



HAL
open science

Neurocognition de la production et du traitement des structures morphosyntaxiques complexes en français L1 et L2

Daniel Grevisse

► **To cite this version:**

Daniel Grevisse. Neurocognition de la production et du traitement des structures morphosyntaxiques complexes en français L1 et L2. Linguistique. Université Paris 8, 2023. Français. NNT : . tel-04447675

HAL Id: tel-04447675

<https://hal.science/tel-04447675>

Submitted on 8 Feb 2024

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.

THÈSE

en vue de l'obtention du **Doctorat ès SCIENCES DU LANGAGE**

Neurocognition de la production et du traitement des structures morphosyntaxiques complexes en français L1 et L2

DANIEL, GRÉGOIRE GREVISSE

Présentée et soutenue publiquement à Paris le 13 décembre 2023

sous la direction de Pr. **Frédéric ISEL** et
de Pr. **Marzena WATOREK**

Jury

David BIRDSONG University of Texas in Austin	PR, Examineur
Saveria COLONNA Université Paris 8	PR, Présidente du jury
Cheryl FRENCK-MESTRE Université Aix-Marseille	DR CNRS, Rapporteur
Frédéric ISEL, Professeur Université Paris Nanterre	PR, Directeur de thèse
Barbara KÖPKE, Professeure Université de Toulouse 2	PR, Rapporteur
Marzena WATOREK, Professeure Université Paris 8	PR, Directrice de thèse

Page blanche

Titre : **Neurocognition de la production et du traitement des structures morphosyntaxiques complexes en français L1 et L2**

Résumé :

Avec ce travail de thèse, nous avons examiné les mécanismes neurocognitifs et les stratégies de production, dans le cas du traitement et de la production d'un exemple de complexité linguistique, à savoir le subjonctif présent en français, adoptés par les francophones natifs et par les bilingues italien-français et chinois-français. Nous avons utilisé deux techniques expérimentales : (1) l'électroencéphalographie (EEG) et (2) des tests de production (répétition de phrases et production ciblée). L'objectif a été de déterminer l'impact du niveau de maîtrise ainsi que la similarité-différence entre L1-L2, en réception et production, lors du traitement et de la production du subjonctif présent en français. Pour ce faire, nous avons mené deux expériences : dans l'**Expérience 1**, en réception, nous avons cherché d'identifier les marqueurs neurophysiologiques impliqués dans le traitement du subjonctif présent dans le cas des locuteurs natifs du français et dans le cas des deux groupes de bilingues. Dans l'**Expérience 2**, en production, nous avons analysé les stratégies de répétition et de production de structures syntaxiques impliquant le mode verbal subjonctif présent.

Les résultats ont montré que les bilingues mettent à l'œuvre un traitement différent des locuteurs natifs soulignant des mécanismes neurocognitifs dépendant, d'un côté, du niveau de maîtrise en français mais aussi et surtout, de l'autre côté, de la similitude-distance entre la L1 des apprenants et le français L2. Plus précisément, grâce à l'**Expérience 1**, dans le cas de natifs francophones, nous avons trouvé un pattern ERP (L)AN/P600, dans le cas des bilingues italophones les résultats ont fait état d'un pattern ERP P3b et d'un autre pattern, la P600 fronto-centrale, mais ce dernier identifié seulement chez les bilingues avancés. En ce qui concerne les bilingues sinophones, nous avons trouvé un pattern N400-like et P600-like, ce dernier étant moins représenté parmi les participants.

Les résultats de l'**Expérience 2** montrent que les structures syntaxiques au subjonctif, produites par les Italophones, relèvent des problèmes de production et d'emploi du mode en question, alors que dans le cas des Sinophones, les structures syntaxiques indiquent des stratégies de production avec non seulement des anomalies relevant de l'emploi du mode mais aussi des anomalies relevant de la structuration syntaxique et sémantique des énoncés. Cette constatation nous suggère un fort impact de la L1 des apprenants. Pour conclure, nos résultats indiquent donc que, dans le cas de certaines structures morphosyntaxiques complexes de la L2, l'impact de la similitude-distance typologique entre L1-L2 est fortement important.

Mots-clés : EEG, traitement morphosyntaxique, production L2, similitude-différence L1-L2, subjonctif en français

Title: Neurocognition of the production and of the processing of complex morphosyntactic structures in French L1 and L2

Abstract:

With this thesis, we examined the neurocognitive mechanisms and the production strategies, in the case of the processing and production of an example of linguistic complexity, namely the present subjunctive in French, adopted by native speakers of French and by Italian-French and Chinese-French bilinguals. We used two experimental behavioural measurement techniques: (1) electroencephalography (EEG) and (2) production tests (sentence repetition and targeted production). The aim was to determine the impact of proficiency level and the similarity-difference between L1-L2, in reception and in production, of the present of the French subjunctive. To this end, we conducted two experiments. In **Experiment 1**, in reception, using the morphosyntactic violation paradigm, we tried to identify the neurophysiological markers involved in processing the present subjunctive in the case of native speakers of French and in the case of the two groups of bilinguals. In **Experiment 2**, in production, we analysed strategies for repeating and producing syntactic structures involving the present subjunctive verbal mode.

The results showed that bilinguals process the subjunctive differently from native speakers, highlighting neurocognitive mechanisms that depend both on the level of proficiency in French and, above all, on the similarity-distance between the learners' L1 and French L2. More precisely, for native speakers of French, we found a complex ERP pattern (L)AN/P600, in the case of Italian-French bilinguals we found an P3b and P600 fronto-central pattern, the last one only for high-advanced bilinguals. For the Chinese-French bilinguals, we found an N400-like and P600-like pattern, the last one being less representative among participants. The results of **Experiment 2** show that the subjunctive syntactic structures produced by Italian learners of French L2 reflect problems of production and use of the mode in question, whereas in the case of Sinophones, the syntactic structures indicate production strategies with not only anomalies relating to the use of the mode, but also anomalies relating to the syntactic structuring of the sentences. This finding suggests a strong impact of learners' L1. In conclusion, our results suggest that in the case of certain complex L2 morphosyntactic structures, the impact of typological similarity-distance between L1 and L2 is highly important.

Keywords: EEG, morphosyntactic processing, L2 production, L1-L2 similitude-difference, the French subjunctive

REMERCIEMENTS

Cette thèse a été réalisée grâce au financement du Ministère de l'enseignement supérieur, de la recherche et de l'innovation (MESRI) à travers le contrat doctoral, dans le cadre du concours doctoral de l'école doctorale Cognition, Langage, Interaction (CLI) de l'université Paris 8.

Je tiens à remercier, tout d'abord, mes directeurs de thèse, sans qui, ce travail n'aurait pas pu être possible. À eux vont ma gratitude et ma reconnaissance !

Je remercie les professeures Colonna, Frenck-Mestre, Köpke et le professeur Birdsong d'avoir accepté de faire partie de ce jury. C'est pour moi un grand honneur et un grand plaisir de les avoir comme rapporteuses et comme examinateurs.

Aussi, cette thèse n'aurait pas pu voir le jour sans le concours de mes participants natifs francophones, bilingues italophones et sinophones. Je leur suis pleinement reconnaissant. Vous avez fait avancer la science, soyez-en fiers !

Je ne serais jamais arrivé au bout de ce chemin, par moments tortueux, sans le soutien inébranlable de ma mère, qui m'a assisté aussi bien dans les moments joyeux que dans ceux moins optimistes. Elle m'a toujours encouragé d'aller jusqu'à la fin.

Je voudrais remercier aussi mon ami Joan pour ses conseils en informatique, et son aide très précieuse. Enfin, merci à ma tante Martine, et mon ami Ferdinando d'avoir cru en moi.

Un grand merci à toutes et à tous !

TABLEAU DES MATIÈRES

LISTE DES PRINCIPALES ABREVIATIONS	VIII
LISTE DES FIGURES	IX
LISTE DES TABLEAUX	XII
INTRODUCTION GÉNÉRALE	1
OBJECTIFS DE CETTE THESE	7
PLAN DE LA THESE	13
PARTIE I CADRE THÉORIQUE ET ÉTAT DE L'ART	16
CHAPITRE 1 LA NOTION DE COMPLEXITÉ {MORPHO}-SYNTAXIQUE	18
1. APPROCHES GÉNÉRALES A LA COMPLEXITÉ {MORPHO}-SYNTAXIQUE.....	23
1.1. LA COMPLEXITÉ {MORPHO}-SYNTAXIQUE DANS LA THÉORIE FORMELLE.....	23
1.2. LA COMPLEXITÉ {MORPHO}-SYNTAXIQUE DANS LA THÉORIE FONCTIONNALISTE	24
1.3. LA COMPLEXITÉ {MORPHO}-SYNTAXIQUE DANS LA RECHERCHE EN L2.....	25
1.4. LE SUBJONCTIF COMME EXEMPLE DE COMPLEXITÉ {MORPHO}-SYNTAXIQUE.....	30
1.4.1. Le fonctionnement du trait grammatical de subjonctif dans les trois langues : français, italien et chinois mandarin	30
1.4.2. Description du subjonctif en français.....	30
1.4.3. Description du subjonctif en italien	34
1.4.4. Description des valeurs du subjonctif français en chinois mandarin	38
1.5. APPROCHE COMPARATIVE POUR L'ÉTUDE DU TRAIT GRAMMATICAL DU SUBJONCTIF EN FRANÇAIS, EN ITALIEN ET EN CHINOIS	43
CHAPITRE 2 TRAITEMENT NEUROCOGNITIF ET ACQUISITION DES STRUCTURES {MORPHO}SYNTAXIQUES COMPLEXES EN L1 ET EN L2	45
SECTION 2.1. TRAITEMENT NEUROCOGNITIF DES STRUCTURES {MORPHO}- SYNTAXIQUES COMPLEXES : APPROCHE NEURO-{COGNITIVE}	45
2.1.1 L'électroencéphalographie et ses apports aux sciences du langage.....	46
2.1.2. Traitement neurocognitif de la complexité {morpho}-syntaxique en L1	67
2.1.3. Traitement neurocognitif de la complexité {morpho}-syntaxique en L2.....	69
2.1.4. Traitement neurocognitif de la complexité morpho-syntaxique représentée par le subjonctif : exemples dans des L1	85
SECTION 2.2. PRODUCTION DES STRUCTURES {MORPHO}-SYNTAXIQUES COMPLEXES : APPROCHE PSYCHOLINGUISTIQUE	89
2.2.1. L'acquisition de la complexité {morpho}-syntaxique en L1	89
2.2.2. Le cas de l'acquisition du subjonctif comme exemple de complexité {morpho}- syntaxique en français L1	92
2.2.3. L'acquisition de la complexité {morpho}-syntaxique en L2.....	100
2.2.4 Le cas de l'acquisition du subjonctif comme exemple de complexité {morpho}- syntaxique en français L2	105
RESUME DE LA PARTIE I	116
PARTIE II	117

PREDICTIONS OU HYPOTHESES OPERATIONNELLES.....	121
CHAPITRE 3 MÉTHODOLOGIE	132
3.1. LES PARTICIPANTS.....	132
3.1.1. Les locuteurs natifs du français.....	133
3.1.2. Les participants bilingues.....	133
3.2. LE MATERIEL LINGUISTIQUE.....	137
3.3. LE PROTOCOLE EXPERIMENTAL	139
3.4. PROCEDURE EXPERIMENTALE EEG : ACQUISITION DES DONNEES NEUROPHYSIOLOGIQUES, PHASES DE PRE-TRAITEMENT ET DE TRAITEMENT DES DONNEES	140
3.5. PROTOCOLE EXPERIMENTAL DU RECUEIL DES DONNEES COMPORTEMENTALES	144
CHAPITRE 4 RÉSULTATS	149
4.1. ANALYSES COMPRENANT LES TROIS GROUPES DE LOCUTEURS	154
4.1.1. Les données comportementales	154
4.1.2. Les données neurophysiologiques	155
4.2. LOCUTEURS NATIFS DU FRANÇAIS	157
4.2.1. Expérience 1 : EEG.....	157
4.2.2. Expérience 2 : Répétition de phrases (RP) et production ciblée (PC)	168
Résumé des résultats des natifs francophones	169
4.3. LOCUTEURS BILINGUES ITALIEN-FRANÇAIS	169
4.3.1. Expérience 1 : EEG.....	169
4.3.2. Modèle de régressions multiples et corrélations de l'Expérience 1	175
4.3.3. Expérience 2 : Répétition de phrases (RP) et production ciblée (PC)	177
4.3.4. Modèles de régressions multiples de l'Expérience 2	184
Résumé des résultats des bilingues italophones.....	186
4.4. LOCUTEURS BILINGUES CHINOIS-FRANÇAIS.....	188
4.4.1. Expérience 1 : EEG.....	188
4.4.2. Modèle de régressions multiples et corrélations de l'Expérience 1	195
4.4.3. Expérience 2 : Répétition de phrases (RP) et production ciblée (PC)	196
4.4.4. Modèles de régressions multiples de l'Expérience 2	204
Résumé des résultats des bilingues sinophones	207
4.5. APPROCHE COMPARATIVE POUR PRESENTER LES RESULTATS ISSUS DES DEUX EXPERIENCES : EEG ET PRODUCTION	208
4.5.1 Présentation comparative des résultats des données de l'Expérience 1 EEG : des natifs francophones, des bilingues italophones et des bilingues sinophones.....	209
4.5.2. Présentation comparative des résultats des tâches RP et PC pour les bilingues italophones et sinophones	210
CHAPITRE 5 DISCUSSION ET APPORT DISCIPLINAIRE	227
5.1. RETOUR AUX HYPOTHESES DE RECHERCHE	227
5.1.1. Hypothèses relatives aux résultats EEG.....	227
Les locuteurs natifs francophones.....	227
Les bilingues italophones.....	229
Les bilingues sinophones	233
5.1.2. Hypothèses relatives aux résultats des tâches en production	235
Les locuteurs natifs francophones.....	235
Les bilingues italophones.....	237

Les bilingues sinophones	241
5.2.1. La contribution de nos résultats sur la notion de complexité en neurocognition du langage	244
5.2.2. La contribution de nos résultats sur la notion de complexité en acquisition du langage	247
CONCLUSION ET PERSPECTIVES DE RECHERCHES FUTURES	255
BIBLIOGRAPHIE	261
ANNEXES	292
1 QUESTIONNAIRE SOCIOLINGUISTIQUE	293
2 QUESTIONNAIRE DE PROFIL LANGAGIER	296
3 TEST D’EVALUATION DU FRANÇAIS ET AUTO-EVALUATION	305
4 STIMULI EXPERIENCE EEG.....	311
5 STIMULI TACHE PRODUCTION CIBLEE - PC	323
6 STIMULI TACHE PRODUCTION CIBLEE - RP	326
7 TABLEAUX DES MODELES DE REGRESSIONS MULTIPLES POUR LES ITALOPHONES	345
8 TABLEAUX DES MODELES DE REGRESSIONS MULTIPLES POUR LES SINOPHONES	302

LISTE DES PRINCIPALES ABREVIATIONS

BA = Brodmann Area

EEG = électroencéphalographie

EQM = erreur quadratique moyenne (en anglais, *mean squared error* ou MSE).

ERP = *event-related potentials*

JA = jugement d'acceptabilité

L1 = langue première

L2 = langue seconde

LC (loc. conj.) = locution conjonctive

M = moyenne

PC = production ciblée

PE = potentiels évoqués

RP = répétition de phrases

SBJ = subjonctif

s = écart-type

V = verbe

LISTE DES FIGURES

Figure 1. L’histoire de la notion de complexité dans le domaine scientifique. (image empruntée à Castellani et Garrits, 2021).	19
Figure 2. Les modes de complexités (adapté de Karlsson, Miestamo & Sinnemäki, 2008).....	21
Figure 3. Taxonomie de la complexité en acquisition de la L2 (adapté de Bulté & Housen, 2012).	26
Figure 4. Les zones Broca et Wernicke ainsi que le faisceau arqué (empruntée à neuRa).....	59
Figure 5. Présentation d’un exemple d’essai expérimental EEG.	141
Figure 6. Illustration de l’emplacement des triggers dans la phrase.	141
Figure 7. Présentation de la séquence de protocole pour les RP. Ph1 = phrase 1, tableau = apparition d’un tableau d’art, symbole « microphone » = indication que c’est au sujet de répéter la phrase entendue.	145
Figure 8. Exemple d’image et de structure proposées lors de la tâche PC.	146
Figure 9. Effet AN pour les conditions congru vs incongru sur les électrodes constituant la ROI gauche et droite. La condition incongrue est en rouge alors que la condition congrue est en noir.	159
Figure 10. Grand moyennage des potentiels évoqués de la ROI gauche et droite. Effet AN pour les conditions congru vs incongru. La condition incongrue est en rouge alors que la condition congrue est en noir. La zone grisée indique la fenêtre temporelle significative.	160
Figure 11. Grand moyennage de l’effet AN sur l’ensemble des électrodes de l’hémisphère gauche (ROI gauche) pour les deux déclencheurs du subjonctif : locutions conjonctives, en rouge, et verbes, en noir. L’effet est significatif seulement pour les locutions conjonctives ($p < .001$). La zone grisée indique la fenêtre temporelle significative.	161
Figure 12. Grand moyennage des potentiels évoqués relatifs à l’effet AN sur l’ensemble des électrodes de l’hémisphère droit (ROI droite), pour les deux déclencheurs du subjonctif : locutions conjonctives ($p = .039$), en rouge, et verbes ($p = .043$), en noir. L’effet est significatif pour les deux déclencheurs. La zone grisée indique la fenêtre temporelle significative.....	162
Figure 13. Effet AN avec une tendance vers la significativité pour le facteur Déclencheurs, plus large pour les locutions conjonctives ($M = -0.7 \mu V$) que pour les verbes ($M = -0.3 \mu V$).	163
Figure 14. Effet P600 pour les conditions congru vs incongru sur les électrodes constituant la ROI postérieure. La condition incongrue est en rouge alors que la condition congrue est en noir.	164
Figure 15. Grand moyennage des potentiels évoqués relatifs à l’effet P600 sur l’ensemble des électrodes de la ROI postérieure. La condition incongrue est rouge alors que la condition congrue est en noir. La zone grisée indique la fenêtre temporelle significative.	165
Figure 16. Effet P600 pour les deux déclencheurs : locutions conjonctives, en rouge, et verbes, en noir, sur les électrodes constituant la ROI postérieure.....	166

- Figure 17.** Grand moyennage des potentiels évoqués relatifs à l'effet P600 sur l'ensemble des électrodes de la ROI postérieure pour le facteur Déclencheurs, impliquant les deux structures syntaxiques : locutions conjonctives et verbes. La structure à locution conjonctive est en rouge alors que la structure à verbe est en noir. La zone grisée indique la fenêtre temporelle significative. 167
- Figure 18.** Effet P3 pour le facteur Congruité chez les bilingues italophones sur les électrodes antérieures présentes dans la ROI antérieure. La condition incongrue est en rouge, la condition congrue est en noir. 171
- Figure 19.** Grand moyennage des potentiels évoqués reportant le résultat P300, pour le facteur Congruité chez les bilingues italophones, sur l'ensemble des électrodes de la ROI antérieure. La condition incongrue est en rouge, la condition congrue est en noir. La zone grisée indique le moment où l'effet a été significatif. La zone grisée indique la fenêtre temporelle significative. 172
- Figure 20.** Effet P600 fronto-central dans le cas des bilingues italophones avancés sur les électrodes fronto-centrales présentes dans la ROI fronto-centrale. La condition incongrue est en rouge, la condition congrue est en noir. 173
- Figure 21.** Grand moyennage des potentiels évoqués montrant l'effet P600 fronto-central chez les bilingues italophones avancés, sur l'ensemble de la ROI fronto-centrale. La condition incongrue est en rouge et la condition congrue est en noir. La zone grisée indique la fenêtre temporelle significative. 174
- Figure 22.** Grand moyennage des potentiels évoqués faisant état de l'absence d'effet P600 fronto-central chez les bilingues italophones bas-avancés. La condition incongrue est en rouge et la condition congrue est en noir. La zone grisée indique la fenêtre temporelle significative. 175
- Figure 23.** Effet N400-like sur les électrodes postérieures constituant la ROI postérieure. La conditions déclencheurs verbes est rouge, la condition déclencheurs locutions conjonctives est en noir. 190
- Figure 24.** Grand moyennage des potentiels évoqués sur l'ensemble des électrodes constituant la ROI postérieure et illustration l'activité physiologique relative au facteur Déclencheurs dans la fenêtre temporelle 300-500ms (N400-like). Les structures à locutions conjonctives (loc. conj.) sont en noir tandis que les structures à verbes en rouge. Les conditions *congru* et *incongru* ne sont pas différenciées. La zone grisée indique la fenêtre temporelle significative. 191
- Figure 25.** P600-like chez les bilingues sinophones avancés. Illustration de l'activité cérébrale relative à l'interaction des facteurs Déclencheurs × Maîtrise dans la fenêtre temporelle 600-900ms dans la partie postérieure du cerveau sur l'ensemble des électrodes (P1/2, Pz, PO3/O4, POz). Les structures à locutions conjonctives (loc. conj.) sont en rouge tandis que les structures à verbes en noir. Les conditions *congru* et *incongru* ne sont pas différenciées. La zone grisée indique la fenêtre temporelle significative. 192
- Figure 26.** Absence de P600-like chez les bilingues sinophones bas-avancés. Illustration de l'activité cérébrale relative à l'interaction des facteurs Déclencheurs × Maîtrise dans la fenêtre temporelle 600-900ms dans la partie postérieure du cerveau sur l'ensemble des électrodes (P1/2, Pz, PO3/O4, POz). Les structures à locutions conjonctives (loc. conj.) sont en rouge tandis que les structures à verbes en noir. Les conditions *congru* et *incongru* ne sont pas différenciées. 193
- Figure 27.** Précision en % de restitution des déclencheurs et du mode (subjonctif) dans le cas des bilingues sinophones. 196

Figure 28. Performances moyennes des bilingues italophones et sinophones à la tâche RP.....	211
Figure 29. Nombre d'occurrences des types d'erreurs par niveau de maîtrise.	214

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1. Terminaisons des verbes au subjonctif en italien.....	34
Tableau 2. Structure formelle des verbes irréguliers italiens à terminaisons particulières.....	35
Tableau 3. Résumé des composantes neurophysiologiques discutées.....	58
Tableau 4. Stades développementaux de la dynamique du traitement neurocognitif dans le cas de l'acquisition des structures morphosyntaxiques complexes en L2 selon les niveaux de maîtrise (adapté de Steinhauer et al., 2009). AN = anterior negativity.	66
Tableau 5. Résumé des résultats de recherche de Damar et Fourny (2015).	98
Tableau 6. La composition du corpus InterFra. Légende : LN=locuteur natif, LNN=locuteur non natif ; Long=groupe longitudinal ; Trans=groupe transversal ; Étudiants= étudiants universitaires, du 1er au 4ème semestre ; Futurs profs= étudiants futurs professeurs ; Int=interview.....	106
Tableau 7. La composition du corpus Lund Légende : LNN=locuteur non natif ; Long=groupe longitudinal ; Trans=groupe transversal ; Int= Interview.	106
Tableau 8. Indexation quantitative du subjonctif produit par les participants de l'étude de Howard, adapté de Howard, (2009).....	112
Tableau 9. Prédiction des résultats ERP concernant les locuteurs natifs francophones.....	124
Tableau 10. <i>Prédictions des résultats ERP concernant les bilingues italophones et sinophone.</i>	127
Tableau 11. Profils des participants natifs francophones.....	133
Tableau 12. Synthèse des informations sur les participants bilingues italophones et sinophones. *différences significatives entre les groupes (de bilingues et de niveau de maîtrise). Les résultats sont reportés sur la moyenne (M). CO = compréhension orale ; CE = compréhension écrite ; PE = production écrite ; PO = production orale.....	135
Tableau 13. Profil langagier des bilingues italophones-français et sinophones-français	136
Tableau 14. Liste des vingt-sept verbes utilisés dans l'expérience EEG.....	138
Tableau 15. Synthèse des 8 conditions expérimentales.	139
Tableau 16. Répartition des tâches expérimentales.	140
Tableau 17. Critères d'évaluation des RP.....	151
Tableau 18. Stratégies linguistiques adoptées par les apprenants lors de l'imposition du mode subjonctif dans la tâche PC.	152
Tableau 19. La classification des typologies d'erreurs dans la tâche de PC dans le cas des bilingues italophones. PRN = pronom, GN = groupe nominal.	178

Tableau 20. Nombre d’occurrences de l’erreur de type « 0 » sur 420 occurrences (20 participants confrontés à 21 phrases) dans la tâche de PC dans le cas des bilingues italophones.....	180
Tableau 21. Moyennes (M) et écarts-types (s) concernant les erreurs évaluées 0 dans le cas des bilingues italophones.....	180
Tableau 22. Nombre d’occurrences des erreurs 7 et 8. Ind = indicatif ; sbj = subjonctif, dans la tâche de PC dans le cas des bilingues italophones.	181
Tableau 23. Nombre d’occurrences des erreurs 9, dans la tâche de PC dans le cas des bilingues italophones.	182
Tableau 24. Marqueurs neurophysiologiques trouvés chez des bilingues sinophones. Les X indiquent la présence du marqueur neurophysiologique, l’absence de X indique l’absence du marqueur. Les participants indiqués avec « non-pertinent » n’ont révélé aucun résultat pertinent.....	195
Tableau 25. La classification des typologies d’erreurs dans la tâche de PC dans le cas des bilingues italophones. PRN = pronom, GN = groupe nominal.	198
Tableau 26. Nombre d’occurrences sur 462 (22 participants * 21 phrases) et les pourcentages associés de l’erreur 0 dans la tâche de PC dans le cas des bilingues sinophones.	199
Tableau 27. Moyennes d’occurrences et écarts-type concernant les erreurs évaluées 0 dans le cas des bilingues sinophones.....	200
Tableau 28. Nombre d’occurrences des erreurs 7 et 8. Ind = indicatif ; sbj = subjonctif, dans la tâche de PC dans le cas des bilingues sinophones.....	201
Tableau 29. Nombre d’occurrences des erreurs 9 dans la tâche de PC dans le cas des bilingues sinophones.....	202
Tableau 30 . Les moyennes générales des typologies d’« erreurs » 9 et le niveau de maîtrise des bilingues sinophones.....	202
Tableau 31. Récapitulatif des marqueurs ERP trouvés dans cette thèse. Nous avons grisé les natifs car la comparaison qui nous intéresse le plus est entre les deux groupes de bilingues.	210
Tableau 32. La classification des typologies production de mode, autre que subjonctif, dans la tâche de PC dans le cas des bilingues italophones et sinophones.	215
Tableau 33. Nombre d’occurrences de l’erreur 0 dans le cadre de la tâche PC pour les bilingues italophones et sinophones. Les * indiquent les occurrences les plus élevées par rapport à la typologie et au groupe de bilingues.	216
Tableau 34. Moyenne et écart type des différents types d’erreurs 0 selon le niveau de maîtrise et la L1. Les * indiquent les occurrences les plus élevées par rapport à la typologie d’erreurs et au groupe de bilingues.	217
Tableau 35. Nombre d’occurrences des erreurs 7 et 8. Ind = indicatif ; sbj = subjonctif. Les * indiquent les occurrences les plus élevées par rapport à la typologie d’erreurs et au groupe de bilingues.....	218

Tableau 36. Nombre d’occurrences des erreurs 9 dans le cas des bilingues italophones (420 = 21 phrases et 20 participants) et des sinophones (462= 21 phrases et 22 participants). Les * indiquent les occurrences les plus élevées par rapport à la typologie d’erreurs et au groupe de bilingues.....220

Tableau 37. Nombre d’occurrences des idiosyncrasies dans le cas des bilingues italophones et sinophones (22 participants x 30 phrases).223

INTRODUCTION GÉNÉRALE

Cette thèse de doctorat, qui porte sur le traitement et la production du langage, se situe à l'interface de trois disciplines qui sont la linguistique, la psycholinguistique et la neurobiologie. Elle s'inscrit dans le domaine de l'acquisition des langues secondes en adoptant la perspective de la neurocognition du langage. Le thème exploré est l'acquisition, ou plus précisément la production lors d'une étape acquisitionnelle, et le traitement d'une forme de complexité linguistique du français, à savoir le subjonctif présent. À notre connaissance, très peu de travaux ont été consacrés à l'étude neurocognitive de ce phénomène linguistique.

