1281,90	3023,11	1195,39	2995,88	1140,67	3057,15	1205,66
	<i>Consigne faible</i>	3252,33	1391,84	3103,63	1197,52	3207,10	1344,25	3231,13	1152,41	3091,65	1312,41	2919,30	1175,55	2950,13	1135,29	2990,36	1211,46
	<i>Consigne renforcée</i>	3543,40	1455,51	3377,81	1296,17	3448,59	1234,04	3512,25	1383,08	3234,01	1246,24	3136,87	1208,19	3047,53	1146,18	3128,95	1196,90
CM2	<i>Toute consigne confondue</i>	2869,67	1133,25	2812,92	1114,63	2876,16	990,79	3025,19	1215,76	2611,97	950,46	2615,08	1060,45	2659,4	990,64	2653,54	970,47
	<i>Consigne faible</i>	2780,59	998,58	2667,04	1022,57	2787,60	908,03	2933,27	1113,15	2452,31	793,74	2436,41	840,93	2567,94	940,35	2482,54	792,07
	<i>Consigne renforcée</i>	2949,56	1238,48	2946,26	1179,16	2953,96	1054,06	3108,01	1298,23	2756,52	1053,89	2775,23	1203,77	2742,70	1029,33	2804,79	1083,97

4.3.2.4. Discussion

L'objectif de l'analyse transversale était d'étudier le processus de validation d'une inférence dans sa réalisation et son fonctionnement grâce à l'étude du rôle de la position du seuil de cohérence le long du déroulement du processus, en fonction de l'avancée en âge, selon une approche inter-individuelle nous permettant de comparer les performances entre les enfants à trois âges successifs (i.e. CE2, CM1 et CM2 ; les CE2 inclus dans l'analyse étant ceux qui n'ont pas participé à la deuxième année de l'étude expérimentale). En premier lieu, nous attendions une production d'inférences dès le plus jeune âge (i.e. Kendeou et al., 2008). Comme nous supposons que le rôle de la position du seuil de cohérence sur les performances inférentielles serait de plus en plus important avec l'avancée en âge, nous attendions en second lieu un effet d'interaction entre le niveau, la version du texte et le type de consigne, avec une différence de temps de lecture entre les deux versions de texte plus importante avec une consigne renforcée plutôt qu'avec une consigne faible chez les enfants les plus âgés.

Nous retrouvons un effet principal du niveau, qui corrobore une nouvelle fois l'augmentation de la vitesse de lecture au cours du développement (i.e. Casteel, 1993 ; Spichtig et al., 2016). L'approche transversale apporte néanmoins une précision : en effet, les différences entre les vitesses de lecture ne sont significatives qu'entre les enfants de CE2 et de CM1 ($p = 0,012$), et non entre les enfants de CM1 et de CM2 ($p = 0,853$), ce qui pourrait faire supposer une stabilisation de la vitesse de lecture à partir du CM1. Ces résultats pourraient ainsi contribuer à préciser le moment où, d'après la théorie *Simple View of Reading*, l'enfant peut accorder davantage d'importance à la composante compréhension plutôt qu'à celle du décodage (i.e. Catts et al., 2005 ; Francis et al., 2005 ; Gough et al., 1996). Nous développons ci-dessous les éléments relatifs à nos hypothèses qui s'articulent en deux points : le premier se rapporte au processus de validation et le second au fonctionnement du processus de validation et plus particulièrement au rôle du seuil de cohérence sur la production d'inférences au cours du développement.

Concernant la validation d'une inférence, révélée par la différence entre les deux versions de texte (i.e. contrôle et inférence), les résultats indiquent un effet significatif de la variable Version du texte, avec des temps de lecture plus longs d'une phrase cible lorsqu'elle apparaît incohérente avec le texte en comparaison d'une version contrôle dans laquelle elle ne

l'est pas. Ces résultats appuient une nouvelle fois les études qui ont montré la possibilité qu'ont les enfants de détecter une incohérence en temps réel, au cours de la lecture (i.e. Connor et al., 2015 ; Ehrlich et al., 1999 ; Helder et al., 2016 ; Joseph et al., 2008, 2021 ; van der Schoot et al., 2009, 2012 ; Vorstius et al., 2013 ; Zargar et al., 2020). Ils permettent également de montrer qu'une inférence activée est aussitôt validée au cours de la lecture : comme pour l'analyse longitudinale, nous retrouvons chez l'enfant la description du déroulement des processus inférentiels défini par le modèle RI-Val (i.e. activation, intégration, validation). Ces résultats confirment de fait les études qui ont montré une production d'inférences chez les enfants les plus jeunes (i.e. Cain et al., 2001 ; Kendeou et al., 2008).

Concernant le fonctionnement du processus de validation, les résultats révèlent cette fois-ci un effet significatif du type de consigne, c'est-à-dire une différence significative de temps de lecture entre les versions contrôle et inférence en présence d'une consigne renforcée. Cette différence montre que la présence d'un objectif de compréhension explicite a permis de faciliter le fait qu'une inférence soit validée immédiatement après avoir été activée. Comme cette différence n'apparaît pas significative en consigne faible, nous pouvons alors supposer que la consigne renforcée a permis de faire en sorte que le seuil de cohérence soit plus élevé afin d'augmenter la probabilité que le processus de validation soit amené au bout de son traitement avant la poursuite de la lecture, comme l'ont montré les études réalisées chez l'adulte (Williams et al., 2018). En outre, les résultats indiquent que la différence significative de temps de lecture en présence d'une consigne renforcée s'observe lorsque le texte présente des indices contextuels fortement reliés à une inférence attendue. Nous retrouvons ainsi l'effet de la force du contexte déjà relevé dans l'analyse longitudinale : le processus de validation dépendrait du chevauchement contextuel avec les informations présentes en mémoire active et des forces relatives entre les différentes informations. Toutefois, l'effet d'interaction entre le type de consigne, la version du texte et le niveau n'est pas significatif, ce qui ne nous permet pas de conclure quant au rôle du seuil de cohérence selon l'avancée en âge.

En résumé, l'analyse transversale a ainsi permis de mettre en évidence le rôle du seuil de cohérence sur la validation, mais dont le déplacement le long du continuum du déroulement des trois processus serait davantage dépendant de la rencontre entre les caractéristiques du texte (i.e. indices contextuels) et de la tâche (i.e. objectifs de lecture). Mener le processus de validation à son terme nécessiterait alors la présence à la fois d'un objectif de compréhension

renforcé et d'indices fortement reliés à une inférence attendue. En revanche, les résultats ne permettent pas de mettre en évidence un rôle différent du seuil de cohérence selon l'avancée en âge. Comme pour le processus d'activation, nous proposons alors d'étudier le processus de validation non selon l'avancée en âge mais selon les compétences langagières.

4.3.3. Approche transversale : analyse en clusters

4.3.3.1. Objectif de l'analyse en clusters

Ni l'analyse longitudinale ni l'analyse transversale n'ont permis de mettre en évidence l'effet d'interaction attendu par nos hypothèses entre le temps de l'expérimentation, la version du texte et le type de consigne et entre le niveau, la version du texte et le type de consigne. En d'autres termes, elles n'ont pas permis de montrer si un objectif de lecture, manipulé pour étudier la position du seuil de cohérence, pouvait avoir un rôle différent avec l'avancée en âge sur la réalisation du processus de validation. L'analyse transversale a néanmoins montré un effet significatif du type de consigne avec une différence de temps de lecture entre les versions en présence d'un objectif renforcé, témoignant de la validation d'une inférence activée, et plus encore lorsque le texte comporte un indice contextuel fortement relié à une inférence attendue. L'absence de l'effet d'interaction avec le niveau nous invite ainsi, comme pour l'étude du processus d'activation, à étudier l'effet du type de consigne non pas selon le niveau de l'enfant, mais plutôt selon ses compétences langagières, ce qui permettrait également de mieux comprendre et de prendre en compte la présence d'un effet lié aux caractéristiques du texte (i.e. force du contexte) sur le processus de validation. L'analyse en clusters aura donc pour objectif d'étudier l'effet du seuil de cohérence, manipulé par la variable Type de consigne, en tenant compte cette fois-ci des compétences langagières. La première étape consistera à établir des profils de compétences langagières à partir de mesures de décodage, de vocabulaire et de compréhension en situation de lecture, et la seconde, à réaliser une analyse en clusters pour étudier le rôle du seuil de cohérence sur la validation d'une inférence activée selon les profils constitués.

Nous attendons cette fois-ci un effet d'interaction entre les profils établis et la consigne (i.e. consigne renforcée, consigne faible) sur la détection de l'incohérence : plus les compétences langagières sont élevées, plus la consigne devrait impacter la différence de temps de lecture entre les versions contrôle et inférence. Les enfants les plus performants devraient

ainsi détecter plus facilement une incohérence en version inférence plutôt qu'en version contrôle lorsque la consigne est renforcée, c'est-à-dire présenter des temps de lecture plus longs en version inférence par rapport à la version contrôle.

4.3.3.2. Constitution des clusters

Une typologie (i.e. *K-mean clustering*) a été réalisée sur les scores obtenus en décodage, en vocabulaire (i.e. étendue du vocabulaire et capacités syntaxiques) et en compréhension écrite, c'est-à-dire les scores obtenus en CE2 et en CM1 aux tests du LUM, de l'EVIP, de l'E.co.s.se et du test de compréhension écrite *Les Enfants et la sorcière*, décrits ci-dessus (cf. 3.1.1.2.). Il s'agit d'une méthode de classification automatique qui permet de constituer des sous-groupes pour lesquels la variance intragroupe est minimale et la variance intergroupe maximale. Selon cette méthode, le nombre de clusters attendus est fixé *a priori* par l'expérimentateur, avec pour objectif de limiter le nombre de clusters pour garantir la variance intergroupe maximale. Nous avons ici choisi de constituer trois clusters, puisque la constitution d'un quatrième groupe n'apportait que peu d'informations complémentaires.

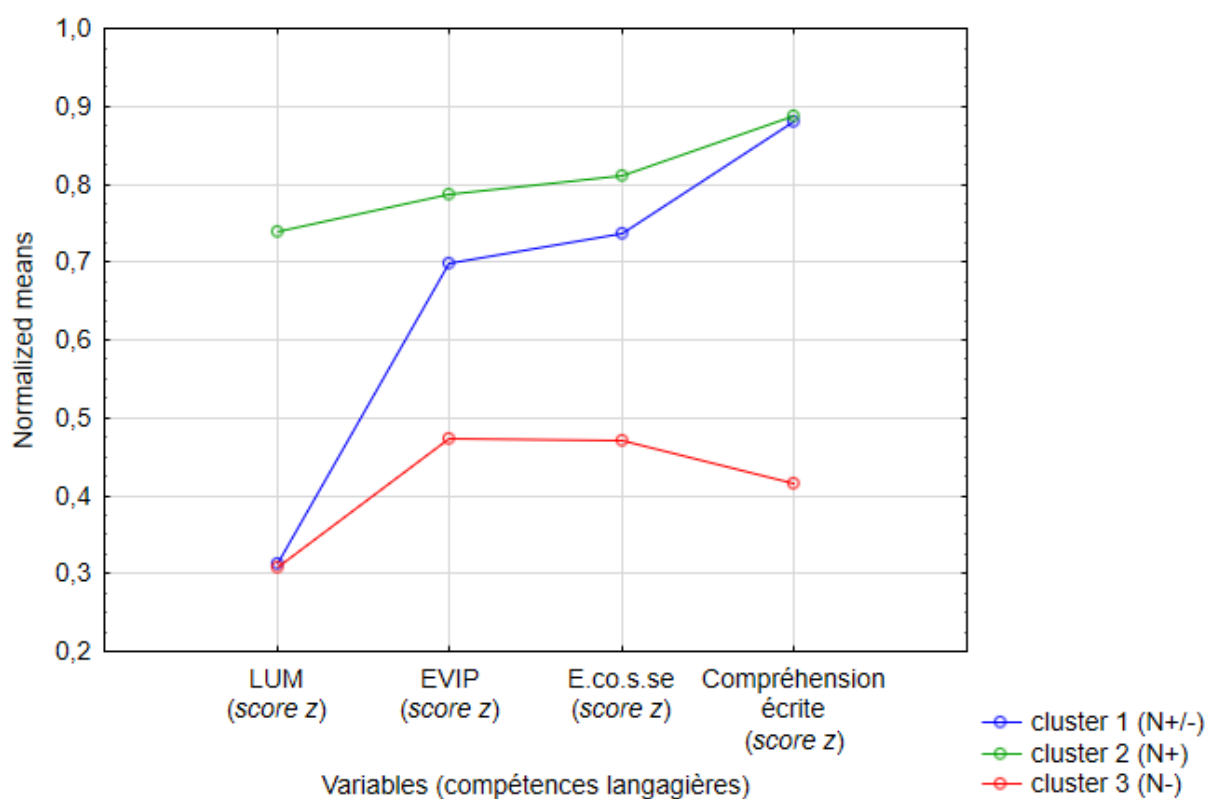
Etant donné que l'analyse porte sur les enfants de CE2 et de CM1 dans une approche transversale, l'analyse en clusters a permis de considérer l'ensemble des enfants de CE2 et de CM1 inclus à l'origine pour l'étude du processus de validation, c'est-à-dire les 198 enfants de la population initiale (i.e. 97 enfants de CE2 et 101 enfants de CM1). Les trois clusters d'enfants présentent les caractéristiques ci-dessous :

- le cluster 1, en bleu sur la figure 19, comprend 87 enfants. Il est ici appelé cluster N+/- car il est caractérisé par des niveaux hétérogènes aux compétences langagières et cognitives : un niveau plutôt faible de décodage, mais un niveau plutôt élevé de vocabulaire et de compréhension ;
- le cluster 2, en vert sur la figure 19, comprend 78 enfants. Il est ici appelé cluster N+ car il est caractérisé par un niveau général à l'ensemble des compétences cognitives et langagières meilleur que celui des deux autres groupes d'enfant. Les enfants qui appartiennent à ce groupe N+ présentent ainsi des performances élevées en décodage, vocabulaire et compréhension.

- le cluster 3, en rouge sur la figure 19, comprend 33 enfants. Il est ici appelé cluster N- car il est caractérisé par un niveau général plus faible à l'ensemble des compétences cognitives et langagières par rapport aux deux autres groupes d'enfant. Les enfants qui appartiennent à ce groupe N- présentent ainsi de plus faibles performances en décodage, vocabulaire et compréhension.

Figure 19

Caractéristiques de chacun des trois clusters constitués parmi l'ensemble des CE2 et CM1 inclus pour l'étude du processus de validation (198 enfants)



Les moyennes (et écarts-types) de chaque cluster aux différents pré-tests sont regroupés dans le tableau ci-dessous :

Tableau 26*Moyennes et écarts-types des scores obtenus aux pré-tests par chaque cluster*

Clusters	LUM	EVIP	E.co.s.se	Compréhension écrite
1 (N+/-)	69,51 (7,60)	28,91 (2,94)	17,93 (1,44)	81,82 (6,29)
2 (N+)	92,36 (8,25)	30,45 (2,01)	18,53 (1,39)	94,41 (6,04)
3 (N-)	68,85 (8,46)	24,88 (3,11)	15,79 (1,67)	70,25 (11,48)

4.3.3.3. Participants

L'analyse transversale en clusters prend en compte l'échantillon constitué de 198 enfants (97 enfants de CE2 et 101 enfants de CM1) sélectionnés à partir de la population initiale pour l'étude du processus de validation. Ces enfants sont répartis par cluster, dont les conditions de constitution sont décrites ci-dessus. Les enfants ont reçu la même consigne (i.e. présence ou non d'un objectif de compréhension explicite) aux deux temps de l'étude.

Les moyennes obtenues aux pré-tests évaluant les compétences langagières et cognitives réalisés aux deux temps de l'étude et caractérisant chaque cluster sont présentées dans le tableau 27. La répartition en deux groupes d'enfants selon qu'ils reçoivent la consigne avec ou non un objectif de compréhension explicite n'a pas entraîné de différences significatives au niveau de l'âge et des compétences langagières et cognitives au sein de chaque cluster, excepté pour les scores obtenus au LUM et à l'E.co.s.se (respectivement : $t = 3,09$, $p = 0,003$ et $t = 2,07$, $p = 0,042$ pour le cluster 2 N+).

Tableau 27

Moyennes (écarts-types) et étendues de l'âge des participants et des scores obtenus aux pré-tests par les enfants de CE2 et de CM1 retenus pour l'analyse transversale par clusters de l'étude du processus de validation et répartis par cluster

			LUM (/105)	EVIP (/34)	E.co.s.se (/20)	Matrices de Raven	Compréhension écrite (%)	Âge
Cluster 1 N+/-	<i>Toute consigne confondue</i>	m	69,51	28,91	17,93	11,70	94,04	9,37
		(sd)	(7,60)	(2,94)	(1,44)	(3,04)	(6,29)	(0,52)
		[étendue]	[54 ; 87]	[15 ; 34]	[14 ; 20]	[1 ; 18]	[81,82 ; 100]	[8,45 ; 10,46]
	<i>Consigne faible</i>	m	71,02	29,29	17,91	11,24	93,94	9,43
		(sd)	(7,53)	(2,47)	(1,46)	(2,70)	(6,06)	(0,50)
		[étendue]	[54 ; 87]	[24 ; 34]	[14 ; 20]	[3 ; 17]	[81,82 ; 100]	[8,45 ; 10,46]
	<i>Consigne renforcée</i>	m	67,88 ^{NS}	28,50 ^{NS}	17,95 ^{NS}	12,19 ^{NS}	94,16 ^{NS}	9,32 ^{NS}
		(sd)	(7,35)	(3,31)	(1,43)	(3,31)	(6,53)	(0,54)
		[étendue]	[54 ; 79]	[15 ; 33]	[14 ; 20]	[1 ; 18]	[81,82 ; 100]	[8,45 ; 10,43]
Cluster 2 N+	<i>Toute consigne confondue</i>	m	92,36	30,45	18,53	12,52	94,41	9,60
		(sd)	(8,25)	(2,01)	(1,39)	(2,60)	(6,04)	(0,51)
		[étendue]	[76 ; 104]	[24 ; 34]	[13 ; 20]	[5 ; 19]	[81,82 ; 100]	[8,46 ; 10,45]
	<i>Consigne faible</i>	m	94,98	30,66	18,22	12,30	94,46	9,55
		(sd)	(6,50)	(2,01)	(1,63)	(2,49)	(6,31)	(0,45)
		[étendue]	[84 ; 104]	[26 ; 34]	[13 ; 20]	[6 ; 17]	[81,82 ; 100]	[8,46 ; 10,39]
	<i>Consigne renforcée</i>	m	89,46	30,22 ^{NS}	18,86	12,76 ^{NS}	94,35 ^{NS}	9,65 ^{NS}
		(sd)	(8,98)	(1,99)	(0,96)	(2,69)	(5,73)	(0,56)
		[étendue]	[76 ; 103]	[24 ; 34]	[17 ; 20]	[5 ; 19]	[81,82 ; 100]	[8,55 ; 10,45]
Cluster 3 N-	<i>Toute consigne confondue</i>	m	68,85	24,88	15,79	9,85	70,25	9,17
		(sd)	(8,46)	(3,11)	(1,67)	(2,83)	(11,48)	(0,60)
		[étendue]	[54 ; 88]	[19 ; 32]	[12 ; 19]	[1 ; 16]	[45,45 ; 90,91]	[8,42 ; 10,36]
	<i>Consigne faible</i>	m	69,36	25,65	16,07	10,79	71,43	9,15
		(sd)	(9,46)	(2,77)	(1,79)	(2,84)	(10,80)	(0,59)
		[étendue]	[54 ; 88]	[21 ; 30]	[13 ; 19]	[7 ; 16]	[54,55 ; 90,91]	[8,42 ; 10,12]
	<i>Consigne renforcée</i>	m	68,47 ^{NS}	24,32 ^{NS}	15,58 ^{NS}	9,16 ^{NS}	69,38 ^{NS}	9,19 ^{NS}
		(sd)	(7,63)	(3,23)	(1,53)	(2,62)	(11,89)	(0,61)
		[étendue]	[55 ; 86]	[19 ; 32]	[12 ; 19]	[1 ; 12]	[45,45 ; 81,82]	[8,55 ; 10,36]

Notes.

^{NS} : Non Significatif ; résultats non significatifs aux t-tests selon la répartition par consigne faible ou renforcée

4.3.3.4. Résultats

Le plan expérimental de l'étude se présente sous la forme : 2 (Version du texte : contrôle ou inférence) X 2 (Force du contexte : faible ou forte) X 2 (Type de consigne : faible ou renforcée) X 3 (Cluster : 1, 2 et 3) avec les variables Version du texte et Force du contexte en facteurs intra-sujets et les variables Type de consigne et Cluster en facteur inter-sujets. Comme les processus sont supposés continus (O'Brien & Cook, 2016), deux variables dépendantes sont prises en compte : le temps de lecture de la phrase cible et celui de la phrase *spillover*.

Le taux de réponses correctes aux questions posées à la fin de chaque texte est élevé (>70%, tableau 28) (Houts, 2021), ce qui signifie que les enfants ont maintenu leur attention tout au long de la tâche, puisqu'ils ont été capables de maintenir en mémoire les éléments introductifs, et corrobore le fait que les enfants tout-venants sont bien performants aux questions littérales (i.e. Cain & Oakhill, 1999 ; Elleman, 2017 ; Potocki et al., 2014). Ce taux de réponses correctes diffère selon le cluster ($F = 18,1322$; $p = < .001$), mais ne diffère pas selon le type de consigne ($F < 1$). L'interaction entre le cluster et le type de consigne n'est pas non plus significative : les groupes de performances ne présentent pas de différence significative de taux de réponses aux questions de compréhension selon la consigne donnée ($p = 0,896$).

Tableau 28

Taux de réponses correctes aux questions de compréhension

Consigne		Question 1	Question 2	Total
		<i>m (sd)</i>	<i>m (sd)</i>	<i>m (sd)</i>
Cluster 1 (N+/-)	<i>faible</i>	76,7% (42,3%)		76,7% (42,3%)
	<i>renforcée</i>	80,6% (39,5%)	78,6% (41,1%)	79,6% (29,9%)
Cluster 2 (N+)	<i>faible</i>	84,3% (36,4%)		84,3% (36,4%)
	<i>renforcée</i>	85,1% (35,6%)	71,8% (36,6%)	84,6% (26,7%)
Cluster 3 (N-)	<i>faible</i>	74,1% (43,9%)		74,1% (43,9%)
	<i>renforcée</i>	72,9% (44,5%)	71,8% (45,0%)	72,3% (33,0%)

En amont des analyses, des tests de Shapiro-Wilk ont été effectués sur les temps de lecture de la phrase cible et de la phrase *spillover* afin de vérifier la normalité de la distribution (Cluster 1 (N+/-), phrase cible : $w = 0,951$, $p < .001$; Cluster 1 (N+/-), phrase *spillover* : $w = 0,946$, $p < .001$; Cluster 2 (N+), phrase cible : $w = 0,939$, $p < .001$; Cluster 2 (N+), phrase *spillover* : $w = 0,925$, $p < .001$; Cluster 3 (N-), phrase cible : $w = 0,974$, $p < .001$; Cluster 3 (N-), phrase *spillover* : $w = 0,952$, $p < .001$). Comme cette hypothèse s'est révélée non respectée, les temps de lecture ont été soumis à une transformation logarithmique afin que soit normalisée la distribution (i.e. Joseph et al., 2021 Kim, Vorstius & Radach, 2018 ; Spätgens & Schoonen, 2019). Dans un souci de clarté, les données présentées dans les tableaux correspondent aux temps recueillis en ms.

Ces variables ont été analysées selon un modèle linéaire à effets mixtes (Baayen, Davidson, & Bates, 2008) qui permet de prendre en compte simultanément la variance due aux participants et aux items (considérés dans l'analyse comme des facteurs aléatoires). Les variables constituant le plan expérimental sont quant à elles entrées comme facteurs fixes. Le seuil conventionnel de .05 a été utilisé comme critère de décision pour déterminer la significativité d'un résultat. Toutes les analyses post-hoc ont utilisé la correction de Bonferroni pour contrôler la probabilité d'une erreur de type I.

Analyse des temps de lecture de la phrase cible

Le tableau 29 (cf. p. 260) présente les moyennes et les écarts-types des temps de lecture de la phrase cible, en fonction du type de consigne attribué en début de tâche, dans chacune des quatre conditions expérimentales résultant du contrebalancement des variables Version du texte (i.e. contrôle VS inférence) et Force du contexte (i.e. faible VS fort).

Les résultats concernant les variables reliées à la dimension développementale sont présentés ci-dessous.

L'analyse présente tout d'abord un effet principal du cluster ($F(2, 238) = 9,9468$; $p < .001$), avec le cluster d'enfants 2 (N+) qui présente des temps de lecture significativement plus courts ($m = 3021,77$, $sd = 1110,36$) en comparaison du cluster d'enfants 1 (N+/-) ($m = 3859,54$,

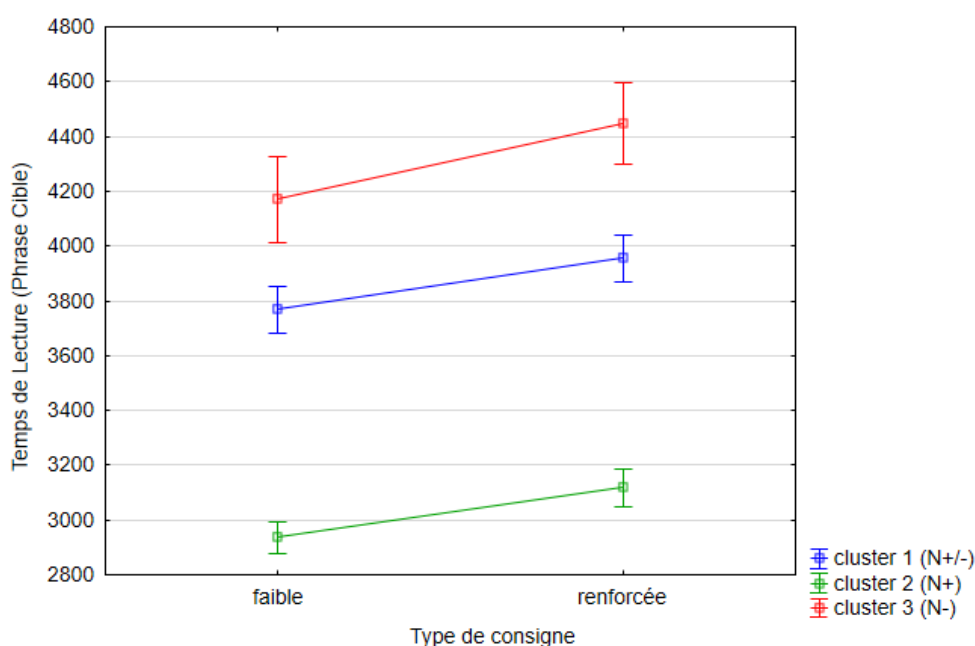
sd = 1554,72) et du cluster d'enfants 3 (N-) (m = 4330,77, sd = 1723,28). L'effet principal de la version du texte ($F(1, 5556) = 6,0645$: $p = 0,014$) et du type de consigne ($F(1, 180) = 8,3272$; $p = 0,004$) sont significatifs : les temps de lecture sont plus longs lorsque le texte se présente sous sa version inférence (m = 3637,23, sd = 1510,63) plutôt qu'en version contrôle (m = 3573,23, sd = 1514,10), et lorsque la consigne est dite renforcée (m = 3735,47, sd = 1557,83) plutôt que faible (m = 3477,19, sd = 1455,64). L'effet d'interaction attendu par nos hypothèses entre le cluster, la version du texte et le type de consigne n'est toutefois pas significatif ($F(2, 5552) = 0,1927$: $p = 0,825$).

L'analyse présente également les résultats significatifs détaillés ci-après.

L'interaction entre le cluster et le type de consigne est significative ($F(2, 238) = 8,5711$; $p < .001$) : les analyses post-hoc précisent que seul le cluster d'enfants 3 (N-) présente une différence significative entre les deux consignes ($t = 3,9595$, $p = 0,001$), avec des temps de lecture plus long en consigne renforcée (m = 4447,65, sd = 1798,21) plutôt qu'en consigne faible (m = 4170,64, sd = 1603,60) (figure 20).

Figure 20

Moyennes (et écarts-types) des temps de lecture de la phrase cible obtenus à chaque consigne pour chaque cluster



Les résultats concernant les variables reliées à la production d'inférences (i.e. Version du texte, Force du contexte et Type de consigne) indiquent que les effets d'interaction, simples et double, entre ces trois variables n'apparaissent pas significatifs. Les analyses post-hoc n'apportent pas davantage de précisions. Aucun autre effet principal ou d'interaction n'atteint le seuil de significativité.

Analyse des temps de lecture de la phrase spillover

Le tableau 29 (cf. p. 260) présente les moyennes et les écarts-types des temps de lecture de la phrase *spillover*, en fonction du type de consigne attribué en début de tâche, dans chacune des quatre conditions expérimentales résultant du contrebalancement des variables Version du texte (i.e. contrôle VS inférence) et Force du contexte (i.e. faible VS fort).

Les résultats concernant les variables reliées à la dimension développementale sont présentés ci-dessous.

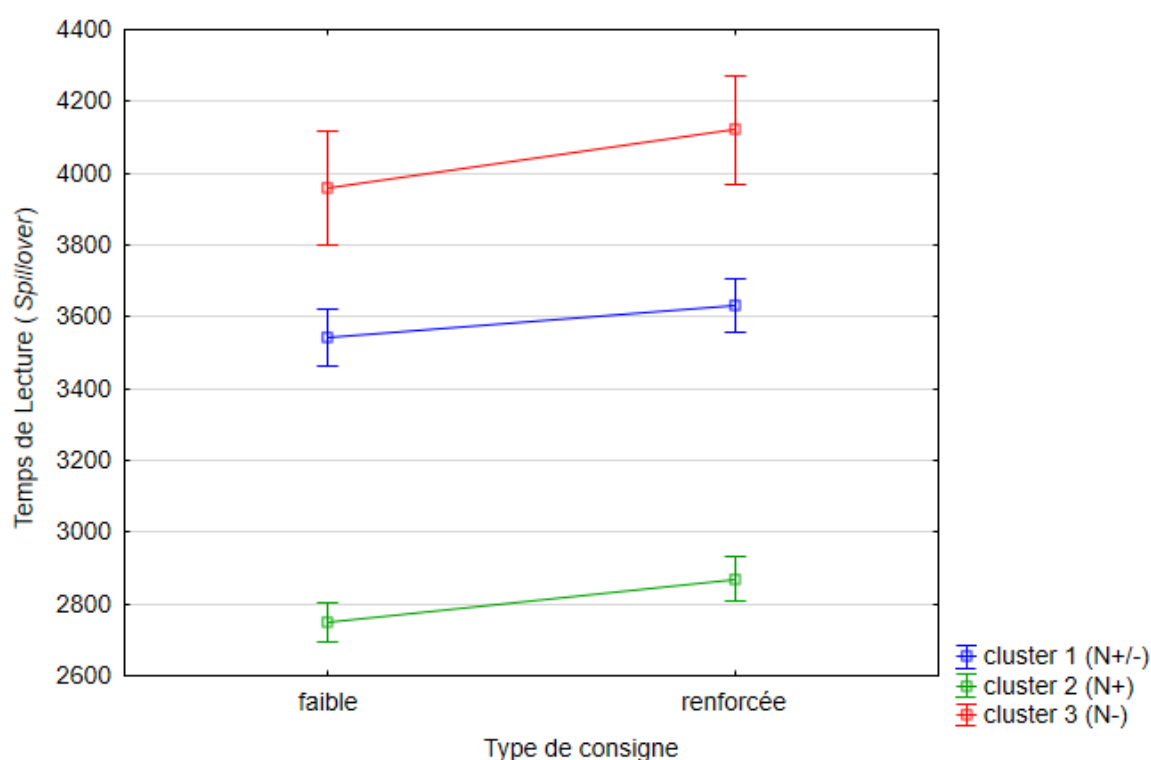
L'analyse présente tout d'abord un effet principal du cluster ($F(2, 249) = 10,59961$; $p < .001$), avec le cluster d'enfants 2 (N+) qui présente des temps de lecture significativement plus courts ($m = 2804,73$, $sd = 1017,13$) en comparaison du cluster d'enfants 1 (N+/-) ($m = 3584,81$, $sd = 1430,32$) et du cluster d'enfants 3 (N-) ($m = 4052,41$, $sd = 1715,22$). L'effet principal du type de consigne est également significatif ($F(1, 186) = 5,39958$; $p = 0,021$), avec des temps de lecture plus longs avec une consigne renforcée ($m = 3436,60$, $sd = 1426,43$) plutôt qu'avec une consigne faible ($m = 3268,89$, $sd = 1405,63$). L'effet de la version du texte n'est cependant pas significatif ($F(1, 5536) = 0,28304$; $p = 0,595$). L'effet d'interaction attendu entre le cluster, la version du texte et le type de consigne n'est pas non plus significatif ($F(2, 5533) = 0,12836$; $p = 0,880$). L'analyse post-hoc n'apporte pas davantage de précision, les différences entre les versions contrôle et inférence par niveau et par type de consigne n'étant pas significatives ($p = 1$).

L'analyse présente également les résultats significatifs détaillés ci-après.

L'interaction entre le cluster et le type de consigne est significative ($F(2, 249) = 6,90166$; $p = 0,001$). L'analyse post-hoc précise que seul le cluster d'enfants 3 (N-) présente une différence significative entre les deux consignes ($t = 3,363$, $p = 0,013$), avec des temps de lecture plus longs en consigne renforcée ($m = 4121,20$, $sd = 1784,94$) plutôt qu'en consigne faible ($m = 3958,19$, $sd = 1612,32$) (figure 21).

Figure 21

Moyennes (et écarts-types) des temps de lecture de la phrase spillover obtenus à chaque consigne pour chaque cluster



Les résultats concernant les variables reliées à la production d'inférences (i.e. Version du texte, Force du contexte et Type de consigne) indiquent que les effets d'interaction, simples et double, entre ces trois variables n'apparaissent pas significatifs. Les analyses post-hoc n'apportent pas davantage de précisions. Aucun autre effet principal ou d'interaction n'atteint le seuil de significativité.

Tableau 29

Moyennes (et écarts-types) des temps de lecture de la phrase cible et de la phrase spillover à la tâche de lecture en fonction des variables Version du textes et Force du contexte obtenus pour chaque cluster

		Phrase Cible								Phrase <i>Spillover</i>							
		Version contrôle				Version inférence				Version contrôle				Version inférence			
		Contexte faible		Contexte fort		Contexte faible		Contexte fort		Contexte faible		Contexte fort		Contexte faible		Contexte fort	
		m	sd	m	sd	m	sd	m	sd	m	sd	m	sd	m	sd	m	sd
Cluster 1 (N+/-)	<i>Toute consigne confondue</i>	3862,22	1581,00	3766,52	1523,73	3923,78	1559,92	3884,94	1552,44	3637,83	1440,16	3596,70	1495,82	3574,70	1410,90	3530,27	1373,13
	<i>Consigne faible</i>	3717,20	1548,54	3741,51	1591,50	3821,91	1564,97	3791,81	1522,24	3576,08	1472,13	3571,46	1609,15	3579,55	1450,65	3441,22	1445,9
	<i>Consigne renforcée</i>	4014,02	1602,67	3792,57	1451,88	4029,84	1550,00	3982,75	1580,02	3703,35	1404,75	3623,82	1365,70	3569,66	1370,58	3624,44	1287,28
Cluster 2 (N+)	<i>Toute consigne confondue</i>	3041,42	1175,38	2972,51	1098,90	3018,99	1103,94	3053,88	1062,30	2858,61	1071,94	2816,54	1044,11	2742,75	961,78	2801,73	986,96
	<i>Consigne faible</i>	2944,75	1097,19	2860,46	995,17	2944,72	1088,18	2998,04	1030,48	2780,78	1035,39	2771,89	1038,06	2703,84	971,37	2736,63	925,74
	<i>Consigne renforcée</i>	3150,14	1250,64	3097,55	1193,61	3106,06	1117,90	3115,87	1095,08	2947,38	1107,48	2866,05	1050,46	2787,52	950,49	2874,22	1047,90
Cluster 3 (N-)	<i>Toute consigne confondue</i>	4367,59	1713,79	4205,63	1717,60	4309,62	1691,90	4440,29	1770,87	4115,00	1728,75	3974,16	1730,18	4048,80	1761,25	4072,46	1648,24
	<i>Consigne faible</i>	4193,72	1574,59	4112,61	1663,73	4108,90	1504,51	4267,46	1679,79	4080,13	1616,76	3783,81	1579,96	4002,06	1720,59	3976,98	1537,09
	<i>Consigne renforcée</i>	4486,75	1798,68	4275,23	1759,57	4457,98	1809,10	4569,60	1831,38	4138,67	1806,11	4116,92	1827,51	4084,95	1797,95	4141,45	1726,37

4.3.3.5. Discussion

L'objectif de l'analyse transversale en clusters était d'étudier le processus de validation d'une inférence dans sa réalisation et son fonctionnement grâce à l'étude du rôle de la position du seuil de cohérence le long du déroulement du processus, cette fois-ci selon les compétences langagières, c'est-à-dire examiner les différences inter-individuelles selon les profils langagiers et non plus selon le niveau (i.e. CE2/CM1) de l'enfant. Nous avons ainsi établi des profils de compétences langagières à partir de mesures de décodage, de vocabulaire et de compréhension en situation de lecture au sein de la population des enfants de CE2 et de CM1 initialement inclus pour l'étude du processus de validation. Nous supposons un rôle plus important de la position du seuil de cohérence sur le déroulement du processus de validation chez les enfants aux profils langagiers les plus performants. De ce fait, nous attendions un effet d'interaction entre les profils établis, le type de consigne (i.e. consigne faible, consigne renforcée) et la version du texte (i.e. version contrôle, version inférence) : plus les enfants possèdent des compétences langagières élevées, plus ils devraient détecter facilement une incohérence en version inférence plutôt qu'en version contrôle lorsque la consigne est renforcée, c'est-à-dire présenter des temps de lecture plus longs en version inférence par rapport à la version contrôle en présence d'une consigne renforcée. Nous développons ci-dessous les éléments relatifs à nos hypothèses qui s'articulent en trois points : le premier se rapporte au processus de validation, le deuxième au fonctionnement du processus de validation et le troisième au rôle du seuil de cohérence sur la production d'inférences en fonction des compétences langagières.

Concernant le processus de validation, comme pour les analyses précédentes, les résultats indiquent un effet principal significatif de la version de texte, avec des temps de lecture plus longs lorsque le texte se présente sous sa version inférence plutôt que sous sa version contrôle, ce qui témoigne une nouvelle fois qu'une inférence activée est aussitôt validée selon un processus automatique chez l'enfant au cours de la lecture.

Concernant le fonctionnement du processus de validation, les résultats montrent comme pour l'analyse transversale, un effet principal significatif du type de consigne, avec un ralentissement du temps de lecture en présence d'un objectif de compréhension renforcé, mais l'effet d'interaction entre le type de consigne et la version du texte n'apparaît pas significative, si bien que le rôle de l'objectif de lecture sur la détection de l'incohérence et donc la validation d'une inférence activée ne peut pas être mis en évidence.

Concernant le rôle du seuil de cohérence en fonction des compétences langagières, les résultats ne permettent pas de mettre en évidence un effet d'interaction entre les trois variables (i.e. Cluster, Version du texte, Type de consigne). Bien qu'en présence d'un objectif de lecture renforcé, le groupe d'enfants dont les performances langagières sont les plus élevées présentent une vitesse de lecture plus courte, et le groupe d'enfants dont les performances langagières sont les plus faibles, des temps de lecture plus longs, aucun de ces temps de lecture n'est associé à la variable de la version du texte. Ce temps de lecture n'est donc pour aucun de ces clusters au service de la détection de l'incohérence, c'est-à-dire de la validation d'une inférence attendue et activée.

En résumé, les résultats montrent qu'une inférence activée est aussitôt validée en temps réel. Cependant, nous n'avons pas pu montrer le rôle de la position du seuil de cohérence, manipulé selon un objectif de lecture, sur le déroulement du processus, ni établir si la réalisation du processus de validation peut être influencée par les compétences langagières. Cette absence de résultats significatifs peut admettre deux explications : il peut s'agir soit de la mise en place expérimentale du protocole qui n'aurait pas permis de mettre en évidence des résultats significatifs, soit d'un rôle plus tardif de la position du seuil de cohérence dans la capacité à produire une inférence au cours du développement, comme nous l'avions initialement supposé.

4.4. Synthèse et conclusion du chapitre

L'ensemble des analyses réalisées dans le cadre de l'étude du processus de validation tel que décrit par le modèle RI-Val (Cook & O'Brien, 2014, 2015 ; O'Brien & Cook, 2016a, 2016b) ont permis d'apporter des éléments de réflexion développés ci-dessous.

Tout d'abord, les données recueillies indiquent une augmentation de la vitesse de lecture au cours du développement ; celle-ci reflète l'amélioration, avec l'avancée en âge, des compétences en décodage, dont la part explicative sur la compréhension en situation de lecture diminue au contraire de celle de la compréhension du langage, comme proposé par l'approche *Simple View of Reading*. Ce changement de contribution aurait particulièrement lieu à partir de l'année de CM1.

Afin de répondre à nos hypothèses, nous avons manipulé la variable Version du texte pour étudier la réalisation du processus de validation, et la variable Type de consigne pour

étudier le fonctionnement du processus de validation et plus particulièrement le rôle de la position du seuil de cohérence sur la production d'inférences au cours du développement.

Concernant les résultats relatifs au processus de validation d'une inférence, les trois analyses ont montré un effet significatif de la variable Version du texte, avec des temps de lecture qui sont plus longs lorsqu'une phrase cible apparaît incohérente que lorsque cette phrase n'apparaît pas comme telle. Ces résultats témoignent d'une difficulté à faire correspondre une inférence activée avec les informations en train d'être lues, ce qui signifie que se déroule un processus d'évaluation de la pertinence de cette inférence au regard du modèle de situation en cours de construction. Ces résultats permettent ainsi d'une part de corroborer le fait que les enfants sont capables de détecter une incohérence au moment où la phrase est lue, et d'autre part d'expliquer ce que signifie cette détection rapportée par la littérature sur le fonctionnement des processus. En effet, le fait de détecter une incohérence révèle qu'une inférence activée est aussitôt validée au regard des éléments en train d'être lus et disponibles en mémoire de travail. Nous avons ainsi retrouvé chez l'enfant la description du déroulement des trois processus décrits par le modèle RI-Val (i.e. activation, intégration, validation).

Concernant les résultats relatifs au fonctionnement du processus de validation et plus particulièrement au rôle de la position du seuil de cohérence sur la production d'inférences au cours du développement, les résultats montrent que le processus de validation semble avant tout dépendre de la qualité des informations présentes dans le texte et utilisées dans le processus de correspondance qui opère lors de la validation. En effet, la détection de l'incohérence dépendrait de la présence simultanée d'un objectif de compréhension renforcé et d'indices contextuels fortement reliés à une inférence supposée être générée. Toutefois, l'absence de résultats significatifs aux effets d'interaction attendus par nos hypothèses et le fait que soit nécessaire la présence d'indices contextuels en plus d'un objectif de lecture renforcé révèlent la difficulté de montrer un effet du type de consigne au cours du développement. Ceci conduit finalement à questionner le critère qui définirait chez l'enfant la position du seuil de cohérence. Étant donné cette difficulté, que nous avons particulièrement retrouvée chez l'enfant plus jeune, nous pourrions supposer que ce seuil représenterait le moment où l'enfant se déplace dans sa lecture, non pas lorsque la compréhension est estimée suffisante pour avancer dans le texte, mais plutôt lorsque les traitements associés au décodage seraient achevés. Le déplacement du seuil selon un critère de compréhension plutôt que de décodage ne pourrait être réalisé que plus tardivement au cours du développement. De ce fait, le rôle de la position du seuil de cohérence

sur la production d'inférences serait plus tardif et ainsi encore difficile à étudier chez l'enfant à l'école primaire. Nous discuterons des limites et des pistes à explorer dans la discussion générale.