Au cours des dernières décennies, la notion de *complexité* a retenu de plus en plus l'attention des chercheurs, aussi bien dans le domaine de l'acquisition des langues secondes que du traitement neurocognitif du langage et des langues. Définir la *complexité* est une tâche laborieuse, qui implique la compréhension de la notion même de *complexité*, en linguistique. Issu du latin *complectere* (*com* 'avec' + *plectere* 'tresser/entrelacer')¹, le concept de *complexité* renvoie aux relations qui existent entre des éléments d'un système, qui rendent ce système complexe, et qui produisent des propriétés émergentes qui concernent plusieurs niveaux de l'organisation du langage (flexionnel, lexical, dérivationnel) ainsi que les règles qui le régissent (les accords, les axes syntagmatique et paradigmatisque, etc.), générant ainsi différents niveaux de hiérarchie entre ces éléments (Heylighen, 2007; voir aussi Simon, 1962). Rescher (1998, p.5) a proposé de considérer la complexité comme « a matter of the quantity and variety of the constituent elements [of an item] and of the interrelational elaborateness of their organizational and operational make-up », l'accent étant mis ici sur la quantité, la variété et le niveau élaboré des relations que les éléments entretiennent entre eux.

Dans la littérature de l'acquisition, en linguistique, plusieurs manières de considérer la *complexité* ont été proposées. Certains acquisitionnistes (Wolfe-Quintero *et al.*, 1996, p.69) l'envisagent comme une grande variété de structures, à la fois sophistiquées et simples, dont l'apprenant dispose. Nous reviendrons sur ce sujet. Tandis que d'autres la relient au système de l'inter-langue de l'apprenant (Skehan, 2003, p. 8), ou à la difficulté d'acquisition, ou encore au niveau de formulation du langage utilisé par l'apprenant (Ellis & Burkhuizen, 2005, p. 139).

¹ Voir le TLFi <https://www.cnrtl.fr/etymologie/complexit%C3%A9>

Ces définitions nous semblent quelque peu réductionnistes et peu révélatrices du panorama des phénomènes contenus dans le mot *complexité*.

Une définition qui pourrait satisfaire les nombreux cas d'étude et qui se rapproche de celles de Heyligen (2007) et Rescher (1998), est celle proposée par Bulté et Housen (2012, p.22) qui soutiennent que « complexity refers to a property or quality of a phenomenon or entity in terms of (1) the number and the nature of the discrete components that the entity consists of, and (2) the number and the nature of the relationships between the constituent components ». Par ailleurs, comme le font noter les chercheurs, il faut se garder de confondre la notion de *complexité* avec celle de *difficulté*. Comme déjà rappelé par de nombreux linguistes, la *difficulté* est une caractéristique liée aux propriétés cognitives de l'apprenant (pour une discussion récente sur les notions de *complexité* vs *difficulté*, voir Grevisse *et al.*, 2023a). La *complexité*, quant à elle, concerne plutôt ce sur quoi ces propriétés cognitives sont engagées, à savoir le matériel linguistique. Ainsi, une structure linguistique sera plus ou moins difficile à traiter, produire, mémoriser selon les capacités cognitives, l'empan de la mémoire de travail étant, par exemple, une de ces capacités cognitives (Wen *et al.*, 2015 ; Wager & Smith, 2003), dont dispose l'apprenant (pour des exemples en français voir Clerq, 2016 ; Cuet, 2013 ; Dubois *et al.*, 2013). La *complexité*, quant à elle, est strictement et intrinsèquement liée à la structure linguistique à laquelle l'apprenant est confronté.

Dans le cas de ce travail, nous retiendrons le cadre théorique proposé par Bulté et Housen (2012, p. 22) pour définir le concept de *complexité*. Ainsi, en guise de résumé et pour une meilleure compréhension, la *complexité*, telle que nous la définirons dans la présente thèse de doctorat, est considérée comme la propriété d'une structure syntaxique qui est déterminée par les éléments (les coordonnées et les subordonnées) qui la constituent ainsi que par les relations qui s'établissent entre ces éléments, qui permettent de générer un système linguistique complexe, telles les subordonnées (voir Lord, 2002).

Dans le domaine des neurosciences cognitives du langage, dont l'objectif est d'étudier les bases neuronales des processus de traitement du langage et leur organisation en réseaux neuronaux, la notion de *complexité* est souvent associée à la notion de coût neurocognitif impliqué par le traitement de la structure linguistique en fonction de sa complexité et les réseaux neuronaux impliqués dans le traitement des différentes formes de complexités (Friederici *et al.*, 2005). Par exemple, il a été suggéré (Kaan et Swaab, 2003) que des structures de phrases complexes et ambiguës de l'anglais (*I cut the cake beside the pizzas that were brought by Jill* 'J'ai coupé le gâteau à côté des pizzas apportées par Jill' emprunté à Kaan & Swaab, 2003) donnent lieu à

une positivité frontale tardive, présentant une amplitude maximale autour de 600 ms, après le début du stimulus, plus large que dans le cas des structures plus simples et non ambiguës. Kaan et Swaab (2003) ont ainsi suggéré que la P600 frontale pourrait être un marqueur du traitement de la complexité syntaxique de phrases grammaticalement acceptables. Nous reviendrons ultérieurement sur les différents rôles fonctionnels du marqueur neurophysiologique P600.

Pour aller plus loin, lors de la compréhension du langage, différentes régions du cerveau, organisées en un réseau fronto-temporal, communiquent entre elles, pour atteindre l'objectif de communication requis par la tâche langagière engagée par le locuteur (Friederici 2002 ; 2017). Ainsi, le langage est une fonction cognitive spécifique aux êtres humains ; elle est complexe à étudier en raison des nombreuses sources d'informations linguistiques (phonologique, morphologique, syntaxique, sémantique, lexicale, pragmatique) délivrées parfois en parallèle dans des fenêtres de temps très courtes, en particulier pour le langage oral, que le locuteur doit traiter en temps réel. À cela s'ajoute, que le langage interagit avec d'autres fonctions cognitives telles que la perception, la mémoire, l'attention ou encore les fonctions exécutives (Fiori & Isel, 2012). Ce qui fait que la représentation cérébrale de cette fonction cognitive est largement distribuée dans le réseau neuronal. La méta-analyse réalisée par Price (2012), sur la neuroanatomie du langage, montre très clairement que le réseau, qui sous-tend le langage dans le cerveau, est constitué de régions spatialement distribuées mais fonctionnellement reliées qui partagent continuellement des informations entre elles.

Malgré cette complexité, la compréhension du langage est réalisée, par le locuteur adulte ne présentant pas de trouble spécifique cognitif, de façon aisée, immédiate et efficace. Néanmoins, la difficulté du traitement du langage est occasionnée, d'une part, par, la plus ou moins grande, complexité de la structure interne d'un segment linguistique (par exemple, phrase simple vs phrase complexe > subordonnée vs coordonnée) et, d'autre part, par l'implication des nombreux processus de traitement et de réseaux neuronaux sous-tendant respectivement les multiples sources d'informations linguistiques activées lors d'une tâche de compréhension du langage. Elle dépend aussi des capacités cognitives des individus qui varient, même chez l'homme sain. Friederici *et al.*, (2005, p.1) proposent que les structures linguistiques complexes sont considérées comme telles parce que « they require the application of some type of additional rule-based operation in order for a correct interpretation to be possible ». Ainsi, pour étudier les capacités d'un locuteur à produire les structures linguistiques d'une langue cible, il faut tout d'abord avoir un modèle développemental de la nature qualitative des productions attendues sur le plan linguistique. L'étude du traitement, quant à elle, nécessite de s'appuyer sur des

modèles cognitifs de traitement spécifiques aux différentes unités linguistiques (phonème/graphème, mot, syntagme, phrase, texte). L'objectif principal de ces modèles est de décrire avec précision les différentes étapes de traitement des unités linguistiques en prenant en compte les différentes sources d'informations linguistiques qu'elles impliquent ainsi que leur dynamique temporelle. Ces modèles cognitifs sont amenés à être falsifiés par des données expérimentales recueillies à l'aide de paradigmes expérimentaux et de tâches expérimentales standardisées en psycholinguistique (cf. chapitre 1, p. 58 pour plus d'informations). La description de l'implémentation de ces modèles cognitifs, dans le cerveau, nécessite d'étudier les bases neuronales des différentes étapes de traitement, formant le processus ou le mécanisme modélisé, ainsi que leur neurodynamique temporelle. Cela revient à étudier, en s'appuyant sur un modèle cognitif précis, le *comment*, le *où* et le *quand* le cerveau fait intervenir les processus cognitifs qui analysent les structures linguistiques. Depuis les premiers travaux neurophysiologiques réalisés par Kutas et Hillyard (1980), sur la modélisation neurocognitive de l'intégration lexicale-sémantique dans la phrase, de nombreux modèles neurocognitifs de compréhension des phrases ont été formulés, s'appuyant soit sur les potentiels évoqués (par ex., le modèle séquentiel structurel-fonctionnel de Friederici, 2002, 2011, 2017 : le modèle interactif Mémoire, Unification et Contrôle - MUC proposé par Hagoort, 2013 ou encore le modèle de Molinaro *et al.*, 2011) soit sur les oscillations neuronales (le modèle *match- and- utilisation model* -MUM, formulé par Herrmann *et al.*, 2004). Des modèles neurocognitifs du traitement de la parole, comme par exemple, le modèle à double-voie, proposé par Hickok et Poeppel (2007) et Hickok (2022) ou encore de la reconnaissance des mots morphologiquement complexes (Caramazza *et al.*, 1988 ; Frauenfelder & Schreuder, 1992 ; Schreuder & Baayen, 1995 ; Isel *et al.*, 2003 ; Isel & Shen, 2020) ont aussi été formulés.

Comme nous l'aurons compris, l'étude du traitement neurocognitif du langage est conditionnée par l'utilisation de techniques de neuroimagerie qui permettent d'étudier le cerveau en action, c'est-à-dire en temps réel, lors de la tâche de compréhension ou de production du langage des unités linguistiques de différentes tailles, et donc plus au moins complexes. Au cours des 50 dernières années, l'emprunt par la psychologie cognitive, de techniques d'imagerie cérébrales telles que l'Imagerie par Résonance Magnétique fonctionnelle (IRMf) ou encore l'électroencéphalographie (EEG) fournissant la mesure de potentiels évoqués (en anglais, *event-related potentials* ou ERP ; Kappenman & Luck, 2011 ; Luck, 2014), ou l'analyse des oscillations neuronales (analyse temps-fréquence ; Lam *et al.*, 2016), a permis de réaliser des progrès significatifs dans l'étude de la neurodynamique des processus cognitifs impliqués dans

la compréhension du langage, ainsi que de leurs bases neuronales. Les travaux de Marta Kutas et son groupe de recherche en neurosciences cognitives du langage, réalisés aux États-Unis, au début des années 1980 (Kutas et Hillyard, 1980 ; pour une revue de synthèse plus récente voir Friederici, 2011 ; Kutas & Federmeier, 2000, 2011 ; Isel, 2017 pour une revue en français) ont été pionniers en psycholinguistique pour préciser l'architecture des modèles neurocognitifs de compréhension du langage (voir aussi Friederici, 1995, 2002 ; Hagoort, 2005). Ces chercheurs ont découvert qu'une réponse électrique spécifique du cerveau, appelée par la suite potentiel évoqué (PE), la N400 (*N* pour négativité de la polarité électrique exprimée en microvolt et 400 qui représente la latence en millisecondes entre le début du stimulus et le maximum (ou pic) de la réponse électrique) est systématiquement associée au processus d'intégration des mots dans la phrase (opération d'unification sémantique). Ces dernières années, les preuves se sont accumulées qu'une autre catégorie de réponses électroencéphalographiques (EEG) liées à des événements, à savoir les changements liés à des événements dans les oscillations de fréquence gamma (c'est-à-dire au-dessus de 30 Hz), sont également sensibles aux opérations d'unification sémantique (Hanslmayr *et al.*, 2012 ; Wang *et al.*, 2012 ; Lam *et al.*, 2016). D'autres bandes de fréquence, comme la (1) bande thêta (4-8 Hz) (récupération des mots ; Bastiaansen *et al.*, 2002), (2) alpha (9-12 Hz) (processus généraux de contrôle cognitif (Lam *et al.*, 2016), y compris la mémoire de travail verbale (Weiss *et al.*, 2003), l'attention (Klimesch, *et al.*, 1998) et l'inhibition (Rihs *et al.*, 2007), et (3) bêta (13-30 Hz) (unification sémantique et syntaxique au niveau de la phrase (voir Weiss & Mueller, 2003 pour une revue ; Lam *et al.*, 2016 ; Schneider *et al.*, 2019) ont été mises en évidence et étudiées.

Dans cette thèse, nous avons décidé d'utiliser l'EEG, dont certains potentiels évoqués (par ex., la *Left Anterior Negativity* – LAN ou AN *anterior negativity*, Münte & Heinze, 1994 ; Friederici *et al.*, 2004), et la P600 postérieure appelée également *Syntactic Positive Shift* – SPS (Hagoort, 1993 ; Hagoort & Brown, 1999) sont considérés comme des marqueurs fiables du traitement de la complexité morphosyntaxique (Isel & Kail, 2018 ; Molinaro *et al.*, 2011 pour une revue). La technique EEG, découverte par Hans Berger (1929), connue pour sa très haute résolution temporelle de l'ordre de la milliseconde (ms), permet de tracer, de façon très précise, le déroulement temporel de l'activité électrique des neurones évoquée par le/ en réponse au traitement d'informations langagières. Elle fournit, au cours du temps, un électroencéphalogramme qui représente des oscillations du signal électrique survenant dans des bandes de fréquences variables. Ainsi, elle constitue un précieux outil en neurosciences cognitives, notamment dans l'étude du fonctionnement des fonctions cognitives comme le langage, mais aussi de la

dégradation des fonctions cognitives comme la mémoire ou le langage dans certaines maladies neurodégénératives comme l'Alzheimer ou encore le Parkinson. Les oscillations électriques recueillies par l'EEG s'appellent *potentiels évoqués* (PE). Les PEs sont donc des réponses électriques du cerveau (potentiels mesurés en microvolt- μ V- au cours du temps) évoquées par des stimuli endogènes ou exogènes (Luck, 2014). Dans le domaine du langage, l'EEG permet de mesurer les PEs liés à un événement langagier spécifique et, par conséquent, d'en étudier le traitement cognitif par l'intermédiaire de la réponse neuronale qu'il évoque (d'où le terme « potentiel évoqué »). L'apport considérable de l'EEG, dans l'étude du langage comme fonction cognitive, réside dans le fait qu'elle rend possible l'étude, en temps réel, de l'activité neuronale évoquée par des stimuli linguistiques. De cette manière, elle permet de mieux comprendre comment les informations linguistiques de différentes natures (syntaxique, morphosyntaxique, sémantique, pragmatique) sont intégrées lors du traitement d'unités linguistiques de différentes tailles (phonèmes, syllabes, mots, syntagmes, phrases, textes). Cela rend possible de préciser les caractéristiques fonctionnelles des modèles neurocognitifs (p. ex., traitement séquentiel ou parallèle de la syntaxe et de la sémantique) et de tester la validité des hypothèses formulées à partir de théories linguistiques. Pour toutes ces raisons, nous avons décidé de l'adopter dans le cadre du travail de cette thèse.

Avant de présenter les objectifs de notre recherche, il nous semble important de clarifier ce que nous entendons par *langue seconde* (dorénavant, L2) et par *bilingue*. Nous considérons, à l'instar de Gass et Selinker (2008), que toute langue apprise après la langue première (dorénavant, L1) et après l'âge de 7 ans est considérée comme étant une L2. Nous sommes en accord avec les propositions de Birdsong et Gertken (2013), Grosjean (2010 ; 2021) et Baker (2011), qui considèrent que toute personne qui utilise deux langues dans différents contextes de la société, pour des raisons variées et à des degrés différents, peut être considérée comme personne bilingue. Ainsi, dans cette thèse nous adoptons le terme *bilingue* pour nous référer aux participants de notre étude, des adultes chinois et italiens, ayant acquis le français après l'âge de 7 ans et dont les performances linguistiques en français L2 y sont mesurées et étudiées.

Aussi, nous avons utilisé le label « bas-avancés » pour indiquer les participants qui ont un niveau intermédiaire en français, alors que nous avons utilisé l'étiquette « avancés » pour identifier les participants qui ont un niveau avancé en français. Nous reviendrons sur ces notions dans la partie méthodologie (chap. 3).

Par ailleurs, il nous semble opportun de préciser ce que nous entendons par les termes « production », « traitement » et « données comportementales ». Ainsi, avec le terme

« production » nous voulons signifier toute verbalisation des tâches communicatives. Le « traitement » ou *processing* en anglais, indiquera, aux fins de cette thèse, le processus cognitif mis en œuvre par le locuteur pour élaborer le langage. Et pour finir, par « données comportementales » nous entendons les tâches auxquelles les locuteurs participent pendant le traitement du langage (p. ex. : la production du langage, le jugement de grammaticalité / d'acceptabilité, etc.).

Objectifs de cette thèse

Les deux principaux objectifs de notre recherche ont été : l'étude (1) du traitement et (2) de la production du subjonctif présent français en français L2.

Des recherches antérieures sur l'acquisition du subjonctif présent, par des enfants francophones (Bassano, 2008 ; Bassano *et al.*, 2001 ; Parisse *et al.*, 2017), montrent que ce mode verbal est acquis entre 2 et 4 ans et son emploi se stabilise vers 7 ans et grâce à l'éducation scolaire. En revanche, selon des recherches sur l'acquisition du français L2 par des apprenants adultes, l'appropriation et l'utilisation du subjonctif présent représenterait une zone de fragilité dans les différentes étapes de l'acquisition du français L2. Ce mode verbal serait alors un défi important et poserait des problèmes même aux apprenants plus avancés (Bartning & Schlyter, 2004 ; Howard, 2008, 2009 ; McManus & Mitchell, 2015 ; Mitchell *et al.*, 2017 ; entre autres).

Pour aller plus en détails, en ce qui concerne l'acquisition du subjonctif en français L1, par des enfants natifs francophones, l'étude longitudinale de productions spontanées du langage menée par Parisse et ses collègues (2017) (projet CoLaJE) incluant six enfants, tous originaires de France, âgés de 0 à 7 ans, issus de milieux sociaux aisés, montre que le subjonctif est produit à l'âge de 4 ans, tandis que les modes verbaux les plus fréquents, tels que le présent et le passé de l'indicatif, sont déjà observés chez la plupart des enfants dès l'âge de deux ans. Il est intéressant de noter que les auteurs ont également trouvé quelques occurrences du subjonctif chez certains des enfants de deux ans. Ces données convergent, de quelque manière, avec celles obtenues par Bassano *et al.*, (2001) et Bassano (2008), qui ont rapporté que le subjonctif est un mode verbal utilisé bien avant l'âge de 4 ans. En effet, dans leur corpus de production spontanée, Bassano et ses collègues (2001) ont relevé des occurrences du subjonctif dans les productions des enfants francophones dès l'âge de 2 ans, ce qui confirmerait les occurrences trouvées par Parisse et ses collègues. Selon Bassano et ses collègues (2001), le subjonctif apparaîtrait à 2 ans, en concomitance avec d'autres formes verbales comme l'imparfait, le futur simple et le

conditionnel. Toutefois, dans une autre étude sur les productions d'un échantillon de deux enfants natifs du français, Bassano (2008) n'a observé d'occurrences du subjonctif présent qu'à partir de l'âge de 5 ans. Dans une autre étude encore, Bassano *et al.*, (2001) ont rapporté des formes du subjonctif présent dans les productions d'un enfant français âgé de 1 an et 3 mois avec des formes verbales à haute fréquence tels que *faire* et *être*, mais aussi avec le verbe *abîmer*. Ces différences inter-études doivent être interprétées avec précaution, en raison du fait que le subjonctif peut être remplacé par de nombreuses structures linguistiques, comme l'infinitif, par exemple. Par conséquent, l'absence d'occurrences du subjonctif dans les productions des enfants ne signifie pas nécessairement que ce mode verbal n'est pas acquis et qu'il ne fait pas partie du répertoire linguistique de l'enfant. Cela pourrait aussi refléter des stratégies de productions langagières de l'enfant, qui contournerait l'utilisation de ce mode verbal, en utilisant des structures linguistiques alternatives, moins complexes sur le plan morphologique. L'observation de ce mode verbal dans les productions des jeunes enfants est soumise aussi aux variations inter-individuelles, voire intra-individuelles, ce qui pourrait expliquer pourquoi dans certains échantillons d'enfants on ne trouve pas de trace du subjonctif à l'âge de 2 ans, alors que d'en d'autres, on en retrouve. De plus, le rôle du contexte socioéconomique des parents des enfants qui participent à ce type d'expérimentation devrait être mieux pris en compte. À l'instar de l'étude de Parisse *et al.*, (2017), il est probable que la plupart de ces enfants sont issus de milieux sociaux favorisés, ce qui introduit un biais expérimental lié au contexte sociolinguistique. Il faudrait, à l'avenir, s'assurer de la diversité socioéconomique des familles participant à ce type d'étude de production langagière chez l'enfant. Quant à l'emploi et les différentes stratégies d'emploi du subjonctif par les enfants, Martinot (2013) propose l'hypothèse de la simplification, de l'effacement et/ou de la transformation des structures complexes, et notamment du subjonctif, dans le cas des enfants. À son avis, les enfants employeraient différentes stratégies pour « éviter » le subjonctif, à cause de la difficulté que la subordonnée représenterait pour l'apprenant, notamment en ce qui concerne l'utilisation des déclencheurs du subjonctif (locutions conjonctives – comme *avant que*, *pour que*, *afin que*, *pourvu que*, ou verbes – comme *j'aimerais*, *je veux*, *je désire que*).

Au sujet de la typologie de structure déclenchant le subjonctif, les chercheurs (Bassano, 2008 ; Bassano *et al.*, 2001 ; Parisse *et al.*, 2017) ont démontré que les verbes sont les premiers déclencheurs du subjonctif (*falloir que*, *vouloir que*, *aimer que*, *souhaiter que*, etc.) et que les locutions conjonctives (*pour que*, *bien que*, *avant que*, *pourvu que*, *afin que*, etc.) émergent plus tard, au cours du développement du langage de l'enfant. Les auteurs expliquent ces différences

qualitatives de production en suggérant que les locutions conjonctives sont plus difficiles à comprendre, car plus opaques sémantiquement, alors que les verbes contiennent des traits sémantiques plus clairs (ordre, désir, jugement, etc.). Aussi, les auteurs pensent que les enfants doivent d'abord comprendre le fonctionnement de la subordonnée en français (et les différentes typologies) pour pouvoir employer les locutions conjonctives comme déclencheurs du subjonctif.

Ces résultats sont en accord avec d'autres études de production qui ont exploré l'acquisition du subjonctif dans d'autres langues romanes, comme en espagnol. Par exemple, Dracos, Requena et Miller (2018, 2019) ont analysé la sélection du mode de 66 enfants hispanophones (âgés de 4,02 à 10,03 ans) et de 13 adultes dans une tâche de remplissage de phrases (sélection du mode verbal). Leurs résultats indiquent que les enfants maîtrisent l'utilisation du subjonctif, à un niveau comparable à celui des adultes, à l'âge de 6 à 7 ans. Les auteurs suggèrent que la sélection du mode verbal est spécifique au contexte syntaxique et qu'elle indique la complexité du traitement d'un mode part rapport à l'autre. Par ailleurs, il semble que la sémantique joue aussi un rôle important dans l'acquisition du subjonctif, comme l'a démontré Pérez-Leroux (1998). Cet auteur a étudié l'impact de la maturation cognitive (ressources suffisantes grâce à la maturation complète des structures cérébrales pertinentes) chez des enfants qui devaient comprendre de fausses croyances (p. ex. : La lune est faite de fromage). Vingt-deux hispanophones, âgés de 3 à 5 ans et de 6 à 11 ans, ont participé à une étude de production élicitée. Pérez-Leroux a conclu que même si les enfants acquièrent et produisent la morphologie du subjonctif tôt, ils doivent comprendre et différencier les vraies croyances des fausses (*La lune est faite de poudre terrestre* vs. *La lune est faite de fromage*) afin de l'utiliser dans les propositions relatives au subjonctif, où une représentation sémantique est nécessaire pour décoder la phrase (voir aussi Collentine 2004, 2010 ; Isabelli & Nishida, 2003 ; Traxler, 2002). Pour ce qui est des adultes natifs francophones, les études en psycholinguistique ont montré un certain attachement à la norme (Amsili & Guida, 2014 ; Damar & Fourny, 2015 ; Godard *et al.*, 2013 ; Gudmestad & Edmonds, 2015 ; entre autres) qui dépend de la typologie de structures syntaxiques (subordonnées) ainsi que de la forme de la phrase (négative, interrogative).

En ce qui concerne les apprenants adultes de français L2, Bartning et Schlyter (2004) ont tracé des stades acquisitionnels du français, par des apprenants suédophones. Les deux linguistes proposent ainsi six stades développementaux du processus de l'acquisition du français L2 qui correspondent à 6 niveaux de maîtrise du français : [1] initial, [2] post-initial, [3] intermédiaire, [4] bas-avancé, [5] mi-avancé, et [6] avancé-supérieur. Les domaines d'investigation pris en

compte dans leur étude ont été la structuration nominale et verbale (verbes fléchis, formes finies, et accords), la structuration du récit, le temps, aspect, mode (TAM), la négation, les éléments nominaux, et la subordination. Nous y reviendrons sur ce point (chapitre 2).