DISCUSSION GENERALE

5.1. Synthèse des résultats

L'objectif général de notre recherche était d'approfondir les connaissances sur le développement des capacités de compréhension en situation de lecture chez les enfants âgés de 8 à 11 ans, et plus particulièrement sur le fonctionnement des processus inférentiels qui, parmi les processus cognitifs impliqués dans l'activité de compréhension en situation de lecture, en constituent une habileté essentielle. En effet, la littérature rapporte que les performances inférentielles augmentent de manière quantitative et qualitative au cours du développement (i.e. Ackerman, 1986 ; Casteel, 1993 ; Casteel & Simpson, 1991 ; Kendeou et al., 2008 ; Paris & Lindauer, 1976). À partir de ce constat, nous avons présenté dans le premier chapitre les hypothèses avancées par les chercheurs pour tenter d'apporter une explication à ce phénomène : le niveau de connaissances générales du lecteur (i.e. McNamara, 2001 ; McNamara et al., 1996), les compétences en vocabulaire (i.e. Cain et Oakhill, 2014 ; Currie & Cain, 2015), les capacités de mémoire de travail (i.e. Chrysochoou et al., 2011 ; Currie & Cain, 2015) ou encore les objectifs de compréhension d'une tâche donnée (i.e. Cain, 1999 ; Yuill & Oakhill, 1991 ; Muijselaar et al., 2017) constitueraient des facteurs explicatifs des performances inférentielles. Cependant, de l'ensemble de ces travaux résultent des explications partielles qui révèlent l'absence de consensus parmi les chercheurs et d'études portant sur le fonctionnement même de la production d'inférences au cours du développement. Autrement dit, aucune étude n'a cherché à montrer comment les facteurs explicatifs identifiés pouvaient influencer le déroulement des processus et finalement expliquer les performances inférentielles et l'amélioration de ces performances retrouvées au cours du développement. Nous nous sommes donc proposé dans cette thèse d'étudier la production d'inférences chez l'enfant, non pas selon un facteur déterminé (i.e. niveau de connaissances, de vocabulaire, capacités de mémoire de travail, objectifs de lecture), mais en nous intéressant au fonctionnement, c'est-à-dire aux processus qui permettent la production d'inférences. Étant donné l'absence d'un cadre théorique de référence pouvant rendre compte de ce fonctionnement chez l'enfant, nous avons fait le choix d'ancrer notre réflexion et nos hypothèses au sein du modèle RI-Val (Cook & O'Brien, 2014, 2015 ; O'Brien & Cook, 2016a, 2016b). Décrit chez l'adulte, ce modèle présente l'avantage d'aborder la production sous l'angle des processus en proposant une description complète des processus qui sous-tendent cette production, de l'activation des informations en mémoire à la validation d'une inférence activée menant à son instanciation au sein du modèle de situation afin qu'elle fasse partie intégrante de la représentation de la situation évoquée par le texte. D'après ce modèle, deux facteurs peuvent influencer le déroulement du processus : la

vitesse d'accès aux informations stockées en mémoire et la position du seuil de cohérence le long du continuum du déroulement des processus. Bien que les études réalisées chez l'enfant ne se soient pas directement intéressées au fonctionnement des processus inférentiels, elles ont toutefois permis de mettre en évidence, d'une part, que la manière dont on accède à l'information, et plus particulièrement la facilité avec laquelle on y accède, peut influencer les performances et, d'autre part, que la prise en compte d'un objectif de lecture favorise la production d'inférences. C'est pourquoi nous avons proposé d'appliquer les conceptions théoriques du modèle RI-Val au fonctionnement de la production d'inférences chez l'enfant au cours du développement. Ainsi, nous avons fait l'hypothèse que la vitesse d'accès aux informations en mémoire et la position du seuil de cohérence définis par le modèle RI-Val pourraient expliquer les différences développementales et l'amélioration quantitative et qualitative rapportées par la littérature. Afin de répondre à ces deux hypothèses, nous avons conduit deux études.

La première étude s'intéresse au processus d'activation d'une inférence et a pour objectif d'étudier le rôle de la vitesse d'accès aux informations sur les performances inférentielles au cours du développement. Comme le réseau sémantique s'améliore avec l'âge du fait d'une construction de plus en plus élaborée et efficace (i.e. Perfetti et al., 2007, 2014), nous avons formulé l'hypothèse que le rôle de la vitesse d'accès aux informations en mémoire sur l'activation de l'inférence diminuait au cours du développement. Autrement dit, nous avons supposé que la vitesse d'accès représentait un facteur explicatif plus important de la production d'inférences chez les enfants plus jeunes qui auraient alors davantage besoin d'indices fortement reliés à une inférence pour faciliter l'accès au réseau sémantique et activer une inférence. Les résultats indiquent tout d'abord que pour l'ensemble des enfants de notre population il y a bien réalisation du processus d'activation d'une inférence à la lecture d'une phrase qui l'induit. Ils montrent également un effet de la rapidité d'accès aux informations en mémoire d'une part, auprès des enfants de CM1 et, d'autre part, parmi les enfants de CE2 et de CM1, auprès de ceux qui possèdent des compétences langagières hétérogènes, avec un niveau élevé en vocabulaire et en compréhension mais plus faible en décodage. En effet, l'activation d'une inférence attendue est facilitée par la présence d'un indice contextuel fortement relié à cette inférence. Ces résultats contribuent ainsi à préciser le moment au cours du développement où l'accès au réseau devient suffisamment facilité pour permettre un changement rapide de disponibilité des informations en mémoire et favoriser la production d'inférences. Autrement dit, ces résultats préciseraient le moment où la vitesse d'accès contribuerait à expliquer la raison

pour laquelle les capacités inférentielles s'améliorent. De ce fait, ils soulignent l'importance et la nécessité d'un réseau sémantique de qualité pour permettre un accès plus rapide à une inférence supposée être générée. D'ailleurs, les résultats indiquent que le rôle de la vitesse d'accès diminue lorsque les compétences langagières sont meilleures, c'est-à-dire lorsque le niveau est élevé dans l'ensemble des compétences langagières mesurées (i.e. décodage, vocabulaire, compréhension). Par conséquent, plus le réseau sémantique est riche et mieux construit, moins la rapidité avec laquelle les informations sont activées dépend de la force de la relation entre l'indice contextuel et l'inférence attendue à activer. Cependant, les résultats n'ont pas permis de mettre en évidence le rôle de la vitesse d'accès dans une perspective longitudinale, et notamment chez les plus jeunes dont le réseau sémantique est de qualité moindre. Nous avons suggéré la possibilité qu'il y ait activation d'une inférence alternative dont la tâche de décision lexicale utilisée dans notre expérimentation ne permet pas de tenir compte. Nous avons également émis l'hypothèse que la manière dont le réseau sémantique est constitué chez les enfants les plus jeunes ne permettrait pas que la convergence des activations soit réalisée plus rapidement selon la force de la relation entre un indice contextuel et une inférence attendue. Autrement dit, chez les enfants de CE2 de notre population, la vitesse d'accès ne représenterait pas un facteur suffisant pour favoriser un changement de disponibilité plus rapide des informations.

La seconde étude s'intéresse au processus de validation d'une inférence et a pour objectif d'étudier le rôle du seuil de cohérence sur les performances inférentielles, et plus précisément la manière dont la position du seuil influence le déroulement du processus de validation aboutissant à l'instanciation d'une inférence au sein du modèle de situation. Nous avons formulé l'hypothèse que le seuil de cohérence était un facteur explicatif plus important sur la production d'inférences chez les enfants plus âgés, du fait d'une plus grande capacité à prendre en compte un objectif de compréhension dans leur activité de lecture et à adapter leur lecture en fonction de ces objectifs par rapport à celle des enfants plus jeunes. Nous attendions ainsi que les enfants les plus âgés soient davantage capables d'adapter leur lecture selon un objectif de lecture donné en amont, c'est-à-dire de faire en sorte que le seuil de cohérence soit placé le plus loin possible le long du continuum du déroulement des processus afin que le processus de validation puisse arriver à son terme avant la poursuite de la lecture. Les résultats indiquent tout d'abord qu'il y a bien réalisation du processus de validation d'une inférence chez l'ensemble des enfants, c'est-à-dire qu'une inférence activée est aussitôt amenée à être validée. Ils précisent également les conditions qui permettent au processus de validation d'être mené à

son terme : l'objectif de lecture ne constituerait pas un critère suffisant pour que le seuil de cohérence soit plus élevé, mais nécessiterait la présence à la fois d'un objectif de compréhension renforcé (i.e. caractéristiques de la tâche) et d'indices fortement reliés à une inférence attendue (i.e. caractéristiques du texte).

5.2. Contributions

Nous avons mené ce travail de thèse dans le but de mieux comprendre la production d'inférences chez l'enfant et plus particulièrement le fonctionnement des processus inférentiels au moment où ils opèrent. L'originalité de notre recherche repose ainsi sur l'angle adopté pour étudier la production d'inférences au cours du développement : plutôt qu'étudier le produit de la compréhension à l'issue de la lecture, nous nous sommes intéressés à examiner dans quelle mesure le déroulement de ces processus et les facteurs qui assurent ce déroulement peuvent contribuer à expliquer les différences de performances inférentielles au cours du développement. En effet, les études rapportent une amélioration avec l'avancée en âge des capacités inférentielles (i.e. Ackerman, 1986 ; Casteel, 1993 ; Casteel & Simpson, 1991 ; Kendeou et al., 2008 ; Paris & Lindauer, 1976), en parallèle d'une amélioration des compétences langagières, ainsi qu'un rôle de la vitesse d'accès aux informations sous-tendu par l'amélioration de ces performances (i.e. Cain et Oakhill, 2014 ; Currie & Cain, 2015 ; Oakhill et al., 2015). Étant donné l'absence de cadre théorique destiné à concevoir le fonctionnement de la production d'inférences sous l'angle des processus chez l'enfant, nous avons ancré nos réflexions au sein du modèle RI-Val (Cook & O'Brien, 2014, 2015 ; O'Brien & Cook, 2016a, 2016b) que nous avons proposé d'envisager dans une approche développementale. Nous avons dès lors supposé que cette approche du modèle permettrait d'expliquer la production d'inférences chez l'enfant et l'amélioration des capacités inférentielles avec l'avancée en âge.

Nous nous attacherons tout d'abord à vérifier chez l'enfant si la description en trois processus telle que nous l'envisageons dans notre approche développementale du modèle RI-Val correspond à celle qui caractérise la production d'inférences chez l'enfant de 8 à 11 ans. Nous examinerons ensuite le fonctionnement des processus et nous étudierons plus particulièrement le rôle des facteurs définis par le modèle (i.e. vitesse d'accès et position du seuil de cohérence) et dans quelle mesure ces facteurs peuvent expliquer les différences retrouvées avec l'avancée en âge dans les capacités inférentielles. Nous aborderons ensuite les limites méthodologiques que notre démarche exploratoire a soulevées et conclurons sur les retombées pédagogiques de notre travail.

5.2.1. Contributions théoriques

5.2.1.1. Une production d'inférences en trois processus chez l'enfant comme chez l'adulte

Afin de valider l'approche développementale du modèle RI-Val que nous avons proposée, nous avons tout d'abord cherché à vérifier si la conception en trois processus qui se déroulent, d'après les hypothèses du modèle, selon un fonctionnement automatique, passif et en parallèle, permettait également de décrire la production d'inférences chez l'enfant. Nous avons donc cherché à vérifier si ces processus pouvaient être mis en évidence lors d'une situation de lecture. D'après nos résultats, les enfants ont présenté des patterns de réponses significativement différents en fonction de la version dans laquelle le texte était présenté, c'est-à-dire si le texte menait ou non à la production d'une inférence (i.e. version inférence ou version contrôle), aussi bien pour notre étude du processus d'activation que pour celle du processus de validation. Il y a donc bien activation d'une inférence attendue, puis validation de cette inférence activée : nous retrouvons par conséquent le déroulement des trois processus asynchrones qui s'enchaînent en parallèle, avec un premier processus d'activation suivi des processus d'intégration et de validation. Par ailleurs, comme ces résultats sont obtenus à partir de tâches qui ne conduisent pas à la mise en place de processus stratégiques (i.e. décision lexicale, paradigme des incohérences), alors les résultats qui révèlent la production d'inférences montrent que les inférences sont produites selon des processus passifs et automatiques.

Les processus décrits par le modèle RI-Val peuvent ainsi décrire la production d'inférences telle qu'elle se déroule au cours de la lecture chez l'enfant. Par conséquent, nous pouvons étudier si les facteurs qui conditionnent le déroulement de ces trois processus chez l'adulte peuvent également influencer le déroulement des processus chez l'enfant et contribuer ainsi à expliquer les différences dans les capacités inférentielles au cours du développement.

5.2.1.2. Le fonctionnement des processus inférentiels chez l'enfant de 8 à 11 ans

Pour rappel, le modèle RI-Val postule chez l'adulte que le fonctionnement du processus d'activation dépend de la vitesse avec laquelle on accède aux informations en mémoire. En effet, en manipulant la force de la relation entre les indices textuels et une inférence attendue, les auteurs mettent en évidence que l'activation est plus rapide lorsque la force de la relation est plus élevée. Dans ce cas, les informations en cours de traitement sont rendues plus facilement disponibles, ce qui favorise le fait qu'une inférence résulte plus rapidement de la

convergence des activations émanant de ces informations en cours de traitement. De plus, le modèle énonce que le fonctionnement du processus de validation dépend, d'une part, des informations disponibles selon qu'elles proviennent du contexte ou bien des connaissances générales et, d'autre part, du placement du seuil de cohérence qui représente le moment à partir duquel la cohérence et la compréhension sont estimées suffisantes pour permettre au lecteur de déplacer son attention vers les informations textuelles subséquentes. Dans le cadre de notre hypothèse théorique, nous nous sommes ainsi demandé si la vitesse d'accès et la position du seuil de cohérence permettraient également d'expliquer la production d'inférences chez l'enfant de 8 à 11 ans et notamment l'augmentation des capacités inférentielles au cours du développement. Nous aborderons tout d'abord le fonctionnement du processus d'activation et le rôle de la vitesse d'accès, puis celui du processus de validation et le rôle de la position du seuil de cohérence sur la capacité à produire une inférence au cours du développement.

5.2.1.2.1. La capacité à activer une inférence

Nous avons proposé que le facteur vitesse d'accès permette d'expliquer la capacité à activer une inférence, avec une contribution de ce facteur plus importante chez les enfants les plus jeunes et une contribution de ce facteur sur ces capacités de moins en moins importante au cours du développement. Cette hypothèse repose sur le fait que le réseau sémantique des enfants plus jeunes étant de qualité moindre, l'accès aux informations en mémoire nécessaires à la production d'une inférence serait plus difficile et plus lent. De ce fait, la vitesse avec laquelle les informations sont récupérées en mémoire pour les rendre disponibles pourrait contribuer à expliquer les différences développementales rapportées par la littérature entre les enfants plus jeunes et les enfants plus âgés.

Nos résultats montrent que le rôle de la vitesse d'accès sur la capacité à activer une inférence est mis en évidence auprès des enfants de CM1 ainsi qu'auprès du groupe d'enfants qui présente un niveau plus faible en décodage mais plutôt élevé en vocabulaire et en compréhension. Par conséquent, ces résultats permettent de montrer que le facteur vitesse d'accès joue comme chez l'adulte un rôle sur le fonctionnement du processus d'activation. En effet, ils mettent en évidence qu'auprès de ces deux groupes d'enfants, le fait de faciliter l'accès aux informations stockées en mémoire grâce à la présence d'un indice contextuel fort a favorisé l'activation d'une inférence en temps réel. Ce constat permet ainsi de confirmer les hypothèses sur le rôle de la rapidité d'accès aux informations dans la production d'inférences, que des études ayant mis en place des protocoles *off-line* avaient proposées (i.e. Barnes et al., 1996), et

d'expliquer pourquoi il est retrouvé que la rapidité d'accès apporte une contribution significative à l'explication des capacités inférentielles (i.e. Cremer & Schoonen, 2013 ; Oakhill et al., 2015). En effet, Barnes et al. (1996) avaient montré que lorsque le temps pour récupérer une connaissance était plus court d'au moins la moitié d'un écart-type en-dessous de la moyenne attendue pour l'âge considéré, alors cette information rapidement accessible avait la possibilité à l'issue de la lecture d'être utilisée avec deux fois plus de chance qu'une information moins rapidement disponible. Dans la conception du modèle que nous avons proposée, les informations plus facilement accessibles permettent en temps réel un changement de disponibilité plus rapide de ces informations. Celles-ci peuvent être activées plus rapidement, ce qui favorise le fait que l'ensemble des processus soient menés au terme de leur traitement avant que le lecteur poursuive sa lecture et donne à voir l'amélioration des capacités inférentielles mesurées à l'issue de la lecture par Barnes et al. (1996). Par conséquent, le fait de retrouver un rôle de la vitesse d'accès sur la capacité à produire une inférence, aussi bien quand elle est mesurée à l'issue de la lecture qu'au cours de celle-ci, permet de montrer que la production d'inférences a bien lieu en temps réel chez l'enfant comme chez l'adulte.

De plus, le fait de retrouver des résultats différents entre les deux groupes qui sont caractérisés par un niveau similaire et plutôt faible en décodage mais un niveau différent en vocabulaire et compréhension (i.e. clusters d'enfants N- et N+/-), avec un effet significatif de la vitesse d'accès uniquement pour le groupe dont les compétences en vocabulaire et compréhension sont plus élevées, indique par conséquent que l'activation d'une inférence serait facilitée lorsque les enfants présentent un niveau de compétences langagières suffisamment élevé. De ce fait, la vitesse d'accès pourrait contribuer à expliquer les capacités à produire une inférence à partir du moment où l'enfant a suffisamment de ressources langagières, c'est-à-dire lorsque son niveau de vocabulaire permet un accès facilité aux informations en mémoire et donc une activation plus rapide d'une inférence attendue. Nous retrouvons ainsi l'importance des compétences en vocabulaire et de la qualité lexicale dans la production d'inférences, qui a été soulignée par les études (i.e. Currie & Cain, 2015 ; Currie & Muijselaar, 2019 ; Perfetti, 2007 ; Perfetti & Hart, 2002 ; Perfetti & Stafura, 2014), et la raison pour laquelle le niveau de vocabulaire, et plus particulièrement la profondeur, est retrouvé prédicteur des capacités inférentielles (i.e. Cain & Oakhill, 2014 ; Currie & Cain, 2015). En effet, la relation entre le niveau de vocabulaire et les capacités à produire une inférence reposerait sur la manière dont la constitution du réseau sémantique conditionnerait l'accès plus ou moins rapide aux informations et de ce fait la rapidité avec laquelle le processus d'activation se déroule. Ainsi,

notre étude montre d'une part que les compétences sémantiques apportent une part explicative majeure sur la capacité à produire une inférence et d'autre part que ces compétences sémantiques, lorsqu'elles sont suffisantes, permettraient une amélioration des capacités inférentielles. Autrement dit, notre étude montrerait que la vitesse d'accès pourrait apporter une contribution à l'explication des capacités inférentielles à partir du moment où les compétences langagières sont suffisamment élevées. Il est d'ailleurs intéressant que nos résultats soient significatifs auprès des enfants de CM1 car la littérature rapporte un phénomène décrit comme « *the fourth-grade slump* » (i.e. Chall, Jacobs, & Baldwin, 1990 ; Hirsch, 2003 ; McMaster, Espin & van den Broek, 2014 ; Sweet & Snow, 2003). Celui-ci représente un point critique de transition au cours du développement de l'enfant à partir duquel certains enfants, alors qu'ils ne présentaient pas de difficultés apparentes de compréhension, commencent à échouer aux tests standardisés évaluant la compréhension en situation de lecture. D'après les chercheurs, ce point correspondrait alors au moment où il devient possible de détecter les difficultés des enfants dits faibles compreneurs, c'est-à-dire les enfants qui présentent des difficultés de compréhension du langage sans que les compétences en décodage soient atteintes. Lorsque ces difficultés peuvent être repérées, cela signifie que les compétences en décodage n'apportent plus une contribution suffisante à la compréhension en situation de lecture et que cette contribution devient inférieure à celle de la compréhension du langage. Ce moment aurait donc particulièrement lieu au cours du *fourth grade* qui correspond à l'année scolaire française de CM1. De ce fait, chez les enfants de CE2 de notre population, les compétences en décodage auraient une contribution encore supérieure à celle des compétences reliées à la compréhension du langage comme les compétences sémantiques, ce qui expliquerait la difficulté à pouvoir mettre en évidence l'effet de la vitesse d'accès chez les plus jeunes.

Nos résultats permettent également d'expliquer la raison pour laquelle les études ont relevé une contribution conjointe du vocabulaire et de la mémoire de travail pour expliquer les performances inférentielles (i.e. Cain et al., 2004 ; Currie & Cain, 2015 ; Peng et al., 2018). Le rôle de la mémoire de travail sur les performances inférentielles est par exemple souligné dans l'étude de Cain et al. (2004) portant sur la capacité à inférer la signification de mots nouveaux. Les auteurs rapportent en effet que les difficultés des enfants dits faibles compreneurs apparaissent à partir du moment où les éléments du contexte conduisant à l'inférence attendue sont éloignés du mot nouveau dont la signification est à inférer (i.e. condition *far*) : étant donné que l'activation est définie par un changement de disponibilité des informations, si l'information est éloignée, elle sera moins accessible et rendue disponible moins rapidement.

De ce fait, l'activation d'une inférence, lorsque les informations qui sous-tendent cette activation sont éloignées, requiert un réseau sémantique de qualité pour faciliter cet accès et permettre l'activation d'inférences en temps réel ; c'est ce qui expliquerait pourquoi les auteurs ont rapporté une contribution conjointe de la mémoire de travail et du niveau de vocabulaire sur la capacité à produire une inférence.

5.2.1.2.2. La capacité à valider une inférence

Nous avons également proposé comme hypothèse que la position du seuil de cohérence permettait d'expliquer la capacité à valider une inférence, avec une contribution croissante de ce facteur sur la production d'inférences au cours du développement, et, de ce fait, une contribution plus importante chez les enfants plus âgés. Cette hypothèse repose sur le fait que les enfants plus âgés sont davantage conscients que l'objectif de la lecture revient à comprendre le message délivré par le texte, ce qui favorise le fait que les traitements de l'ensemble des processus soient menés à leur terme avant le déplacement du lecteur vers les informations textuelles subséquentes.

Nos résultats ont cependant révélé la difficulté à mettre en évidence le rôle de la position du seuil de cohérence sur la capacité à produire une inférence chez l'enfant de 8 à 11 ans. Dans la conception passive et automatique du modèle RI-Val que nous avons adoptée dans une approche développementale, le seuil de cohérence est un point positionné en dehors de la conscience du lecteur, c'est-à-dire qu'il se distingue des standards de cohérence qui reposent quant à eux sur des processus stratégiques (van den Broek et al., 2001 ; van den Broek et al., 1995). Cependant, la littérature chez l'enfant rapporte la nécessité de faire intervenir des processus stratégiques pour améliorer les capacités à produire une inférence, comme le fait de répondre à un objectif ou à une consigne explicitement déterminée, par exemple, lire pour donner un titre au passage ou lire pour retenir ce qui est écrit (i.e. Cain, 1999 ; Forrest-Pressley & Waller, 1984 ; McCrudden et al., 2006 ; van den Broek, Tzeng et al., 2001). Étant donné que notre protocole expérimental s'est attaché à étudier le fonctionnement de processus automatiques, nous avons utilisé une manière plus implicite de renforcer l'objectif de lecture par la présence de deux questions de compréhension pour lesquelles le fait de répondre correctement n'est pas explicitement lié avec le fait de comprendre (i.e. « Ces phrases permettront de savoir si tu as bien compris l'histoire. »). Nous retrouvons dans nos résultats pour chacun des âges considérés (i.e. CE2, CM1, CM2) que l'objectif de lecture seul ne permet pas de mener à la validation d'une inférence attendue : c'est davantage la double présence des

caractéristiques du texte et de la tâche (i.e. indice contextuel fort et consigne renforcée) qui permet de ce fait que le seuil de cohérence soit plus élevé. Ces résultats nous invitent ainsi à remettre en cause le critère qui définirait chez l'enfant le déplacement du seuil de cohérence : celui-ci ne reposerait pas uniquement comme chez l'adulte sur le fait que le niveau de correspondance requis soit suffisant pour la compréhension et le déplacement du lecteur dans le texte. En effet, d'après nos résultats, un processus de validation mené à son terme nécessiterait chez l'enfant à la fois un chevauchement contextuel soutenu par un indice textuel fortement relié à une inférence attendue, et un objectif de compréhension renforcé. Chacune de ces deux conditions, considérée individuellement, ne semble pas permettre au processus de validation d'être mené à son terme, au contraire de la littérature chez l'adulte (i.e. Williams et al., 2018), où l'augmentation implicite de questions de compréhension (expérience 4) comme la présence d'indices fortement reliés à cette inférence (expériences 3a et 3b) conduisent à une détection de l'illusion sémantique qui témoigne du processus de validation. Il apparaît donc difficile dans notre étude d'expliquer la manière dont le seuil peut être déplacé et de ce fait le rôle de la position de ce seuil sur la capacité à valider une inférence attendue. Le chevauchement contextuel permettrait d'activer plus rapidement une inférence attendue, si bien que le processus de validation s'enclencherait plus rapidement, et en même temps, l'objectif de compréhension renforcé contribuerait à décaler le seuil pour permettre au processus de validation d'opérer jusqu'au bout de son traitement. Ces deux conditions témoigneraient du fait que, chez les enfants, le seuil de cohérence serait plus difficile à déplacer le long du continuum du déroulement des processus que chez les adultes. D'après une étude récente, ces derniers présenteraient d'ailleurs une position différente du seuil de cohérence simplement selon la détection ou non d'une incohérence au début d'un texte favorisant la détection ultérieure d'une illusion sémantique (Sonia & O'Brien, 2021). De ce fait, ces résultats pourraient interroger la nécessité de faire intervenir des processus stratégiques ou du moins soulèveraient la question de la place des processus stratégiques dans les capacités inférentielles chez les enfants. De plus, en raison de l'influence de l'indice contextuel fortement relié à une inférence attendue sur le processus d'activation et, par conséquent, sur le processus de validation qui dépend dès lors du chevauchement contextuel soutenu par cet indice, nous pourrions émettre l'hypothèse que le critère de déplacement dans le texte reposerait également sur le niveau de compétences langagières chez les enfants de 8 à 11 ans, et notamment des compétences en décodage chez les enfants les plus jeunes dont la contribution semble encore influencer la production d'inférences – comme discuté ci-dessus.