Concernant le volet morphologie verbale, elles ont proposé six trajectoires développementales du subjonctif présent en français L2, qui sont les suivantes :

- [1] aucun contexte au subjonctif ;
- [2] de rares contextes avec *il faut que P* (proposition), *je veux que P* et *il faut Vinf* (les verbes ont une forme non finie (ex., *il faut aller*));
- [3] présence simultanée de *il faut + INF* (infinitif) et *il faut que + P* avec des verbes à des formes infinitives et à l'indicatif ;
- [4] formes correcte et incorrecte du subjonctif dans les contextes obligatoires avec des verbes à formes phonétiquement fortes et faibles, multiplication des cas avec la structure *il faut que P* avec des verbes neutres ;
- [5] stabilisation du subjonctif dans les contextes *il faut que + P* ;
- [6] les contextes sont employés tous avec des formes correctes au subjonctif.

Ces six trajectoires de développement du subjonctif présent en français L2 nous permettent d'avoir un point de repère, pour discuter la trajectoire développementale de cette forme de complexité verbale chez des apprenants du français L2. Il faut préciser que ces étapes développementales peuvent varier selon les caractéristiques des apprenants (variabilités inter-individuelles) selon leur L1, le type de formation reçue pour apprendre la L2 (formelle vs informelle), l'immersion ou pas dans la L2, l'âge d'acquisition de la L2, le nombre d'années d'études de la L2, etc. Il existe probablement aussi des variations intra-individuelles généralement observées lors du passage d'une étape à une autre et qui dépendent des stratégies de traitement utilisées par les apprenants. Nous donnerons plus de détails dans le chapitre 2.

Pour résumer, prises dans leur ensemble les données empiriques suggèrent que le subjonctif est un mode verbal acquis et utilisé par l'enfant francophone dès son plus jeune âge, ce qui contraste avec l'acquisition tardive habituellement observée chez les apprenants du français L2, et cela quelle que soit la quantité d'input (Badalamenti, 2013 ; Bartning & Schlyter, 2004 ; Howard, 2008, 2009 ; McManus & Mitchell, 2015 ; Mitchell *et al.*, 2017 ; entre autres).

L'une des questions qui émane de ce constat est de comprendre pourquoi l'acquisition du subjonctif est tardive chez les apprenants du français L2. Parmi les hypothèses émises, l'une postule que le subjonctif représenterait une complexité linguistique par ses traits morphologiques et syntaxiques. Ainsi, le subjonctif présente des irrégularités de conjugaison, surtout dans le cas des verbes du 2^{ème} et 3^{ème} groupe, dont les terminaisons sont -ir et -oire/-re (Grevisse & Goosse, 2016), et cela peut prêter à confusion et occasionner des difficultés de production. De plus, à l'oral il est difficile de différencier l'indicatif du subjonctif pour les verbes du 1^{er} groupe, se terminant par -er, ce qui complique la distinction des deux modes verbaux. Par ailleurs, du point de vue syntaxique, le subjonctif est un mode verbal utilisé plutôt dans la subordonnée et cela implique l'application des connaissances/règles grammaticales liées à la concordance des temps, à la dépendance de la principale, entre autres (voir Riégel, Pellat & Rioul, 2021). Tous ces traits caractérisent la complexité de ce mode verbal.

Avec cette thèse, nous essaierons, dans un premier temps, de mieux comprendre le traitement neurocognitif du subjonctif qui caractérise les locuteurs natifs francophones (Grevisse *et al.*, 2023b). Dans un deuxième temps, nous tenterons d'analyser les phénomènes liés à l'acquisition tardive de ce mode verbal, à son traitement et à sa production, en français L2, dans le cadre de deux groupes de bilingues : italien-français et chinois-français.

Nous poursuivrons nos objectifs en combinant la technique EEG de mesure de potentiels évoqués du traitement du langage et deux tâches utilisées dans les études de production en psycholinguistique, soit la répétition de phrases (dorénavant RP) et la production ciblée (dorénavant PC).

Les questions générales que nous adressons, dans ce travail de recherche, sont les suivantes :

- 1/ des difficultés de production des structures morphosyntaxiques complexes vont-elles de pair avec des difficultés de leur traitement neurocognitif ?
- 2/ y aurait-il un décalage entre traitement et production des structures morphosyntaxiques complexes, en l'occurrence du subjonctif ?
- 3/ quel est le rôle joué par la similarité-distance typologique, entre la L1 des apprenants et le français L2 ?

Dans cette thèse, l'un de nos objectifs sera de mieux comprendre si les bilingues mettent en œuvre des processus de traitement comparables, d'un point de vue qualitatif et quantitatif, à ceux mis en œuvre par les natifs du français. Nous tenterons de déterminer dans quelle mesure

le niveau de maîtrise du français et la relation typologique (ou similitude-distance), qu'entretiennent la L1 et la L2, pour le phénomène considéré ici, influencent la qualité et la quantité du traitement de ce mode verbal en français L2.

En production, l'objectif visé est de connaître les différences quantitatives et/ou qualitatives liées à la production du subjonctif, et ceci en relation avec les niveaux de maîtrise du français mais aussi en prenant en considération la manière dont un fait exprimé au subjonctif en français, est explicitement exprimé dans la L1 par le mode du subjonctif (italien) ou par d'autres formes linguistiques, comme les particules aspectuelles (chinois-mandarin).

La mise en relation de données de production et de réception (traitement) devrait nous permettre de mieux comprendre la trajectoire développementale acquisitionnelle du subjonctif présent en français chez des non- natifs. Pour finir, les différences de traitement du subjonctif pourraient dépendre non seulement du phénomène en lui-même mais aussi de la structure syntaxique déclenchant l'occurrence de ce mode dans les subordinées (verbes vs locutions conjonctives) et/ou de la position du subjonctif dans la phrase (initiale vs finale). Comme montré par la littérature à la fois en français L1 (Bassano *et al.*, 2001 ; Bassano, 2008 ; Parisse *et al.*, 2017) et en français L2 (Bartning & Schlyter, 2004 ; Howard, 2008, 2009; McManus & Mitchell, 2015; Mitchell *et al.*, 2017, voir Grevisse *et al.*, 2023a pour plus de détails), les structures syntaxiques au subjonctif introduites par des locutions conjonctives (Bien qu'il parte ...) sont produites plus tard que les structures syntaxiques au subjonctif introduites par des verbes (Je veux qu'il parte...), à la fois par les locuteurs natifs que par les apprenants du français L2. Toutefois, alors que pour les natifs les deux structures se stabilisent et ne posent plus de difficultés, pour les locuteurs de français L2 ces structures, ou l'une des deux, continuent de constituer une zone de fragilité dans l'acquisition. Il paraît que la structure syntaxique déclenchant le subjonctif pourrait être un indice, plus ou moins facilitateur, pour la détection de la violation du subjonctif et donc son emploi correct. Nous pourrions trouver donc des différences de traitement liées à la différence des déclencheurs du subjonctif. Aussi, comme montré par Isel et Kail (2018), la position de la violation peut influencer le traitement et la détection de la violation. Des différences en traitement pourraient être liées aussi à ce facteur, dont nous tenons compte dans notre recherche.

Nous envisageons, dans ce travail de thèse, de répondre à ces questions en comparant des activités de production et de réception impliquant le subjonctif présent en français, chez des apprenants dont la L1 présente une forme verbale du subjonctif (italien) ou exprime un fait pensé ou imaginé avec une forme autre que la forme grammaticale du subjonctif (chinois-

mandarin). Ainsi, pour atteindre les objectifs de recherche dans cette direction, nous avons évalué le traitement neuronal et la production du subjonctif présent par des francophones natifs, des bilingues italien-français et des bilingues chinois-français. Ce choix de L1 des apprenants est conditionné par la similitude typologique entre le français et l'italien, et la différence typologique entre le français et le chinois-mandarin en ce qui concerne le mode du subjonctif.

Plan de la thèse

Afin de répondre aux questions que nous nous sommes posées au sujet de la complexité morphosyntaxique du subjonctif présent, ce travail est divisé en deux parties.

Dans la **Partie I**, nous aborderons la question de la *complexité* en linguistique. Le chapitre 1 sera consacré à la discussion du sens que le concept de *complexité* revêt dans différentes théories linguistiques (1.1 et 1.2). Par la suite, aborderons la notion de *complexité* dans la recherche en L2 (1.3). Suivront ensuite les explications du pourquoi le mode grammatical du subjonctif peut être considéré comme un exemple de complexité linguistique (1.4). Plus précisément, nous discuterons de la structure formelle de la construction du subjonctif en français (1.4.2.) et en italien (1.4.3). Nous rendrons compte de la façon dont les modalités exprimées par le subjonctif français sont exprimées en chinois-mandarin (1.4.4). Nous conclurons le chapitre 1 par une illustration comparative du fonctionnement du trait syntaxique du subjonctif en français, en italien et en chinois mandarin (1.5).

Dans le chapitre 2, nous aborderons la question de l'acquisition de la *complexité* morphosyntaxique, à la fois en L1 et L2, et comme elle a été étudiée par les chercheurs en neurosciences cognitives du langage et dans le domaine de l'acquisition. Plus précisément, dans la section 2.1, nous introduirons les principales caractéristiques de la technique EEG, et une synthèse des principaux marqueurs neurophysiologiques (potentiels évoqués et oscillations neuronales) du langage qui ont été découverts depuis les années 1980. La section 2.1.2. sera dédiée à l'exposé d'une sélection d'études portant sur le traitement neurocognitif de la complexité morphosyntaxique en L1. La section 2.2.3 sera, quant à elle, consacrée à la présentation des études neurocognitives sur le traitement de la complexité morphosyntaxique en L2. Enfin, dans la section 2.2.4., nous nous concentrerons sur l'étude de la forme de complexité verbale qui est au centre de cette thèse, c'est-à-dire le subjonctif présent. Nous passerons en revue les études neurophysiologiques qui ont examiné la complexité inhérente au

subjonctif en anglais et en allemand. À notre connaissance, aucune étude neurophysiologique, à ce jour, n'a exploré le traitement de ce mode grammatical à partir du recueil de potentiels évoqués chez l'adulte natif du français (voir Grevisse *et al.*, 2023a, 2023b pour une première étude). En effet, parmi les objectifs de cette thèse est de combler ce manque de données, en ajoutant une dimension supplémentaire, qui est le type de déclencheur du subjonctif. La section 2.2 sera centrée sur une revue des recherches en production, qui ont pour objet l'acquisition de la *complexité* morphosyntaxique, à la fois en L1 (2.2.1) et en L2 (2.2.3). Les sections 2.2.3 et 2.2.4 aborderont l'acquisition du subjonctif comme exemple de complexité morphosyntaxique, respectivement en français L1 et en français L2. Nous synthétiserons les études en production ayant comme thématique l'acquisition et la production du Temps, Aspect et Mode (TAM) et donc prenant en considération le subjonctif et en particulier, le subjonctif du français.

Dans la **Partie II** de la thèse, nous présenterons les objectifs, les hypothèses théoriques et opérationnelles de nos deux études expérimentales sur la complexité du subjonctif français. Plus précisément, le chapitre 3 sera consacré à la présentation de la méthodologie utilisée. Dans le chapitre 4, les résultats de chaque expérience seront déclinés selon la L1 des participants. Ainsi, nous présenterons d'abord les résultats des natifs. Dans un premier temps, nous illustrerons les résultats issus des données neurophysiologiques des trois groupes de locuteurs (4.1.). Nous présenterons d'abord les données comportementales (4.1.1.) et par la suite les données neurophysiologiques (4.1.2.). Par la suite, nous montrerons les résultats des locuteurs natifs francophones (4.2.) : nous commencerons par synthétiser les résultats descriptifs de l'Expérience 1 EEG (4.2.1.), suivis des analyses de variances (ANOVAs). Puis, nous présenterons les résultats de l'Expérience 2 en production (4.2.2.). Nous aborderons, ensuite, les résultats des bilingues italophones (4.3.) : nous reporterons les résultats de l'Expérience 1 EEG (4.3.1.), suivis des régressions multiples (4.3.2.). Ensuite nous montrerons les résultats de l'Expérience 2 (4.3.3.) et les modèles de régressions multiples (4.3.4.). Viendront, ensuite, les résultats des bilingues sinophones (4.4.) : nous commencerons par présenter les résultats des ANOVAs pour l'Expérience 1 (4.4.1.), puis ceux des modèles de régressions multiples (4.4.2.). Puis, nous aborderons les résultats de l'Expérience 2 (4.4.3.) ainsi que les modèles de régressions multiples appliqués à l'Expérience 2 (4.4.4.). Chaque présentation générale des résultats sera terminée par un résumé des résultats des natifs francophones ainsi que de chaque groupe de bilingues. Nous finirons ce chapitre 4 par la présentation des résultats en comparaison entre bilingues (4.5.). Nous exposerons d'abord la comparaison des résultats issus de l'Expérience 1 (4.5.1.) et nous continuerons avec ceux issus de l'Expérience 2 (4.5.2.).

Le chapitre 5 sera dédié à la discussion générale des résultats, à leur mise en relation avec la littérature existante sur le sujet dans le domaine de la neurocognition et de l'acquisition du langage et à l'apport aux différents champs disciplinaires. Dans un premier temps, nous reviendrons aux hypothèses formulées (5.1.), tout d'abord sur celles émises au sujet de l'Expérience 1 (5.1.1.) et ensuite par celles émises au sujet de l'Expérience 2 (5.1.2.). Dans la sous partie 5.2., nous ferons état de nos contributions, avec cette thèse, aux deux champs disciplinaires : les neurosciences cognitives du langage (5.2.1.) et l'acquisition du langage (5.2.2.).

Nous clôturerons ce travail de thèse par la présentation des conclusions assorties d'une série de perspectives de recherches futures.

PARTIE I CADRE THÉORIQUE ET ÉTAT DE L'ART

L'étude de la notion de *complexité* est assez récente dans le domaine des sciences du langage, pourtant elle date de plusieurs siècles dans d'autres disciplines comme la physique ou la biologie (Poincaré, 1892 ; von Bertalanffy, 1968). En sciences du langage, on lui a accordé une attention particulière, surtout en syntaxe (Chomsky, 1957) mais aussi dans le domaine de la psycholinguistique (Bulté & Housen, 2012), à la fois dans le cas de l'acquisition de la L1 que de la L2, pour étudier les structures produites par les enfants et les apprenants dans des corpus de langage spontané ou semi-guidé. En linguistique théorique, la *complexité* a été abordée dans une démarche de recherche d'universaux linguistiques, dans le but de comprendre les niveaux de complexité des langues du monde mais aussi ce que cette complexité implique selon la langue objet d'étude du chercheur. On reviendra sur cette réflexion plus tard dans notre travail.

Dans cette partie (I) de la thèse, nous aborderons d'abord (chapitre 1) la notion de *complexité* au sens large en linguistique, dans le but de détailler les différentes typologies de *complexités* ainsi que de réfléchir à la différence entre la notion de *complexité* et le concept de *difficulté*. L'occasion sera, par la suite, d'approfondir la notion de *complexité* morphosyntaxique dans la théorie formelle (1.1) et dans la théorie fonctionnelle (1.2). Aussi, nous aborderons la notion de *complexité* morphosyntaxique dans la littérature de la L2 (1.3).

Dans un deuxième temps (1.4), nous expliciterons, de façon descriptive, le fonctionnement du trait syntaxique du subjonctif dans les trois langues objet de notre étude, à savoir le français, l'italien et le chinois-mandarin. Cette démarche trouve sa place ici, car il nous semble important de pouvoir comprendre les règles qui régissent l'emploi du subjonctif, notamment les règles grammaticales et, plus précisément les règles syntaxiques qui le gouvernent pour, ensuite, mieux comprendre comment ces règles sont traitées sur le plan neurocognitif et quel impact elles ont sur la production dudit mode verbal.

Nous commencerons par exposer le fonctionnement formel du subjonctif en français (1.4.1), pour passer ensuite au subjonctif italien (1.4.2) et nous finirons par exposer les moyens linguistiques, disponibles en chinois-mandarin, pour véhiculer les modalités exprimées par le subjonctif en français (1.4.3.). Nous adopterons, comme déjà fait précédemment (Loengarov, 2006), l'illustration schématique en deux volets : paradigmatique et syntagmatique. Nous concluons ce chapitre (1) par une analyse comparative du trait grammatical du subjonctif dans les trois langues : le français, l'italien et le chinois-mandarin (1.5) afin de mieux saisir les

différents moyens linguistiques disponibles dans les trois langues pour exprimer les modalités (ou les valeurs) véhiculées par le subjonctif (Gosselin, 2010).

CHAPITRE 1 LA NOTION DE COMPLEXITÉ {MORPHO}- SYNTAXIQUE

D'un point de vue étymologique, le mot *complexité*, formé par dérivation de *complexe* + *ité*, vient du latin *com* 'avec' et *plectere* 'tresser'². Cette illustration étymologique nous fait déjà comprendre que la notion de *complexité* renvoie à l'idée de différents éléments imbriqués. La *complexité* a été étudiée, la première fois, en physique par le chercheur Poincaré (1892). Plus précisément, à l'époque où l'ordinateur n'existait pas, le chercheur a postulé que l'étude du comportement d'un système déterministique chaotique pourrait être décrit à l'aide d'une solution numérique d'une extrême complexité due à une multitude d'éléments imbriqués. Cette tentative de description de la *complexité*, des éléments qui constituent la mécanique céleste, devient une première base pour décrire ce en quoi la *complexité* consiste, à savoir une série d'éléments imbriqués, qui dépendent les uns des autres, ces dépendances donnant lieu à des hiérarchies constructionnelles. Cette conception de la *complexité* servira, par la suite, à von Bertalanffy (1968) pour donner lieu à ce qu'on appelle la théorie générale des systèmes (*general systems theory* - GST en anglais) qui est, en réalité, une pratique interdisciplinaire, dont l'objectif est de décrire comment les composantes d'un système interagissent et s'influencent l'une les autres. Une théorie qui est applicable surtout dans le domaine de la biologie et de la cybernétique. Ainsi, la notion de *complexité* a gagné du terrain dans plusieurs champs disciplinaires allant de la physique aux mathématiques, de la mécanique à la biologie, de l'anthropologie, à la psychologie, passant par l'économie et l'informatique (Castellani & Garrits, 2021). Pour rendre compte (1) de la variété des champs scientifiques qui se sont approprié la notion de *complexité* au cours du temps et (2) de comment cette notion a évolué dans les différentes disciplines, et (3) des chercheurs les plus connus dans leur discipline pour avoir travaillé sur la notion de *complexité*, nous avons emprunté la Figure 1 à Castellani et Garrits (2021). L'avantage d'une telle figure est qu'elle permet non seulement d'avoir une idée de l'histoire de la *complexité* dans le domaine scientifique, mais aussi d'associer les scientifiques et leurs méthodes, pour étudier la notion de *complexité* dans les différents champs disciplinaires.

² voir le TLFi (trésor de la langue française informatisé) : <https://www.cnrtl.fr/etymologie/complexe>

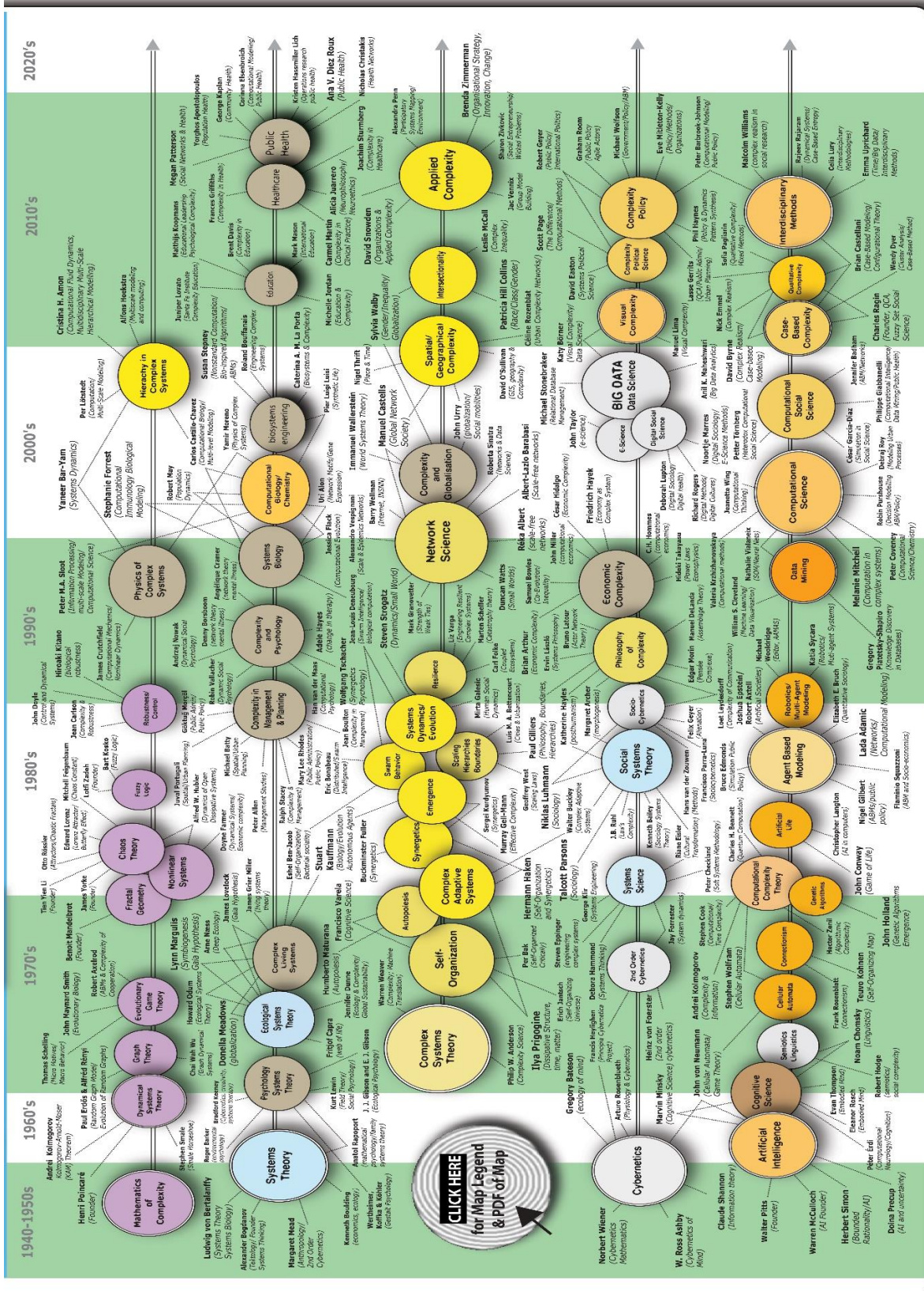


Figure 1. L'histoire de la notion de complexité dans le domaine scientifique. (image empruntée à Castell et Garrits, 2021).

En linguistique théorique, le concept de « structure complexe » remonte au XVIII^{ème}, théorisé par les grammairiens Noel et Chapsal (1823). Les deux grammairiens l'ont utilisé pour différencier la « structure complexe » de la « structure simple ». En effet, il est fréquent de distinguer en grammaire une « phrase simple » d'une « phrase complexe » (Colombat *et al.*, 2019 ; Combettes 2011) en analysant les modalités de formation (d'imbrication) des éléments syntaxiques ainsi que les hiérarchies qui les gouvernent. Selon cette distinction, la phrase simple serait formée d'un sujet, d'un verbe et, généralement, d'un complément. En revanche, la phrase complexe comporterait, quant à elle, d'autres phrases qui pourront se positionner par rapport à la principale selon différents procédés syntaxiques, comme la coordination, la juxtaposition ou la subordination (Wilmet, 2010). Creissels (1995) considère qu'il faut tenir compte de la possibilité de combiner des structures phrastiques plus simples en une phrase plus complexe par différents procédés syntaxiques. Neveu (2004), quant à lui, définit la phrase simple comme étant une séquence linguistique qui n'est pas caractérisée par des mécanismes d'intégration de structures phrastiques. Au contraire, la phrase complexe serait, selon lui, une séquence linguistique marquée par des mécanismes d'intégration d'une ou plusieurs structures phrastiques, indépendantes ou non. Nous pouvons comprendre donc, que la notion de *complexité* revient au nombre de structures phrastiques constituant un système phrastique ainsi qu'aux mécanismes de construction de ce système et les relations hiérarchiques qui se créent.

Si ces différentes définitions peuvent nous aider à mieux délimiter le concept de *complexité*, il n'en reste pas moins difficile à le comprendre. Il est important de noter, comme nous l'avons montré, que la *complexité* fédère de nombreuses théories et champs disciplinaires parfois divergents, relevant à la fois des sciences humaines, des sciences naturelles, des sciences de l'information (voir Figure 1 ci-dessus). Ainsi, pour faire un résumé, les chercheurs de différents domaines scientifiques nous proposent des définitions de la *complexité* qui peuvent être catégorisées de deux façons : (1) formelles ou (2) quantitatives. Les définitions formelles sont souvent binaires et opposent *complexe* à *simple*. Les définitions quantitatives sont, quant à elles, plus précises, car elles permettent de conceptualiser la notion en question. À ce sujet, dans une optique philosophique, Rescher (1998) propose de considérer la *complexité* d'un point de vue quantitatif, en soutenant que pour comprendre cette notion, il faut prendre en considération la variété des éléments qui constituent un système ainsi que les relations qui se sont formées entre ces éléments, pour saisir, ensuite, les nouvelles entités qui sont générées dans ce système. Procédant de manière quelque peu différente de Rescher, en prenant comme point de départ l'étymon latin *complexus*, Heylighen (2007) conçoit la *complexité* comme un système formé de

deux ou plusieurs éléments qui sont connectés entre eux grâce aux relations qui se sont créées et qui permettent l'émergence de nouvelles propriétés à l'intérieur du système même. Givón (2009), de son côté, oppose les entités *simples*, en les considérant comme ayant une organisation pauvre, aux entités *complexes*, qu'il considère comme ayant une organisation riche. Bulté et Housen (2012), en reprenant les définitions de Rescher et Givón, suggèrent d'utiliser la notion de *complexité* pour définir un système qui est marqué par (1) les nombreux éléments qui le constituent ainsi que (2) les relations (et leur nature) qui existent entre ces éléments du système. Les relations qui se créent entre les éléments d'un système génèrent une sorte de hiérarchie et, selon l'idée générale de Simon (1962), plus grande est la complexité d'un système, plus grande sera son organisation hiérarchique. En ce sens, la *complexité* est vue plutôt comme relevant de l'ordre épistémique, ontologique, structural ou encore fonctionnel, étant donné qu'elle concerne l'analyse que l'on fait de la structure d'un système. Par ailleurs, il faut nous garder de confondre la *complexité* avec la *complication*, comme rappelé par Glaudert (2011, p.22). Cette dernière relèverait plutôt de l'ordre du pragmatique ; la *complication*, dans le domaine du langage, serait donc le ressenti du locuteur confronté à une situation de prise de décision ou d'exécution d'une action.

Karlsson, Miestamo et Sinnemäki (2008) ont proposé des modes de *complexité* en linguistique, que nous résumons dans le schéma ci-dessous.

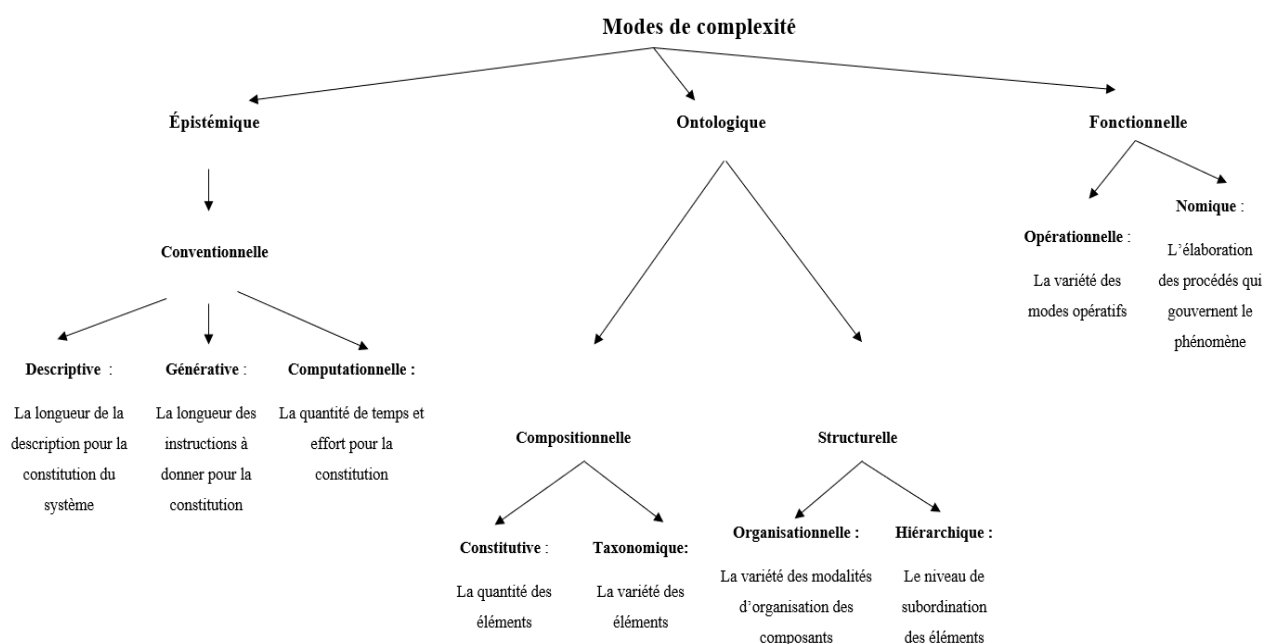


Figure 2. Les modes de complexités (adapté de Karlsson, Miestamo & Sinnemäki, 2008)

Les auteurs rendent compte des dimensions de la *complexité*, en linguistique, en proposant au moins trois typologies de *complexités* : épistémique, ontologique et fonctionnelle (cf. Figure 2 ci-dessus). Néanmoins, il est clair que lors de l'analyse d'une construction linguistique, les trois modes sont forcément imbriqués l'un dans l'autre. Ainsi, il sera impossible d'analyser une phrase sans tenir compte de sa description (comment elle a été construite), de sa genèse (groupements des syntagmes), de la durée de temps pris pour la générer, mais aussi de la variété des éléments qu'elle contient (mots grammaticaux vs mots lexicaux) ainsi que de leur quantité. Au niveau supérieur, on s'intéressera à l'organisation de ces mots dans ladite phrase (les syntagmes, les propositions, les textes) et à leur hiérarchisation (les principales, les subordonnées, les juxtaposées). En dernier lieu, on considérera les emplois pragmatiques de la structure (ordre, interrogation, déclaration, etc.) ainsi que les procédés (cognitifs) qui ont été impliqués pour la produire, tout aussi comme ceux impliqués pour la comprendre, la décoder.

Toutefois, considérer la *complexité* seulement dans ces termes, nous fait pencher pour une approche absolue, sans pouvoir prendre en compte l'expérience que le sujet a de la langue. Pour pallier ce problème, Miestamo (2008) et d'autres auteurs ont proposé deux typologies de *complexité* : (1) l'une *absolue* et (2) l'autre *relative* (voir aussi Bulté & Housen, 2012 ; Dahl, 2004 ; DeKeyser, 2005, 2016 ; Ehret *et al.*, 2023 ; Goldschneider & DeKeyser, 2001 ; Han & Lew, 2012 ; Housen & Simoens, 2016 ; Karlsson *et al.*, 2008 ; Kortmann & Szendrői, 2012). Dans le cas de la typologie absolue, la *complexité* est un aspect qui est fortement lié à la structure interne d'une langue, dans le cas de la typologie relative, la *complexité* devient un facteur relatif à l'expérience que le sujet a de la langue, ce qui implique des degrés de complexités qui peuvent être différents selon l'expérience des sujets avec le matériel linguistique.

Pour mieux comprendre les recherches qui ont été effectuées au sujet de la *complexité* relevant de différentes théories linguistiques, nous illustrerons comment cette notion a été abordée en linguistique générale (1), à la fois dans le domaine de la théorie formelle (1.1.) que dans la théorie fonctionnelle (1.2.). Nous poursuivrons notre exposé en illustrant comment ces recherches ont contribué, et contribuent encore de nos jours, à mieux faire comprendre la *complexité* dans le domaine de l'acquisition d'une L2 (1.3.). Nous terminerons ce chapitre par l'exposé du fonctionnement du subjonctif en français et en italien, et les moyens linguistiques utilisés en chinois pour véhiculer les modalités du subjonctif (1.4.) ; enfin, nous comparerons les moyens linguistiques utilisés dans les trois langues pour exprimer le subjonctif.

1. Approches générales à la complexité {morpho}-syntaxique

1.1. La complexité {morpho}-syntaxique dans la théorie formelle

Avant d'exposer l'approche de la théorie formelle, ou générativiste, à l'étude de la notion de *complexité*, nous jugeons utile de dire deux mots au sujet de ce courant linguistique. Le père fondateur de cette approche à l'étude du langage est Chomsky (1957). Les chercheurs adoptant cette approche considèrent que les règles grammaticales sont des représentations internes de chaque locuteur d'une langue. Cette théorie met en avant la considération selon laquelle toutes les langues ont des structures grammaticales qui sont universelles, suggérant ainsi que tous les individus partagent des compétences communes en termes de capacités linguistiques, d'où la notion de « principes », et que les différences entre les langues résident dans des particularités syntaxiques, phonologiques, morphologiques qui sont propres à chaque langue, d'où la notion de « paramètres ». Ainsi, l'acquisition des L2, selon cette approche, est basée sur l'acquisition plutôt des paramètres. La complexité des structures syntaxiques est possible, selon les postulats de la grammaire générative, grâce au principe de récursivité. Ce dernier consiste en la possibilité de créer à l'infini des structures syntaxiques en utilisant les mêmes procédés, et donc de complexifier le système à l'infini.

C'est ainsi que la notion de *complexité* a beaucoup interrogé les chercheurs du domaine de la grammaire générative (Chomsky, 1957, 1991, 1995 ; Chomsky & Miller, 1968). Toutefois, il faut remarquer que les tentatives d'expliquer cette notion linguistique se sont souvent bornées à des phénomènes linguistiques précis et à un niveau de description limité, comme la syntaxe, (p. ex., la composition des syntagmes en syntaxe), sans chercher à élargir l'analyse de la *complexité* à une description linguistique générale, dans un sens plus large et applicable à toutes les langues. En effet, les domaines les plus concernés par l'étude de la *complexité*, dans l'approche générativiste, ont été, pour la plupart du temps, sinon exclusivement, la phonologie et la syntaxe. Il y a eu, tout de même, une représentation multiple des champs couverts par la *complexité*, allant de la *complexité* computationnelle (Chomsky, 1957, 1991, 1995 ; Chomsky & Miller, 1968), à la *complexité* dérivationnelle (Jakubowicz, 2003, 2011 ; Mobbs, 2008 ; Trotzke & Zwart, 2014) en passant par la *complexité* du traitement (p. ex., Hawkins, 1994, 2004, 2014), et pour finir la représentation même de la *complexité*, en syntaxe notamment (Roberts & Roussou, 2003). La question de comment mesurer la *complexité* dans les grammaires des langues a aussi interrogé les chercheurs générativistes. Force est de constater que, de ce point de vue non plus, les chercheurs générativistes n'ont pas réussi à définir des

éléments quantitatifs objectivables pour mesurer et, à défaut, comparer la complexité dans les grammaires des langues du monde. En revanche, les théories génératives ont pu établir des traits de mesure de la *complexité* en syntaxe (p. ex., la dépendance, la dérivation, etc.). Ainsi, les théories générativistes ont contribué, avec la notion de *sous-jacence* à une meilleure compréhension de la différence entre la *complexité absolue* et *complexité relative*.

1.2. La complexité {morpho}-syntaxique dans la théorie fonctionnaliste

À l'instar de ce que nous avons proposé pour la théorie formelle, nous exposerons d'abord, de manière très succincte, ce en quoi consiste l'approche fonctionnaliste. Les postulats de cette approche trouvent leur genèse dans le courant du structuralisme (Saussure, 1916) qui implique l'étude d'une langue sur la base d'un corpus et sur différents niveaux linguistiques, comme : morphèmes, phonèmes, types de phrases, etc. La théorie fonctionnaliste postule que la langue est un instrument de communication et les adeptes de cette approche étudient les fonctions que la langue remplit dans les différents contextes de la société. Il est évident donc que pour ce faire, il faut prendre en compte plusieurs facteurs qui sont liés à l'utilisation de la langue, comme les facteurs sociaux, cognitifs, pragmatiques, etc. Ainsi, selon cette approche, l'acquisition des L2 dépendra des contextes et des fonctionnalités que la langue aura pour les apprenants, les interactions entre les individus, les capacités cognitives des apprenants. À la différence de la position générativiste, la théorie fonctionnaliste a le mérite de s'intéresser aux langues dans un spectre plus large des dimensions de leur analyse (diachronique, synchronique, psychologique, etc.), promouvant ainsi une approche inter-linguistique dans l'étude de la *complexité*. En effet, cette démarche n'est pas considérée par la théorie générativiste, qui privilégie plutôt un point de vue centré sur l'étude des mécanismes des universaux linguistiques qui, selon les chercheurs générativistes, gouvernent tout langage humain.

Dans la démarche des fonctionnalistes, la comparaison des langues, dans l'objectif de comparer les variations diachroniques (l'étude de l'évolution des langues dans le temps, proposé par Saussure, 1916) et/ou synchroniques (l'étude des langues dans un instant donné de leur évolution, voir Saussure 1916) occupe une place prépondérante (Dahl, 2004 ; Givón, 2009 ; Miestamo, 2008, 2017 ; Sampson, Gil & Trudgill, 2009 ; Trudgill, 2011). Cet intérêt pour la typologie linguistique (classification des langues en sous-groupes de langues sur la base de différents traits linguistiques, voir Greenberg, 1966) va de pair avec le phénomène de contact des langues. Par conséquent, les apports des études comparatives, dans une perspective fonctionnaliste, dans les recherches en acquisition du langage sont considérables. L'idée qui est largement partagée par les chercheurs fonctionnalistes consiste à considérer que toutes les

langues sont complexes équitablement ('equi-complexity hypothesis', voir Housen *et al.*, 2019 ; Laplatine *et al.*, 2023). Autrement dit, si dans une langue, la propriété de *complexité* n'est pas applicable uniquement à la syntaxe ou à la phonologie, elle peut l'être dans d'autres domaines, comme la phonétique (voir Fromkin *et al.*, 2010) ou encore la morphologie lexicale.

La question de la mesure de la *complexité*, de façon globale et dans toutes les langues, a interrogé les fonctionnalistes aussi. Ceci dans une tentative de pouvoir montrer la quantité et la qualité de la *complexité*, ou encore mieux des *complexités*, dans toutes les langues du monde (McWhorter, 2001 ; 2007). Mais il semblerait qu'on soit loin d'avoir des éléments de mesure capables de comparer la *complexité* (longueur des phrases) de façon globale dans toutes les langues³. Cela semble être dû au principe de compensation, qui consiste à postuler que si une langue est plus complexe en syntaxe, une autre sera plus complexe en phonologie, donnant comme résultat une complexité équivalente (Dixon, 1997 ; Fromkin *et al.*, 2010 ; Laplatine *et al.*, 2023 ; Wells, 1953 ; entre autres). Ainsi, selon cette vision, les langues ont différents degrés de *complexité*, exprimés à l'aide de différentes formes, dans les différents domaines linguistiques (syntaxique, phonologique, phonétique, sémantique, etc.).

1.3. La complexité {morpho}-syntaxique dans la recherche en L2

Dans le domaine de recherche en L2, la *complexité* a été opposée à la *simplicité*, et les recherches se sont concentrées surtout sur l'aspect quantitatif des productions des apprenants (nombre d'items produits, de structures, de règles appliquées, etc.). En 1989, Skehan propose d'ajouter la *complexité* aux deux autres facteurs *accuracy* (précision) et *fluency* (fluence), pour mesurer la performance des apprenants d'une L2. Comme le note Ortega (2012), dans un premier temps, la *complexité* n'a pas été étudiée séparément mais plutôt en relation avec la précision (*accuracy*) et la fluence (*fluency*) (Lambert & Kormos, 2014).

Ce n'est que par la suite, comme l'indiquent Housen *et al.* (2019), que la *complexité* sera considérée comme facteur indépendant, et ceci surtout dans les recherches portant sur l'impact de l'instruction, ou de la formation, dans le cas de l'acquisition d'une L2. Les études quantitatives ont porté sur les mesures des productions (surtout écrites) des apprenants dans le domaine de la syntaxe et du lexique utilisant différents outils, comme la longueur moyenne des unités syntaxiques, la quantité de vocables produits pour devenir plus sophistiqué dans le temps et identifier la production des mots rares, ou d'unités syntaxiques précises (Bulté & Housen,

³ Pour les quelques mesures adoptées par les chercheurs typologistes, nous renvoyons à Housen *et al.*, (2019, p.7).

2012). Ces mesures ont servi à définir le niveau de maîtrise atteint par les apprenants dans la L2 ainsi que les stades de développement de l'acquisition de la L2. Aussi, certains chercheurs en acquisition ont souligné l'importance de différencier la *difficulté* de la *complexité*, qui sont parfois confondues. Ainsi, la *complexité* est vue plutôt comme une propriété objective de la langue, qui dépendrait plus des caractéristiques formelles du système linguistique, c'est pourquoi elle est appelée aussi *complexité absolue*. Alors que la *difficulté* est considérée comme un trait subjectif, qui dépendrait plutôt de l'apprenant, de sa perception de la L2 ainsi que de son expérience avec la L2 ; elle est aussi appelée *complexité relative /cognitive* (Bulté & Housen, 2012 ; DeKeyser, 2005 ; Housen & Simoens, 2016 ; Housen *et al.*, 2019 ; Ortega, 2012 ; Pallotti, 2015). Pour résumer cette distinction, nous avons emprunté à Bulté et Housen (2012) le schéma ci-dessous (tableau 2).

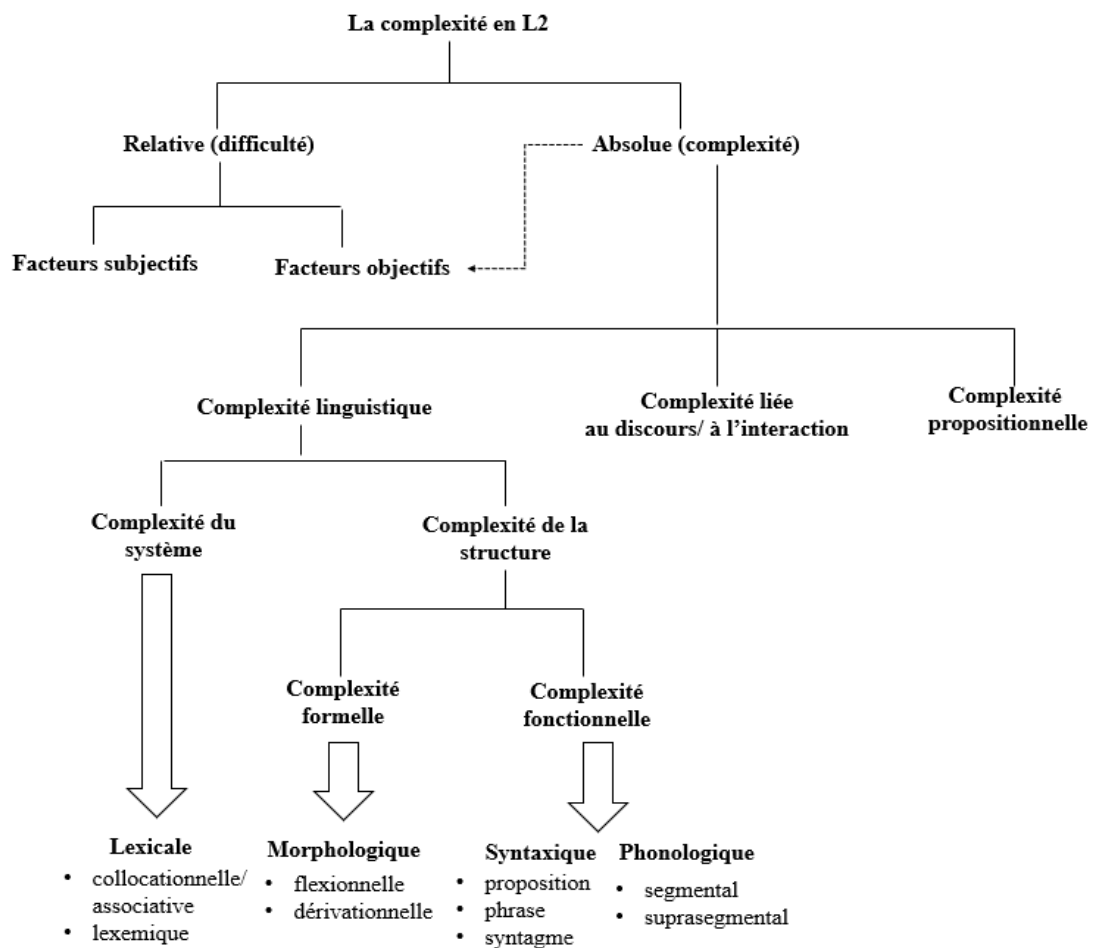


Figure 3. Taxonomie de la complexité en acquisition de la L2 (adapté de Bulté & Housen, 2012).

L'objectif des recherches en L2 est de trouver les éléments qui déterminent la *complexité* et la *difficulté*, ou complexité cognitive/relative (Bulté & Housen, 2012), des structures d'une L2 chez un apprenant. Housen et ses collègues (2019) ont proposé les traits de la « saillance », de la « fréquence », de la « redondance » et de la « similarité » des structures étudiées pour une comparaison en L1-L2, comme des facteurs déterminant la difficulté objective (ou complexité absolue), à savoir celle qui ne dépend pas directement de l'apprenant mais des caractéristiques objectives et formelles de la L2. Autrement dit, selon ces auteurs, les facteurs susmentionnés font qu'une structure est plus ou moins difficile objectivement, et donc perçue comme plus ou moins *complexe*. Par la suite, ils ont proposé de considérer, comme facteurs relevant de la difficulté subjective, les facteurs qui dépendent de l'apprenant, l'aptitude et la capacité de mémoire, le niveau de connaissances de la L1 et le niveau de maîtrise de la L2 (Housen *et al.*, 2019, p.10). Pour finir, les chercheurs ont déterminé que la *complexité absolue* serait associée à la longueur des unités linguistiques et leur nombre, tout en tenant compte de la richesse, de la variété et de la diversité des structures d'un système linguistique ainsi que des propriétés de compositionnalité, qui déterminent les niveaux d'organisation hiérarchique des éléments du système (p.ex., la coordination vs la subordination) (Housen *et al.*, 2019, p.10).

Il convient toutefois de souligner qu'il y a un problème dans cette manière de classifier la *complexité*. En proposant de considérer la *difficulté* comme une sorte de *complexité*, appelée d'ailleurs *complexité relative*, on risque de créer une redondance taxonomique. À notre avis, la *difficulté* n'est pas une forme de *complexité*, mais plutôt l'expression cognitive de l'analyse d'une structure linguistique. Ainsi, une structure de la L2 est perçue et considérée comme *difficile* par l'apprenant une fois qu'il l'a évaluée, selon ses paramètres cognitifs, parmi lesquels nous pouvons inclure ceux proposés par Housen *et al.*, (2019, p. 10), aptitudes, mémoire de travail, niveau de maîtrise la L2, niveau de connaissances de la L1. Mais, il nous semble indispensable de distinguer la *difficulté* de la *complexité*. L'inverse est aussi valable dans le but de ne pas considérer la première comme caractéristique de la seconde et inversement. Cette nette différenciation permet une meilleure compréhension des notions de *difficulté* et de *complexité*, dans l'objectif notamment de déterminer où ces deux notions se rencontrent, à savoir la structure syntaxique. Cela est essentiel pour définir si une structure *complexe* est *difficile* ou non à traiter et à acquérir (voir DeKeyser, 2005 ; Ellis 2006 ; Collins *et al.*, 2009). En retenant cette différenciation entre *difficulté* et *complexité*, nous pouvons avancer l'hypothèse que certaines structures de la L2 peuvent être *complexes*, et *difficiles* à acquérir, et / ou à traiter, car elles impliquent un coût cognitif, notamment en termes de mémoire de travail,

plus important que d'autres. Cela pourrait se traduire par des réponses neuronales qualitativement et quantitativement différentes dans la L2 et des productions plus approximatives, comportant des violations des règles de la L2. Ainsi, le traitement neurocognitif de structures complexes, en raison de leur apparition tardive dans le développement de la L2, pourrait convoquer des circuits neuronaux, en partie différents de ceux convoqués pour la L1. Par ailleurs, les recherches en psycholinguistique ont étudié les degrés de structures complexes produites par les apprenants et leur apparition tardive a été un critère pour définir ces structures en tant que *complexes* et *difficiles* (Bartning & Schlyter, 2004).

À ce jour, à notre connaissance, peu d'études psycholinguistiques ont étudié dans la même expérience et avec la même population de participants le rôle des facteurs de *complexité* et de *difficulté* lors du traitement cognitif et neurocognitif du mode verbal (par exemple, indicatif vs subjonctif) en français L2 en fonction des caractéristiques de la L1. C'est justement l'objectif principal de cette thèse de doctorat que de fournir des données comportementales et neurophysiologiques sur le traitement et sur la production du subjonctif en français. La contribution novatrice de notre travail est de mettre ces données de traitement en perspective avec des données de production du mode verbal afin de mieux comprendre la relation entre réception et production de formes verbales complexes en français L2. De plus, afin de manipuler la prédictibilité du mode du subjonctif, nous avons utilisé deux déclencheurs du subjonctif, les verbes vs locutions conjonctives, le premier étant considéré comme étant disponible plus précocément chez les bilingues au cours de l'acquisition d'une L2. Notre objectif était de vérifier si la difficulté de traitement des structures complexes et leur apparition tardive dans le développement de la L2 peuvent être associées à des réponses neurales différentes de celles habituellement trouvées en L1. Comme souligné par Housen *et al.*, (2019), (voir aussi Bulté et Housen, 2012 ; Norris et Ortega, 2009 ; Ortega, 2012) un des problèmes est que les recherches en psycholinguistique ne prennent pas toujours en considération les études sur la *complexité*, menées en neurocognition du langage. Les recherches futures auraient tout intérêt à considérer à la fois les recherches en acquisition et en neurocognition, pour mieux comprendre la nature de la *complexité* et de la *difficulté* ainsi que leur interaction.

Les chercheurs en linguistique et en acquisition ont étudié la complexité dans différentes langues et dans différents domaines de la linguistique (syntaxe, morphosyntaxe, phonologie, etc.), avec une certaine prépondérance pour la morphosyntaxe probablement en raison de sa grande complexité ; toutefois, comme le souligne Housen *et al.* (2019, p.11), la complexité morphosyntaxique n'a pas été suffisamment explorée dans le domaine de l'acquisition de la L2

(De Clerq & Housen, 2019). En ce qui concerne la *morphosyntaxe*, le trésor de la langue française informatisé (désormais TLFi) la définit comme « l'étude des formes (flexion et dérivation) et des règles de combinaisons régissant la formation des syntagmes et des phrases ». La morphosyntaxe concerne donc l'ensemble des structures linguistiques (morphologie, syntaxe, prosodie, etc.) donnant lieu à la construction grammaticale des énoncés. Ce domaine de la linguistique fait référence à différents phénomènes de constructions linguistiques pour la formation de mots, de niveaux d'organisation langagière (cf. lexical, flexionnel) et de règles (cf. les accords) qui permettent la combinaison des phrases grammaticalement correctes.

Si nous reprenons les définitions que nous avons commentées plus haut, au sujet de la complexité (Rescher, 1998 ; Heylighen, 2007 ; Givón, 2009 ; Bulté & Housen, 2012), nous pouvons constater que la constitution imbriquée des éléments de la morphosyntaxe construction des mots > construction des syntagmes > construction de phrases rend ce niveau d'analyse linguistique particulièrement complexe (Lord, 2002). D'après ces définitions, nous pouvons considérer le subjonctif comme un exemple de complexité linguistique. Étant donné la présence du subjonctif surtout dans les subordonnées, et en raison de sa dépendance de la principale, et d'un système de conjugaison particulier (irrégularités), avec une phonologie silencieuse pour la plupart des verbes du premier groupe en français (par ex., *il faut qu'il mange.*), ce mode verbal est un objet d'étude intéressant en linguistique. La production du subjonctif, et probablement aussi son traitement, peuvent occasionner des difficultés non seulement pour les locuteurs natifs d'une langue mais aussi, *à fortiori*, pour les apprenants d'une L2. Toutefois, tandis que pour les premiers, au cours de l'acquisition du langage, cette forme de complexité intègre progressivement leur système linguistique, pour les seconds son intégration est plus lente, voire peut ne pas se produire complètement, en particulier si dans la L1 des apprenants, le subjonctif, en tant que mode verbal, est exprimé de manière très différente (par ex., le chinois-mandarin, le japonais). Dans ce dernier cas de figure, on peut alors parler d'un point de fossilisation et de zone fragile d'acquisition.

Dans cette thèse, nous avons décidé d'étudier le traitement et la production du subjonctif présent en français, chez des apprenants du français L2, en adoptant une démarche typologique consistant à comparer un groupe d'apprenants français L2 dont la L1 contient le subjonctif (locuteurs italophones) avec un groupe d'apprenants dont la L1 présente des structures différentes pour véhiculer les modalités exprimées par le subjonctif français (locuteurs sinophones). Nous présenterons ces structures dans la suite de notre exposé.