En résumé, notre étude a permis de montrer que les processus inférentiels chez les enfants se déroulent en temps réel lors d'une activité de compréhension en situation de lecture, et qu'ils décrivent, conformément à l'approche développementale du modèle RI-Val que nous avons proposée, un enchaînement passif et automatique des processus d'activation, d'intégration et de validation de cette inférence attendue aussitôt activée. Néanmoins, étant donné le caractère original et exploratoire de notre approche, les études concernant le fonctionnement des processus restent encore à poursuivre. En effet, le facteur vitesse d'accès contribuerait bien à expliquer l'amélioration des capacités inférentielles au cours du développement, mais le rôle de ce facteur serait dépendant des compétences langagières de l'enfant, selon le niveau de vocabulaire et d'automatisation du décodage. En effet, chez les enfants les plus jeunes, à savoir les enfants de CE2 dans notre étude, le décodage ne semble pas suffisamment automatisé pour que sa contribution à la compréhension en situation de lecture soit inférieure à celle des compétences sémantiques sur lesquelles repose majoritairement la vitesse d'accès aux informations en mémoire. Ainsi, bien que les études aient rapporté une trajectoire indépendante du développement des compétences en décodage d'une part et en compréhension du langage d'autre part (i.e. Kendeou et al., 2009 ; Lonigan et al., 2018 ; Tobia & Bonifacci, 2015), nos résultats invitent à questionner le rôle que pourraient jouer les compétences en décodage sur les capacités à produire une inférence, et plus particulièrement à examiner si ces compétences pourraient interférer avec la production d'inférences en temps réel lors des premières situations de lecture chez les enfants plus jeunes. Chez ces derniers, il serait plus difficile de mettre en évidence la manière dont se déroulent et fonctionnent les processus à cause d'un niveau de vocabulaire moins élevé et d'une contribution plus forte du décodage qui ne serait pas encore entièrement automatisé. Ce résultat inviterait dès lors à réfléchir sur la nécessité d'intégrer dans la description initiale du modèle un potentiel effet de la composante reliée au décodage qui pourrait influencer les capacités à produire une inférence en compréhension en situation de lecture chez les plus jeunes. Enfin, l'absence d'effet de la vitesse d'accès chez les enfants les plus âgés de notre population, à savoir les enfants de CM2, interroge au regard des études réalisées chez les adultes chez lesquels étaient retrouvés des effets significatifs liés à la force du contexte (i.e. Cook et al., 2001 ; 2014 ; Lassonde et al., 2009 ; Peracchi & O'Brien, 2004 ; Harmon-Vukic et al., 2009). Afin d'explicitier ces résultats, nous pourrions expérimenter notre matériel auprès de participants adultes pour comparer leurs résultats avec ceux obtenus par les enfants les plus âgés de notre population d'une part, et ceux rapportés par la littérature chez l'adulte d'autre part. En effet, si les participants adultes ne présentent pas non plus d'effets significatifs avec notre matériel expérimental, nous pourrions

supposer que la capacité à activer une inférence chez les enfants plus âgés en fin d'école primaire pourrait alors s'apparenter à celle des adultes. Nous pourrions ainsi nous interroger sur la manière dont nos textes expérimentaux permettent la convergence des activations et comment celle-ci peut faciliter l'activation d'une inférence. Cette convergence émerge à partir de trois sources, le contexte introductif, l'indice contextuel relié faiblement ou fortement à l'inférence attendue et la phrase inductrice. Par exemple, dans le texte cité dans la partie expérimentale (cf. 3.3.1.2.), c'est l'ensemble des éléments présents dans la phrase inférence (i.e. « Sacha sourit et posa son panier à terre »), l'indice contextuel (i.e. « comestibles ») et les éléments contextuels des parties antérieures du texte (i.e. « champignons ») qui permettent l'activation d'une inférence. De ce fait, dans notre cas, l'activation d'une inférence attendue pourrait avoir lieu dès la prise en compte des deux premières sources.

Enfin, les résultats concernant la position du seuil de cohérence invitent quant à eux à réfléchir sur la nécessité de prendre en compte, dans l'approche développementale du modèle RI-Val que nous avons proposée, l'intervention de processus stratégiques pour renforcer le caractère automatique et passif des processus chez l'enfant de 8 à 11 ans.

5.2.2. Limites et analyse critique méthodologique

Une première difficulté que nous pouvons relever concerne l'impossibilité d'avoir pu mener l'étude selon le protocole longitudinal croisé initialement prévu. De ce fait, notre échantillon s'est trouvé considérablement réduit : 43 enfants seulement, des 205 enfants inclus au premier temps de l'étude du processus d'activation, et 55 enfants seulement, des 198 enfants inclus pour l'étude du processus de validation, ont pu être évalués une deuxième fois et faire partie des analyses longitudinales respectives. Par conséquent, la réduction de nos échantillons a pu contribuer à renforcer les différences inter-individuelles qui ont pu empêcher de rendre significatifs les effets attendus et testés. De fait, dans nos résultats, nous avons souligné la valeur élevée des écarts-types qui reflète une forte dispersion autour de la moyenne et ainsi une population caractérisée par une variabilité inter-individuelle élevée.

Une deuxième difficulté concerne la procédure employée pour mesurer la production d'inférences en temps réel chez les enfants. Dans le protocole utilisé pour l'étude du processus d'activation, nous pouvons par exemple interroger la manière dont les textes sont présentés à l'enfant. En effet, la lecture des textes s'est effectuée selon un enchaînement autonome de bouts de phrase sans possibilité de retour en arrière, si bien que les textes se présentent sous une forme

inhabituelle pour l'enfant. L'attitude et les réflexions des enfants pendant l'expérimentation suggèrent que l'enfant a pu, malgré les consignes, percevoir la tâche comme une tâche de rapidité et de compétition et dès lors lui conférer une contrainte temporelle. Or, même au sein d'une population d'adultes, en situation de contrainte temporelle, la corrélation entre les performances en décodage et en compréhension redevient élevée (Walczyk, 2000). De ce fait, cette contrainte auto-perçue a pu renforcer la contribution du décodage sur la production d'inférences que nous avons soulevée ci-dessus et contribuer à empêcher de mettre en évidence les effets des facteurs d'intérêt. Néanmoins, une lecture plus rapide permettrait d'éviter la perte d'informations et de faire ainsi en sorte qu'un plus grand nombre d'informations soit disponible au moment où une inférence attendue pourra être activée, ce qui pourrait alors également expliquer la raison pour laquelle l'enfant s'impose une contrainte temporelle.

Une autre difficulté concerne le choix des méthodologies employées. En effet, bien que les tâches de décision lexicale et de détection d'incohérence aient déjà été utilisées dans le cadre de recherches réalisées auprès d'une population d'enfants (i.e. Connor et al., 2015 ; Ehrlich et al., 1999 ; Helder et al., 2016 ; Joseph et al., 2008, 2021 ; Ratcliff et al., 2012 ; Schmalz et al., 2013 ; van der Schoot et al., 2009, 2012 ; Vorstius et al., 2013 ; Zargar et al., 2020), elles n'avaient pas été encore utilisées pour étudier la production d'une inférence en temps réel. De ce fait, il est possible qu'elles ne soient pas adaptées pour rendre compte du fonctionnement des processus de manière suffisamment sensible. En effet, ces méthodologies permettent effectivement de mettre en évidence le déroulement automatique du processus, puisqu'une réponse plus rapide dans le cadre de la tâche de décision lexicale signifie qu'une inférence a été activée, et qu'un temps de lecture plus long signifie qu'une inférence a été validée, mais elles ne permettraient pas d'analyser précisément la dynamique temporelle des processus, c'est-à-dire de préciser la manière dont les processus fonctionnent, et de ce fait de répondre précisément à nos objectifs qui reposaient sur les hypothèses énoncées par le modèle RI-Val. Du reste, la tâche de décision lexicale ne permet pas de déterminer si une inférence alternative a été activée par l'enfant au cours de sa lecture. Étant donné leur niveau plus faible en vocabulaire, les plus jeunes enfants pourraient produire une inférence alternative ; par exemple, inférer automatiquement l'action de « prendre » les champignons et non de les « ramasser ». De plus, la manière dont nous avons opérationnalisé la force du contexte pourrait être remise en question : en effet, si les compétences langagières sont plus faibles, la différence entre les deux indices contextuels utilisés pourrait ne pas être suffisamment sensible pour que la convergence des activations s'effectue plus ou moins rapidement pour activer une inférence. Cette hypothèse

pourrait par ailleurs souligner combien les différences inter-individuelles sont importantes chez les enfants en pleine période des apprentissages scolaires et combien elles peuvent influencer le recueil de données sur les populations plus jeunes et rendre difficile l'étude du fonctionnement cognitif qui les caractérise. Ces différences souligneraient également l'existence d'une diversité de profils de lecteurs pourtant dénommés sous le nom générique de normo-lecteurs. De même, dans le protocole utilisé pour l'étude du processus de validation, nous pouvons interroger la manière dont l'objectif de lecture a été manipulé, c'est-à-dire comment celui-ci peut influencer la position du seuil de cohérence le long du continuum du déroulement des processus et de ce fait influencer le déroulement des processus en temps réel. En effet, en présence d'un objectif de lecture renforcé, les enfants plus jeunes présentent un ralentissement du temps de lecture de la phrase cible mais également un ralentissement du temps de lecture de la phrase contrôle, c'est-à-dire lorsque le texte ne présente pas d'incohérence. Ces résultats invitent à questionner l'implication de processus stratégiques qui interviendraient lors du processus de validation comme discuté ci-dessus. En effet, les résultats montrent qu'en présence d'un objectif de lecture renforcé, les enfants plus jeunes présentent un ralentissement du temps de lecture de la phrase cible mais également un ralentissement du temps de lecture de la phrase contrôle, c'est-à-dire lorsque le texte ne présente pas d'incohérence. Ces résultats suggèreraient la mise en place de stratégies de lecture en fonction de l'objectif donné en amont mais, chez les plus jeunes, ces stratégies ne semblent pas toujours conduire à une meilleure compréhension du texte. De ce fait, nous pourrions faire l'hypothèse que le déplacement dans le texte des enfants plus jeunes ne serait pas forcément relié à la compréhension. De plus, le fait que la variable Type de consigne seule n'ait pas permis de mettre en évidence le déplacement du seuil de cohérence souligne qu'un objectif de compréhension renforcé implicitement par la présence de deux questions ne serait pas suffisant pour entraîner un tel effet chez les enfants de 8 à 11 ans. La littérature chez les enfants mentionne d'ailleurs l'utilisation d'objectifs plus concrets, comme « lire pour trouver un titre » (i.e. Cain, 1999) ; il serait ainsi intéressant d'insérer un objectif tel que celui-ci afin d'étudier comment un objectif de compréhension permettrait de déplacer le seuil de cohérence et assurer le fait que le processus de validation soit mené à son terme en temps réel. Enfin, dans le protocole utilisé pour l'étude du processus de validation, le ralentissement du temps de lecture reflète si une inférence a été validée, mais ne permet pas d'étudier finement le déplacement du lecteur dans le texte selon sa compréhension, c'est-à-dire d'examiner dans quelle mesure le lecteur avance dans le texte selon les liens validés estimés cohérents pour la compréhension. Il pourrait ainsi être intéressant d'utiliser conjointement la tâche de lecture avec détection

d'incohérences et une mesure d'oculométrie, afin de mesurer la relation entre le ralentissement révélateur de la réalisation du processus de validation et le déplacement du lecteur au sein du texte – et plus particulièrement au niveau du dernier mot de la phrase incohérente. L'ensemble de ces deux mesures permettraient également de mieux observer et comprendre l'effet retard mesuré par la phrase *spillover*.

L'ensemble de ces difficultés méthodologiques reflètent la difficulté à étudier les processus à l'œuvre chez l'enfant au cours du développement. Les méthodologies *on-line* sont d'ailleurs encore minoritaires dans le champ d'études de la production d'inférences chez l'enfant. Comme le soulignent Spätgens et Schoonen (2019), puisqu'il est difficile de saisir méthodologiquement le fonctionnement cognitif à l'instant même où il se déroule chez l'adulte, il l'est *a fortiori* encore plus difficile chez l'enfant. D'ailleurs, les études *on-line* d'oculométrie récentes sur la détection d'incohérences rapportent que la production d'inférences chez l'enfant serait plus lente que chez l'adulte, sans que cela soit lié au contrôle oculomoteur ou au traitement visuel : « *children process written language in a similar way to adults but simply do so more slowly [...] but rather lexical and post lexical processing is more laborious for children who have less experience and expertise in reading* » (Joseph et al., 2021, p. 1219). De ce fait, la dynamique temporelle en serait plus difficile à évaluer.

Ces difficultés soulignent finalement que l'approche développementale du modèle RI-Val que nous avons proposée n'a pas suffisamment permis de prendre en compte la place des compétences langagières et plus particulièrement celle du décodage. Elles invitent à réfléchir sur la manière d'intégrer le décodage dans l'approche développementale du modèle RI-Val que nous avons proposée. Elles appellent également à considérer la nécessité de méthodologies suffisamment sensibles pour décrire le fonctionnement en temps réel de la production d'inférences et permettant de rendre compte de l'impact des apprentissages caractéristiques de cette période développementale chez l'enfant de 8 à 11 ans. Bien que les capacités inférentielles aient été retrouvées dans les études comme une compétence générale (Kendeou et al., 2008), c'est-à-dire pouvant être mesurées indépendamment du média utilisé, il semblerait que la situation de lecture présente au début des apprentissages une spécificité parce qu'elle fait intervenir de multiples compétences langagières pouvant interférer avec les capacités inférentielles. Afin de vérifier si la situation de lecture diffère particulièrement des autres situations où la compréhension est mise en jeu selon différents médias, nous pourrions comparer

les capacités à activer et valider une inférence en temps réel en fonction de ces différents médias, par exemple en adaptant notre protocole expérimental à une situation de lecture orale.

5.2.3. Applications pratiques : retombées pédagogiques

Notre étude, qui porte sur les enfants normo-lecteurs, a permis de montrer que la capacité à produire des inférences met en jeu des processus automatiques qui se déroulent au cours de la lecture. De ce fait, notre travail s'est essentiellement situé sur un plan théorique mais il permet néanmoins d'ouvrir des pistes de réflexions sur les applications pédagogiques, plus particulièrement pour repérer les difficultés des enfants et y remédier. En effet, notre recherche souligne combien les différences inter-individuelles sont fortes lorsque les enfants se situent dans la période des apprentissages. Il est donc d'une importance majeure de pouvoir identifier les enfants en difficulté et plus encore le type de difficultés que l'enfant peut présenter. Les identifier précisément donne en effet la possibilité d'adapter au mieux le matériel d'entraînement et de remédiation en vue d'améliorer les performances de l'enfant.

La première contribution de notre travail est d'avoir mis en évidence la production d'inférences en temps réel chez l'enfant. De ce fait, notre étude permet d'appuyer les dispositions pédagogiques qui consistent à arrêter la lecture au moment où une inférence doit être produite, comme la lecture pas à pas (i.e. Masseron et al., 1982 ; Tauveron, 2002), afin de permettre à l'enfant de conscientiser, rendre explicite la nécessité de produire des inférences pendant la lecture du texte. En effet, dans ce type d'exercices, la lecture est arrêtée par l'enseignant qui pose une ou deux questions inférentielles, telles que des questions d'anticipation, d'antériorité ou encore d'éclaircissement. De ce fait, l'enfant est invité à réfléchir consciemment sur les enjeux du texte, les éléments saillants du texte, et les éléments implicites. De la Haye et Bonneton-Bonné (2009) rappellent d'ailleurs que des travaux ont montré qu'un entraînement explicite à la compréhension permettait d'améliorer significativement les performances en lecture des enfants (i.e. Goigoux, 2003 ; Rémond, 2003 ; Yuill & Oakhill, 1988), grâce à des questions de vocabulaire, des questions sur le texte ou encore des questions d'anticipation sur une suite possible du texte (Yuill & Oakhill, 1988). Dans leur étude, de la Haye et Bonneton-Bonné (2009) proposent par exemple de travailler trois types d'inférences : les inférences de type grammatical (produites après résolution d'une ambiguïté grammaticale, comme l'anaphore), les inférences de type lexical (produites par association à partir d'un ou de plusieurs mots du texte) et les inférences de type sémantique (produites après lecture et compréhension de l'énoncé dans sa totalité, et non après la lecture

de certains mots seulement). De ce fait, il pourrait par exemple être proposé de travailler plus spécifiquement les inférences de type lexical lorsque la difficulté concerne l'accès aux informations, afin que soit développée la capacité à activer une inférence plus rapidement. Les inférences sémantiques pourraient être davantage travaillées lorsque la difficulté se rapporte à l'objectif de compréhension de la lecture, afin que l'enfant prenne conscience qu'il lui est nécessaire de comprendre ce qu'il lit avant de se déplacer dans sa lecture pour comprendre l'ensemble d'un texte. De plus, afin de sensibiliser l'enfant au fait que la production d'inférences a lieu au cours de la lecture, les chercheurs ont également mis au point des protocoles permettant à l'enfant de s'entraîner à utiliser les éléments du contexte nécessaires à la production d'une inférence (i.e. Barth & Elleman, 2017 ; Jiménez-Fernández, 2015 ; Nash & Snowling, 2006). Par exemple, Nash et Snowling (2006) proposent de réaliser une carte sémantique que les enfants sont invités à remplir pour chaque mot nouveau et à utiliser également en dehors des séances d'entraînement. Dans cette carte, le mot nouveau se trouve au centre et est relié à des cases vides que l'enfant doit compléter par les indices contextuels issus du texte permettant d'aider à deviner la signification du mot vers lequel l'ensemble des indices convergent. D'autres chercheurs proposent également des exercices où l'enfant doit procéder à la manière d'un détective en quête d'indices à identifier dans le texte (i.e. Barth & Elleman, 2017 ; Jiménez-Fernández, 2015). Barth et Elleman (2017) indiquent ainsi aux enfants qu'ils doivent se comporter comme un détective qui a un crime à résoudre. Les enfants apprennent à utiliser les indices du texte pour clarifier les idées principales du texte et les mots dont ils ne connaissent pas la signification. Ils doivent également se demander si le texte fait sens pour eux, et, dans le cas contraire, sont invités à relire le texte à la recherche d'indices pour y remédier. En cas de difficultés, ils font appel aux autres enfants de la classe afin que ceux-ci les aident. Ils sont également accompagnés pour apprendre à faire des connexions entre les différents éléments du texte, mais également entre leurs connaissances et les éléments du texte, en apprenant chaque fois à identifier comment ces connexions permettent de mieux comprendre le texte.

La deuxième contribution de notre travail se rapporte aux compétences langagières qui peuvent, dans l'approche développementale du modèle RI-Val que nous avons proposée, influencer en temps réel les capacités à produire une inférence. De ce fait, ces résultats invitent tout d'abord à prendre conscience de l'impact du décodage sur la production d'inférences chez l'enfant et du niveau de vocabulaire, puisque la rapidité d'accès aux informations est liée à la qualité lexicale (Perfetti, 2007 ; Perfetti & Hart, 2002 ; Perfetti & Stafura, 2014). Ainsi,

développer les compétences sémantiques permettrait de rendre les informations disponibles plus rapidement et par là d'entraîner une activation plus rapide et de favoriser le fait que l'ensemble des trois processus soient menés à leur terme avant la poursuite de la lecture. Pour développer le réseau sémantique et construire un réseau riche en connexions, des expositions multiples dans une variété de contextes et un traitement actif du mot peuvent être requis (i.e. Marulis & Neuman, 2013 ; Nagy & Scott, 2000 ; Perfetti & Stafura, 2014). En effet, plus les représentations sémantiques sont élaborées, complexes et flexibles, plus l'accès aux informations est facilité et rapide et plus les informations activées permettront d'enrichir le modèle de situation (Perfetti, 2007 ; Perfetti & Hart, 2002 ; Perfetti & Stafura, 2014).

Enfin, bien que notre étude ne permette pas de conclure précisément quant au rôle du seuil de cohérence, nous pouvons néanmoins souligner la nécessité de prendre en compte la manière dont l'enfant envisage l'activité de lecture. En effet, une difficulté chez les faibles compreneurs pourrait venir du fait que l'enfant se déplace précocement dans sa lecture, c'est-à-dire avant l'achèvement des trois processus. D'après nos résultats, nous avons fait l'hypothèse qu'un objectif de lecture seul ne permettait pas d'assurer la validation, contrairement à la littérature rapportée chez l'adulte (i.e. Williams et al., 2018, Creer et al., 2018). De ce fait, l'enfant n'aurait pas encore conscience que l'activité de la lecture consiste à comprendre le message véhiculé par le texte et non à réaliser seulement une activité de décodage (i.e. Cain, 1999). En raison de la contribution du décodage discutée ci-dessus, nous avons suggéré que le critère conditionnant la position du seuil de cohérence chez l'enfant pouvait alors reposer sur un critère de décodage : l'enfant se déplacerait dans sa lecture une fois le message décodé, sans égard au message évoqué par le texte en train d'être lu, c'est-à-dire non pas lorsque les liens validés sont estimés suffisants pour la compréhension, mais lorsque le décodage des mots est effectué et estimé correspondre à ce qui est écrit. Afin d'améliorer les capacités à produire une inférence, il deviendrait alors nécessaire de permettre à l'enfant de conscientiser l'activité de lecture comme une activité de compréhension et amener l'enfant à évaluer son propre niveau de lecture et de compréhension. Il peut être proposé par exemple d'arrêter la lecture après chaque phrase et poser des questions sur le contenu et vérifier que l'enfant en a compris le sens (i.e. de Koning et al., 2020 ; Gillam et al., 2013), c'est-à-dire faire en sorte que l'enfant puisse indiquer s'il a conscience d'avoir compris ce qu'il a lu et s'il a compris ce qu'il était en train de lire au moment où il a arrêté sa lecture. Par exemple, de Koning et al. (2020) montrent auprès d'enfants plus jeunes (4-6 ans) qu'après avoir utilisé un protocole consistant à interrompre la lecture régulièrement par des questions inférentielles, les enfants produisent ultérieurement

davantage d'inférences à la lecture d'un texte par rapport à un groupe qui n'a pas reçu l'entraînement. Bien que les questions soient posées à l'issue de la lecture, la répétition de l'exercice pourrait permettre le déplacement du seuil de cohérence de l'enfant au fur et à mesure qu'il intègre l'objectif de lecture comme un objectif de compréhension, et de ce fait permettre au seuil de cohérence d'être placé le plus loin possible vers le terme du déroulement des trois processus.