1.4. Le subjonctif comme exemple de complexité {morpho}-syntaxique

La justification de notre choix d'étudier le traitement et la production du subjonctif français, réside dans le fait que le subjonctif est une forme de complexité qui entraîne des difficultés aux apprenants de français L2, constituant ainsi une zone fragile de la grammaire du français L2. Les recherches sur le français L2 convergent pour montrer que la complexité du subjonctif français constitue une source de difficulté, sur le plan de la production et, on peut supposer, sur le plan du traitement, chez de nombreux apprenants. Toutefois, les recherches actuelles n'ont pas encore permis de trouver la raison pour laquelle le subjonctif occasionne de telles difficultés, en particulier chez les apprenants chez qui ce mode verbal se développe tard, au cours de l'apprentissage du français L2. De plus, peu d'études en psycholinguistique, à notre connaissance ont considéré cette question en prenant en considération les caractéristiques de la L1 des apprenants du français L2, notamment en ce qui concerne les moyens linguistiques d'expression du subjonctif. Ainsi, la contribution de cette thèse est déterminante pour tenter d'apporter un éclairage nouveau sur cette question.

Dans la suite de notre exposé, nous commencerons par présenter comment les deux L1 de nos apprenants du français, à savoir l'italien et le chinois-mandarin, véhiculent les modalités exprimées par le subjonctif français, en les comparant au français.

1.4.1. Le fonctionnement du trait grammatical de *subjonctif* dans les trois langues : français, italien et chinois mandarin

Dans ce qui suit, nous exposerons les règles qui régissent le fonctionnement formel du subjonctif en français et en italien. Nous verrons que pour le chinois-mandarin la question devra être traitée de façon différente en faisant appel à d'autres domaines linguistiques, que celui de la (morpho)syntaxe, qui est prédominant pour les deux langues romanes.

1.4.2. Description du subjonctif en français

Dans ce cadre, nous nous limiterons à décrire, de façon succincte, les règles d'emploi du subjonctif selon le *bon usage*, qui est celui régi par l'Académie française, donnant ainsi une description prescriptiviste de l'utilisation du subjonctif en français (Grevisse & Goosse, 2016). Il ne sera pas question d'entrer, dans cette section, dans le vif des débats autour de l'emploi du subjonctif qui a généré un nombre conséquent de théories, toute approche linguistique confondue. Nous n'exposerons pas non plus de façon exhaustive l'emploi du subjonctif réservé au travail des Grammairiens. Nous ne nous occuperons pas non plus de la variation diatopique (différentes typologies d'écrits), diastratique (différences linguistiques liées aux différences

sociales), diaphasique (différences linguistiques liées aux styles des locuteurs) qui existe en français lorsque subjonctif et indicatif peuvent alterner, comportant ainsi de subtiles différences sémantiques (p. ex., : Je cherche une traductrice qui connaît IND le russe vs je cherche une traductrice qui connaisse SBJ le russe). Notre objectif, dans ce paragraphe, est d'expliquer le fonctionnement du subjonctif en français pour pouvoir faire une comparaison avec les deux autres langues objet de notre étude.

L'approche paradigmatique

La notion de paradigme (verbal), et donc de flexion, est étroitement liée à la notion de morphologie. Cela veut dire que la structure formelle de la conjugaison du subjonctif fait partie, pour un verbe quelconque, d'un paradigme qui regroupe plusieurs formes verbales (ou conjugaisons). Ainsi, la forme *qu'il fasse* fait partie du paradigme verbal du verbe *faire* qui comprend, entre autres, le subjonctif (*qu'il*) *fasse*.

Le subjonctif est le seul mode, avec l'indicatif, à posséder les six personnes. Par contre, à la différence de l'indicatif, le subjonctif ne comprend que quatre temps (vs les huit de l'indicatif) répartis en deux formes simples (le présent et l'imparfait) et deux formes composées (le passé et le plus-que-parfait) (Grevisse & Goosse, 2016 ; Riégel *et al.*, 2021). Dans le français contemporain, les seuls temps utilisés sont le présent et le passé, le plus-que-parfait et l'imparfait retrouvent leur emploi exclusif en littérature et dans un registre très soutenu (domaine administratif). La particularité du subjonctif est qu'il présente des difficultés morphologiques liées à sa flexion au temps présent comme au temps passé. Ces difficultés sont encore plus accentuées dans le cas des verbes irréguliers, pour lesquels un schéma défini de conjugaison est difficilement applicable. Si nous prenons, par exemple, des verbes comme *clore*, *conjoindre*, *vouloir*, *vivre*, nous constatons que leur conjugaison complexe peut conduire les locuteurs à adopter une stratégie d'évitement comme l'emploi de l'infinitif. Le seul élément pouvant aider les locuteurs sont les terminaisons verbales communes au paradigme d'un verbe quelconque. Ainsi, pour les verbes du 1^{er} groupe nous retiendrons les terminaisons suivantes -e, -es, -e, -ions, -iez, -ent. Celles-ci sont communes aux verbes du 3^{ème} groupe et diffèrent de celles du 2^{ème} groupe, pour lequel les terminaisons suivantes s'appliquent -isse, -isses, -isse, -issions, -issiez, -issent. À cela s'ajoute une autre difficulté liée à l'orthographe, à savoir qu'avec les pronoms *nous* et *vous*, dans le cas de certains verbes (plier, rire, etc.) deux « ii » se suivent (cf. *réfugier* > *que nous nous réfugiions*).

Nous avons essayé d'exposer brièvement les raisons pour lesquelles le subjonctif constitue une forme de complexité morphologique. Dans ce qui suit, nous étudierons le subjonctif du point de vue syntagmatique.

L'approche syntagmatique

Cette approche prend en considération le versant syntaxique dans la description du subjonctif. Le mode en question est considéré généralement comme le mode de la dépendance, car il est plus souvent employé dans des propositions subordonnées, notamment complétives mais aussi relatives ou circonstancielles, quoique son emploi en position indépendante ne soit pas exclu. En effet, nous pouvons le trouver dans des phrases qui peuvent être : injonctive (*Qu'elle parte !*), volitive (*Que Dieu vous bénisse !*), ou de supposition (*Soit un triangle ...*). Il est introduit généralement par la conjonction « que » mais aussi par d'autres conjonctions ou locutions conjonctives comme « afin que, puisque, bien que, avant que, pour que, jusqu'à ce que, quoique ».

À la différence de l'indicatif, avec le subjonctif il n'est pas possible de situer le procès sur un axe comportant un ordre chronologique (Guillaume, 1965 ; Wilmet, 2010). Gustave Guillaume (1965) l'a défini comme le mode du virtuel, par opposition à l'indicatif qui serait, lui, le mode du réel. Sur le plan syntaxique, le subjonctif se révèle être une vraie complexité pour trois raisons. Premièrement, sur l'axe syntagmatique de la dépendance, le subjonctif dépend de la structure de la principale. En effet, cette dernière indique au locuteur le bon choix du mode dont dépend la subordonnée. À titre d'exemple, nous pourrions considérer les deux phrases suivantes :

(1)

- a. Il paraît x que les domestiques aussi bien que les chiens vous reconnaissent enfin p.
- b. Il paraît x que les domestiques aussi bien que les chiens voudraient p que vous les reconnaissiez enfin q.

Dans le premier cas (1a), la subordonnée introduite par la conjonction *que* (P) ne comporte pas de subjonctif. Dans le cas de (1b), la première subordonnée (X) ne présente toujours pas de subjonctif mais c'est la présence du verbe *vouloir* dans la complétive qui impose le subjonctif présent en Q. En effet, le verbe de la subordonnée complétive en P implique un emploi syntaxico-sémantique du subjonctif en subordonnée Q. Comme nous venons de le voir, l'approche syntaxique prend en considération la sémantique des verbes de la principale qui, eux, déclenchent syntaxiquement dans la structure de la subordonnée, l'utilisation du

subjonctif. Ce dernier marque alors une interprétation du procès plutôt que l'actualisation véhiculée par le verbe de la principale (Riegel *et al.*, 2021, p.563). Une autre complexité dont il faut tenir compte est le deuxième choix de déclencheur du subjonctif : les locutions conjonctives. Plus vides sémantiquement que les verbes, et strictement liées au plan syntaxique, ces dernières nécessitent une compréhension profonde des règles de la grammaire française pour leur application. La grammaire traditionnelle, en essayant de régulariser l'emploi du subjonctif, nous informe que ce mode verbal est utilisé, dans la subordonnée, pour marquer : le doute, l'incertitude, la crainte, le souhait, la supposition, la volonté, l'interdiction, la prière, etc.

Le problème du subjonctif en position subordonnée ne se limite pas à l'interprétation d'un acte psychique mais il se pose aussi au niveau de la concordance des temps. À ce sujet, la règle (et l'usage contemporain) (Grevisse & Goosse, 2016 ; Riegel *et al.*, 2021) veut que, peu importe le temps de la principale, on utilise dans la subordonnée un subjonctif passé en cas d'antériorité (*Paul doute que Marie soit venue*) et le présent du subjonctif dans tous les autres cas. Dans le registre littéraire, les règles sont plus strictes, car on apprécie que le subjonctif imparfait soit utilisé dans le cas où la principale est à l'imparfait (*Paul doutait que Marie vînt*) et le subjonctif plus-que-parfait lorsque le verbe de la principale est au futur passé (*Paul aurait aimé que Marie fût venue*). Ici, une double difficulté est présente, le subjonctif comporte bien un accent circonflexe (^) sur la 3^{ème} personne du singulier (fût) tandis que cela n'est pas le cas pour le passé simple de l'indicatif (fut). Autant dire que cela se prête à confusion et que dans de nombreux cas les deux formes sont inversées.

L'approche syntaxico-paradigmatique nous a davantage éclairé sur la particularité complexe du mode verbal qu'est le subjonctif. Nous pouvons donc conclure, à partir de ces quelques éléments brièvement présentés, que le subjonctif est une forme linguistique complexe, au moins, de trois points de vue : morphologique, syntaxique et phonologique. C'est pourquoi nous pouvons le considérer comme un exemple de *complexité* morphosyntaxique.

Les recherches en linguistique ont essayé d'expliquer l'emploi de ce mode dans la langue française. Il existe aujourd'hui un grand nombre de théories linguistiques fédérant plusieurs chercheurs issus de différentes écoles, proposant différentes approches, comme générativiste, fonctionnaliste, structuraliste, cognitiviste, psychomécanique, sémantique, glossématique, des modalités, unitaire (Brunot, 1922 ; Boysen, 1971 ; Dreer, 2014 ; Gosselin, 2010 ; Guillaume, 1929 ; Lalaire, 1998 ; Martin, 1983, 1987, Nølke, 1985, 1994, 2001 ; Poplack, 1990 ; Poplack *et al.*, 2013 ; Soutet, 2000 ; Winters, 1991). Dans l'ensemble, les théories proposées se heurtent à la problématique de rendre compte du fonctionnement complexe de ce mode verbal. Certaines

ne réussissent pas à justifier certains usages, et les considèrent comme populaires, ou encore certaines structures avec les verbes psychologiques deviennent des zones floues qu'il est difficile de traiter et d'expliquer. Ainsi, la recherche actuelle sur le subjonctif français est bien loin d'avoir explicité et éclairé l'emploi de ce mode verbal.

Dans la section suivante, nous aborderons le cas du subjonctif en italien.

1.4.3. Description du *subjonctif* en italien

L'italien et le français sont deux langues romanes. À partir de ce constat, nous pouvons facilement déduire que les deux langues partagent des configurations paradigmatiques et syntagmatiques. Toutefois, des différences d'emploi et de construction sont à souligner.

À la différence du français, sur l'italien il ne pèse pas le poids de la norme. Ce qui fait que les fluctuations autour du subjonctif sont plus « acceptables », et aussi plus nombreuses. Prandi (2006) soutenait que la grammaire n'est pas un objet uniforme, avec les règles grammaticales cohabitent des « situations possibles ».

L'approche paradigmatique

Du point de vue morphologique, à l'instar du subjonctif français, le subjonctif en italien possède six personnes et comprend quatre temps répartis en deux formes simples (le présent et l'imparfait) et deux formes composées (le passé et le *trapassato* 'plus-que-parfait'). En revanche, à la différence du français, le plus-que-parfait du subjonctif reste un mode employé dans l'italien contemporain. Concernant les différentes formes de conjugaison du subjonctif en italien, il faut suivre un schéma précis qui renvoie aux trois groupes verbaux *-are* (giocare 'jouer'), *-ere* (leggere 'lire'), *-ire* (dormire 'dormir'). Le Tableau 1 ci-dessous résume les terminaisons des trois groupes au subjonctif présent :

-are	-ere	-ire
- i	-a	-a
-i	-a	-a
-i	- a	-a
-iamo	- iamo	-iamo
-iate	-iate	-iate
-ino	-ano	-ano

Tableau 1. Terminaisons des verbes au subjonctif en italien.

Nous pouvons constater que les verbes du 2^{ème} et du 3^{ème} groupe se partagent les mêmes terminaisons verbales, à la différence du français où ce sont les 1^{er} et le 3^{ème} groupes ont les mêmes terminaisons en commun.

En ce qui concerne les verbes irréguliers, les difficultés sont nombreuses. Le Tableau 2 ci-dessous fait état de la complexité.

Verbes avec infixé -isc-	Verbes avec la terminaison -durre	Verbes avec la terminaison -trarre	Verbes avec la terminaison -orre
capire ‘comprendre’	produrre ‘produire’	attrarre ‘attirer’	sottoporre ‘soumettre’
<i>cap-isca</i>	<i>pro-duca</i>	<i>at-tragga</i>	<i>sotto-ponga</i>
<i>cap-isca</i>	<i>pro-duca</i>	<i>at-tragga</i>	<i>sotto-ponga</i>
<i>cap-isca</i>	<i>pro-duca</i>	<i>at-tragga</i>	<i>sotto-ponga</i>
<i>cap-iamo</i>	<i>pro-duciamo</i>	<i>at-traiamo</i>	<i>sotto-poniamo</i>
<i>cap-iate</i>	<i>pro-duciate</i>	<i>at-traiate</i>	<i>sotto-poniate</i>
<i>cap-iscano</i>	<i>pro-ducano</i>	<i>at-traggano</i>	<i>sotto-pongano</i>

Tableau 2. Structure formelle des verbes irréguliers italiens à terminaisons particulières.

La grande complexité de ce paradigme de conjugaison réside dans la différence remarquable entre l’indicatif présent et le subjonctif présent. Si nous prenons, à titre d’exemple, le verbe *capire* ‘comprendre’ et que nous le conjuguons au présent de l’indicatif, cela donne *capisco, capisci, capisce, capiamo, capite, capiscono* ‘je comprends, tu comprends, il/elle comprend, nous comprenons, vous comprenez, ils/elles comprennent’, nous constatons que cette conjugaison est très différente de celle du subjonctif, ce qui peut entraîner des difficultés de production à la fois en italien L1 qu’en italien L2 (voir à ce sujet Mancini & Marani, 2015).

L’approche syntagmatique

À l’instar du français, en italien on considère le subjonctif comme le mode de la subordination et de la dépendance. Toutefois, à la différence du français, le panorama du subjonctif italien est beaucoup plus vaste et diversifié.

Pour commencer, le subjonctif italien est utilisé dans les principales pour indiquer un ordre, une exhortation, un désir, etc., tout comme en français. La différence d’emploi avec le français réside dans la construction de l’exclamative. Si la première forme, introduite par la conjonction

che ‘que’ est la même en italien et en français (*Che venga domani !* ‘Qu’il vienne demain !’), la deuxième, dans la construction des irréels ou des réels hypothétiques, souvent introduite par *se* ‘si’ différent dans les deux langues (*Se sapessi come mi sento* ‘Si tu savais comment je me sens’). En effet, si en italien on utilise le subjonctif, en français c’est l’imparfait qu’on emploie.

Comme en français, le subjonctif italien est plus utilisé dans la subordonnée suite au déclenchement du verbe de la principale (ou de la subordonnée à la principale). Le subjonctif, en italien, est obligatoire dans des phrases pour indiquer le doute, l’incertitude, la crainte, le souhait, la supposition, la volonté, l’interdiction, la prière. Aussi, il est obligatoire dans des phrases introduites par des locutions conjonctives, comme : *a condizione che* ‘à condition que’, *ammesso che* ‘en admettant que’, *a patto che* ‘sous réserve que’, *casomai* ‘dans le cas où’, *laddove* ‘là où’, *nell'eventualità che* ‘dans l’éventualité que’, *ove* ‘où’, *qualora* ‘si’, *purché* ‘pour que’, *affinché* ‘de sorte que’, *perché* ‘pourquoi’, *benché* ‘bien que’, *malgrado* ‘malgré’, *malgrado che* ‘malgré que’, *a meno che (non)* ‘à moins que’, *eccetto che* ‘sauf’, *prima che* ‘avant que’, etc. (Dardano & Trifone, 2002 ; Della Valle & Patota, 2009). À noter que certains de ces emplois diffèrent du français, c’est, par exemple, le cas de *laddove* ‘là où’, qui déclenche le subjonctif en italien mais l’indicatif en français.

Néanmoins, à la différence du français, le subjonctif italien est utilisé avec les verbes d’opinion comme « penser », dans des constructions exprimant l’espoir (espérer) (même si les tendances d’usage en français font état d’emploi du subjonctif après le verbe *espérer*), dans les constructions hypothétiques du 1^{er} degré (p.ex., *Se vincessi*_{subjonctif} *à la lotteria, vivrei tutta la mia vita a Seychelles* ‘Si je gagnais_{indicatif} à la loterie, je vivrais toute ma vie aux Seychelles’), ainsi que dans des interrogatives indirectes (p.ex., *Mi chiedo cosa tu faccia*_{subjonctif} *quando non mi rispondi* ‘Je me demande ce que tu fais_{indicatif} quand tu ne réponds pas’). Dans les constructions syntaxiques où le français demande l’indicatif, l’italien, lui, exige le subjonctif. La concordance des temps aussi diffère en italien et en français. Dans le cas d’un fait antérieur à la principale, dans la subordonnée, on emploie, en italien, le subjonctif plus-que-parfait comme dans *Immaginavo che Pietro fosse*_{subjonctif} *andato al museo ieri pomeriggio* ‘Je croyais que Pierre était allé_{indicatif} au musée hier après-midi’, alors qu’on emploie le plus-que-parfait de l’indicatif en français.

Les règles d’emploi du subjonctif sont communes aux deux langues dans le cas des verbes d’opinion (penser, croire, être sûr, supposer, trouver, etc.) mais seulement quand ces verbes sont à la forme négative. En revanche, à la forme affirmative en italien, les mêmes verbes sont employés au subjonctif (p. ex., *Penso che sia partito*_{subjonctif passé} *ieri* ‘Je pense qu’il est parti_{indicatif}

hier'). À ce sujet, il faut noter que la règle d'emploi du subjonctif à la forme négative, avec les verbes d'opinion, n'est pas toujours respectée par les natifs francophones. Au contraire, elle semble être plus observée par les natifs italophones (Dardano & Trifone, 2002 ; Della Valle & Patota, 2011 ; Lombardi Vallauri, 2003 ; Marzullo, 2003 ; Sensini, 2005 ; Schneider, 1999 ; Vanvolsem, 1995).

Les recherches linguistiques, sur le subjonctif italien, ont dressé un portrait de la survivance de ce mode verbal très débattu. Pour certains (Gatta, 2002 ; Lombardi Vallauri, 2003 ; Prandi, 2002, 2006, 2012 ; Santulli, 2009 ; Serianni, 2016) le subjonctif italien serait bien vivant et employé par les natifs italophones. Pour d'autres, le subjonctif italien serait en cours de remplacement par l'indicatif depuis bien longtemps (Berruto, 2012 ; Satta, 1987 ; Simone, 1993 ; Dardano, 1994 ; Vanvolsem, 1995).

Lombardi Vallauri (2003) a identifié qu'il existe deux grandes approches à l'étude du subjonctif italien : l'une qualitative et l'autre quantitative. La première, qualitative, suggère que le subjonctif italien serait le mode de la subordination, une structure syntaxique dans laquelle le subjonctif italien garderait une place de priorité. En revanche, lorsqu'il n'apporterait aucune différence de sens, le subjonctif serait ponctuellement remplacé par l'indicatif (Schmitt-Jensen, 1970 ; Wandruszka, 1991). Toutefois, Lombardi Vallauri (2003) reproche à cette hypothèse de ne pas être suffisamment étayée par des données empiriques.

La seconde, quantitative, se base sur des données issues de corpus écrits et oraux. Elle prend en considération les dimensions diachronique, synchronique, diastratique, diaphasique, etc. (Voghera, 1992, 1993 ; Schneider, 1999). Le problème de cette approche, selon Lombardi Vallauri, est de ne pas prendre en compte les finalités des productions, qu'elles soient orales ou écrites. En d'autres termes, cette approche se limite à mesurer quantitativement la présence du subjonctif, sans tenir compte d'autres critères - syntaxiques, sémantiques, sociolinguistiques - qui entrent en jeu lors de son utilisation (Lombardi Vallauri, 2003, p. 2). À ces deux approches, Lombardi Vallauri (2003) propose deux manières de voir la vitalité (= emploi) du subjonctif italien : vitalité *absolue* et *relative*. Dans le cas de la *vitalité absolue*, le subjonctif sera considéré selon la fréquence de son apparition dans les textes. Pour comprendre cette vitalité, il faudra compter les occurrences de subjonctif dans un texte et lorsque celles-ci dépassent celles de l'indicatif, on parlera alors de vitalité absolue. Lombardi Vallauri (2003, p. 3) souligne toutefois, que pour ce faire, il faut prendre en compte la typologie du texte (différences diamésiques). Autrement dit, les textes officiels, administratifs et littéraires, ou s'approchant plus du monde littéraire (les dissertations, les notes de synthèse, etc.) restent plus imprégnés de

subjonctif, que d'autres contenus écrits (les messages informels, les dialogues colloquiaux, etc.). Dans le cas de la *vitalité relative*, le subjonctif est considéré sur la base de la fréquence selon laquelle il apparaît dans une structure, à chaque fois qu'un locuteur natif de l'italien a la possibilité de choisir entre le subjonctif et un autre mode verbal (indicatif, conditionnel) (Vallauri, 2003, p. 3).

La problématique, qui soulève l'emploi du subjonctif en italien, vient des difficultés phonologiques de certaines formes verbales irrégulières. À titre d'exemple, alors que le subjonctif présent du verbe *andare* 'aller' est *che io vada* 'que j'aille', la plus grande partie des locuteurs natifs disent **che io vadi*, faisant une confusion avec le présent de l'indicatif (*io vado* 'je vais'). Cette confusion est présente en français aussi, où certains locuteurs disent « que j'aille » pour signifier « que j'aie ». Une autre difficulté est marquée par les règles d'emploi du subjonctif précédé par le conditionnel. Dans une interview de 1994 (voir Lombardi Vallauri, 2003), le ministre italien de l'instruction a affirmé **Vorrei che ne parliamo* subjonctif présent 'Je voudrais que nous en parlons' au lieu de *Vorrei che ne parlassimo* subjonctif imparfait 'Je voudrais que nous en parlions'. En l'espèce, le ministre n'a pas appliqué la règle grammaticale selon laquelle, lorsque dans la phrase matrice il y a le conditionnel (*vorrei* 'je voudrais'), dans la subordonnée doit être à l'imparfait du subjonctif (*parlassimo* 'nous parlions'). Par ailleurs, l'emploi du subjonctif est, en italien, une marque sociale, autrement dit son mauvais usage permet l'association avec un certain niveau /groupe socioculturel.

Pour finir, il vaut la peine de faire remarquer que certaines bases verbales coïncident, en italien, au mode indicatif et au mode subjonctif. Ainsi, la base *-iamo* de *parliamo* 'parlons / parlions' peut indiquer le présent de l'indicatif comme le présent du subjonctif. Cette difficulté n'est pas présente en français où la présence ou l'absence d'un *-i-* nous indique s'il est question de l'indicatif ou du subjonctif présent.

Nous passerons maintenant à l'explicitation des moyens linguistiques disponibles en chinois pour véhiculer le concept des valeurs du subjonctif.

1.4.4. Description des valeurs du subjonctif français en chinois mandarin

Pour commencer, nous utiliserons le terme *chinois* pour indiquer le chinois-mandarin ; à chaque fois qu'on fera référence à la langue chinoise, il sera question du chinois-mandarin que nous identifierons avec le terme « chinois ». Nous décrirons surtout le système (morpho)syntaxique, étant donné que c'est ce niveau d'analyse linguistique que nous traitons dans notre étude. Le

lecteur l'aura compris, dans ce travail de thèse nous nous occupons du concept ou des valeurs modales, qui sont véhiculées à l'aide du mode verbal subjonctif. En chinois, nous nous intéresserons aux moyens linguistiques, dont la langue dispose, pour véhiculer les valeurs que le subjonctif, tel qu'on le connaît dans les langues romanes, transpose. Parmi les moyens linguistiques dont le chinois dispose, il y a les valeurs temporelles et aspectuelles du système verbal du chinois, ainsi que les particules aspectuelles qui accompagnent le système verbal et dont nous parlerons dans ce paragraphe. Tout d'abord, en chinois, le système verbal /modal fonctionne différemment par rapport aux deux langues romanes que sont l'italien et le français. Si la distance typologique entre le français et l'italien, bien que des différences morphosyntaxiques existent, est réduite, dans le cas du chinois, cette distance avec le français est beaucoup plus grande. Ceci car le chinois n'est pas une langue à morphologie flexionnelle riche, comme c'est le cas des langues indo-européennes. À la différence du français, en chinois, la temporalité est exprimée à travers des lexèmes, à savoir des particules aspectuelles ou des adverbes temporels. Autrement dit, il n'y a pas, en chinois, de catégories grammaticales spécifiques pour marquer le temps. L'expression du temps est liée au moment de l'énonciation qui devient ainsi la référence temporelle (Xu Dan, [1996] 2010). L'événement qui se situe avant cette référence sera considéré [+ passé], tandis que celui qui se situe après elle sera considéré [- passé / + futur]. En outre, le sens des verbes est d'une importance fondamentale pour la compréhension de l'action dans la phrase, car les verbes peuvent être indépendants des particules aspectuelles ou modales et des lexèmes qui les accompagnent (voir Sun, 2012, pour plus de détails).

Par ailleurs, en chinois il est important de différencier l'expression de la temporalité de celle de l'aspect (Gao, 1986). S'il est vrai qu'autant pour le français que pour le chinois, la temporalité représente un axe allant du passé vers le futur, et l'aspect (accompli vs non accompli, itératif, inchoatif, etc.) est un trait du prédicat qui indique le procès ou l'état exprimé par le verbe selon le point de son développement – commencement, déroulement, achèvement - leur expression diffère pour les deux langues. En français, les deux notions sont exprimées à l'aide de la morphologie verbale, tandis que cela n'est pas le cas en chinois, qui possède des lexèmes, ou pour mieux dire, des particules aspectuelles, pour exprimer et l'aspect et le temps.

L'objectif de ce volet n'est pas d'exposer en détails le fonctionnement syntaxique du chinois mais de détailler, de façon très concise, l'expression de la temporalité et des valeurs modales, pour faire ensuite une comparaison avec le français.

Pour l'expression de la temporalité, en chinois on emploie des noms et parfois, des verbes auxiliaires. Des adverbes, des prépositions, des conjonctions et des locatifs peuvent aussi être employés pour indiquer le temps (Xu Dan, 2010, p. 94). Voici quelques exemples des catégories qui peuvent exprimer la temporalité :

(2)

(a) des noms : 春天 chūntiān 'printemps', 二月 èr yuè 'février', 中秋 zhōngqiū 'mi-automne', 这里 zhèlǐ 'hier', 下午 xiàwǔ 'dans l'après-midi', etc ;

(b) des verbes : 想要 xiǎng yào 'vouloir', 相信 xiāngxìn 'croire', 力量 lìliàng 'pouvoir', etc. ;

(c) des adverbes, prépositions, conjonctions et locatifs : 前 qián 'devant, avant', 后 hòu 'après', 仍然 réngrán 'toujours', 现在 Xiànzài 'tout à l'heure', etc.

À cette classification proposée par Xu Dan, d'autres auteurs (Lü Shuxiang, 1980 ; 1965 [1990] ; Lu Jianming, 1991) ont proposé des sous-catégories. Plus précisément, une classification du lexique temporel en huit catégories : noms temporels, noms spatio-temporels, adverbes temporels, structures adverbiales temporelles, mots d'approximation de temps, connecteur « ...的时候...[de shihou] 'quand', adjectifs démonstratifs + noms (ou numéraux + classificateurs) et les mots « /那时候 [zhe/na shihou] 'à ce moment ci/là'. Cette sous-classification facilite la compréhension de l'enjeu des particules modales / aspectuelles pour l'expression de la temporalité en chinois.

Pour aller plus loin, Xu Dan (2010) explique que les noms présentés en (2a), et d'autres similaires, sont toujours préverbaux et ils expriment un moment précis sur l'axe du temps. Toutefois, les mêmes éléments peuvent indiquer aussi une durée plutôt qu'un moment précis (白天 [Báitiān] 'dans la journée' vs 一整天 [Yī zhěng tiān] 'toute la journée').

En ce qui concerne les verbes auxiliaires, ils servent à exprimer une action qui peut être située dans le passé ou dans le futur, elle n'est donc pas réalisée, comme indiqué dans les exemples ci-dessous :

(3)

- a. 我想去北京
Wǒ xiǎng qù běijīng
Je – penser aller- Pékin

Je voudrais aller à Pékin

- b. 星期一你可以来
Xīngqí yī nǐ kěyǐ lái
Lundi-tu -pouvoir - venir
Lundi tu peux venir ?

Une autre considération à prendre en compte est que, pour mieux comprendre le marquage temporel en chinois, l'ordre des mots marque l'ordre chronologique des événements. Ainsi, comme nous rappelle Xu Dan « le marquage aspectuel doit obéir à la contrainte sémantique selon laquelle le deuxième événement ne peut pas être marqué par les particules aspectuelles s'il se présente sous forme du premier verbe dans une séquence » (2012, p.113). Nous pouvons alors comprendre que l'aspect est exprimé, en chinois, à l'aide de particules modales comme : 了 [le] 'terminé', 着 [zhuó] 'entrer en contact avec' ou 过 [guò] 'sur', qui accompagnent les verbes. Elles marquent respectivement l'aspect accompli, le duratif et l'aspect de l'expérience vécue (Xu Dan, 2010). D'autres mots peuvent indiquer différentes nuances de l'aspect, comme 没 [méi] 'non', pour nier un fait accompli.

Pour revenir à notre objet d'étude, à savoir l'expression du subjonctif, il faut tout d'abord comprendre qu'en absence de marquage morphosyntaxique, le chinois exprime les modalités véhiculées par le subjonctif avec des éléments syntaxiques (verbes, locutions, particules aspectuelles) ou par des lexèmes. Ainsi, une phrase en français qui exprime la volonté, comme « Il veut que tu partes avec lui », sera rendue en chinois par une expression de la modalité de volonté qui pourrait être reportée littéralement par *vouloir faire tu partir avec lui*, comme illustré dans l'exemple ci-dessous :

(4)

fr. Il veut que tu partes avec lui

ch. 他想要你和他一起去 [Tā xiǎng yào nǐ hé tā yìqǐ qù]
il-vouloir-tu-faire partir-avec-lui

Pour comprendre, on peut noter que les modalités du subjonctif (et non pas le subjonctif comme nous l'entendons dans les langues romanes) sont exprimées, en chinois, entre autres, par des verbes auxiliaires, ou modaux, dont la fonction est de renforcer les verbes qu'ils introduisent, à exprimer une modalité telle que la volonté, l'obligation, la nécessité, la capacité. Ainsi, le souhait, la volonté, la nécessité (objective), falloir, demander, désirer sont exprimés en chinois

par des auxiliaires comme 要 [yào] ‘demander’, 想 [xiǎng] ‘supposer’, 願意 [yuànyì] ‘désirer’. Il faut noter aussi que les auxiliaires ont chacun une portée sémantique différente, qu’ils ne sont pas interchangeables et que leur poids est plutôt de nature sémantique.

Il vaut peut-être la peine de souligner la différence entre verbes et auxiliaires en chinois. Comme indiqué par Li et Thompson (1981), les auxiliaires sont des catégories grammaticales possédant des propriétés distributionnelles non possédées par d’autres catégories grammaticales. Il est donc possible de considérer que les auxiliaires diffèrent de leurs concurrents, les verbes et des adverbes pour leurs propriétés marquantes.

Ainsi, en chinois, les auxiliaires diffèrent des verbes par rapport à six propriétés illustrées comme suit :

- (i) un auxiliaire doit se trouver toujours en co-occurrence avec un verbe ;
- (ii) l’auxiliaire n’indique pas l’aspect (syntaxique) ;
- (iii) un auxiliaire ne peut pas être modifié par des intensifieurs (ex. : très, peu, encore plus, etc.) ;
- (iv) un auxiliaire ne peut pas être nominalisé (p. ex., : le avoir) ;
- (v) un auxiliaire ne peut pas apparaître avant le sujet de la phrase ;
- (vi) un auxiliaire ne peut pas avoir un objet direct.

Les auxiliaires servent donc à apporter une information supplémentaire aux verbes présents dans la phrase. Aux auxiliaires s’ajoutent différentes particules modales pour véhiculer les modalités exprimées par le subjonctif des langues romanes. À titre d’exemple, pour introduire la concessive (p. ex., Bien qu’il soit malade, il sort), on utilisera en chinois le caractère 雖然 [suīrán] ‘bien que’ dont la caractéristique est liée à une particule aspectuelle.

Nous aurons noté, donc, deux points essentiels de ce portrait que nous avons dressé, de façon très succincte, sur l’expression des modalités exprimées par le subjonctif en chinois. Le premier point est que le chinois n’a pas de morphologie verbale comme nous la connaissons dans les langues romanes mais c’est plutôt une langue riche en compositionnalité ; le second point à garder à l’esprit est que les modalités de volonté, obligation, désir, souhait, doute, incertitude, crainte, sentiment, possibilité, antériorité sont exprimées en chinois à l’aide soit d’auxiliaires modaux soit de particules modales qui ont des fonctions plutôt sémantiques.

En suivant l'approche typologique comparative, que nous avons adoptée, nous illustrerons dans la partie suivante, quelques exemples de représentation du subjonctif en français, en italien et en chinois.

1.5. Approche comparative pour l'étude du trait grammatical du *subjonctif* en français, en italien et en chinois

L'état des lieux que nous avons très brièvement exposé ci-dessus, nous permet de tirer deux conclusions. Premièrement, nous avons pu observer que le français et l'italien présentent de subtiles différences liées à l'emploi du subjonctif. D'un côté, sur le plan paradigmatique, alors qu'en français, la formation du subjonctif présent repose sur le remplacement de la désinence *-ent* de la 3^{ème} personne du pluriel indicatif (ils/elles) et sur le rajout, à la base, des terminaisons *-e, -es, -e, -ions, -iez, -ent* identiques pour tous les verbes, en italien la formation du subjonctif présent consiste en l'ajout, à la racine du verbe, des désinences suivantes : pour les verbes du 1^{er} groupe (ceux qui se terminent par *-are, mangiare* 'manger') *-i, -i, -i, -iamo, -iate, -ino*, les suivantes pour les verbes du 2^{ème} groupe (ceux qui se terminent par *-ere, potere* 'pouvoir') et pour finir, pour les verbes du 3^{ème} groupe (ceux qui se terminent par *-ire, finire* 'finir') on aura les desinences *-a, -a, -a, -iamo, -iate, -ano*. De l'autre côté, sur le plan syntagmatique, les différents emplois des temps dans la principale, dans les deux langues, déclenchent tantôt l'indicatif en français, tantôt le subjonctif en italien. En effet, nous avons vu que les deux langues romanes diffèrent lors de l'emploi de certains verbes, comme espérer, penser, croire, etc. et lorsque la phrase est à une forme différente dans une langue et dans une autre (interrogative et négative notamment). Toutefois, nous avons vu que l'italien et le français se ressemblent d'un point de vue syntagmatique. Dans les deux langues, le subjonctif est majoritairement utilisé dans la subordonnée introduite soit par la conjonction « que », soit par différentes locutions conjonctives soit par différents verbes exprimant le désir, la volonté, l'ordre, le doute/l'incertitude, le jugement, les émotions, le souhait/l'envie, les sentiments, etc. Cette ressemblance n'est pas constatée sur le plan phonologique et morphologique, où l'italien a quatre formes différentes (*-a, -i, -ino, -ano*) alors que le français en a 3 (*-e, -ions, -iez*). Comme le lecteur l'aura compris, il n'est pas possible de faire la même analyse pour le chinois où la morphologie verbale est exprimée différemment.

Dans l'exemple (5) ci-dessous nous essaierons de rendre compte de la traduction de quelques modalités exprimées par le subjonctif français, en italien et en chinois. Nous avons choisi d'illustrer trois types de constructions : (5a) les verbes comme déclencheurs du subjonctif, (5b)

les locutions conjonctives comme déclencheurs du subjonctif et (5c) le subjonctif dans la phrase principale.

(5)

- a. Fr. Je souhaite que tu viennes avec moi.
It. Desidero che tu venga con me.
Ch. 我 希望 你 能 和 我 一起 去
[wǒ xīwàng nǐ néng hé wǒ yìqǐ qù]
Je désire toi pouvoir aller moi même endroit ensemble.
- b. Fr. Nous irons nager, pourvu qu'il ne pleuve pas.
It. Andremo a nuotare, purché non piova.
Ch. 只要 不下 雨, 我们 就 去 游泳.
[zhǐyào bùxià yǔ, wǒmen jiù qù yóuyǒng.]
Pour vu que pas sous la pluie nous alors aller nager.
- c. Fr. Que Dieu le bénisse !
It. Che Dio lo benedica!
Ch. 上帝 保佑 他
[shàngdì bǎoyòu tā]
Dieu bénit lui.

Nous pouvons remarquer, à partir des trois exemples ci-dessus (5 a-c), que le désir, la condition et l'exclamation/ le souhait sont exprimées en italien et en français à l'aide du double marquage, dans la principale, par le verbe, la locution ou la conjonction « que », et dans la subordonnée par la morphologie du subjonctif. En revanche, en chinois, les trois modalités sont exprimées par des particules aspectuelles, comme 能 'pouvoir', 只要 'pourvu que', pour rendre compte du sens, de la sémantique de la phrase ou du contenu phrastique. Nous retiendrons donc que pour les deux langues latines, la morphologie verbale est fondamentale pour l'expression des modalités du subjonctif, alors qu'en chinois, ce sera plutôt le contenu sémantique et la construction sérielle, qui servent à éclairer le sens de la phrase.

CHAPITRE 2 TRAITEMENT NEUROCOGNITIF ET ACQUISITION DES STRUCTURES {MORPHO}SYNTAXIQUES COMPLEXES EN L1 ET EN L2

SECTION 2.1. TRAITEMENT NEUROCOGNITIF DES STRUCTURES {MORPHO}-SYNTAXIQUES COMPLEXES : APPROCHE NEURO-{COGNITIVE}

Comme nous l'avons vu dans le chapitre 1, dans les dernières décennies, la notion de *complexité* a attiré de plus en plus l'attention des chercheurs de différents domaines scientifiques (Castillo-Chavez *et al.*, 2002 : en biologie ; Geyer, 2003 : ès sciences politiques ; Lovato *et al.*, 2023 : en sciences des données ; Miller & Page, 2007 : ès sciences sociales) et les sciences du langage ont pu donc bénéficier de ces avancées pour mieux comprendre ce phénomène en linguistique. Un apport fondamental aux sciences du langage a été l'utilisation en psycholinguistique des techniques des neurosciences, dont l'électroencéphalographie (EEG) et l'Imagerie par Résonance Magnétique fonctionnelle (dorénavant IRMf) sont les plus utilisées.

Cette partie de notre travail sera entièrement dédiée à la présentation d'études sur le traitement de la morphosyntaxe à l'aide de l'EEG. Nous tracerons d'abord, de façon succincte, l'évolution de cette technique de la neurophysiologie, pour montrer, ensuite, comment elle a contribué, de manière significative, à une meilleure compréhension du fonctionnement du système de traitement du langage. Dans un premier temps, nous illustrerons comment l'EEG a été utilisée pour étudier, en temps réel, le traitement neurocognitif des informations linguistiques de différentes tailles et de différents niveaux de complexité en L1 (2.1.1.). Cela permettra de discuter la nature des informations linguistiques, intégrées par des locuteurs natifs, ainsi que les marqueurs neurocognitifs associés aux différents processus de traitement du langage. Nous aborderons aussi, dans ce cadre, les différents modèles neurocognitifs du traitement du langage, proposés par les chercheurs en neurocognition. Dans un deuxième temps, nous discuterons du traitement neurocognitif de la complexité linguistique en L2 (2.1.2) ; l'objectif poursuivi étant celui de montrer les similitudes et les différences, tant d'un point de vue qualitatif que quantitatif, entre natifs et apprenants d'une L2, lors du traitement de formes linguistiques considérées comme complexes. Nous terminerons cette section en présentant des recherches, ayant moyenné deux techniques des neurosciences qui sont l'EEG et l'IRMf, pour étudier le traitement neurocognitif du subjonctif, respectivement en allemand et en anglais, étant donné qu'il n'existe pas, à l'heure actuelle, de recherches conduites sur le subjonctif français (voir Grevisse *et al.*, 2023b pour une première étude).

2.1.1 L'électroencéphalographie et ses apports aux sciences du langage

L'EEG voit le jour grâce à Hans Berger, un neurologue et psychiatre allemand, qui, en 1929, en utilisant un galvanomètre à cordes⁴, enregistre les premiers signaux neuronaux, soit l'activité cérébrale des humains, grâce à des électrodes placées sur le cuir chevelu. Berger découvre deux types d'activités cérébrales électriques, qu'il labellise « rythme alpha » et « rythme bêta » (Berger, 1929). En moyennant et en amplifiant le signal électrique, ce chercheur a pu montrer que l'activité enregistrée était bien liée à une activité d'origine corticale et non pas le résultat d'artefacts (mouvements des yeux ou de la tête, contraction des muscles, etc.) qui auraient disparu sous l'effet du moyennage. Berger propose alors d'appeler les changements de voltage, dus à une activité cérébrale, « électroencéphalogramme ».

Pour mieux comprendre le fonctionnement et les sources de ce signal cérébral, il faut commencer par présenter quelques caractéristiques générales du cerveau humain. Cet organe, qui est protégé par l'os du crâne, les méninges et le liquide céphalo-rachidien véritable amortisseur et isolant, compte environ 86 milliards de neurones (Purves *et al.*, 2017) qui communiquent entre eux grâce à des connexions synaptiques impliquant des processus chimiques. Le courant électrique généré par les processus chimiques, qui arrive dans le neurone est appelé « excitateur » et celui qui sort du neurone est appelé « inhibiteur ». La transmission de cette activité électrique donne lieu à des ondes positives et négatives. Les pulsations électriques envoyées, à travers, le neurone sont appelées « potentiels d'action » (Purves *et al.*, 2017). L'activité électrique, générée par des connexions synaptiques, dans des cellules pyramidales neuronales, en réponse au traitement d'un stimulus endogène ou exogène, est appelée « potentiel évoqué » (PE). Les PEs sont de faible amplitude, et le rapport signal/bruit est très petit. Ce qui ne permet pas au signal (les PEs) de ressortir facilement du bruit environnant. Par conséquent, encore aujourd'hui et à l'instar de la méthode utilisée par Hans Berger, il est nécessaire de réaliser un grand nombre d'enregistrements de cette activité, en présentant des stimuli ayant les mêmes caractéristiques. Les réponses électriques associées au traitement de ces nombreux stimuli sont, tout d'abord, amplifiées puis moyennées par sujet et par condition expérimentale ; puis un grand-moyennage, des réponses électriques, mesurées sur l'ensemble des participants constituant l'échantillon, est alors réalisé. Ce procédé permet d'obtenir une grande moyenne. Comme nous l'aurons compris, l'EEG permet de mesurer l'activité cérébrale liée à un évènement (c'est pourquoi en anglais les PE s'appellent *event-*

⁴ Un instrument en mesure de détecter les signaux électriques générés par le cœur, ce qui constitue aussi un électrocardiogramme.

related potentials ou ERP) quel que soit la nature de cet évènement, soit-il un son, un élément linguistique, une image, etc. Il est possible donc, de suivre le traitement de l'information en temps réel, milliseconde par milliseconde grâce aux variations de voltage du chronogramme reflétant l'activité électrique du cerveau coïncidant (*time-locked*) avec le début de la présentation du stimulus. Parmi les principaux avantages de cette technique, on note (1) l'excellente résolution temporelle (de l'ordre de la milliseconde), (2) la multi-dimensionnalité de ses marqueurs (polarité, latence, topographie de surface), (3) sa non invasivité, et (4) les enregistrements peuvent être effectués sans que les participants n'aient à réaliser de tâches expérimentales nécessitant une réponse volontaire de leur part (Isel, 2017). Toutefois, l'un des inconvénients de l'EEG est sa très faible résolution spatiale, qui est, malheureusement, de l'ordre du centimètre. C'est la raison pour laquelle les chercheurs qui souhaitent obtenir à la fois une information temporelle et topographique, sur les bases neuronales sous-jacentes à un processus langagier étudié, doivent réaliser des enregistrements conjoints en EEG (très bonne résolution temporelle) et en IRMf (très bonne résolution spatiale de l'ordre de quelques millimètres à un millimètre)⁵. Depuis quelques années, les chercheurs réalisent des analyses de la localisation des générateurs neuronaux des PE à partir du signal EEG obtenant ainsi une information sur les bases neurales des composantes EEG observées (Shen *et al.*, 2016).

Plus récemment, les chercheurs en neurocognition du langage ont commencé à utiliser la spectroscopie proche infrarouge (*near-infrared spectroscopy* NIRS en anglais), une technique très performante pour analyser localement les régions cérébrales impliquées lors du traitement du langage. La NIRS permet localement d'étudier une région du cerveau en particulier, sans avoir à aller travailler dans un service hospitalier hébergeant une IRMf pour la recherche. La méthode consiste à mesurer l'oxygénation musculaire à l'aide de la diffusion et de l'absorption de lumière dans les tissus. Notamment dans le domaine du traitement syntaxique, les recherches ont pu démontrer que des réponses hémodynamiques différentes sont observables selon les différentes constructions syntaxiques (Gervain *et al.*, 2008). Les premières contributions de cette technique, pour l'étude du langage, permettent de comprendre les retombées scientifiques ainsi que l'intérêt théorique d'utiliser cette technique pour approfondir l'examen du traitement neurocognitif du langage (Benavides-Varela *et al.*, 2011 ; pour une revue voir Ferreri *et al.*, 2014).

⁵ La résolution spatiale de l'IRMf est la meilleure offerte par les techniques d'imagerie fonctionnelle, mise à part la technique très intrusive de l'électroencéphalographie intracrânien.

En revanche, l'EEG, grâce à sa haute résolution temporelle, qui rend possible de suivre en temps réel le déroulement temporel de l'intégration des informations au fur et à mesure qu'elles sont disponibles, est devenu un outil incontournable pour les chercheurs en neurosciences cognitives du langage qui se sont fixés comme objectif de découvrir les marqueurs neurophysiologiques des différents processus langagiers. L'étude pionnière de Marta Kutas et de Hillyard réalisée en neurophysiologie du langage (Kutas & Hillyard, 1980, 1983 ; voir aussi Friederici, 2011 ; Kutas et Federmeier, 2011 pour des revues plus récentes) a permis la découverte fondamentale et pionnière d'un premier marqueur neurophysiologique du processus d'intégration lexicale-sémantique. Il a été montré que l'amplitude de ce marqueur, labellisé N400 par les auteurs, en raison de sa polarité négative (N), et de la latence de son pic autour de 400 millisecondes (d'où le chiffre 400 dans la signature de la composante), c'est-à-dire la durée en millisecondes qui s'écoule entre le début de la présentation du stimulus et le point dans le temps correspondant à l'amplitude maximale (pic) de la réponse électrique, variait systématiquement en fonction des difficultés d'intégration des mots dans le contexte phrastique qui les précède.

Revenons rapidement sur le contexte de la découverte de cette onde N400 par l'équipe de Marta Kutas. Dans une optique de comprendre le rôle joué par le contexte phrastique dans la reconnaissance visuelle des mots, Kutas et Hillyard ont utilisé le paradigme *oddball*⁶ (en français, paradigme du stimulus discordant) avec des locuteurs natifs de l'anglais. Ce paradigme consiste à mélanger des stimuli standards et des stimuli déviants, sur une caractéristique par rapport aux standards, dans le but de vérifier que les auditeurs discriminent la déviation proposée. La discrimination de la caractéristique introduite expérimentalement est généralement associée à une réponse appelée la *Mismatch Negativity* (MMN ou négativité de discordance, en français). Dans le cadre de l'étude de Kutas et Hillyard (1980), réalisée dans la modalité visuelle (phrases lues par les participants), les stimuli déviants étaient constitués de phrases de l'anglais présentant des violations de la restriction de sélection d'un point de vue sémantique (condition sémantiquement incongrue ; **I take my coffee with cream and dog* 'J'ai pris mon café avec de la crème et du chien'). Ces stimuli étaient mélangés à raison de 50 pourcents sur l'ensemble du design expérimental avec des phrases acceptables en anglais

⁶ Le paradigme *oddball* dans sa version auditive consiste à présenter à des participants des stimuli déviants mélangés à des stimuli dits standards. Les premiers, qui constituent l'intérêt du chercheur sont généralement en moindre nombre (entre 10 et 20% de l'ensemble de stimuli). En général, les participants n'ont aucune tâche à réaliser si ce n'est que regarder un film muet. La seule consigne que leur est donnée est d'ignorer du mieux qu'ils le peuvent les stimuli qui sont délivrés (pour une revue, voir Näätänen *et al.*, 2007).

(condition sémantiquement congrue ; *He took a sip from the waterfall* ‘Il a pris une gorgée d’eau de la cascade’).

Les résultats ont montré que les phrases de la condition incongrue (= non acceptables) donnaient lieu à une négativité observée dès 250 msec après le début du stimulus et dont la latence du pic était de 400msec post-stimulus. Cette composante langagière liée au traitement sémantique, et plus précisément au mécanisme d’unification permettant l’intégration lexicale-sémantique, a été labélisée N400, par Kutas et Hillyard (1980). Nous détaillerons les différentes dimensions de cette composante ultérieurement dans cette thèse. Cette découverte de l’équipe de Kutas a ouvert une nouvelle voie de recherche interdisciplinaire en neurosciences cognitives du langage grâce à la collaboration de trois disciplines scientifiques que sont la psychologie, les sciences du langage et les neurosciences (dont la neurobiologie). Le titre de deux ouvrages publiés par Kutas et son équipe *Psycholinguistics electrified : event-related brain potentials investigations* (Kutas & Van Petten, 1994), et *Psycholinguistics electrified II* (1994-2005) (Kutas, Van Petten & Kluender, 2006) illustrent parfaitement l’approche interdisciplinaire adoptée par ce groupe de chercheurs, dans le but d’étudier la neurochronométrie des processus de traitement du langage écrit. Ce dialogue interdisciplinaire a notamment permis aussi de mieux comprendre comment l’expérience linguistique module le fonctionnement des processus langagiers et leurs substrats neuronaux (plasticité cérébrale ou neuroplasticité) lors de l’acquisition d’une langue première (L1), ou d’une langue seconde (L2) (Dehaene, 1999). À partir de la découverte de Kutas et Hillyard (1980), les chercheurs n’ont plus cessé de se questionner sur le traitement neurocognitif du langage et sur la manière dont les informations et les composantes linguistiques sont intégrées dans le cerveau, donnant lieu ainsi à la découverte d’autres marqueurs neurophysiologiques impliqués dans le traitement de différents niveaux d’analyses linguistiques (phonologie - dont la prosodie- , syntaxe, morphosyntaxe, entre autres) pour des unités linguistiques de différentes tailles (phonème, syllabe, mot, syntagme, phrase, texte).

Dans ce qui suit, nous présenterons, de façon non exhaustive, les composantes neurophysiologiques reconnues pour être impliquées lors du traitement des informations langagières. Dans le cadre du présent travail, nous en parlerons de trois : la *early- left anterior negativity* (E-LAN), la N400 et la P600 ou *late positive component* (LPC).

ELAN (*early left anterior negativity*) **et** ***LAN*** (*left anterior negativity*)

L’ELAN (*Early Left Anterior Negativity* en anglais, c’est-à-dire une négativité antérieure latéralisée à gauche), détectable dans une fenêtre temporelle de 150 ms à 300 ms, après le début

du stimulus, a été associée au traitement de la catégorie grammaticale des mots, d'après le constat que son amplitude, mesurée en microvolt, augmente lors du traitement d'une violation de la catégorie grammaticale (*L'actrice chante une chanter) (voir Caffarra *et al.*, 2019 ; Friederici 1995, 2002 ; Friederici & Kotz, 2003 ; Deutsch & Bentin, 2001 ; entre autres)⁷.

La composante (L)AN, souvent suivie par une P600, ou concomitante à celle-ci, est discutée dans la plupart des modèles neurocognitifs du traitement des phrases, comme étant reliée aux processus morphosyntaxiques (Friederici, 2002 ; 2011 ; 2017 ; Hagoort, 2003b ; 2005 ; Molinaro *et al.*, 2011 ; 2015). Elle est aussi considérée comme un signe du traitement grammatical automatique et régi par des règles (Gunter *et al.*, 2000). Parmi les violations morphosyntaxiques qui ont donné lieu à des modulations de l'effet LAN (réponse LAN plus grande dans la condition morphosyntaxiquement incorrecte que dans la condition correcte), on compte des violations liées à la structure des constituants des phrases, des violations d'accord en genre ou en nombre (Barber & Carreiras, 2005) ou de catégorie de mots (Barkley *et al.*, 2015 ; Bowden *et al.*, 2013 ; Isel *et al.*, 2007 ; Newman *et al.*, 2007 ; Zawizsewski *et al.*, 2011 ; Weber & Fox, 1996).