En conclusion, notre travail a contribué à mettre la question des processus au cœur de l'activité de la compréhension en situation de lecture et à montrer que la production d'inférences a lieu en temps réel chez l'enfant comme chez l'adulte. De ce fait, la conception en trois processus, défendue par le modèle RI-Val et que nous avons adoptée dans une approche développementale, en fait un modèle intéressant pour mieux comprendre le fonctionnement des capacités inférentielles chez l'enfant âgé de 8 à 11 ans. Toutefois, étant donné le caractère original de notre démarche, nous avons plutôt ouvert des pistes de réflexion, qui devront à l'avenir considérer la contribution des compétences langagières sur les capacités inférentielles, c'est-à-dire prendre en compte combien les apprentissages spécifiques à cette période du développement de l'enfant peuvent influencer les capacités à activer et valider une inférence. L'activité de lecture semble ainsi représenter chez l'enfant une situation particulière parmi les nombreuses situations où l'activité de compréhension peut être mise en jeu, et pour laquelle les spécificités doivent finalement être considérées au sein d'un modèle explicatif de la production d'inférences chez l'enfant. Notre démarche exploratoire sur les processus en temps réel souligne finalement la difficulté à décrire chez l'enfant le fonctionnement des processus au moment où ils opèrent, et ainsi la difficulté à mettre en évidence le caractère passif et automatique du déroulement des processus chez les enfants en dépit des différences inter-individuelles qui les caractérisent particulièrement à cette période du développement. À partir des conclusions théoriques de notre étude, et grâce à la vision dynamique apportée par notre approche et la prise en compte du déroulement des processus en temps réel, des pistes d'applications pédagogiques peuvent néanmoins être apportées pour expliquer les difficultés présentées par les enfants dits faibles compreneurs. En effet, ces difficultés pourraient survenir au moment de l'activation d'une inférence, avec un changement de disponibilité des informations en mémoire plus lent, et/ou au moment de la validation d'une inférence activée, avec un déplacement inadapté au fil de la lecture. Identifier ces difficultés contribuerait ainsi à mieux cibler les actions de remédiation pour améliorer les compétences en compréhension en

situation de lecture et permettre aux enfants de vivre au mieux cette période si riche qu'est celle des apprentissages.

BIBLIOGRAPHIE

- Aarnoutse, C., van Leeuwe, J., Voeten, M., & Oud, H. (2001). *Reading and Writing*, 14(1/2), 61-89. <https://doi.org/10.1023/A:1008128417862>
- Ackerman, B. P. (1986). Referential and causal coherence in the story comprehension of children and adults. *Journal of Experimental Child Psychology*, 41, 336–66. [https://doi.org/10.1016/0022-0965\(86\)90044-5](https://doi.org/10.1016/0022-0965(86)90044-5)
- Ackerman, B. P. Silver, D., & Glickman, I. (1990). Concept availability in the causal inferences of children and adults. *Child Development*, 61, 230–246.
- Albrecht, J. E., & Myers, J. L. (1995). Role of context in accessing distant information during reading. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 21(6), 1459- 1468. <https://psycnet.apa.org/doi/10.1037/0278-7393.21.6.1459>
- Albrecht, J. E., & Myers, J. L. (1998). Accessing distant text information during reading: Effects of contextual cues. *Discourse Processes*, 26(2-3), 87-107. <https://doi.org/10.1080/01638539809545040>
- Albrecht, J. E., & O'Brien, E. J. (1993). Updating a mental model: Maintaining both local and global coherence. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 19(5), 1061-1070. <https://doi.org/10.1037/0278-7393.19.5.1061>
- Anderson, R. C., & Freebody, P. (1981). Vocabulary knowledge. In J. Guthrie (Éds.), *Comprehension and Teaching: Research Reviews* (p. 77–117). Newark, DE: International Reading Association.
- Ashby, J., Rayner, K., & Clifton, C. (2005). Eye Movements of Highly Skilled and Average Readers : Differentrothial Effects of Frequency and Predictability. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology Section A*, 58(6), 1065-1086. <https://doi.org/10.1080/02724980443000476>

- Baayen, R. H., Davidson, D. J., & Bates, D. M. (2008). Mixed-effects modeling with crossed random effects for subjects and items. *Journal of memory and language*, 59(4), 390-412. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jml.2007.12.005>
- Baayen, R. H., & Milin, P. (2010). Analyzing reaction times. *International Journal of Psychological Research*, 3(2), 12-28. <http://dx.doi.org/10.21500/20112084.807>
- Baddeley, A. D., et Hitch, G. (1974). Working memory. Dans *Psychology of learning and motivation* (Vol. 8, p. 47-89). Academic press.
- Barnes, M. A., Dennis, M., & Haefele-Kalvaitis, J. (1996). The effects of knowledge availability and elaborative inferencing in the children from six to fifteen years of age. *Journal of Experimental Child Psychology*, 61(3), 216-241. <https://doi.org/10.1006/jecp.1996.0015>
- Barth, A. E., & Elleman, A. (2017). Evaluating the impact of a multistrategy inference intervention for middle-grade struggling readers. *Language, Speech, and Hearing Services in Schools*, 48(1), 31-41. https://doi.org/10.1044/2016_LSHSS-16-0041
- Bartlett, F.C. (1932). *Remembering: A study in experimental and social psychology*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Bianco, M. (2016). *Du langage oral à la compréhension de l'écrit*. Presses universitaires de Grenoble.
- Bohn-Gettler, C. M., & Kendeou, P. (2014). The interplay of reader goals, working memory, and text structure during reading. *Contemporary educational psychology*, 39(3), 206-219. <https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2014.05.003>
- Bohn-Gettler, C. M., Rapp, D. N., Van den Broek, P., Kendeou, P., et White, M. J. (2011). Adults' and children's monitoring of story events in the service of comprehension. *Memory et Cognition*, 39(6), 992-1011. <https://doi.org/10.3758/s13421-011-0085-0>

- Bonnotte, I., & Casalis, S. (2010). Semantic priming in French children with varying comprehension skills. *European Journal of Developmental Psychology*, 7(3), 309-328. <https://doi.org/10.1080/17405620802114546>
- Booth, J. R., Perfetti, C. A., & MacWhinney, B. (1999). Quick, automatic, and general activation of orthographic and phonological representations in young readers. *Developmental psychology*, 35(1), 3. <https://doi.org/10.1037/0012-1649.35.1.3>
- Borovsky, A., Elman, J. L., & Fernald, A. (2012). Knowing a lot for one's age: Vocabulary skill and not age is associated with anticipatory incremental sentence interpretation in children and adults. *Journal of experimental child psychology*, 112(4), 417-436. <https://doi.org/10.1016/j.jecp.2012.01.005>
- Cain, K. (1999). Ways of reading: How knowledge and use of strategies are related to reading comprehension. *British Journal of Developmental Psychology*, 17(2), 293-309. <https://doi.org/10.1348/026151099165285>
- Cain, K., & Oakhill, J. V. (1999). Interference making ability and its relation to comprehension failure in young children. *Reading and Writing: An Interdisciplinary Journal*, 11(5-6), 489-503. <https://doi.org/10.1023/A:1008084120205>
- Cain, K., & Oakhill, J. V. (2014). Reading comprehension and vocabulary: Is vocabulary more important for some aspects of comprehension? *L'Année Psychologique*, 114(04), 647-662. <https://doi.org/10.4074/S0003503314004035>
- Cain, K., Oakhill, J. V., Barnes, M. A., & Bryant, P. E. (2001). Comprehension skill, inference-making ability, and their relation to knowledge. *Memory & Cognition*, 29(6), 850-859. <https://doi.org/10.3758/BF03196414>
- Cain, K., Oakhill, J. V., & Bryant, P. (2000). Phonological skills and comprehension failure: A test of the phonological processing deficit hypothesis. *Reading and Writing: An Interdisciplinary Journal*, 13, 31-56. <https://doi.org/10.1023/A:1008051414854>

- Cain, K., Oakhill, J., & Lemmon, K. (2004). Individual Differences in the Inference of Word Meanings From Context: The Influence of Reading Comprehension, Vocabulary Knowledge, and Memory Capacity. *Journal of Educational Psychology*, 96(4), 671-681. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.96.4.671>
- Calvo, M. G. (2005). Relative contribution of vocabulary knowledge and working memory span to elaborative inferences in reading. *Learning and Individual Differences*, 15(1), 53-65. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2004.07.002>
- Calvo, M. G., & Castillo, M. D. (1996). Predictive inferences occur on-line, but with delay: Convergence of naming and reading times. *Discourse processes*, 22(1), 57-78. <https://psycnet.apa.org/doi/10.1080/01638539609544966>
- Calvo, M. G., Castillo, M. D., & Schmalhofer, F. (2006). Strategic influence on the time course of predictive inferences in reading. *Memory & cognition*, 34(1), 68-77. <https://doi.org/10.3758/bf03193387>
- Casteel, M. A. (1993). Effects of inference necessity and reading goal on children's inferential generation. *Developmental Psychology*, 29, 346-57. <https://doi.org/10.1037/0012-1649.29.2.346>
- Casteel, M. A. (2007). Contextual support and predictive inferences: what do readers generate and keep available for use? *Discourse Processes*, 44(1), 51-72. <http://dx.doi.org/10.1080/01638530701285572>
- Casteel, M. A., & Simpson, G. B. (1991). Textual coherence and the development of inferential generation skills. *Journal of Research in Reading*, 14, 116-29. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1467-9817.1991.tb00013.x>
- Catts, H.W., Adlof, S., & Ellis Weismer, S. (2006). Language deficits in poor comprehenders: A case for the Simple View of Reading. *Journal of Speech-Language-Hearing Research*, 49, 278- 293. [https://doi.org/10.1044/1092-4388\(2006/023\)](https://doi.org/10.1044/1092-4388(2006/023))

- Catts, H.W, Fey, M. E., Zhang X., & Tomblin, J. B. (1999). Language Basis of Reading and Reading Disabilities: Evidence From a Longitudinal Investigation. *Scientific Studies of Reading*, 3(4), 331-361. https://doi.org/10.1207/s1532799xssr0304_2
- Catts, H.W., Hogan, T., & Adlof, S. (2005). Developmental changes in reading and reading disabilities. In H. Catts & A. Kamhi, A. (Eds.). *Connections between language and reading disabilities*. Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Cèbe, S., & Goigoux, R. (2015). Vocabulaire et compréhension de textes: si nous ne laissons à la charge de l'élève que celle qui lui revient ? *Spirale-Revue de recherches en éducation*, 55(55), 119-136. <https://dx.doi.org/10.3406/spira.2015.1028>
- Chall, J. S., Jacobs, V. A., & Baldwin, L. E. (1990). *The reading crisis: Why poor children fall behind*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Chrysochoou, E., Bablekou, Z., & Tsigilis, N. (2011). Working memory contributions to reading comprehension components in middle childhood children. *The American journal of psychology*, 124(3), 275-289. <https://doi.org/10.5406/amerjpsyc.124.3.0275>
- Collins, W. M., & Daniel, F. (2018). The impact of reading at rapid rates on inference generation. *Journal of Research in Reading*, 41(3), 564-581. <http://dx.doi.org/10.1111/1467-9817.12125>
- Connor, C. M., Radach, R., Vorstius, C., Day, S. L., McLean, L., & Morrison, F. J. (2015). Individual differences in fifth graders' literacy and academic language predict comprehension monitoring development: An eye-movement study. *Scientific Studies of Reading*, 19(2), 114-134. <https://doi.org/10.1080/10888438.2014.943905>
- Cook, A. E., & Guéraud, S. (2005). What have we been missing? The role of general world knowledge in discourse processing. *Discourse Processes*, 39(2-3), 265-278. http://dx.doi.org/10.1207/s15326950dp3902&3_9

- Cook, A. E., Guéraud, S., Was, C. A., & O'Brien, E. J. (2007). Foregrounding effects during reading, revisited. *Discourse Processes*, 44(2), 91-111. <http://dx.doi.org/10.1080/01638530701498945>
- Cook, A. E., Halleran, J. G., & O'Brien, E. J. (1998). What is readily available during reading? A memory-based view of text processing. *Discourse Processes*, 26(2-3), 109-129. <https://doi.org/10.1080/01638539809545041>
- Cook, A. E., Lassonde, K. A., Splinter, A. F., Guéraud, S., Stiegler-Balfour, J. J., & O'Brien, E. J. (2014). The role of relevance in activation and instantiation of predictive inferences. *Language, Cognition and Neuroscience*, 29(2), 244-257. <https://doi.org/10.1080/01690965.2012.748926>
- Cook, A. E., Limber, J. E., & O'Brien, E. J. (2001). Situation-based context and the availability of predictive inferences. *Journal of Memory and Language*, 44(2), 220-234. <https://doi.org/10.1006/jmla.2000.2744>
- Cook, A. E., & Myers, J. L. (2004). Processing discourse roles in scripted narratives : The influences of context and world knowledge. *Journal of Memory and Language*, 50(3), 268-288. <https://doi.org/10.1016/j.jml.2003.11.003>
- Cook, A. E., & O'Brien, E. J. (2014). Knowledge Activation, Integration, and Validation During Narrative Text Comprehension. *Discourse Processes*, 51(1-2), 26-49. <https://doi.org/10.1080/0163853X.2013.855107>
- Cook, A. E., & O'Brien, E. J. (2015). Passive activation and instantiation of inferences during reading. In E. J. O'Brien, A. E. Cook, & R. F. Lorch (Éds.), *Inferences during reading* (p. 19-41). Cambridge University Press.
- Cook, A. E., & O'Brien, E. J. (2017). Fundamentals of inferencing during reading. *Language and Linguistics Compass*, 11(7), e12246. <https://doi.org/10.1111/lnc3.12246>

- Cranford, E. A., & Moss, J. (2019). Generating predictive inferences when multiple alternatives are available. *Discourse Processes*, 56(4), 289-309.
<http://dx.doi.org/10.1080/0163853X.2018.1497921>
- Creer, S. D., Cook, A. E., & O'Brien, E. J. (2018). Competing activation during fantasy text comprehension. *Scientific Studies of Reading*, 22(4), 308-320.
<https://doi.org/10.1080/10888438.2018.1444043>
- Cremer, M., & Schoonen, R. (2013). The role of accessibility of semantic word knowledge in monolingual and bilingual fifth-grade reading. *Applied Psycholinguistics*, 34(6), 1195-1217. <http://dx.doi.org/10.1017/S0142716412000203>
- Cromley, J. G., & Azevedo, R. (2007). Testing and refining the direct and inferential mediation model of reading comprehension. *Journal of Educational Psychology*, 99(2), 311-325.
<https://doi.org/10.1037/0022-0663.99.2.311>
- Currie, N. K., & Cain, K. (2015). Children's inference generation: The role of vocabulary and working memory. *Journal of Experimental Child Psychology*, 137, 57-75.
<https://doi.org/10.1016/j.jecp.2015.03.005>
- Currie, N. K., & Muijselaar, M. M. (2019). Inference making in young children: The concurrent and longitudinal contributions of verbal working memory and vocabulary. *Journal of Educational Psychology*, 111(8), 1416.
<https://psycnet.apa.org/doi/10.1037/edu0000342>
- de Koning, B. B., Wassenburg, S. I., Ganushchak, L. Y., Krijnen, E., & van Steensel, R. (2020). Inferencing questions embedded in a children's book help children make more inferences. *First Language*, 40(2), 172-191.
<https://doi.org/10.1177/0142723719894770>
- de La Haye, F., & Bonneton-Botté, N. (2009). Incidence d'un entraînement à la production d'inférences sur le niveau de compréhension en lecture. In Marec-Breton, N., Besse, A.,

- De La Haye, F., Bonneton-Botté, N., & Bonjour, E. (Eds.), *L'apprentissage de la langue écrite: Approche cognitive* (pp. 263-277). Presses universitaires de Rennes.
<https://doi.org/10.4000/books.pur.60539>
- Dopkins, S., Klin, C., & Myers, J. L. (1993). Accessibility of information about goals during the processing of narrative texts. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 19(1), 70-80. <https://doi.org/10.1037/0278-7393.19.1.70>
- Duffy, S. A., & Rayner, K. (1990). Eye movements and anaphor resolution: Effects of antecedent typicality and distance. *Language and Speech*, 33(2), 103-119.
<https://doi.org/10.1177/002383099003300201>
- Dunn, L. M., & Dunn, L. M. (1981). *Peabody picture vocabulary test-revised*. American guidance service, Incorporated.
- Dunn, L. M., Thériault-Whalen, C. M., et Dunn, L. M. (1993). *Échelle de vocabulaire en images Peabody: forme A*. Psycan.
- Eco, U., [1985] (1979). *Lector in fabula. Le rôle du lecteur*. Paris : Grasset.
- Ehrlich, M. F., Rémond, M., & Tardieu, H. (1999). Processing of anaphoric devices in young skilled and less skilled comprehenders: Differences in metacognitive monitoring. *Reading and Writing*, 11, 29–63.
- Elleman, A. M. (2017). Examining the impact of inference instruction on the literal and inferential comprehension of skilled and less skilled readers: A meta-analytic review. *Journal of Educational Psychology*, 109(6), 761.
<http://dx.doi.org/10.1037/edu0000180>
- Erickson, T. D., et Mattson, M. E. (1981). From words to meaning: A semantic illusion. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 20(5), 540-551.
[https://doi.org/10.1016/S0022-5371\(81\)90165-1](https://doi.org/10.1016/S0022-5371(81)90165-1)

- Ferrand, L., Méot, A., Spinelli, E., New, B., Pallier, C., Bonin, P., ... & Grainger, J. (2018). MEGALEX: A megastudy of visual and auditory word recognition. *Behavior Research Methods*, 50(3), 1285-1307. <https://doi.org/10.3758/s13428-017-0943-1>
- Florit, E., & Cain, K. (2011). The Simple View of Reading : Is It Valid for Different Types of Alphabetic Orthographies? *Educational Psychology Review*, 23(4), 553-576. <https://doi.org/10.1007/s10648-011-9175-6>
- Florit, E., Roch, M., Altoè, G., & Levorato, M. C. (2009). Listening comprehension in preschoolers: The role of memory. *British Journal of Developmental Psychology*, 27(4), 935-951. <http://dx.doi.org/10.1348/026151008X397189>
- Forrest-Pressley, D. L., & Waller, T. G. (1984). Comprehension and Strategies. In *Cognition, Metacognition, and Reading* (pp. 33-60). Springer, New York, NY.
- Francis, D. J., Fletcher, J. M., Catts, H., & Tomblin, B. (2005). Dimensions affecting the assessment of reading comprehension. In Paris, S. G. & Stahl, S. A. (Eds.), *Children's reading comprehension and assessment* (pp. 369–394). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Francis, D. J., Kulesz, P. A., & Benoit, J. S. (2018). Extending the Simple View of Reading to Account for Variation Within Readers and Across Texts : The Complete View of Reading (CVR i). *Remedial and Special Education*, 39(5), 274-288. <https://doi.org/10.1177/0741932518772904>
- Gaillard, V., Barrouillet, P., Jarrold, C., & Camos, V. (2011). Developmental differences in working memory: Where do they come from?. *Journal of experimental child psychology*, 110(3), 469-479.
- Garrod, S., & Sanford, A. (1977). Interpreting anaphoric relations: The integration of semantic information while reading. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 16(1), 77-90. [https://doi.org/10.1016/S0022-5371\(77\)80009-1](https://doi.org/10.1016/S0022-5371(77)80009-1)

- Gernsbacher, M. A., Varner, K. R., & Faust, M. (1990). Investigating differences in general comprehension skill. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 16, 430–445. <https://doi.org/10.1037//0278-7393.16.3.430>
- Gerrig, R. J., & O'Brien, E. J. (2005). The scope of memory-based processing. *Discourse Processes*, 39(2-3), 225-242. http://dx.doi.org/10.1207/s15326950dp3902&3_7
- Gillam, S., Fargo, J., Gillam, R., & Cruce, C. (2013). A comparison of two directed monitoring conditions for improving comprehension. *International Journal of Speech and Language Pathology and Audiology*, 1, 52-62. <https://dx.doi.org/10.12970/2311-1917.2013.01.02.2>
- Gillund, G., & Shiffrin, R. M. (1984). A retrieval model for both recognition and recall. *Psychological Review*, 91(1), 1-67. <https://doi.org/10.1037/0033-295X.91.1.1>
- Glenberg, A. M., Meyer, M., & Lindem, K. (1987). Mental models contribute to foregrounding during text comprehension. *Journal of Memory and Language*, 26(1), 69-83. [https://doi.org/10.1016/0749-596X\(87\)90063-5](https://doi.org/10.1016/0749-596X(87)90063-5)
- Gnaedinger, E. K., Hund, A. M., & Hesson-McInnis, M. S. (2016). Reading-specific flexibility moderates the relation between reading strategy use and reading comprehension during the elementary years. *Mind, Brain, and Education*, 10(4), 233-246. <https://doi.org/10.1111/mbe.12125>
- Goigoux R. 2003. Enseigner la compréhension : l'importance de l'autorégulation. In Gaonach D. & Fayol M. (Eds.), *Aider les élèves à comprendre. Du texte au multimédia* (pp. 182-204). Paris, Hachette Éducation.
- Gough, P. B., & Tunmer, W. E. (1986). Decoding, reading, and reading disability. *Remedial and Special Education*, 7(1), 6-10. <https://doi.org/10.1177/074193258600700104>