Aussi, Caffarra et ses collègues (2019), Friederici (2002) et Kaan (2007) l'ont identifiée lorsque les participants avaient des difficultés à intégrer des informations morphosyntaxiques dans la structure de la phrase dans une optique d'assignation des rôles thématiques (agentivité) ou encore dans des cas d'incongruités dans le processus de dépendance ou de liage lors du traitement de l'accord (Barber & Carreiras, 2005 ; Bornkessel & Schlesewsky, 2006). De plus, Kaan (2007) propose qu'on pourrait considérer la LAN comme un indice lié à la charge de mémoire de travail (Fiebach *et al.*, 2002), même si d'autres chercheurs ont montré que la LAN est qualitativement différente des composantes négatives qui sont liées à la mémoire de travail (Martín-Loeches *et al.*, 2005).

En termes de traitement morphosyntaxique lié à la composante (L)AN, Molinaro et ses collègues (2011) exposent une théorie de la dynamique temporelle et neuronale de la compréhension des accords grammaticaux sur la base d'une revue des études sur les potentiels liés à l'événement (ERP). En particulier, leur théorie tient compte des résultats obtenus dans les domaines de l'accord linguistique (p. ex. déterminant-nom, sujet-verbe) et des types de

⁷ Il est important de noter que la latence de l'ELAN varie en fonction du point dans le mot où l'information sur la catégorie grammaticale est disponible. Comme dans certaines études conduites dans le groupe allemand d'Angela Friederici (Friederici *et al.*, 1999 entre autres), la précocité de l'information relative à la catégorie grammaticale, dans le préfixe de participes passés, a été mis en évidence le traitement précoce latéralisé à gauche (ELAN) .

caractéristiques d'accord (p. ex. personne, nombre, genre) et propose trois sous-étapes séparables dans le traitement des anomalies d'accord intégrées à la phrase. Les deux dernières étapes de leur théorie sont indexées par une grande onde positive dans la condition anormale par rapport à la condition bien formée (l'effet P600). La première étape, quant à elle, est indexée par une négativité observée entre 300 et 500 ms environ après la présentation d'un mot anormal et est supposée refléter une analyse syntaxique dans laquelle une violation morphosyntaxique est détectée sur la base d'une discordance avec les caractéristiques prédites. L'indice ERP de cette étape est une onde négative dans la condition anormale par rapport à la condition bien formée, plus proéminente sur les électrodes antérieures gauches appelée négativité antérieure gauche (LAN).

Certains chercheurs, comme Friederici (1995 ; 2002 ; 2011 ; 2012 ; 2017) font une distinction entre les processus cognitifs reflétés par la composante ELAN et ceux liés à la composante LAN. Toutefois, il est important de noter que la LAN a été plus souvent répliquée dans différentes langues et avec différents types de violations morphosyntaxiques que ne l'a été l'ELAN. Cette composante LAN, généralement observée dans une fenêtre temporelle entre 300 ms et 500 ms (pour une revue, voir Isel & Kail, 2018), est parfois distribuée dans les deux hémisphères et dans la partie antérieure des hémisphères. Dans ce dernier cas, elle est labélisée AN (*anterior negativity* en anglais) (voir Isel & Kail, 2018, Molinaro, Barber, & Carreiras, 2011 pour des revues). En français, Isel et Kail (2018) ont trouvé le patron biphasique AN/P600 en réponse à des violations intra-syntagmatiques entre l'article et le nom (**Le voisine ...*), et inter-syntagmatiques (sujet-verbe ; **La voisine rempliront ...*). De plus, les auteurs ont rapporté que les violations étaient mieux traitées en position finale qu'en position initiale comme l'atteste l'interaction significative entre le facteur Condition (congrue, incongrue) et le facteur Position (précoce, tardive).

Par ailleurs, il faut noter que bien que la majorité des études neurocognitives sur la morphosyntaxe utilisant un paradigme de violations en genre (**Le voisine*), en nombre (**Le chevaux*), ou en personne (**La voisine rempliront*) aient trouvé un complexe biphasique LAN/P600 dans une fenêtre temporelle autour de 300 et 500 ms, d'autres études ont rapporté une négativité antérieure bilatérale (AN) dans une fenêtre temporelle plus tardive (600-1200ms) (voir Gross *et al.*, 1998; Gunter *et al.*, 2000; Hahne & Jescheniak, 2001; Hinojosa *et al.*, 2003 ; Kaan & Swaab, 2002 ; Krott *et al.*, 2006 ; Leinonen *et al.*, 2008 ; Martin-Loeches *et al.*, 2005 ; Martin-Loeches *et al.*, 2006 ; Penke *et al.*, 1997; Vos *et al.*, 2001) concomitante à une P600, alors que d'autres ont révélé uniquement une P600 dans le cas des anomalies syntaxiques

(Balconi & Pozzoli, 2005a, 2005b; Kemmer *et al.*, 2014 ; Nevins *et al.*, 2007 ; Osterhout *et al.*, 2002; Rispens *et al.*, 2006). Ces auteurs justifient l'allongement de la latence du pic de l'AN en comparaison avec la latence du pic habituellement observée pour la LAN comme pouvant être le résultat des stimuli linguistiques qu'ils ont utilisés.

Enfin, plus rarement certains auteurs, comme Mueller et Friederici (2005), ont trouvé un complexe biphasique N400/P600 dans le cas des violations morphosyntaxiques marquées par des marqueurs casuels incorrect du point de vue morphologique. La N400 a été alors interprétée comme reflétant des difficultés dans l'ordre des rôles thématiques alors que la P600 a été reliée au processus de réparation de la structure syntaxique.

Malgré de nombreuses évidences empiriques (pour une revue voir Isel & Kail, 2018), la réalité fonctionnelle de cette composante est quelque peu questionnée. En partie à cause de son absence dans certaines études EEG où étaient introduites des violations : d'accord sujet-verbe (Bond *et al.*, 2011 ; Tanner *et al.*, 2013), d'accord en nombre (Bond *et al.*, 2011) ou d'accords en genre (Foucart & Frenck-Mestre, 2012). Des chercheurs remettent donc en question l'existence de cette composante.

D'autres chercheurs vont même jusqu'à proposer que cette négativité serait le résultat d'un simple chevauchement de deux autres composantes, à savoir la N400 et la P600 (Osterhout *et al.*, 2004 ; Tanner *et al.*, 2015 ; Tanner & Van Hell, 2014). Enfin, quelques-uns (voir notamment Tanner *et al.*, 2015 ; Tanner & Van Hell, 2014) affirment avoir trouvé un pattern biphasique LAN/P600 dans le cas des violations morphosyntaxiques (violations de l'accord sujet-verbe) mais ils soutiennent que la topographie de surface – centro-pariétale – observée chez certains participants de leur étude, pourrait laisser penser qu'il s'agirait d'une N400 (traitement sémantique) plutôt que d'une LAN (traitement morphosyntaxique). Plus précisément, l'analyse individuelle soulignait (Tanner & Van Hell, 2014) des différences de marqueurs, dans la mesure où, chez certains participants, les chercheurs ont trouvé une LAN ($N = 40$) tandis que chez d'autres ($N = 9$) une N400. Tanner et Van Hell (2014) étayaient cette conclusion à partir de simulations de Montecarlo, selon lesquelles la probabilité d'échantillonner un effet N400 est beaucoup plus faible que la probabilité d'échantillonner un effet P600 dans une population normale. Ils affirment que ce déséquilibre N400/P600 déterminerait l' "artefact LAN" dans la moyenne générale.

Toutefois, dans une réponse faite à cette interprétation de Tanner et son groupe, Molinaro et ses collègues (2014) soulignent que les méthodes de rééchantillonnage n'ont aucun pouvoir

d'inférence. En fait, les approches par permutation, telle que dans la simulation de Montecarlo, permettent uniquement de tirer des conclusions sur l'échantillon de participants testés (voir Tanner & Van Hell, 2014), mais ces conclusions ne peuvent pas être étendues à la population générale (les permutations ne sont pas des statistiques inférentielles). Les auteurs (Tanner & Van Hell, 2014) ont approfondi leurs analyses car ces différences (présence d'une LAN ou d'une N400) n'étaient pas observées dans le grand moyennage, comportant tous les participants.

Pour clarifier cette question, Caffarra *et al.*, (2019) ont mené une étude EEG avec des phrases de l'espagnol présentées dans la modalité visuelle. Les participants étaient des hispanophones natifs qui lisaient des phrases grammaticalement correctes et non (violations d'accord et de genre entre l'article et le nom) et devaient réaliser un jugement d'acceptabilité. Les résultats moyennés sur l'ensemble des essais par sujet (analyse par sujet), et sur l'ensemble des sujets par item (grande moyenne) ont révélé que pour 55% des participants, 46% des items et 49% des essais un patron de réponse EEG de type LAN était observé dans la fenêtre temporelle 300 ms-500 ms.

Un autre point discuté par Tanner et Van Hell (2014) est la plus ou moins grande sensibilité des électrodes de référence utilisée pour re-référencer, en temps différé, le signal mesuré en chaque électrode. Le choix des références - mastoïde gauche ou moyennage sur les mastoïdes gauche et droite - lors de la phase de re-référencement de chaque électrode semble selon Tanner et son collègue n'avoir aucune incidence sur la LAN. Toutefois, Molinaro *et al.*, (2014) non seulement apportent des évidences contre cette conclusion, en montrant un effet LAN significativement plus grand lorsqu'il prend comme référence le grand moyennage sur les deux mastoïdes, mais ils soulignent aussi que Tanner et son collègue indiquent ne pas avoir trouvé de différence dans les deux conditions de re-référencement (mastoïde gauche vs moyenne sur les deux mastoïdes) sans avoir apporté aucun résultat de statistique inférentielle.

Certains auteurs expliquent cette différence de patterns ERP dans les résultats par les différences individuelles lors du traitement des structures morphosyntaxiques (Tanner, 2014 ; Tanner & Van Hell, 2014). Toutefois, Friederici et Weissenborn (2007) ont suggéré que la présence vs l'absence de la LAN seraient les bornes d'un continuum dont les valeurs varieraient en fonction de la saillance du marquage morphologique dans différentes langues. Par ailleurs, il faut prendre en considération aussi le fait que les différentes études menées dans le domaine de la morphosyntaxe ont reporté des variations dans les stimuli linguistiques utilisés ainsi que dans les contextes phrastiques utilisés ce qui a généré des différences dans les résultats ERP (Molinaro *et al.*, 2011).

N400

Dans le domaine des neurosciences cognitives du langage, le marqueur électroencéphalographique le plus étudié, en langue vocale, à l'écrit comme à l'oral (pour une revue voir Kutas & Federmeier, 2011 ; mais aussi aussi l'étude princeps de Kutas & Hillyard, 1980), et plus récemment en langue signée (Emmorey *et al.*, 2020 entre autres) est la N400. Il s'agit d'une déflexion négative observée au niveau des électrodes centro-pariétales entre de 200 à 600 ms après la présentation audio- et/ou visuelle d'un stimulus verbal ou non verbal qui ne peut pas être intégré d'un point de vue lexical-sémantique avec les informations délivrées par le contexte phrastique qui le précède (Federmeier & Lazlo, 2009 ; Kutas & Hillyard, 1980 ; Kutas & Federmeier, 2011). La N400 présente une distribution pariétale plutôt latéralisée à droite pour les mots présentés visuellement et une distribution plutôt latéralisée à gauche pour les mots parlés (Kutas & Federmeier, 2011 ; Kutas *et al.*, 1988 ; Isel, 2017, Van Peten & Rheinfelder, 1995).

La N400 a différents rôles fonctionnels : l'un d'entre eux étant l'intégration des informations lexicales-sémantiques dans le contexte phrastique. La N400 est interprétée comme un marqueur de l'intégration lexicale-sémantique (c'est-à-dire l'intégration des mots dans le contexte qui les précède). Son amplitude est plus grande en réponse au traitement d'un mot qui est sémantiquement incongru, comparé à un mot sémantiquement congru (Kutas & Hillyard, 1980 ; Isel, 2017 ; Isel *et al.*, 2007). De plus, la N400 est un marqueur d'accès au lexique mental, comme suggéré par une amplitude plus grande pour le traitement de pseudo-mots que de mots, ou encore pour les mots de fréquence d'occurrence rare que pour les mots de fréquence d'occurrence élevée (Chwilla *et al.*, 1995 ; Kutas & Federmeier, 2011 ; Rugg, 1990 ; Van Peten & Kutas, 1990). La N400 est également sensible au traitement des informations orthographiques et phonologiques, comme cela a été montré dans des expériences d'amorçage dans lesquelles le recouvrement orthographique ou phonologique a été systématiquement manipulé (Rugg & Barrett, 1987 ; Praamstra & Stegeman, 1993). Hasko et ses collègues (2013) ont proposé que la N400 pourrait aussi être associée à l'application de la règle de conversion graphème-phonème dans des tâches de lecture chez des apprenants dyslexiques. Un autre rôle fonctionnel de la N400 a été trouvé dans le domaine des fonctions exécutives. De nombreuses études, utilisant des tâches impliquant un contrôle exécutif (par exemple, la tâche de Stroop ; Stroop, 1935), ont montré que la N400 reflète la suppression de l'interférence qui est supposée être appliquée sur les informations orthographiques lors de la dénomination des couleurs des mots dans la tâche de Stroop (pour une revue, voir Heidlmayr *et al.*, 2020).

P600

Osterhout et Holcomb (1992) ont constaté, que les phrases comportant une ambiguïté syntaxique et qui sont complexes (p.ex., Paul a vu un homme avec un télescope qu'il a ramené chez lui pour lui demander des conseils), génèrent une positivité entre 500ms et 900ms après le mot ambigu, au moment de la désambiguïstation, quand intervient la réanalyse de la phrase (voir aussi Hagoort *et al.*, 1993). Les auteurs ont appelé cette positivité P600. Le marqueur P600 est supposé signer une ré-analyse, ou une réparation, lors du traitement d'une phrase agrammaticale (L'enfant qui est dans la \emptyset dort, emprunté à Isel *et al.*, 2007). Il s'agit d'une positivité dont la latence varie entre 600 et 1200ms, identifiée au niveau des électrodes de la partie centro-pariétale à la surface du cuir chevelu. Ce marqueur a aussi été mis en évidence en réponse au traitement de phrases grammaticales présentant un certain degré de complexité syntaxique (Kaan *et al.*, 2000). Des études ont montré que, dans le cas du traitement de phrases complexes mais pas agrammaticales, la topographie de surface de la P600 est plutôt fronto-centrale (Friederici *et al.*, 2002 ; Kaan & Swaab, 2003). Le rôle fonctionnel de la P600 frontale consisterait en une analyse plus détaillée de la complexité syntaxique. En outre, il semble que l'amplitude de la P600 reflète aussi les processus liés à des structures syntaxiques, moins préférées ou admises par les locuteurs d'une langue (Itzhak *et al.*, 2010 ; Osterhout *et al.*, 1994 ; Qi *et al.*, 2017) ou encore elle serait liée à l'effort d'intégration syntaxique (Aurnhammer *et al.*, 2023). Bien que le rôle fonctionnel de la P600 ait été largement débattu au cours des 30 dernières années dans le domaine du langage, trois hypothèses concernant ce rôle restent en concurrence : (i) syntaxique, (ii) exécutif, et (iii) sémantique (intégration). Dans ce contexte, Shen *et al.*, (2016) ont montré que les générateurs neuronaux de la P600, mis en évidence à l'aide d'un paradigme de violation sémantique et d'une tâche de détection d'erreur syntaxique, sont localisés dans le cortex cingulaire antérieur ainsi que dans le cortex préfrontal antérieur droit. Ces deux aires du cerveau étant connues pour être le siège des fonctions exécutives, et en particulier de la détection de conflit, les résultats de Shen *et al.* (2016) suggèrent que la P600 pourrait être plutôt associée à un mécanisme plus général de détection de conflit et de réinterprétation sémantique conduisant à une récupération des connaissances du monde stockées en mémoire à long-termes qu'à un processus syntaxique pur.

Des études récentes en neurocognition du langage ont montré que la P600 reflète non seulement des phénomènes relevant strictement de la syntaxe mais elle marquerait aussi l'interaction entre la syntaxe et la sémantique lors de la présence d'anomalies au niveau de la phrase (Gunter *et al.*, 2000, Kuperberg *et al.*, 2003). Récemment, DeLong et Kutas (2016) ont observé une

positivité post-N400 (PNP, *post-N400 positivity*) dans la région antérieure à la surface du cuir chevelu qui pourrait indiquer les variations de prédictions sémantiques. L'amplitude et la topographie de la PNP varient selon que les mots sont plus plausibles et inattendus par rapport au contexte phrastique. L'interprétation du rôle fonctionnel de la PNP est en débat entre : (a) le coût de révision d'une représentation contextuelle pré-activée en mémoire de travail, (b) le processus d'inhibition du mot hautement pré-activé mais non reçu, (c) la détection ou la résolution d'un conflit entre information attendue et information reçue.

Pour revenir à la question du traitement de la structure morphosyntaxique qui nous occupe dans cette thèse, comme le lecteur l'aura noté, les processus cognitifs d'intérêt sont généralement associés à deux composantes EEG qui dans la majorité des cas se déroulent séquentiellement dans le temps ou qui sont concomitants, l'une la LAN (négativité latéralisée à gauche) ou l'AN (négativité bilatérale) entre 300 et 500 ms et l'autre, la P600, entre 600 et 1200 ms. Alors que la (L)AN est l'analyse de l'anomalie morphosyntaxique, la P600, quant à elle, a plutôt un rôle fonctionnel en lien avec la réanalyse, voire la réparation dans le cas où une anomalie a été détectée au préalable. Ensemble, ces deux composantes contribuent à la formation du pattern biphasique LAN/P600 (Steinhauer & Drury, 2012). Dans la littérature existante en neurocognition du langage, les chercheurs ont examiné le traitement neurophysiologique des violations de l'accord sujet-verbe et ils ont utilisé des verbes au mode indicatif (pour une revue récente, voir Isel & Kail, 2018). De manière cohérente, ces études ont rapporté un patron ERP LAN/P600 corroborant ainsi les résultats pionniers obtenus par Osterhout et Holcomb (1992) et Osterhout et Mobley (1995). Ce patron LAN/P600 a été répliqué dans plusieurs langues comme l'italien (Angrilli *et al.*, 2002 ; De Vincenzi *et al.*, 2003), l'allemand (Rossi *et al.*, 2006), en japonais (Ojima *et al.*, 2005), le chinois (Chen *et al.*, 2007), l'espagnol (Mancini *et al.*, 2011 ; Silva-Pereyra & Carreiras, 2007) l'hébreu (Deutsch & Bentin, 2001), ou encore le français (Brunellière, 2011 ; Isel & Kail, 2018). Il a même été rapporté dans le cas où un certain délai temporel a été introduit entre le sujet et le verbe comme dans l'étude de Jolsvai *et al.*, (2011) utilisant des phrases en hongrois.

Bien qu'un panorama relativement cohérent émerge des études ERP sur le traitement morphosyntaxique de l'accord en genre, nombre et personne, certaines études ERP se détachent de ce schéma, notamment en ne rapportant qu'une seule des deux composantes susmentionnées, à savoir une P600 postérieure (anglais : Osterhout *et al.*, 2002 ; italien : Balconi & Pozzoli, 2005a, 2005b ; adultes néerlandophones atteints de dyslexie développementale (DD) : Rispens *et al.*, 2006 ; hindi : Nevins *et al.*, 2007). Comme déjà souligné plus haut, Friederici et

Weissenborn (2007), par exemple, soutiennent que la présence ou l'absence de la composante LAN sont à situer sur un continuum à travers différentes langues, et que la probabilité d'observer cet effet augmente avec la quantité de marquage morphosyntaxique (transparence morphologique) dans chaque langue. En accord avec ce point de vue, Tokowicz et MacWhinney (2005) ont montré, grâce aux réponses ERP d'apprenants d'une L2 (L1 : anglais ; L2 : espagnol), qu'ils étaient sensibles aux violations dans la L2 pour les constructions syntaxiques qui sont formées de manière similaire dans la L1 et la L2, mais n'étaient pas sensibles aux violations pour les constructions qui diffèrent dans la L1 et la L2. Pour interpréter leurs résultats, les auteurs ont proposé que les processus syntaxiques de la L1 sont transférés (transfert vers l'avant) vers la L2 et entrent en compétition avec ces processus qui se déroulent en temps réel.

En revanche, il a été suggéré que les différences inter-études, quant à la présence ou non du marqueur LAN, mais aussi de la P600, pourraient être dues à des différences individuelles dans le traitement morpho-syntaxique (pour une discussion, voir Tanner, 2014). Par exemple, Tanner et Van Hell (2014), en utilisant des violations de l'accord sujet-verbe (p. ex., *The clerk at the clouthing boutique was/*were severly underpaid and unhappy* 'Le commis de la boutique de vêtements était/*étaient gravement sous-payé et malheureux') ont rapporté que, bien que les analyses de la grande moyenne aient montré un effet LAN/P600 biphasique fiable pour 35% des participants, ce pattern de réponse n'était néanmoins pas caractéristique de la plupart des individus sur l'analyse des réponses ERP. En effet, pour certains participants, la négativité n'avait pas une distribution trouvée habituellement dans la partie antérieure de l'hémisphère gauche et ce qui apparaissait dans la grande moyenne, mais il y avait une distribution centrale, beaucoup plus similaire à celle d'une N400, généralement rapportée pour les violations sémantiques-lexicales (Isel *et al.*, 2007). Pour d'autres participants, la P600 précoce (300-500 ms) présentait une prépondérance de l'hémisphère droit. Suivant la même ligne d'argumentation basée sur l'analyse d'un seul sujet, Osterhout *et al.* (2004) ont remis en question la fiabilité de l'effet LAN comme marqueur des processus morphosyntaxiques.

Dans le Tableau 3 ci-dessous, nous résumons les principales composantes neurophysiologiques que nous avons abordées.

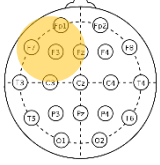
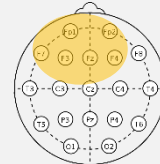
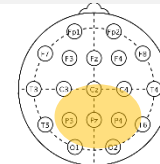
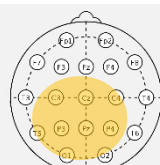
Composante	Processus associé	PICS	Régions cérébrales
<p>ELAN (Friederici, 1995)</p>	<p>Violations syntaxiques liées à l'accord entre catégories grammaticales Ex : *La pizza a été <u>en</u> mangée.</p>	150 – 300 ms	
<p>LAN (Caffarra <i>et al.</i>, 2019; Friederici, 2007; Friederici <i>et al.</i>, 2004; Molinaro <i>et al.</i>, 2011, 2015)</p>	<p>Violations morphosyntaxiques Ex : *Les amis <u>a</u> fait une fête.</p>	300 – 600 ms	
<p>N400 (Kutas et Hillyard, 1980)</p>	<p>Violations sémantiques Ex : *Il a tartiné les biscottes avec <u>des</u> chaussettes.</p>	400-500 ms	
<p>P600 (Friederici, 2017; Friederici <i>et al.</i>, 2004; Osterhout et Holcomb, 1992)</p>	<p>Ré-analyse, réparation, unification syntaxique Ex : *La femme a été volée <u>le</u> métro.</p>	600 – 1200 ms	

Tableau 3. Résumé des composantes neurophysiologiques discutées.

Dans l'objectif de comprendre les bases neuronales des processus du traitement du langage, nous passerons en revue trois modèles neurocognitifs du traitement et de la compréhension du langage. Étant donné le caractère acquisitionniste de notre travail de thèse, nous aborderons aussi deux modèles neuroscientifiques qui nous aident à mieux expliciter le traitement des structures morphosyntaxiques dans une L2 et l'impact de la distance-similitude entre la L1 et la L2 sur ce traitement.

i. Modèles neurocognitifs du traitement du langage

Le début des modèles neurocognitifs du traitement du langage voit le jour avec les modèles de lésion dits localisationnistes, qui ont été introduits pour la première fois sur la base des travaux de Broca (1865), de Wernicke (1874/1977), et de Lichtheim (1885), qui ont étudié des patients cérébro-lésés. Ce modèle a été ensuite repris par Geschwind (1965), raison pour laquelle il est largement connu aujourd'hui sous le nom du modèle Broca-Wernicke-Lichtheim-

Geschwind. La conceptualisation du traitement du langage, selon ce modèle, consiste à considérer que le langage est traité dans deux zones précises du cerveau, dans la partie frontale de l'hémisphère gauche, appelée l'aire frontale inférieure ou, aire Broca, et dans la région postérieure temporale supérieure, appelée l'aire Wernicke. Les deux zones seraient reliées par le faisceau arqué. Les deux zones en question sont impliquées dans la production, pour la première et la compréhension du langage, pour la seconde. La Figure 4 ci-dessous illustre les deux zones en question ainsi que le faisceau arqué qui les relie.

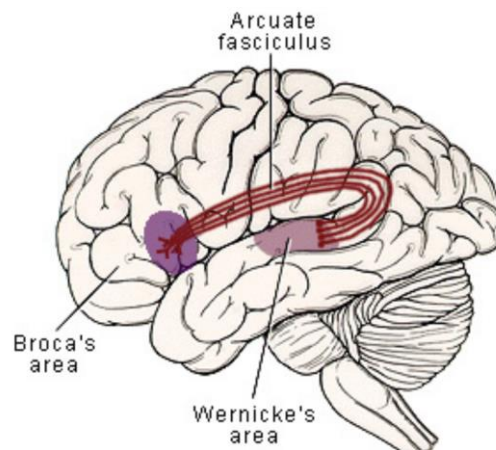


Figure 4. Les zones Broca et Wernicke ainsi que le faisceau arqué (empruntée à neuRa)⁸

Toutefois, avec les nouvelles technologies en neurosciences et à l'appui de nouveaux modèles psycholinguistiques mais aussi de nouvelles théories linguistiques, les chercheurs se sont rendus compte que ce modèle n'est pas satisfaisant pour expliquer de nombreuses pathologies neurologiques, notamment dans le cas des syndromes aphasiques : on a pu constater ainsi que ce modèle se révèle être erroné empiriquement. Aussi, les chercheurs ont remarqué qu'il est sous-spécifié du point de vue linguistique et anatomique, dans le sens où il n'arrive pas à rendre compte des autres aires neuronales impliquées dans le traitement du langage (Hickok & Poeppel, 2004, Matchin & Hickok, 2020, pour une discussion).