- Graesser, A. C., Singer, M., & Trabasso, T. (1994). Constructing inferences during narrative text comprehension. *Psychological Review*, 101(3), 371-395.
<https://doi.org/10.1037/0033-295X.101.3.371>
- Gruwel, S. & Aarnoutse, C. (1995). *Vragenlijst: Begrijpend lezen en Test: Zoek de fouten (Reading Comprehension Questionnaire and Test: Find the errors)*. Nijmegen, the Netherlands: Berkhout.
- Guéraud, S. (2016). *Inférence e(s)t mémoire (?) : Eclairages des travaux en compréhension de textes* [Document de synthèse en vue de l'Habilitation à Diriger des Recherches]. Université Paris 8.
- Guéraud, S., Harmon, M. E., & Peracchi, K. A. (2005). Updating situation models: The memory-based contribution. *Discourse Processes*, 39(2-3), 243-263.
<https://doi.org/10.1080/0163853X.2005.9651682>
- Guéraud, S., Royer, C., & Sonnier, F. (2013). Apports de l'étude on-line de la production d'inférences chez l'enfant. Symposium Développement des habiletés de compréhension chez l'enfant : Du jeune enfant à l'enfant lecteur. *55e Congrès de la Société Française de Psychologie*, Lyon (France).
- Guéraud, S., Tapiero, I., & O'Brien, E. J. (2008). Context and the activation of predictive inferences. *Psychonomic Bulletin & Review*, 15(2), 351-356.
<https://doi.org/10.3758/PBR.15.2.351>
- Guéraud, S., Walsh, E. K., Cook, A. E., & O'Brien, E. J. (2018). Validating information during reading: The effect of recency: Validation during reading. *Journal of Research in Reading*, 41, S85-S101. <https://doi.org/10.1111/1467-9817.12244>
- Gygax, P. (2010). L'inférence émotionnelle durant la lecture et sa composante comportementale. *L'Année psychologique*, 110, 253-273.
<https://doi.org/10.3917/anpsy.102.0253>

- Hakala, C. M., & O'Brien, E. J. (1995). Strategies for resolving coherence breaks in reading. *Discourse Processes*, 20(2), 167-185. <http://dx.doi.org/10.1080/01638539509544936>
- Hale, S. (1990). A global developmental trend in cognitive processing speed. *Child Development*, 61, 653–663. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8624.1990.tb02809.x>
- Hamilton, S. T., Freed, E. M., & Long, D. L. (2013). Modeling Reader and Text Interactions During Narrative Comprehension : A Test of the Lexical Quality Hypothesis. *Discourse Processes*, 50(2), 139-163. <https://doi.org/10.1080/0163853X.2012.742001>
- Hannon, B., & Daneman, M. (1998). Facilitating Knowledge-Based Inferences in Less-Skilled Readers. *Contemporary Educational Psychology*, 23(2), 149-172. <https://doi.org/10.1006/ceps.1997.0968>
- Harmon-Vukić, M., Guéraud, S., Lassonde, K. A., & O'Brien, E. J. (2009). The activation and instantiation of instrumental inferences. *Discourse Processes*, 46(5), 467-490. <https://doi.org/10.1080/01638530902959661>
- Helder, A., Van Leijenhof, L., & van den Broek, P. (2016). Coherence monitoring by good and poor comprehenders in elementary school : Comparing offline and online measures. *Learning and Individual Differences*, 48, 17-23. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2016.02.008>
- Hintzman, D. L. (1986). Schema abstraction » in a multiple-trace memory model. *Psychological Review*, 93(4), 411-428. <https://doi.org/10.1037/0033-295X.93.4.411>
- Hirsch, E. D. (2003). Reading comprehension requires knowledge of words and the world. *American educator*, 27(1), 10-13.
- Hjetland, H. N., Lervåg, A., Lyster, S.-A. H., Hagtvet, B. E., Hulme, C., & Melby-Lervåg, M. (2019). Pathways to reading comprehension: A longitudinal study from 4 to 9 years of age. *Journal of Educational Psychology*, 111(5), 751–763. <https://doi.org/10.1037/edu0000321>

- Hogan, T.P., Adlof, S., & Alonzo, C.N. (2014). On the importance of listening comprehension. *International Journal of Speech-Language Pathology*, 16(3), 199-207. <https://doi.org/10.3109/17549507.2014.904441>
- Hoover, W. A., & Gough, P. B. (1990). The simple view of reading. *Reading and Writing*, 2(2), 127-160. <https://doi.org/10.1007/BF00401799>
- Houts, A. R. (2021). *Facts from Fiction: Packaging Misinformation* (Doctoral dissertation, University of Arkansas).
- Isberner, M. B., & Richter, T. (2013). Can readers ignore implausibility? Evidence for nonstrategic monitoring of event-based plausibility in language comprehension. *Acta Psychologica*, 142(1), 15-22. <https://doi.org/10.1016/j.actpsy.2012.10.003>
- Isberner, M. B., & Richter, T. (2014). Does Validation During Language Comprehension Depend on an Evaluative Mindset? *Discourse Processes*, 51(1-2), 7-25. <https://doi.org/10.1080/0163853X.2013.855867>
- Jiménez-Fernández, G. (2015). Detective questions: A strategy for improving inference-making in children with mild disabilities. *Intervention in School and Clinic*, 51(1), 45-50. <https://doi.org/10.1177/1053451215577477>
- Johnson-Laird, P. N. (1980). Mental models in cognitive science. *Cognitive science*, 4(1), 71-115. [https://doi.org/10.1016/S0364-0213\(81\)80005-5](https://doi.org/10.1016/S0364-0213(81)80005-5)
- Johnson-Laird, P. N. (1983). *Mental models: Towards a cognitive science of language, inference, and consciousness*. Harvard University Press.
- 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. https://doi.org/10.1207/S1532799XSSR0601_03
- Joseph, H. S., Bremner, G., Liversedge, S. P., & Nation, K. (2015). Working memory, reading ability and the effects of distance and typicality on anaphor resolution in

- children. *Journal of Cognitive Psychology*, 27(5), 622-639.
<https://doi.org/10.1080/20445911.2015.1005095>
- Joseph, H. S., Livversedge, S. P., Blythe, H. I., White, S. J., Gathercole, S. E., & Rayner, K. (2008). Children's and adults' processing of anomaly and implausibility during reading: Evidence from eye movements. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 61(5), 708–723. <https://doi.org/10.1080/17470210701400657>
- Joseph, H., & Nation, K. (2018). Examining incidental word learning during reading in children : The role of context. *Journal of Experimental Child Psychology*, 166, 190-211.
<https://doi.org/10.1016/j.jecp.2017.08.010>
- Joseph, H., Wonnacott, E., & Nation, K. (2021). Online inference making and comprehension monitoring in children during reading : Evidence from eye movements. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 74(7), 1202-1224.
<https://doi.org/10.1177/1747021821999007>
- Kail, R. (1991). Developmental change in speed of processing during childhood and adolescence. *Psychological Bulletin*, 109, 490–501.
<https://psycnet.apa.org/doi/10.1037/0033-2909.109.3.490>
- Kail, R. (2000). Speed of information processing: Developmental change and links to intelligence. *Journal of School Psychology*, 38, 51–61.
- Kamas, E. N., & Reder, L. M. (1995). The role of familiarity in cognitive processing. In R. F. Lorch & E. J. O'Brien (Éds.) *Sources of coherence in reading* (pp. 177-202). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Kamas, E. N., Reder, I. M., & Ayers, M. S. (1996). Partial matching in the Moses illusion: Response bias not sensitivity. *Memory & Cognition*, 24, 687-699.
<https://doi.org/10.3758/bf03201094>

- Kendeou, P. (2015). A general inference skill. In E. J. O'Brien, A. E. Cook, & R. F. Lorch (Éds.), *Inferences during reading* (p. 160-181). Cambridge University Press.
- Kendeou, P., Bohn-Gettler, C., White, M. J., & van den Broek, P. (2008). Children's inference generation across different media. *Journal of Research in Reading, 31*(3), 259–72. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1467-9817.2008.00370.x>
- Kendeou, P., Papadopoulos, T. C., & Spanoudis, G. (2012). Processing demands of reading comprehension tests in young readers. *Learning and Instruction, 22*(5), 354-367. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2012.02.001>
- Kendeou, P., Smith, E. R., & O'Brien, E. J. (2013). Updating during reading comprehension : Why causality matters. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition, 39*(3), 854-865. <https://doi.org/10.1037/a0029468>
- Kendeou, P., van den Broek, P., Helder, A., & Karlsson, J. (2014). A Cognitive View of Reading Comprehension : Implications for Reading Difficulties: Cognitive model of reading. *Learning Disabilities Research & Practice, 29*(1), 10-16. <https://doi.org/10.1111/ldrp.12025>
- Kendeou, P., van den Broek, P., White, M. J., & Lynch, J. S. (2009). Predicting reading comprehension in early elementary school : The independent contributions of oral language and decoding skills. *Journal of Educational Psychology, 101*(4), 765-778. <https://doi.org/10.1037/a0015956>
- Khomsî, A. (1999). *Epreuve d'évaluation de la compétence en lecture : lecture de mots et compréhension-révisée*. Les Editions du Centre de psychologie appliquée.
- Kim, Y.-S. G. (2017). Why the simple view of reading is not simplistic: Unpacking the simple view of reading using a direct and indirect effect model of reading (DIER). *Scientific Studies of Reading, 21*, 310–333. <https://doi.org/10.1080/10888438.2017.1291643>

- Kim, Y.-S. G., Vorstius, C., & Radach, R. (2018). Does Online Comprehension Monitoring Make a Unique Contribution to Reading Comprehension in Beginning Readers? Evidence from eye movements. *Scientific Studies of Reading*, 22(5), 367-383. <https://doi.org/10.1080/10888438.2018.1457680>
- Kintsch, W. (1988). The role of knowledge in discourse comprehension: A Construction-Integration model. *Psychological Review*, 95(2), 163-182. <https://doi.org/10.1037/0033-295X.95.2.163>
- Kintsch, W. (1998). *Comprehension: A paradigm for cognition*. Cambridge university press.
- Kintsch, W., & Van Dijk, T. A. (1978). Toward a model of text comprehension and production. *Psychological Review*, 85, 363–94. <https://psycnet.apa.org/doi/10.1037/0033-295X.85.5.363>
- Kirby, J. R., & Savage, R. S. (2008a). Can the simple view deal with the complexities of reading? *Literacy*, 42(2), 75-82. <https://doi.org/10.1111/j.1741-4369.2008.00487.x>
- Kirby, J. R., & Savage, R. S. (2008b). Can the simple view deal with the complexities of reading? *Literacy*, 42(2), 75-82. <https://doi.org/10.1111/j.1741-4369.2008.00487.x>
- Klin, C. M. (1995). Causal inferences in reading: From immediate activation to long term memory. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 21, 1483–1494. <https://doi.org/10.1037//0278-7393.21.6.1483>
- Klin, C. M., Guzmán, A. E., & Levine, W. H. (1999a). Prevalence and persistence of predictive inferences. *Journal of Memory and Language*, 40(4), 593–604. <https://doi.org/10.1006/jmla.1998.2628>
- Klin, C. M., Guzmán, A. E., Weingartner, K. M., & Ralano, A. S. (2006). When anaphor resolution fails: Partial encoding of anaphoric inferences. *Journal of Memory and Language*, 54(1), 131- 143. <https://doi.org/10.1016/j.jml.2005.09.001>

- Klin, C. M., Murray, J. D., Levine, W. H., & Guzmán, A. E. (1999b). Forward inferences: From activation to long-term memory. *Discourse Processes*, 27(3), 241–260. <https://doi.org/10.1080/01638539909545062>
- Klin, C. M., Weingartner, K. M., Guzmán, A. E., & Levine, W. H. (2004). Readers' sensitivity to linguistic cues in narratives: How salience influences anaphor resolution. *Memory & Cognition*, 32(3), 511-522. <http://dx.doi.org/10.3758/BF03195843>
- Language and Reading Research Consortium, & Chiu, Y. D. (2018). The Simple View of Reading Across Development : Prediction of Grade 3 Reading Comprehension From Prekindergarten Skills. *Remedial and Special Education*, 39(5), 289-303. <https://doi.org/10.1177/0741932518762055>
- Lassonde, K. A., & O'Brien, E. J. (2009). Contextual Specificity in the Activation of Predictive Inferences. *Discourse Processes*, 46(5), 426-438. <https://doi.org/10.1080/01638530902959620>
- Lea, R. B., Mulligan, E. J., & Walton, J. L. (2005). Accessing distant premise information: How memory feeds reasoning. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 31(3), 387-395. <https://doi.org/10.1037/0278-7393.31.3.387>
- Lecocq P. (1996). *L'E.C.O.S.S.E. Une épreuve de compréhension syntaxico-sémantique*. Paris : Presses Universitaires du Septentrion.
- León, J. A., Moreno, J. D., Escudero, I., Olmos, R., Ruiz, M., & Lorch, R. F. (2019). Specific relevance instructions promote selective reading strategies : Evidences from eye tracking and oral summaries. *Journal of Research in Reading*, 42(2), 432-453. <https://doi.org/10.1111/1467-9817.12276>
- Lété, B., Sprenger-Charolles, L., et Colé, P. (2004). MANULEX: A grade-level lexical database from french elementary school readers. *Behavior Research Methods, Instruments, et Computers*, 36(1), 156-166. <https://doi.org/10.3758/BF03195560>

- Levine, W. H., Guzmán, A. E., & Klin, C. M. (2000). When anaphor resolution fails. *Journal of Memory and Language*, 43(4), 594-617. <https://doi.org/10.1006/jmla.2000.2719>
- Linderholm, T., & van den Broek, P. (2002). The effects of reading purpose and working memory capacity on the processing of expository text. *Journal of educational psychology*, 94(4), 778. <http://dx.doi.org/10.1037/0022-0663.94.4.778>
- Long, D. L., & Chong, J. L. (2001). Comprehension skill and global coherence: A paradoxical picture of poor comprehenders' abilities. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 27(6), 1424-1429. <https://doi.org/10.1037/0278-7393.27.6.1424>
- Lonigan, C. J., Burgess, S. R., & Schatschneider, C. (2018). Examining the Simple View of Reading With Elementary School Children: Still Simple After All These Years. *Remedial and Special Education*, 39(5), 260-273. <http://dx.doi.org/10.1177/0741932518764833>
- Luke, S. G. (2017). Evaluating significance in linear mixed-effects models in R. *Behavior research methods*, 49(4), 1494-1502. <https://doi.org/10.3758/s13428-016-0809-y>
- Lynch, J. S., & van den Broek, P. (2007). Understanding the glue of narrative structure : Children's on- and off-line inferences about characters' goals. *Cognitive Development*, 22(3), 323-340. <https://doi.org/10.1016/j.cogdev.2007.02.002>
- Lynch, J. S., Van Den Broek, P., Kremer, K. E., Kendeou, P., White, M. J., & Lorch, E. P. (2008). The development of narrative comprehension and its relation to other early reading skills. *Reading Psychology*, 29(4), 327-365. <http://dx.doi.org/10.1080/02702710802165416>
- Magliano, J. P., Trabasso, T., & Graesser, A. C. (1999). Strategic processing during comprehension. *Journal of Educational Psychology*, 91(4), 615. <http://dx.doi.org/10.1037/0022-0663.91.4.615>

- Marulis, L. M., & Neuman, S. B. (2013). How vocabulary interventions affect young children at risk: A meta-analytic review. *Journal of Research on Educational Effectiveness*, 6(3), 223-262. <http://dx.doi.org/10.1080/19345747.2012.755591>
- Masseron, C., Duhamel, B., Garcia, C., & Leclaire, A. (1982). Lire à l'école. Analyses et propositions. *Pratiques*, 35(1), 27-70.
- Mathôt, S., Schreij, D., et Theeuwes, J. (2012). OpenSesame: An open-source, graphical experiment builder for the social sciences. *Behavior Research Methods*, 44(2), 314-324. <https://doi.org/10.3758/s13428-011-0168-7>
- McCrudden, M. T., Schraw, G., & Hartley, K. (2006). The Effect of General Relevance Instructions on Shallow and Deeper Learning and Reading Time. *The Journal of Experimental Education*, 74(4), 291-310. <https://doi.org/10.3200/JEXE.74.4.291-310>
- McDaniel, M. A., Schmalhofer, F., & Keefe, D. E. (2001). What is minimal about predictive inferences?. *Psychonomic Bulletin & Review*, 8(4), 840-846. <https://doi.org/10.3758/bf03196226>
- McKoon, G., & Ratcliff, R. (1986). Inferences about predictable events. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*, 12, 82-91. <https://doi.org/10.1037//0278-7393.12.1.82>
- McKoon, G., & Ratcliff, R. (1989). Semantic associations and elaborative inference. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 15(2), 326-338. <https://doi.org/10.1037/0278-7393.15.2.326>
- McKoon, G., & Ratcliff, R. (1992). Inference during reading. *Psychological Review*, 99(3), 440-466. <https://doi.org/10.1037/0033-295X.99.3.440>
- McKoon, G., & Ratcliff, R. (1998). Memory based language processing: Psycholinguistic research in the 1990s. *Annual Review of Psychology*, 49, 25-42. <https://doi.org/10.1146/annurev.psych.49.1.25>

- McMaster, K. L., Espin, C. A., & Van Den Broek, P. (2014). Making connections: Linking cognitive psychology and intervention research to improve comprehension of struggling readers. *Learning Disabilities Research & Practice*, 29(1), 17-24. <http://dx.doi.org/10.1111/ldrp.12026>
- McNamara, D. S. (2001). Reading both high-coherence and low-coherence texts : Effects of text sequence and prior knowledge. *Canadian Journal of Experimental Psychology/Revue Canadienne de Psychologie Expérimentale*, 55(1), 51-62. <https://doi.org/10.1037/h0087352>
- McNamara, D. S., Kintsch, E., Songer, N. B., & Kintsch, W. (1996). Are good texts always better? Interactions of text coherence, background knowledge, and levels of understanding in learning from text. *Cognition and instruction*, 14(1), 1-43. https://doi.org/10.1207/s1532690xci1401_1
- Morrow, D. G., Bower, G. H., & Greenspan, S. L. (1989). Updating situation models during narrative comprehension. *Journal of Memory and Language*, 28, 292–312. [https://doi.org/10.1016/0749-596X\(89\)90035-1](https://doi.org/10.1016/0749-596X(89)90035-1)
- Morrow, D. G., Bower, G. H., & Greenspan, S. L. (1990). Situation-based inferences during narrative comprehension. In A. C. Graesser & G. H. Bower (Éds.), *Inferences and text comprehension* (pp. 123–135). San Diego Academic Press. [https://doi.org/10.1016/S0079-7421\(08\)60252-2](https://doi.org/10.1016/S0079-7421(08)60252-2)
- Muijselaar, M. M., Swart, N. M., Steenbeek-Planting, E. G., Droop, M., Verhoeven, L., & de Jong, P. F. (2017). Developmental relations between reading comprehension and reading strategies. *Scientific Studies of Reading*, 21(3), 194-209. <http://dx.doi.org/10.1080/10888438.2017.1278763>
- Murray, J. D., Klin, C. M., & Myers, J. L. (1993). Forward inferences in narrative text. *Journal of Memory and Language*, 32(4), 464-473. <https://doi.org/10.1006/jmla.1993.1025>

- Myers, J. L., & O'Brien, E. J. (1998). Accessing the discourse representation during reading. *Discourse Processes*, 26(2-3), 131-157. <https://doi.org/10.1080/01638539809545042>
- Myers, J. L., O'Brien, E. J., Albrecht, J. E., & Mason, R. A. (1994). Maintaining global coherence during reading. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 20(4), 876-886. <http://dx.doi.org/10.1037/0278-7393.20.4.876>
- Myers, M., & Paris, S. G. (1978). Children's metacognitive knowledge about reading. *Journal of Educational Psychology*, 70(5), 680-690. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.70.5.680>
- Nagy, W. E., & Scott, J. A. (2000). Vocabulary processes. In P. B. M. M.L. Kamil, P.D. Pearson, & R. Barr, (Éds.) *Handbook of reading research* (Vol. 3). Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Nash, H., & Snowling, M. (2006). Teaching new words to children with poor existing vocabulary knowledge: A controlled evaluation of the definition and context methods. *International Journal of Language & Communication Disorders*, 41(3), 335-354. <https://doi.org/10.1080/13682820600602295>
- Nation, K., Adams, J. W., Bowyer-Crane, C. A., & Snowling, M. J. (1999). Working memory deficits in poor comprehenders reflect underlying language impairments. *Journal of Experimental Child Psychology*, 73, 139-158. <http://dx.doi.org/10.1006/jecp.1999.2498>
- Nation, K., Cocksey, J., Taylor, J. S., & Bishop, D. V. (2010). A longitudinal investigation of early reading and language skills in children with poor reading comprehension. *Journal of child Psychology and Psychiatry*, 51(9), 1031-1039. <https://doi.org/10.1111/j.1469-7610.2010.02254.x>
- Nation, K., & Snowling, M. J. (1998). Semantic Processing and the Development of Word-Recognition Skills : Evidence from Children with Reading Comprehension Difficulties.

- Journal of Memory and Language*, 39(1), 85-101.
<https://doi.org/10.1006/jmla.1998.2564>
- Nation, K., & Snowling, M. J. (1999). Developmental differences in sensitivity to semantic relations among good and poor comprehenders : Evidence from semantic priming. *Cognition*, 70(1), B1-B13. [https://doi.org/10.1016/S0010-0277\(99\)00004-9](https://doi.org/10.1016/S0010-0277(99)00004-9)
- Nation, K., & Snowling, M. J. (2004). Beyond phonological skills : Broader language skills contribute to the development of reading. *Journal of Research in Reading*, 27(4), 342-356. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9817.2004.00238.x>
- Narvaez, D., Van Den Broek, P., & Ruiz, A. B. (1999). The influence of reading purpose on inference generation and comprehension in reading. *Journal of Educational Psychology*, 91(3), 488. <http://dx.doi.org/10.1037/0022-0663.91.3.488>
- Oakhill, J. V. (1984). Inferential and memory skills in children's comprehension of stories. *British Journal of Educational Psychology*, 54(1), 31-39.
<https://doi.org/10.1111/j.2044-8279.1984.tb00842.x>
- Oakhill, J. V., & Cain, K. (2012). The Precursors of Reading Ability in Young Readers : Evidence From a Four-Year Longitudinal Study. *Scientific Studies of Reading*, 16(2), 91-121. <https://doi.org/10.1080/10888438.2010.529219>
- Oakhill, J. V., Cain, K., & Bryant, P. E. (2003). The dissociation of word reading and text comprehension: Evidence from component skills. *Language and Cognitive Processes*, 18(4), 443-468. <https://doi.org/10.1080/01690960344000008>
- Oakhill, J. V., Cain, K., & Elbro, C. (2014). *Understanding and teaching reading comprehension: A handbook*. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781315756042>
- Oakhill, J. V., Cain, K., & McCarthy, D. (2015). Inference processing in children : The contributions of depth and breadth of vocabulary knowledge. In E. J. O'Brien, A. E.

- Cook, & R. F. Lorch (Éds.), *Inferences during reading* (p. 140-159). Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107279186.008>
- O'Brien, E. J., & Albrecht, J. E. (1991). The role of context in accessing antecedents in text. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*, 17(1), 94-102. <http://dx.doi.org/10.1037/0278-7393.17.1.94>
- O'Brien, E. J., & Albrecht, J. E. (1992). Comprehension strategies in the development of a mental model. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 18(4), 777-784. <https://doi.org/10.1037/0278-7393.18.4.777>
- O'Brien, E. J., Albrecht, J. E., & Plewes, P. S. (1990). Antecedent retrieval processes. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 16(2), 241-249. <https://doi.org/10.1037/0278-7393.16.2.241>
- O'Brien, E. J., & Cook, A. E. (2016a). Separating the Activation, Integration, and Validation Components of Reading. In *Psychology of Learning and Motivation*, 65, 249-276. <https://doi.org/10.1016/bs.plm.2016.03.004>
- O'Brien, E. J., & Cook, A. E. (2016b). Coherence Threshold and the Continuity of Processing : The RI-Val Model of Comprehension. *Discourse Processes*, 53(5-6), 326-338. <https://doi.org/10.1080/0163853X.2015.1123341>
- O'Brien, E. J., Cook, A. E., & Guéraud, S. (2010). Accessibility of outdated information. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 36(4), 979-991. <https://doi.org/10.1037/a0019763>
- O'Brien, E. J., Cook, A. E., & Peracchi, K. A. (2004). Updating situation models: Reply to Zwaan and Madden. *Journal Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 30, 289-291. <http://dx.doi.org/10.1037/0278-7393.30.1.289>

- O'Brien, E. J., & Myers, J. L. (1999). Text Comprehension: A view from the bottom Up. In S. R. Goldman, A. C. Graesser, & P. van den Broek (Eds.), *Narrative comprehension, causality, and coherence* (pp.35-53). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- O'Brien, E. J., Rizzella, M. L., Albrecht, J. E., & Halleran, J. G. (1998). Updating a situation model: A memory-based text processing view. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 24, 1200–1210. <http://dx.doi.org/10.1037/0278-7393.24.5.1200>
- O'Brien, E. J., Shank, D. M., Myers, J. L., & Rayner, K. (1988). Elaborative inferences during reading: do they occur online? *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 14(3), 410–20. <https://doi.org/10.1037//0278-7393.14.3.410>
- O'Reilly, T., & McNamara, D. S. (2007). Reversing the Reverse Cohesion Effect : Good Texts Can Be Better for Strategic, High-Knowledge Readers. *Discourse Processes*, 43(2), 121-152. <https://doi.org/10.1080/01638530709336895>
- Ouellette, G. P. (2006). What's meaning got to do with it : The role of vocabulary in word reading and reading comprehension. *Journal of Educational Psychology*, 98(3), 554-566. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.98.3.554>
- Paris, S. G., Carpenter, R. D., Paris, A. H., & Hamilton, E. E. (2005). Spurious and Genuine Correlates of Children's Reading Comprehension. In S. G. Paris & S. A. Stahl (Eds.), *Children's reading comprehension and assessment* (pp. 131–160). Lawrence Erlbaum Associates Publishers.
- Paris, S. G., & Lindauer, B. K. (1976). The role of inference in children's comprehension and memory for sentences. *Cognitive Psychology*, 8, 217–27. [https://doi.org/10.1016/0010-0285\(76\)90024-4](https://doi.org/10.1016/0010-0285(76)90024-4)

- Peng, P., Barnes, M., Wang, C., Wang, W., Li, S., Swanson, H. L., ... & Tao, S. (2018). A meta-analysis on the relation between reading and working memory. *Psychological bulletin*, 144(1), 48. <https://doi.org/10.1037/bul0000124>
- Peracchi, K. A., & O'Brien, E. J. (2004). Character profiles and the activation of predictive inferences. *Memory & Cognition*, 32(7), 1044-1052. <https://doi.org/10.3758/bf03196880>
- Perfetti, C. A. (2003). The Universal Grammar of Reading. *Scientific studies of reading*, 7(1), 3-24. http://dx.doi.org/10.1207/S1532799XSSR0701_02
- Perfetti, C. (2007). Reading Ability : Lexical Quality to Comprehension. *Scientific Studies of Reading*, 11(4), 357-383. <https://doi.org/10.1080/10888430701530730>
- Perfetti, C., & Hart, L. A. (2002). The lexical quality hypothesis. In L. Vehoeven, C. Elbro, & P. Reitsma (Éds.), *Precursors of functional literacy* (p. 189-213). John Benjamins. <http://dx.doi.org/10.1075/swll.11.14per>
- Perfetti, C., & Stafura, J. (2014). Word knowledge in a theory of reading comprehension. *Scientific Studies of Reading*, 18(1), 22-37. <https://doi.org/10.1080/10888438.2013.827687>
- Pike, M. M., Barnes, M. A., & Barron, R. W. (2010). The role of illustrations in children's inferential comprehension. *Journal of Experimental Child Psychology*, 105(3), 243-255. <https://doi.org/10.1016/j.jecp.2009.10.006>
- Potocki, A., Bouchafa, H., Magnan, A., & Ecalle, J. (2014). Évaluation de la compréhension écrite de récits chez l'enfant de 7 à 10 ans : Vers des profils de compreneurs. *European Review of Applied Psychology*, 64(5), 229-239. <https://doi.org/10.1016/j.erap.2014.08.001>
- Proctor, C. P., Silverman, R. D., Harring, J. R., & Montecillo, C. (2012). The role of vocabulary depth in predicting reading comprehension among English monolingual and Spanish-

- English bilingual children in elementary school. *Reading and Writing*, 25(7), 1635-1664. <http://dx.doi.org/10.1007/s11145-011-9336-5>
- Rapp, D. N., & van den Broek, P. (2005). Dynamic text comprehension: An integrative view of reading. *Current directions in psychological science*, 14(5), 276-279.
- Ratcliff, R., Love, J., Thompson, C. A., & Opfer, J. E. (2012). Children are not like older adults: A diffusion model analysis of developmental changes in speeded responses. *Child development*, 83(1), 367-381. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1467-8624.2011.01683.x>
- Ratcliff, R. & McKoon, G. (1988). A retrieval theory of priming in memory. *Psychological Review*, 95, 385-408. <https://psycnet.apa.org/doi/10.1037/0033-295X.95.3.385>
- Raudszus, H., Segers, E., & Verhoeven, L. (2021). Use of morphological and contextual cues in children's lexical inferencing in L1 and L2. *Reading and Writing*, 34(6), 1513-1538. <https://doi.org/10.1007/s11145-021-10122-z>
- Rayner, K., Foorman, B. R., Perfetti, C. A., Pesetsky, D., & Seidenberg, M. S. (2001). How Psychological Science Informs the Teaching of Reading. *Psychological science in the public interest : a journal of the American Psychological Society*, 2(2), 31-74. <https://doi.org/10.1111/1529-1006.00004>
- Reder, L. M., & Kusbit, G. W. (1991). Locus of the Moses illusion: Imperfect encoding, retrieval, or match? *Journal of Memory and Language*, 30, 385-406. [https://doi.org/10.1016/0749-596X\(91\)90013-A](https://doi.org/10.1016/0749-596X(91)90013-A)
- Rémond, M. (2003). Enseigner la compréhension: les entraînements métacognitifs. *Aider les élèves à comprendre: du texte au multimédia*, 205-232.
- Richter, T. (2015). Validation and comprehension of text information: Two sides of the same coin. *Discourse Processes*, 52(5-6), 337-355. <https://doi.org/10.1080/0163853X.2015.1025665>

- Richter, T., & Maier, J. (2017). Comprehension of multiple documents with conflicting information: A two-step model of validation. *Educational Psychologist*, 52(3), 148-166.
<https://doi.org/10.1080/00461520.2017.1322968>
- Richter, T., & Rapp, D. N. (2014). Comprehension and validation of text information: Introduction to the special issue. *Discourse Processes*, 51(1-2), 1-6.
<https://doi.org/10.1080/0163853X.2013.855533>
- Richter, T., Schroeder, S., & Wöhrmann, B. (2009). You don't have to believe everything you read: Background knowledge permits fast and efficient validation of information. *Journal of Personality and Social Psychology*, 96(3), 538-558.
<https://doi.org/10.1037/a0014038>
- Rizzella, M. L., & O'Brien, E. J. (1996). Accessing global causes during reading. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 22(5), 1208-1218.
<https://doi.org/10.1037/0278-7393.22.5.1208>
- 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. <https://doi.org/10.1080/00220670209596600>
- Royer, C., & Guéraud, S. (2012). Etude on-line de la production d'inférences au cours de la lecture chez les enfants. *Actes du 54ème congrès de la Société Française de Psychologie*, 52.
- Sanford, A. J., & Garrod, S. C. (1989). What, when, and how?: Questions of immediacy in anaphoric reference resolution. *Language and Cognitive Processes*, 4(3-4), SI235-SI262. <https://doi.org/10.1080/01690968908406369>
- Satterthwaite, F. E. (1941). Synthesis of variance. *Psychometrika*, 6(5), 309-316.

- Schellings, G., Aarnoutse, C., & Van Leeuwe, J. (2006). Third-grader's think-aloud protocols: Types of reading activities in reading an expository text. *Learning and Instruction, 16*(6), 549-568. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2006.10.004>
- Schmalz, X., Marinus, E., & Castles, A. (2013). Phonological decoding or direct access? Regularity effects in lexical decisions of Grade 3 and 4 children. *Quarterly Journal of Experimental Psychology, 66*(2), 338-346. <https://doi.org/10.1080/17470218.2012.711843>
- Seigneuric, A., & Ehrlich, M. F. (2005). Contribution of working memory capacity to children's reading comprehension: A longitudinal investigation. *Reading and Writing, 18*(7-9), 617-656. <http://dx.doi.org/10.1007/s11145-005-2038-0>
- Silva, M., & Cain, K. (2015). The relations between lower and higher level comprehension skills and their role in prediction of early reading comprehension. *Journal of Educational Psychology, 107*(2), 321-331. <https://doi.org/10.1037/a0037769>
- Singer, M. (2006). Verification of text ideas during reading☆. *Journal of Memory and Language, 54*(4), 574-591. <https://doi.org/10.1016/j.jml.2005.11.003>
- Singer, M. (2013). Validation in reading comprehension. *Current Directions in Psychological Science, 22*(5), 361-366. <https://doi.org/10.1177/0963721413495236>
- Singer, M., & Ferreira, F. (1983). Inferring consequences in story comprehension. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior, 22*(4), 437-48.
- Singer, M., Graesser, A. C., & Trabasso, T. (1994). Minimal or global inference during reading. *Journal of Memory and Language, 33*, 421-44. <https://psycnet.apa.org/doi/10.1006/jmla.1994.1020>
- Smith, E. R., & O'Brien, E. J. (2012). Tracking spatial information during reading: A cue-based process. *Memory & Cognition, 40*(5), 791-801. <https://doi.org/10.3758/s13421-012-0190-8>

- Smith, E. R., & O'Brien, E. J. (2016). Enhancing memory access for less skilled readers. *Scientific Studies of Reading*, 20(6), 421-435. <https://doi.org/10.1080/10888438.2016.1214590>
- Smith, E. R., Stiegler-Balfour, J., Williams, C. R., Walsh, E. K., & O'Brien, E. J. (2020). Access to prior spatial information. *Memory & Cognition*, 48(7), 1234-1248. <https://doi.org/10.3758/s13421-019-00996-4>
- Sonia, A. N., & O'Brien, E. J. (2021). Text-Based Manipulation of the Coherence Threshold. *Discourse Processes*, 58(5-6), 549-568.
- Sonnier, F. (2021). *Emotions positives à l'école, impact d'une induction émotionnelle positive sur les capacités inhibitrices et inférentielles d'élèves de CM1-CM2*. [Thèse de doctorat, Université Paris 8].
- Spätgens, T., & Schoonen, R. (2019). Individual differences in reading comprehension in monolingual and bilingual children: The influence of semantic priming during sentence reading. *Learning and Individual Differences*, 76, 101777. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2019.101777>
- Spichtig, A. N., Hiebert, E. H., Vorstius, C., Pascoe, J. P., David Pearson, P., & Radach, R. (2016). The Decline of Comprehension-Based Silent Reading Efficiency in the United States : A Comparison of Current Data With Performance in 1960. *Reading Research Quarterly*, 51(2), 239-259. <https://doi.org/10.1002/rrq.137>
- Stanovich, K. E., & West, R. F. (1981). The effect of sentence context on ongoing word recognition: Tests of a two-process theory. *Journal of Experimental Psychology. Human Perception and Performance*, 7(3), 658–672. <https://psycnet.apa.org/doi/10.1037/0096-1523.7.3.658>

- Stanovich, K. E., & West, R. F. (1983). On priming by a sentence context. *Journal of Experimental Psychology: General*, 112, 1–36. <http://dx.doi.org/10.1037/0096-3445.112.1.1>
- Suh, S., & Trabasso, T. (1993). Inferences during reading: Converging evidence from discourse analysis, talk-aloud protocols, and recognition priming. *Journal of Memory and Language*, 32(3), 279-300. <https://doi.org/10.1006/jmla.1993.1015>
- Sweet, A. P., & Snow, C. E. (2003). *Rethinking reading comprehension*. New York: Guilford.
- Tauveron, C. (2002). *Lire la littérature à l'école: pourquoi et comment conduire cet apprentissage spécifique?: de la GS au CM2*. Hatier.
- Tilstra, J., McMaster, K., van den Broek, P., Kendeou, P., & Rapp, D. (2009). Simple but complex : Components of the simple view of reading across grade levels. *Journal of Research in Reading*, 32(4), 383-401. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9817.2009.01401.x>
- Tobia, V. & Bonifacci, P. (2015). The simple view of reading in a transparent orthography: The stronger role of oral language. *Reading and Writing: An Interdisciplinary Journal*, 28, 939- 957. <http://dx.doi.org/10.1007/s11145-015-9556-1>
- Trabasso, T., van den Broek, P., & Suh, S. (1989). Logical necessity and transitivity of causal relations in stories. *Discourse Processes*, 12, 1–25. <http://dx.doi.org/10.1080/01638538909544717>
- Trueswell, J. C., Tanenhaus, M. K., & Garnsey, S. M. (1994). Semantic Influences on Parsing - Use of Thematic Role Information in Syntactic Ambiguity Resolution. *Journal of Memory and Language*, 33, 285-318. <https://psycnet.apa.org/doi/10.1006/jmla.1994.1014>
- Unsworth, N., Spillers, G. J., & Brewer, G. A. (2012). Working memory capacity and retrieval limitations from long-term memory: An examination of differences in accessibility. *The*

Quarterly Journal Of Experimental Psychology, 65(12), 2397-2410.

<http://dx.doi.org/10.1080/17470218.2012.690438>

- van den Broek, P. (1990). The causal inference maker: Towards a process model of inference generation in text comprehension. In D. A. Balota, G. B. Flores d'Arcais, & K. Rayner (Éds.), *Comprehension processes in reading* (p. 423-446). Lawrence Erlbaum Associates.
- van den Broek, P., Bohn-Gettler, C., Kendeou, P., Carlson, S., & White, M. J. (2011). When a reader meets a text: The role of standards of coherence in reading comprehension. In M. T. McCrudden, J. Magliano, & G. Schraw (Éds.), *Relevance instructions and goal-focusing in text learning* (pp. 123–140). Greenwich, CT: Information Age Publishing.
- van den Broek, P., Kendeou, P., Kremer, K., Lynch, J. S., Butler, J., White, M. J., & Lorch, E. P. (2005). Assessment of comprehension abilities in young children. In S. Stahl & S. Paris (Éds.), *Children's Reading Comprehension and Assessment*, (pp.107-130). Mahwah, NJ: Erlbaum.
- van den Broek, P., Lorch, R. F., Linderholm, T., & Gustafson, M. (2001). The effects of readers' goals on inference generation and memory for texts. *Memory & cognition*, 29(8), 1081-1087. <http://dx.doi.org/10.3758/BF03206376>
- van den Broek, P., Ridsen, K., & Husebye-Hartmann, E. (1995). The role of readers' standards for coherence in the generation of inferences during reading. In *Part of this research was reported at the Annual Meeting of the American Educational Research Assn, Chicago, 1991*. Lawrence Erlbaum Associates, Inc.
- van den Broek, P., Tzeng, Y., Ridsen, K., Trabasso, T., & Basche, P. (2001). Inferential questioning: Effects on comprehension of narrative texts as a function of grade and timing. *Journal of Educational Psychology*, 93(3), 521. <https://psycnet.apa.org/doi/10.1037/0022-0663.93.3.521>

- van den Broek, P., Young, M., Tzeng, Y., & Linderholm, T. (1999). The landscape model of reading: Inferences and the online construction of a memory representation. In H. van Oostendorp & S. R. Goldman (Éds.), *The Construction of Mental Representations During Reading* (p. 71-98). Erlbaum. <https://doi.org/10.4324/9781410603050>
- van der Schoot, M., Reijntjes, A., & van Lieshout, E. C. (2012). How do children deal with inconsistencies in text? An eye fixation and self-paced reading study in good and poor reading comprehenders. *Reading and Writing*, 25(7), 1665–1690. <http://dx.doi.org/10.1007/s11145-011-9337-4>.
- van der Schoot, M., Vasbinder, A. L., Horsley, T. M., & van Lieshout, E. C. (2008). The role of two reading strategies in text comprehension: An eye fixation study in primary school children. *Journal of Research in Reading*, 31(2), 203–223. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9817.2007.00354.x>
- van der Schoot, M., Vasbinder, A. L., Horsley, T. M., Reijntjes, A., & Van Lieshout, E. C. D. M. (2009b). Lexical ambiguity resolution in good and poor comprehenders: An eye fixation and self-paced reading study in primary school children. *Journal of Educational Psychology*, 101, 21–36. <http://dx.doi.org/10.1037/a0013382>
- van Dijk, T., & Kintsch, W. (1983). *Strategies of discourse comprehension*. New York: Academic Press.
- Vellutino, F. R., Tunmer, W. E., Jaccard, J. J., & Chen, R. (2007). Components of reading ability: Multivariate evidence for a convergent skills model of reading development. *Scientific studies of reading*, 11(1), 3-32. <http://dx.doi.org/10.1080/10888430709336632>
- Vorstius, C., Radach, R., Mayer, M. B., & Lonigan, C. J. (2013). Monitoring local comprehension monitoring in sentence reading. *School Psychology Review*, 42(2), 191–206. <http://dx.doi.org/10.1080/02796015.2013.12087484>

- Walczyk, J. J. (2000). The interplay between automatic and control processes in reading. *Reading Research Quarterly*, 35(4), 554-566.
<http://dx.doi.org/10.1598/RRQ.35.4.7>
- Walsh, E. K., Cook, A. E., & O'Brien, E. J. (2018). Processing real-world violations embedded within a fantasy-world narrative. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 71(11), 2282-2294. <https://doi.org/10.1177/1747021817740836>
- Wassenburg, S. I., Bos, L. T., de Koning, B. B., & van der Schoot, M. (2015). Effects of an inconsistency-detection training aimed at improving comprehension monitoring in primary school children. *Discourse processes*, 52(5-6), 463-488.
<http://dx.doi.org/10.1080/0163853X.2015.1025203>
- Webb, S. (2008). The effects of context on incidental vocabulary learning. *Reading in a foreign language*, 20(2), 232-245.
- Whitehurst, G. J., & Lonigan, C. J. (1998). Child development and emergent literacy. *Child development*, 69(3), 848-872. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1467-8624.1998.tb06247.x>
- Wechsler, D. (2014). *WISC-V: Wechsler intelligence scale for children*. Fifth edition. Pearson.
- Wei, W., & Cook, A. E. (2016). Semantic size and contextual congruency effects during reading: Evidence from eye movements. *Discourse Processes*, 53, 415-429.
<http://dx.doi.org/10.1080/0163853X.2016.1175899>
- Weingartner, K. M., Guzmán, A. E., Levine, W. H., & Klin, C. M. (2003). When throwing a vase has multiple consequences: Minimal encoding of predictive inferences. *Discourse Processes*, 36(2), 131-146. http://dx.doi.org/10.1207/S15326950DP3602_3
- Williams, C. R., Cook, A. E., & O'Brien, E. J. (2018). Validating semantic illusions: Competition between context and general world knowledge. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 44(9), 1414-1429.
<https://doi.org/10.1037/xlm0000526>

- Yeari, M. (2017). The role of working memory in inference generation during reading comprehension: Retention, (re) activation, or suppression of verbal information?. *Learning and Individual Differences*, 56, 1-12.
<http://dx.doi.org/10.1016/j.lindif.2017.04.002>
- Yeari, M., Elentok, S., & Schiff, R. (2017). Online and offline inferential and textual processing of poor comprehenders : Evidence from a probing method. *Journal of Experimental Child Psychology*, 155, 12-31. <https://doi.org/10.1016/j.jecp.2016.10.011>
- Yuill, N., & Oakhill, J. (1988). Effects of inference awareness training on poor reading comprehension. *Applied Cognitive Psychology*, 2(1), 33-45.
<https://doi.org/10.1002/acp.2350020105>
- Yuill, N., & Oakhill, J. (1991). *Children's problems in text comprehension: An experimental investigation*. Cambridge University Press.
- Zargar, E., Adams, A. M., & Connor, C. M. (2020). The relations between children's comprehension monitoring and their reading comprehension and vocabulary knowledge: An eye-movement study. *Reading and Writing*, 33(3), 511-545.
<https://doi.org/10.1007/s11145-019-09966-3>
- Zwaan, R. A., Langston, M. C., & Graesser, A. C. (1995). The construction of situation models in narrative comprehension: An event-indexing model. *Psychological Science*, 6(5), 292-297. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9280.1995.tb00513.x>

ANNEXE 1 : Textes expérimentaux utilisés pour l'étude du processus d'activation et du processus de validation

Le découpage des textes respecte celui qui a été présenté aux enfants.

Par souci de clarté, les phrases inférences apparaissent ci-dessous en italique et les mots cibles de la tâche de décision lexicale en majuscules, mais figurent en minuscules et sans distinction de police dans l'étude expérimentale.

Texte 1

ACTIVATION	contexte faible/fort phrase contrôle/ phrase inférence CIBLE	C'était les vacances scolaires, une belle journée d'automne, Martin travaillait seul chez lui et en avait assez. Il décida d'aller voir ses copains. Il sortit au parc et les retrouva. Martin était content de ne pas avoir oublié son sac/ballon. Ils allèrent vers le marchand de glaces./ <i>Ils se dirigèrent vers leur terrain favori.</i> JOUER
VALIDATION	phrase incohérente phrase <i>spillover</i>	Martin s'assit sur un petit banc à l'ombre. Il y avait beaucoup d'enfants dans le parc. Une heure plus tard, sa petite sœur vint le chercher car il était temps de rentrer dîner.

Texte 2

ACTIVATION	contexte faible/fort phrase contrôle/ phrase inférence CIBLE	Paul marchait entre le parc et la boulangerie. Il avait bien travaillé et avait beaucoup joué après la classe et il avait faim. Il mit ses mains dans les poches. Paul toucha le papier/la pièce que son père lui avait donné(e). Il se mit alors à courir vers sa maison. <i>Il se mit alors à courir vers la boutique.</i> ACHETER
VALIDATION	phrase incohérente phrase <i>spillover</i>	Il voulait manger un gâteau fait par sa mère. Les gâteaux au chocolat étaient ses préférés. Sur le chemin, il rencontra Ibrahima, une élève de sa classe qui effectuait une course pour son père.

Texte 3

ACTIVATION	contexte faible/fort phrase contrôle/ phrase inférence CIBLE	C'est l'été, il fait très chaud et nous sommes en maillot de bain, pieds nus. C'est maintenant l'heure du déjeuner et je dois mettre la table. Par maladresse, la vaisselle m'échappe des mains. Et un des verres tombe sur la moquette/le sol. Je le ramasse et le replace sur la table. <i>Il y a plein de petits morceaux par terre.</i> COUPER
VALIDATION	phrase incohérente phrase <i>spillover</i>	J'enfile alors mes baskets pour sortir. Il est bien agréable de profiter du soleil. Mes parents arrivent en apportant le gratin tout juste sorti du four et nous déjeunons tous ensemble.

Texte 4

ACTIVATION	contexte faible/fort phrase contrôle/ phrase inférence CIBLE	C'était une ferme au milieu des bois. Une pauvre femme y vivait avec ses nombreux animaux. Le petit coq était le roi de la basse-cour et aimait bien le montrer. Le matin, il était toujours le premier à manger/levé. Il avait les graines pour lui tout seul. <i>Il réveillait tout le monde à la ferme.</i> CHANTER
VALIDATION	phrase incohérente phrase <i>spillover</i>	Jamais le moindre son ne sortait de son bec. Il possédait de belles plumes très colorées. Le coq passait ensuite le reste de la journée perché sur un tas de foin, à surveiller tous les animaux.

Texte 5

ACTIVATION	contexte faible/fort phrase contrôle/ phrase inférence CIBLE	Tout est calme dans la cantine. Laura aperçoit John, assis, mais lui ne la voit pas. Ces deux-là ne s'apprécient vraiment pas. Elle veut le lui montrer. Les élèves retournent en récréation. C'est alors que Laura décide de jouer/se venger. Elle se lève et sort avec les autres enfants. <i>Elle remplit son verre d'eau et va vers lui.</i> RENVERSER
VALIDATION	phrase incohérente phrase <i>spillover</i>	Assoiffée, elle boit puis rejoint ses amis. Ils jouent tous ensemble au chat dans la cour. La cloche sonne et les derniers élèves sortent du réfectoire pour se diriger vers la salle de classe.

Texte 6

ACTIVATION	contexte faible/fort phrase contrôle/ phrase inférence CIBLE	Léo se promenait avec ses copains dans le centre-ville. Il y avait beaucoup de monde car on était samedi. Les gens écoutaient un homme jouer de la guitare et chanter dans la rue. Il avait placé par terre devant lui sa boîte/un chapeau. Léo et ses amis continuèrent leur chemin. <i>Léo s'approcha du musicien et se baissa.</i> DONNER
VALIDATION	phrase incohérente phrase <i>spillover</i>	Léo regretta de ne pas avoir apporté d'argent. Léo apprécie beaucoup la guitare classique. Après avoir joué toutes les chansons qu'il connaissait le musicien partit et la foule se dispersa.

Texte 7

ACTIVATION	contexte faible/fort phrase contrôle/ phrase inférence CIBLE	Victor fut réveillé par un orage. Le matin, il vit que des branches d'arbres étaient tombées sur le toit de sa maison. Il fallait y monter et voir les dégâts. Victor alla au garage et sortit une grande/vieille échelle en bois. Il la plaça contre la paroi du mur et monta. <i>Alors qu'il arrivait en haut, un barreau cassa.</i> TOMBER
VALIDATION	phrase incohérente phrase <i>spillover</i>	Victor compta les tuiles cassées sur le toit. Il y avait beaucoup de réparations à faire. La toiture avait été très abîmée par les branches : il appela un professionnel pour la remettre en état.

Texte 8

ACTIVATION	contexte faible/fort phrase contrôle/ phrase inférence CIBLE	Sébastien et ses amis avaient passé toute l'après-midi à se promener dans la forêt. Ils ne s'étaient pas du tout rendu compte de l'heure et se trouvaient loin de chez eux. Il faisait déjà sombre et ils étaient fatigués/perdus. Ils tombèrent nez à nez avec un petit écureuil. <i>C'est alors qu'ils rencontrèrent le garde forestier.</i> DEMANDER
VALIDATION	phrase incohérente phrase <i>spillover</i>	Ils continuèrent d'errer sans savoir où aller. Ils avaient hâte de retrouver leur maison. Ils rentrèrent tard et Sébastien promit à ses parents qu'il ferait attention à l'heure la fois suivante.

Texte 9

ACTIVATION	<p>contexte faible/fort</p> <p>phrase contrôle/ phrase inférence CIBLE</p>	<p>Manon voulait un chat depuis longtemps et ses parents avaient finalement accepté. Au magasin, alors qu'elle regardait les chatons en train de jouer, elle s'approcha pour en prendre un. Le chaton qu'elle avait choisi semblait tendu/agressif. Il fut surpris puis il s'approcha doucement. <i>Il fut surpris et commença à s'énerver.</i> GRIFFER</p>
VALIDATION	<p>phrase incohérente phrase <i>spillover</i></p>	<p>Il se frotta affectueusement contre Manon. C'était un chaton blanc tacheté de roux. Manon et ses parents sortirent du magasin en emportant le chaton pour lui montrer sa nouvelle maison.</p>

Texte 10

ACTIVATION	<p>contexte faible/fort</p> <p>phrase contrôle/ phrase inférence CIBLE</p>	<p>Aurélie aimait bien sa classe. Tout le monde se connaissait depuis la maternelle. Cette année, il y avait une nouvelle élève. Dans la cour de l'école, Aurélie l'aperçut qui pleurait. Aurélie était connue pour être polie/sympathique avec les autres. Elle s'approcha et la regardait bizarrement. <i>Elle s'en approcha et la prit dans ses bras.</i> CONSOLER</p>
VALIDATION	<p>phrase incohérente phrase <i>spillover</i></p>	<p>Aurélie se moqua de la nouvelle en riant. La récréation allait bientôt se terminer. Le maître de surveillance arriva étonné et demanda des explications précises aux deux jeunes filles.</p>

Texte 11

ACTIVATION	<p>contexte faible/fort</p> <p>phrase contrôle/ phrase inférence CIBLE</p>	<p>Aminata et Joseph s'étaient promis de revenir dans ce restaurant car ils apprécient ce lieu. Le chef est excellent : il invente sans cesse de nouvelles recettes originales et délicieuses. Ils s'installent confortablement et lisent la fiche/le menu à disposition. Joseph lève la main car leurs amis arrivent. <i>Joseph lève la main et un serveur arrive.</i> COMMANDER</p>
VALIDATION	<p>phrase incohérente phrase <i>spillover</i></p>	<p>Le serveur leur apporte des verres propres. Une délicieuse odeur règne dans le restaurant. À la fin du repas, Joseph et Aminata vont adresser leurs compliments au chef pour ses nouvelles recettes.</p>

Texte 12

ACTIVATION	<p>contexte faible/fort</p> <p>phrase contrôle/ phrase inférence CIBLE</p>	<p>Aline habitait au centre-ville. Son appartement était situé au cinquième étage. Tard dans la soirée, un groupe de jeunes gens discutaient bruyamment devant l'immeuble, empêchant Aline de dormir. Elle pensa à la journée du lendemain et se leva/s'énerva.</p> <p>Elle téléphona à son petit ami François.</p> <p><i>Soudain, elle ouvrit la fenêtre et se pencha.</i></p> <p>CRIER</p>
VALIDATION	<p>phrase incohérente phrase <i>spillover</i></p>	<p>Elle dit tout bas quelque chose de gentil.</p> <p>Elle éteignit la lampe et retourna se coucher.</p> <p>Le lendemain matin, Aline fut réveillée par les premiers rayons du soleil qui se levait sur la ville.</p>

Texte 13

ACTIVATION	<p>contexte faible/fort</p> <p>phrase contrôle/ phrase inférence CIBLE</p>	<p>Marius aimait jouer aux cartes avec ses voisins. Leur jeu préféré était le poker et Marius se débrouillait plutôt bien d'habitude. Mais ce soir-là, il n'avait fait que perdre. Il fouilla bruyamment/discrètement dans la poche de sa veste.</p> <p>Il en sortit un chewing-gum à la menthe.</p> <p>Il en sortit un as qu'il glissa dans son jeu.</p> <p>TRICHER</p>
VALIDATION	<p>phrase incohérente phrase <i>spillover</i></p>	<p>Marius choisit de laisser ses amis gagner.</p> <p>Puis il attendit que la partie se termine.</p> <p>Marius et ses voisins arrêterent finalement de jouer aux cartes et mirent de la musique pour danser.</p>

Texte 14

ACTIVATION	<p>contexte faible/fort</p> <p>phrase contrôle/ phrase inférence CIBLE</p>	<p>Matilda est sportive, elle sait très bien patiner. Elle tourne, saute des obstacles, dérape sans difficultés. Aujourd'hui, Alex, fait du roller pour la première fois, il n'est pas rassuré. C'est son petit frère et Matilda aime jouer avec lui/l'embêter.</p> <p>Matilda montre les gestes à faire à Alex.</p> <p><i>Matilda pousse alors Alex dans le dos.</i></p> <p>TOMBER</p>
VALIDATION	<p>phrase incohérente phrase <i>spillover</i></p>	<p>Alex remercie sa sœur pour son aide précieuse.</p> <p>Matilda a toujours donné de bons conseils.</p> <p>Les parents de Matilda et Alex les rejoignent pour pique-niquer et passer la soirée au parc.</p>

Texte 15

ACTIVATION	contexte faible/fort phrase contrôle/ phrase inférence CIBLE	<p>Ted, le voyageur, était allé pêcher dans le petit ruisseau. Juste à côté de lui apparut une énorme silhouette : un géant. Celui-ci observait Ted d'un air curieux et menaçant. Il se dit que le petit garçon était bien dodu/appétissant.</p> <p>Le géant fut en fait très gentil avec lui.</p> <p><i>Soudain, le géant empoigna Ted et le souleva.</i></p> <p>MANGER</p>
VALIDATION	phrase incohérente phrase <i>spillover</i>	<p>Ted était très heureux de cette rencontre. Le géant avait plein d'histoires à raconter. Ils partirent tous les deux dans la forêt vers le grand fleuve aux eaux profondes.</p>

Texte 16

ACTIVATION	contexte faible/fort phrase contrôle/ phrase inférence CIBLE	<p>Nous sommes en classe découverte au bord de la mer en Bretagne. Nous apprenons à naviguer sur des petits bateaux. Hier, nous avons acheté des cartes postales au village. C'est normal de donner des souvenirs/nouvelles aux parents.</p> <p>On s'est tous dirigés vers le bord de la mer.</p> <p><i>On s'est alors assis à la table avec nos cartes.</i></p> <p>ÉCRIRE</p>
VALIDATION	phrase incohérente phrase <i>spillover</i>	<p>Nous achèterons des stylos un peu plus tard. Ce séjour en Bretagne est très enrichissant. Comme nous avons été bien sages, la maîtresse nous réserve une belle surprise pour la fin du voyage !</p>

Texte 17

ACTIVATION	contexte faible/fort phrase contrôle/ phrase inférence CIBLE	<p>C'était le jour des livrets. Chaque enfant devait le faire signer par ses parents. Jeanne avait eu une mauvaise note à son contrôle de maths et une autre en histoire. Elle pensait être punie par son père et sa mère. Elle s'en moquait et se présenta à eux.</p> <p><i>Elle était triste et s'effondra sur son lit.</i></p> <p>PLEURER</p>
VALIDATION	phrase incohérente phrase <i>spillover</i>	<p>Toute souriante, elle montra son livret. Il était vert et protégé par un plastique. Les parents ne punirent pas Jeanne : ils préférèrent discuter avec elle afin de trouver une solution</p>

Texte 18

ACTIVATION	<p>contexte faible/fort</p> <p>phrase contrôle/ phrase inférence CIBLE</p>	<p>C'était l'anniversaire d'André, toute la famille était présente pour le petit garçon. Il reçut de magnifiques livres et un nouveau cartable. André était très heureux de cette fête. Et c'était le moment préféré d'André : l'heure du gâteau/des bougies.</p> <p>Il prit les allumettes avec précaution. <i>Le garçon s'approcha et prit sa respiration.</i> SOUFFLER</p>
VALIDATION	<p>phrase incohérente phrase <i>spillover</i></p>	<p>Il plaça joliment les bougies sur le gâteau. Tous lui chantèrent un joyeux anniversaire. André était ravi. Le soir, il s'endormit après avoir lu l'un de ses nouveaux recueils de contes.</p>

Texte 19

ACTIVATION	<p>contexte faible/fort</p> <p>phrase contrôle/ phrase inférence CIBLE</p>	<p>Jack et ses amis étaient perdus dans une forêt sombre où résonnaient d'étranges bruits d'animaux qui les faisaient sursauter de peur. Jack aperçut alors une lumière, c'était une auberge. Ils se dirigèrent vers la maison éclairée, ils s'approchèrent hésitants/rassurés.</p> <p>Ils aperçurent une ombre à la fenêtre. <i>L'aubergiste ouvrit la porte pour les accueillir.</i> ENTRER</p>
VALIDATION	<p>phrase incohérente phrase <i>spillover</i></p>	<p>Ils s'éloignèrent de l'auberge en courant. Cette forêt avait des aspects effrayants. Jack se dit qu'il prendrait une boussole et une lampe de poche pour les futures promenades en forêt.</p>

Texte 20

ACTIVATION	<p>contexte faible/fort</p> <p>phrase contrôle/ phrase inférence CIBLE</p>	<p>Le match est très serré : à dix minutes du coup de sifflet final, les deux équipes sont à égalité. Malgré la fatigue, les joueurs redoublent d'efforts et attaquent de nouveau. Un joueur se retrouve alors face à un défenseur/au gardien. Il dribble mais perd bêtement le ballon.</p> <p><i>Il dribble et s'élance pour marquer un but.</i> TIRER</p>
VALIDATION	<p>phrase incohérente phrase <i>spillover</i></p>	<p>Ses co-équipiers lui font des reproches. Il fera la passe à la prochaine occasion. À la fin du match, les joueurs des deux équipes se serrent la main puis regagnent les vestiaires.</p>

Texte 21

ACTIVATION	contexte faible/fort phrase contrôle/ phrase inférence CIBLE	Ulric était un jeune aigle. Sa mère le trouvait timide et réservé. Mais ce jour-là était un jour particulier car Ulric devait quitter sa famille pour découvrir le monde. Il salua ses frères et s'approcha de ses parents/de la falaise. Il demanda finalement à rester en famille. Ulric se détourna puis déploya ses ailes. ENVOLER
VALIDATION	phrase incohérente phrase <i>spillover</i>	Ulric fut content de sentir la terre ferme. Ulric avait les ailes claires et fragiles. Ulric était encore jeune et le monde s'ouvrait peu à peu à lui pour qu'il vive de belles aventures.

Texte 22

ACTIVATION	contexte faible/fort phrase contrôle/ phrase inférence CIBLE	Les randonneurs avaient marché toute la journée. Ils arrivèrent enfin à la cabane où ils allaient passer la nuit. C'était une ancienne bergerie à flanc de montagne, près d'un glacier. Louis avait très froid et voulait se reposer/réchauffer. Il sortit ses affaires du sac et se coucha. <i>Il sortit ses affaires du sac et se coucha.</i> ALLUMER
VALIDATION	phrase incohérente phrase <i>spillover</i>	Louis vit que la cheminée était bien éteinte. Les autres marcheurs s'étaient déjà endormis. Le lendemain matin, les randonneurs se sentirent pleins d'énergie pour une nouvelle journée de marche.

Texte 23

ACTIVATION	contexte faible/fort phrase contrôle/ phrase inférence CIBLE	Achille adorait cuisiner et ses frères et sœurs raffolaient de ses desserts. Ce jour-là, il fit un gâteau au chocolat. Il respecta scrupuleusement les étapes de la recette et mit le gâteau au four. Au bout d'une heure, le gâteau semblait prêt/cuit. Achille éteignit le four et alla dehors. <i>Achille prit un torchon et s'approcha du four.</i> SORTIR
VALIDATION	phrase incohérente phrase <i>spillover</i>	Il préférerait que le gâteau reste au chaud. Le gâteau, mangé au goûté, fut très apprécié. Comme il restait du gâteau, Achille alla porter une part à ses voisins qui étaient très gourmands.

Texte 24

ACTIVATION	<p>contexte faible/fort</p> <p>phrase contrôle/ phrase inférence CIBLE</p>	<p>C'était une belle journée d'automne. Et Sacha aimait se balader dans les sous-bois avec son chien. Sur le chemin, il trouva un joli coin avec de magnifiques champignons. Il réfléchit une minute et vit qu'ils étaient bons/comestibles.</p> <p>Sacha laissa alors son chien les manger.</p> <p><i>Sacha posa son panier à terre et s'accroupit.</i></p> <p>RAMASSER</p>
VALIDATION	<p>phrase incohérente phrase <i>spillover</i></p>	<p>Puis, le panier vide, il continua son chemin. Il appela son chien qui gambada joyeusement. Sacha rentra en fin d'après-midi, les joues rougies par le grand air et la fraîcheur de l'automne.</p>

Texte 25

ACTIVATION	<p>contexte faible/fort</p> <p>phrase contrôle/ phrase inférence CIBLE</p>	<p>Milan aime beaucoup lire, il dévore tous les livres que ses parents et ses amis lui proposent. Il a toujours un bouquin à la main. Il lit même en marchant dans la rue. Ce jour-là, Milan lit un roman sans regarder où il va/devant lui. Une copine qu'il n'avait pas vue l'appelle.</p> <p><i>Il traverse la rue et avance vers un poteau.</i></p> <p>COGNER</p>
VALIDATION	<p>phrase incohérente phrase <i>spillover</i></p>	<p>Il relève la tête, le sourire aux lèvres. Milan marchait en direction de sa maison. Le soir, ses parents lui rappellent avec sagesse que lire doit rester un plaisir...non dangereux !</p>

Texte 26

ACTIVATION	<p>contexte faible/fort</p> <p>phrase contrôle/ phrase inférence CIBLE</p>	<p>Tous les lundis matins, les élèves sont interrogés par la maîtresse. Ils doivent présenter leur week-end devant la classe. Julie attend car c'est bientôt son tour. Julie a passé un très bon dimanche./ Julie lève le doigt le plus haut possible. Elle essaye d'attraper une mouche qui vole.</p> <p><i>Julie se présente sur l'estrade de la classe.</i></p> <p>REPONDRE</p>
VALIDATION	<p>phrase incohérente phrase <i>spillover</i></p>	<p>Elle aurait bien aimé raconter son week-end. La maîtresse vérifie ensuite les devoirs. C'est maintenant l'heure de la récréation : les élèves sortent de la classe pour aller jouer dans la cour.</p>

Texte 27

ACTIVATION	contexte faible/fort phrase contrôle/ phrase inférence CIBLE	Aujourd'hui Gabriel va à son cours d'arts plastiques avec sa sœur. Il la tient par la main en lui racontant ce qu'il va faire. Gabriel vérifie qu'il a bien ses feuilles blanches. Il entre dans la salle et voit ses amis/ prend ses pinceaux. Il s'assoit et commence à discuter avec Tom. <i>Il s'assoit à sa table et se met au travail.</i> PEINDRE
VALIDATION	phrase incohérente phrase <i>spillover</i>	Il est content que tous les pots soient vides. L'atelier est une salle très bien éclairée. Une exposition est organisée prochainement afin que tous les élèves montrent leurs créations.

Texte 28

ACTIVATION	contexte faible/fort phrase contrôle/ phrase inférence CIBLE	Blandine a un très grand jardin, avec beaucoup de plantes. Son papa et son grand-père lui ont fait une belle surprise. Ils lui ont construit une cabane dans un arbre très haut. Son père va chercher sa mère et son frère/une grande échelle. Blandine file prendre son bain avant le dîner. <i>Blandine arrive et court vite vers l'arbre.</i> GRIMPER
VALIDATION	phrase incohérente phrase <i>spillover</i>	Elle ira dans sa cabane une autre fois. C'est une jolie cabane en bois de chêne. Plus tard, pour remercier son père et son grand-père, Blandine préparera un gâteau au chocolat.

Texte 29

ACTIVATION	contexte faible/fort phrase contrôle/ phrase inférence CIBLE	Chloé et ses amis s'amuse pendant la récréation à mimer des situations comiques. Chloé mime une blague que son père lui avait racontée la semaine dernière. C'est une blague de toto qui lave sa voiture. La cloche sonne déjà la fin de la récréation. <i>Tous ses amis trouvent la blague très drôle.</i> RIRE
VALIDATION	phrase incohérente phrase <i>spillover</i>	Ce n'était pas une récréation très amusante. La maîtresse attend qu'ils se mettent en rang. La matinée passe vite et c'est déjà l'heure de la cantine, à la grande joie de Chloé qui a très faim.

Texte 30

ACTIVATION	contexte faible/fort phrase contrôle/ phrase inférence CIBLE	Fabien est un éboueur, aujourd’hui il passe en classe pour expliquer le tri sélectif aux élèves de l’école. Il leur montre des déchets et leur explique comment trier. Ensuite, les enfants choisissent/ramassent tous des objets dans la classe. Le maître les félicite pour leur travail. <i>Ils se dirigent vers les différents bacs.</i> JETER
VALIDATION	phrase incohérente phrase <i>spillover</i>	Ils remettent chaque objet à leur place. Il est important de savoir trier les déchets. Le soir, après le dîner, les enfants s’occupent des déchets afin de montrer ce qu’ils ont appris.

Texte 31

ACTIVATION	contexte faible/fort phrase contrôle/ phrase inférence CIBLE	Sophie adore les travaux manuels. Elle fait beaucoup de peinture, de découpages et de collages. Elle aime décorer sa chambre avec ses créations. Elle s’installe à son bureau qui lui sert d’atelier. Elle sort des feuilles colorées et son livre de modèles/d’origamis. Sa mère rentre et l’appelle pour manger. <i>Sophie choisit de réaliser un papillon bleu.</i> PLIER
VALIDATION	phrase incohérente phrase <i>spillover</i>	Elle range le papier comme neuf dans le tiroir. Elle offrira sa prochaine création à son amie. Sophie embrasse sa mère et va dans la cuisine prendre les assiettes et les couverts pour mettre la table.

Texte 32

ACTIVATION	contexte faible/fort phrase contrôle/ phrase inférence CIBLE	Il est 19h, la maman d’Audrey est rentrée du travail. Elle va dans la cuisine et commence à faire à manger. Audrey en profite alors pour se diriger vers la salle de bains. Elle veut se préparer pour le dîner et va se changer/déshabiller. Elle prend son pyjama avec les grenouilles. <i>Elle se dépêche et grimpe dans la baignoire.</i> LAVER
VALIDATION	phrase incohérente phrase <i>spillover</i>	C’est le matin qu’Audrey prend sa douche. Une bonne odeur s’échappe de la cuisine. Le dîner est prêt, Audrey se met à table et raconte à sa mère ce qu’elle a fait dans la journée.