L'avancée des recherches expérimentales en psycholinguistique et en neurocognition du langage, ainsi que des nouveaux paradigmes théoriques en linguistique, ont permis de revisiter ce modèle heuristique. De plus, l'essor des techniques d'imagerie cérébrale, dans le domaine des neurosciences, a rendu possible l'étude, de plus en plus précise du cerveau « en action »

⁸ <https://library.neura.edu.au/schizophrenia/physical-features/brain-regions/arcuate-fasciculus/>

lors du traitement (mais aussi de la production, voire de l'acquisition) du langage en temps réel. Cela a favorisé de revisiter les modèles du traitement du langage, voire même d'en formuler de nouveaux. Les outils non-invasifs dont les neurosciences disposent actuellement qui sont notamment la tomographie computationnelle (TC), l'IRM, l'EEG et la magnétoencéphalographie (MEG) ont facilité l'étude de la neurochronométrie du traitement du langage, permettant ainsi de proposer une modélisation spatiotemporelle empiriquement falsifiable du fonctionnement neurocognitif du langage.

Dans le cadre de ce travail, nous discuterons les modèles neurocognitifs du traitement du langage suivants : (a) le modèle structurel-fonctionnel de Friederici (2002, 2011, 2017), (b) le modèle mémoire, unification, contrôle (MUC) de Hagoort (2013), (c) le modèle du double réseau (*dual stream*) – le *quoi* et le *comment*- de la production et du traitement du langage (Hickok & Poeppel, 2007 ; Hickok, 2022). Pour finir, vu le caractère acquisitionniste de notre travail, nous passerons en revue deux modèles proposés pour expliquer l'acquisition et le traitement d'une L2, il est question du modèle Déclaratif/Procédural (D/P) (Ullman, 2001a, 2001b ; 2004 ; 2005 ; 2006) et de l'hypothèse de traitement superficiel des structures langagières (ou *Shallow Structure Hypothesis* SSH en anglais) (Clahsen & Felser, 2006a, 2006b, 2006c ; 2018 ; pour une discussion voir Dowens & Carreiras, 2006).

(1) Le modèle structurel-fonctionnel du traitement du langage

Le modèle de traitement du langage proposé par Friederici (2002, 2011, 2017) suppose qu'à chaque aire du cerveau une fonction exécutive lui est reliée, pour le traitement et la compréhension du langage, sans pour autant empêcher la même aire cérébrale d'avoir d'autres fonctions, dans d'autres domaines que le langage. Selon ce modèle, les différents domaines du langage (la syntaxe, la sémantique, la phonologie) sont localisés dans différentes régions cérébrales. Dans le processus auditif de décodage des phrases toutes les informations nécessaires à cet effet sont réunies. Ainsi, pour le traitement et la compréhension du langage, le modèle structural-fonctionnel suppose l'implication du réseau neuronal temporo-frontal, à la fois dans l'hémisphère droit et gauche. Selon Friederici, les aires temporales droites servent à l'identification du contenu phrastique (phase de décodage auditif-prosodie) alors que les régions frontales/temporales de gauche sont impliquées dans la structuration de la phrase (syntaxe et sémantique). Plus précisément, ce modèle supporte l'idée que les processus syntaxiques auraient lieu dans le gyrus temporal supérieur antérieur (STGa) de gauche et que pour les processus sémantiques serait recruté le gyrus temporal moyen (GTM). Ce modèle se base sur des paramètres spatiotemporels issus de recherches en EEG et IRMf. Ainsi, d'un point

de vue temporel, les caractéristiques du traitement et de la compréhension du langage, selon ce modèle seraient les suivantes : **phase I** (100-300ms) la structure syntaxique basique de la phrase est analysée sur la base des catégories des mots ; **phase II** (300-500ms) les informations lexico-sémantiques et morphosyntaxiques sont intégrées ; **phase III** (500-1000ms) d'autres informations syntaxiques sont intégrées. Ces différentes phases correspondent à différentes composantes ERP : phase 0 – N100 (100ms) = traitement phonétique ; **phase I – ELAN** (150-200ms) = identification de la catégorie des mots ; **phase II – LAN/N400** (300-500ms) = intégration des informations morphosyntaxiques/sémantiques respectivement ; **phase III – P600** (\pm 600ms) = processus de réanalyse / réparation/(ré)unification de la phrase. Ainsi, la LAN aura une distribution cérébrale frontale gauche, alors que la N400 et la P600 auront une distribution cérébrale centro-pariétale. Il faut noter que dans sa version initiale, le modèle proposé par Friederici reposait sur l'idée forte que la syntaxe est traitée en premier et de façon autonome inscrivant ce modèle dans la famille des modèles *syntax-first* (Frazier, 1987). De plus, Friederici postulait que seulement une fois l'analyse syntaxique initiale réalisée, le traitement sémantique prenait place.

(2) Le modèle Mémoire, Unification, Contrôle (MUC)

Le modèle neurobiologique du langage Mémoire, Unification et Contrôle (MUC), proposé par Hagoort (2013) considère que le traitement du langage implique trois fonctions : la mémoire, l'unification et le contrôle. Selon ce modèle, la *Mémoire* est la seule composante qui est spécifique au langage ; elle se réfère aux connaissances langagières qui s'installent en cours d'acquisition et de consolidation, au cours du développement du langage, dans les structures neuro-corticales de la mémoire, à savoir le cortex temporal et le cortex pariétal (notamment le gyrus angulaire). Ces régions seraient impliquées dans le stockage des informations phonologiques, syntaxiques, morphologiques, et les schémas liés à la syntaxe associés aux noms, aux verbes, aux adjectifs, etc. Ainsi, l'auteur propose que les connaissances reliées aux caractéristiques structurelles des niveaux d'analyse linguistique constituant le langage (syntaxe, sémantique, phonologie, morphologie, etc.), qui servent à la construction des structures phrastiques, sont spécifiques à chaque domaine et sont codées différemment que les autres informations, comme la couleur, la forme des objets, etc.

La complexité des structures et leur nouveauté seraient attribuées au processus d'*Unification*. Ce dernier a pour fonction de réunir les informations présentes dans la Mémoire, les organiser et les présenter en de nouvelles structures plus grandes, plus élaborées. Le processus d'Unification implique l'activation des Brodmann Areas (BA dorénavant) 44/45 et des aires

BA47 et BA6. En effet, pour l'unification sémantique, ce modèle propose que les zones BA47 et BA45 sont recrutées, alors que pour l'unification syntaxique ce seraient les zones BA45 et BA44. En ce qui concerne la phonologie, ces processus seraient recrutés dans l'aire BA44 et dans le cheminement ventral de l'aire BA6 (l'aire supérieure à la BA44).

Pour finir, la composante *Contrôle* mettrait en relation le langage avec l'interaction (des structures) et les caractéristiques sociales du langage. Ainsi, différents registres de langues seront maîtrisés par le processus de Contrôle qui permettra leur sélection selon la situation communicative. Les processus de Contrôle sont reliés au cortex dorsolatéral préfrontal, au cortex antérieur et à des parties du cortex pariétal. Hagoort (2013) refuse de considérer cette vision du traitement du langage comme monolithique. Au contraire, il affirme que les fonctions du langage ne résident pas dans une seule région du cerveau. Toutefois, Hagoort reconnaît que certaines régions du cerveau (p. ex., l'aire Broca - BA) ont une contribution plus importante lors du traitement du langage. L'auteur défend donc une vision connexionniste du réseau langagier.

(3) Le modèle du double réseau (*dual stream*)

Adoptant une vision neuroanatomique, le modèle du double réseau (*dual stream model* en anglais) (Hickok & Poeppel, 2007 ; Hickok, 2022) postule que le traitement du langage présente un réseau impliquant à la fois l'hémisphère droit et l'hémisphère gauche. De cette manière, dans le traitement et la compréhension du langage, le faisceau dorsal serait recruté pour le traitement et le décodage des indices acoustiques du langage. Alors que le faisceau ventral, organisé bilatéralement, serait impliqué pour traiter les informations langagières, permettant ainsi la transposition de la parole en conceptualisation et représentation sémantique qui, selon les auteurs, engagent différents niveaux de représentation computationnelle, allant de la représentation des segments acoustiques, à la structure de la syllabe, à la forme phonologique des mots, aux caractéristiques grammaticales et, *in fine*, aux informations sémantiques (Hickok & Poeppel, 2007). Par ailleurs, selon la vision de ce modèle, le réseau ventral serait distribué bilatéralement, avec de différences en termes de traitement, entre l'hémisphère droit et gauche, alors que le réseau dorsal aurait plutôt une prévalence dans l'hémisphère gauche. Les auteurs proposent que la perception de la parole soit reliée aux circuits du réseau dorsal, alors que la reconnaissance des mots est plutôt un processus qui active les circuits du réseau ventral. En ce qui concerne l'organisation neuroanatomique, le réseau dorsal comprend le gyrus frontal inférieur postérieur, l'insula antérieure, le cortex prémoteur (scissure Sylvienne), le réseau ventral inclut le gyrus temporal moyen antérieur, le gyrus temporal moyen postérieur ; la

distribution bilatérale concerne le gyrus temporal supérieur et le sillon moyen postérieur supérieur temporal. Comme nous l'aurons compris, le réseau dorsal est impliqué notamment pour les processus phonologiques et phonétiques (identification des phonèmes, segmentation du signal de parole, informations prosodiques) tandis que le réseau ventral concerne plutôt les processus syntaxiques et sémantico-lexicaux. L'objectif de ce modèle est celui de répondre aux questions du *quoi* et du *comment* au sujet du traitement de l'information langagière.

Pour résumer, les modèles que nous venons de discuter proposent de façon indirecte un traitement du langage qui n'est plus latéralisé dans un seul hémisphère, mais ils proposent plutôt une vision inter-hémisphérique basée sur de multiples réseaux. L'intérêt a été de comprendre que nous passons d'une vision localisée du traitement du langage, qui propose une analyse structurelle-fonctionnelle des aires du cerveau impliquées dans le traitement du langage, à une conception plutôt cognitive connexionniste, basée sur une prédominance de la mémoire pour finir avec une vision strictement neuroanatomique. Plutôt que de se contraster, ces modèles, ont à notre avis, la caractéristique de se compléter et d'enrichir notre compréhension du traitement du langage.

En ce qui concerne l'acquisition du langage, nous passerons en revue deux modèles neurocognitifs du traitement neuronal des bases lexicales et grammaticales en L1 et en L2. Dans un premier temps, il sera question du modèle Déclaratif/Procédural (D/P) (Ullman, 2001a, 2001b, 2004 ; 2005 ; 2006) et dans une deuxième du traitement superficiel des structures phrastiques, proposé par Clahsen et Felser (2006a, 2006b, 2006c, 2018).

Lors de la production et de la compréhension du langage, il y a deux grands systèmes langagiers qui se combinent : le lexique et la grammaire. Ces deux systèmes sont censés être l'un mémorisé, on parle alors de *lexique mental* (ou *mental lexicon* en anglais) et l'autre computationnel, on parle alors de *grammaire mentale* (ou *mental grammar* en anglais). Le modèle D/P proposé par Ullman (2001a, 2001b, 2004 ; 2005 ; 2006) fait l'hypothèse, dans le cas des locuteurs natifs, de deux systèmes qui sont connectés au modèle du double réseau. L'un est considéré déclaratif, lié au système de mémoire lexicale et dépendant du cortex temporel et des régions néocorticales. L'autre est procédural, lié à la mémoire procédurale, grammaticale et dépendant du cortex frontal, les ganglions de la base ainsi que de la partie inférieure du gyrus frontal gauche. Le système déclaratif est supposé être impliqué dans les tâches d'apprentissage, de représentation des formes linguistiques, ainsi que d'emploi des connaissances liées aux faits (connaissances sémantiques) et aux événements (connaissances épisodiques). Le système déclaratif est considéré être plus explicite, plus ouvert à de nouveaux procédés linguistiques

(compositionnalité) et informationnels (p.ex., les procédés de formation des mots). Le système procédural, quant à lui, est supposé être impliqué dans le contrôle des tâches, des habitudes, et des capacités motrices. Ce système est considéré comme étant implicite dans la mesure où les procédures qu'il est supposé réaliser ne sont pas accessibles à la mémoire consciente. C'est donc la raison pour laquelle ce système est considéré comme étant « fermé » du point de vue de la compositionnalité et du point de vue informationnel. Pour Ullman, le système D/P est à la base de l'apprentissage, de la représentation de l'utilisation des connaissances lexicales et des règles grammaticales. Les deux systèmes du modèle D/P sont censés travailler ensemble pour l'acquisition, la compréhension et la production du langage.

L'application de ce modèle à l'acquisition d'une L2 facilite la compréhension des données empiriques démontrant l'acquisition complexe de structures morphosyntaxiques en L2. En effet, en partant de l'idée que dans une situation d'apprentissage d'une L2, où le système déclaratif est explicite et automatisé, et que le système procédural est implicite et pas encore automatisé, une exposition tardive à la L2 rendrait difficile l'acquisition de la morphosyntaxe et donc difficile la possibilité d'atteindre une performance similaire à celle d'un natif. Ainsi, Ullman suggère que la grammaire est plus impactée par le facteur l'âge d'acquisition que ne l'est le lexique. Pour l'auteur, si d'un côté dans le cas de l'acquisition de la L1, le processus d'utilisation de la grammaire dépend de l'utilisation du système procédural (grammatical), de l'autre côté, dans le cas de l'acquisition tardive (> puberté) de la L2, les processus liés au traitement de la grammaire seront plutôt concernés par le système déclaratif (lexical).

L'idée présentée dans le modèle D/P a été reprise par Clahsen et Felser (2006a, 2006b, 2006c, 2018) qui ont proposé l'hypothèse du traitement superficiel des structures langagières (ou *Shallow Structures Hypothesis* en anglais), celle-ci basée plutôt sur une hypothèse de traitement neuronal et donc des aires du cerveau impliquées dans le traitement du langage, plutôt que sur des propriétés cognitives. Selon cette hypothèse (SHS), dans le cas du traitement neuronal de la L1, chez les enfants il y aurait les mêmes mécanismes neurocognitifs que chez les adultes sans que ces procédés changent avec le temps. La différence avec les adultes serait dans le fait de l'incapacité des enfants d'appliquer les connaissances discursives, pragmatiques et encyclopédiques au traitement des structures langagières. Cette incapacité serait due, selon les auteurs, à la mémoire de travail qui serait réduite et à l'accès lexical qui serait, lui, moins efficient, chez les enfants. Dans le cas de l'acquisition de la L2, Clahsen et Felser (2006a, 2006b, 2006c, 2018) suggèrent de considérer l'idée que le traitement neurocognitif des structures syntaxiques se base plutôt sur des mécanismes lexico-sémantiques. Ainsi, lors du

traitement de structures morphosyntaxiques, les informations lexicales et sémantiques seraient prédominantes aux informations syntaxiques, ce qui provoquerait un traitement plus superficiel (basé sur la signification et sur le contenu phrastique) et moins détaillé syntaxiquement, que dans le cas des locuteurs natifs. De manière très intéressante, Clahsen et Felser (2006a, 2006b, 2006c, 2018) considèrent que lorsque de grandes différences typologiques se profilent entre la L1 et la L2 (p. ex., entre le japonais -L1 et l'espagnol – L2) les structures syntaxiques de la L2 seront encore plus difficiles à acquérir par les apprenants et donc le processus lexico-sémantique serait encore plus longuement utilisé.

Les deux modèles discutés, le D/P et le SHS, proposent donc un traitement neurocognitif lexico-sémantique de la L2 dans le cas de l'acquisition tardive de cette dernière. Cette hypothèse de traitement pourrait aider à expliquer pourquoi, dans le cas de certaines structures morphosyntaxiques complexes en L2, l'acquisition est tardive et le traitement est différent de celui observé chez les natifs. Il reste à définir à quel stade ces structures sont tout de même acquises par les apprenants.

Sur la base d'études EEG, Steinhauer *et al.*, (2009) ont proposé une (neuro) dynamique temporelle des stades d'acquisition des structures morphosyntaxiques complexes en L2. Les auteurs ont inclus les marqueurs ERP. Selon eux, six stades de développement se profilent, en prenant en considération la maîtrise des apprenants en L2 (voir Tableau 4).

STADE	NIVEAU DE MAÎTRISE	PATTERN ERP	PROCESSUS COGNITIFS
1	Débutant	Aucune différence	Perception indifférente
2	Bas	N400 / latéralisation droite / négativités postérieures	Traitement lexical / pragmatique
3	Bas-intermédiaire	N400 / P600 petite et/ou tardive	Début de la grammaticalisation / procéduralisation
4	Intermédiaire	P600 large et précoce	Réanalyse/ réparation de la phrase presque similaire aux natifs
5	Intermédiaire – avancé / presque natif	AN bilatérale + P600	Traitement presque similaire aux natifs ; processus précoces automatiques + tardifs contrôlés
6	Avancé / natif	LAN latéralisée + P600	Traitement similaire aux natifs ; processus précoces automatiques + tardifs contrôlés

Tableau 4. Stades développementaux de la dynamique du traitement neurocognitif dans le cas de l'acquisition des structures morphosyntaxiques complexes en L2 selon les niveaux de maîtrise (adapté de Steinhauer et al., 2009). AN = anterior negativity.

L'avantage d'une telle illustration est de permettre une visualisation précise des stades de développement temporel du traitement neuronal, concernant les structures morphosyntaxiques complexes en L2. Il reste toutefois deux questions sur lesquelles on peut s'arrêter. La première consiste en s'interroger sur comment définir le niveau de maîtrise. Il n'est pas clair comment les auteurs ont défini les niveaux de maîtrise de la L2 ; il n'est pas possible de comprendre quels facteurs ont été pris en considération, ni comment les facteurs interagissent entre eux. Ainsi, un niveau avancé proposé par les auteurs peut être différent d'un niveau avancé proposé par d'autres chercheurs ce qui occasionnerait des différences, qualitatives et/ou quantitatives de traitement, à niveau de maîtrise « égal ».

Deuxièmement, la dynamique de développement proposée ne prend pas en compte les différences-similarités typologiques entre la L1 et la L2. Dans leur travail, Steinhauer *et al.*, (2009) proposent que l'ordre dans lequel les structures atteignent un niveau de maîtrise avancé peut être influencé par les différences typologiques et les influences de la L1 des apprenants.

Mais ils ne précisent pas en quoi résideraient ces différences typologiques. Pour finir, les auteurs réfutent l'hypothèse proposée par Clahsen et Felser (2006 a, 2006b ; 2018), car à leur avis, un niveau de maîtrise avancé permettrait un traitement syntaxique indifféremment de la différence-similitude entre la L1 et la L2.

2.1.2. Traitement neurocognitif de la complexité {morpho}-syntaxique en L1

Comme nous l'avons déjà mentionné, le signal de traitement syntaxique comporte une positivité de 600 à 1200 ms après le début du stimulus, qui a été labelisée P600 (Osterhout et Holcomb, 1992). Elle peut signifier différents processus liés à la syntaxe, comme la réanalyse, la réparation, ou encore l'unification syntaxique. Par ailleurs, certains chercheurs ont pu montrer que le marqueur neurophysiologique P600 est aussi lié au traitement de structures syntaxiques complexes (voir Featherston *et al.*, 2000 ; Kaan *et al.*, 2000). On distingue aujourd'hui, dans le domaine de la neurocognition du langage, deux modèles d'implication de la P600 : (1) l'un est le modèle unitaire et (2) l'autre est le modèle multifonctionnel. Nous détaillerons les constatations de chacun des deux modèles ainsi que les interprétations qu'ils donnent de la P600.

(i) *Le modèle unitaire*

Selon les chercheurs soutenant plutôt un modèle unitaire, le marqueur neurophysiologique P600 (ou SPS = *syntax positive shift*, Hagoort *et al.*, 1993) est interprété, comme reflétant trois processus neurocognitifs unitaires. Pour certains, le marqueur en question refléterait (1) les coûts cognitifs liés au réanalyse de la phrase lors de violations syntaxiques ou de complexités linguistiques (Osterhout & Holcomb, 1992, 1993 ; Osterhout *et al.*, 1994). Ainsi, lorsque des phrases présentent des violations syntaxiques, le marqueur P600 refléterait une réanalyse, un retour sur la totalité de la phrase pour réajuster le traitement. Pour d'autres, le marqueur P600 renverrait (2) à des processus de réanalyse (phrases trompe-l'œil, ou *garden-path* en anglais, qui sont possibles dans une langue mais dont l'interprétation résulte difficile à une première lecture) ou à des réparations, dans le cas de violations syntaxiques (Friederici *et al.*, 1993, 1996 ; Hahne & Friederici, 1999 ; Isel *et al.*, 2003). Selon ces auteurs, la P600 serait alors un marqueur secondaire, dans le sens où il est précédé par la (L)AN (Friederici, 2002 ; 2011). Pour finir, certains scientifiques considèrent que la P600 pourrait refléter (3) des difficultés d'intégration de la syntaxe dans des structures complexes lorsque sa topographie est fronto-centrale (Friederici *et al.*, 2002 ; Kaan & Swaab, 2003 ; Kaan *et al.*, 2000). Autrement dit, le marqueur P600 a été identifié par les chercheurs (Kaan *et al.*, 2000) en présence d'un élément

lexical, lorsque les phrases ne comportaient pas de violations syntaxiques mais elles étaient particulièrement complexes. Ce marqueur n'a pas été trouvé lorsque le même élément lexical se trouvait dans des phrases moins complexes. Une explication similaire a été donnée par Coulson *et al.*, (1998) qui ont trouvé la P600 à la suite d'événements inattendus dans les phrases. Ils ont proposé alors de considérer la P600 comme un marqueur relevant du processus de mise à jour des informations présentes dans la phrase.

(ii) *Le modèle multifonctionnel*

Le modèle multifonctionnel est le fruit de longues recherches sur le traitement neurocognitif du langage. Les partisans de ce modèle sont les mêmes qui ont proposé une vue unitaire de la P600 mais qui ont revu la fonctionnalité de ce marqueur neurophysiologique à la lumière de nouvelles recherches qu'ils ont menées. Ainsi, il y aurait trois volets de fonctions neurocognitives. Friederici et ses collègues (2002) proposent que la P600 évoquerait (1) deux aspects fonctionnels : le premier lié au diagnostic et le deuxième à la réanalyse. Autrement dit, lorsque le locuteur traite une phrase contenant une violation syntaxique, il fait le diagnostic de la phrase et par la suite la réanalyse pour établir si elle respecte les règles syntaxiques de la langue.

D'autres chercheurs, comme Brown et Hagoort (1999) avaient suggéré que la P600 reflète deux processus, de réanalyse et de réparation et que ces deux processus auraient deux distributions corticales différentes. En effet, Friederici *et al.*, (2002) mais aussi Kaan *et al.*, (2000) ont trouvé que les violations syntaxiques, relevant de la réparation, auraient plutôt une distribution pariétale alors que le traitement de la complexité syntaxique, ne comportant pas de violations, serait plutôt distribuée dans les régions fronto-centrales. Pour résumer, nous pouvons raisonnablement conclure que la P600 reflète la violation syntaxique et la complexité syntaxique mais avec des distributions cérébrales différentes. Par ailleurs, comme démontré par les nombreuses études, elle a plusieurs fonctionnalités cognitives lors du traitement neurocognitif de la phrase.

Au sujet de la distribution topographique de la P600, des recherches empiriques dans le domaine de l'IRMf, ont montré que les différents degrés de complexités syntaxiques activent la région BA44, suggérant ainsi que cette aire cérébrale joue un rôle important dans le processus cognitif de la complexité (voir Ben-Shachar *et al.*, 2004 ; Bornkessel *et al.*, 2005 ; Stromswold *et al.*, 1996 ; Just *et al.*, 1996 ; Röder *et al.*, 2002). Récemment, Friederici *et al.*, (2005) ont pu montrer que la complexité et les violations syntaxiques, et donc l'agrammaticalité et la grammaticalité sont traitées dans des aires cérébrales différentes. Ainsi, l'agrammaticalité serait

traitée dans la partie postérieure de l'operculum frontal gauche (pFO), alors que la grammaticalité serait traitée dans la partie profonde postérieure de l'operculum frontal ; la complexité, quant à elle, serait traitée dans la portion inférieure de la pars opercularis gauche, à savoir la BA44i (voir aussi Brauer & Friederici, 2007 ; Brennan *et al.*, 2012 ; Cooke *et al.*, 2001 ; Fengler *et al.*, 2016 ; Feng *et al.*, 2015). Dans les recherches sur le traitement de la complexité, lorsque les paradigmes expérimentaux présentent des erreurs morphosyntaxiques, c'est le patron ERP LAN/P600 qui a été reporté par différents chercheurs (Caffarra *et al.*, 2019 ; Friederici, 2002, 2011, 2017 ; Friederici *et al.*, 2000 ; Isel & Kail, 2018 ; Knoesche *et al.*, 2000 ; Krott & Lebib 2013 ; Molinaro *et al.*, 2011, 2015 ; Wisha *et al.*, 2004).

2.1.3. Traitement neurocognitif de la complexité {morpho}-syntaxique en L2

Les résultats des recherches sur le traitement neurocognitif de la *complexité*, dans le domaine de l'acquisition, ne sont pas univoques. Les recherches en neurosciences, à la fois en neurophysiologie et en IRMf, ont tenté de comprendre le fonctionnement des processus de traitement chez les apprenants d'une L2 lorsqu'ils traitent des structures syntaxiques d'une L2. D'un côté, dans le domaine de l'EEG, les chercheurs ont poursuivi l'objectif de comprendre si le patron neurophysiologique trouvé chez les natifs, à savoir (L)AN/P600, peut être retrouvé chez les apprenants aussi. De l'autre côté, dans le cadre de l'imagerie fonctionnelle, les scientifiques ont voulu savoir si les aires cérébrales qui s'activent lors du traitement des structures syntaxiques chez les natifs sont les mêmes chez les apprenants. Ces découvertes pourraient aider à savoir si une L2 est traitée dans les mêmes aires cérébrales que la L1, et dans le cas contraire, de connaître les différences de traitement et d'activation entre une L1 et une L2 (Moreno *et al.*, 2008 ; Van Petten & Jereski, 2010) et de préciser ainsi les difficultés de traitement et d'acquisition.

Dans ce qui suit, nous illustrerons un échantillon de recherches, conduites à la fois en EEG et en IRMf. L'objectif que nous poursuivons ici est double : d'une part nous voulons illustrer ce que les études en EEG ont apporté comme résultats neurophysiologiques chez les natifs, lors du traitement des structures morphosyntaxiques tout en les comparant avec ceux obtenus chez des apprenants d'une L2. D'autre part, nous voulons comprendre, à partir de recherches conduites en IRMf, si les réseaux neuronaux activés lors du traitement neurocognitif de la L1 sont les mêmes que ceux activés lors du traitement en L2. Plus précisément, il est question ici de comprendre si les réseaux neuronaux recrutés pour l'analyse des structures morphosyntaxiques sont les mêmes en L1 et en L2 (Abutalebi, 2008). Nous commencerons

avec les recherches conduites en EEG, pour poursuivre avec celles réalisées en imagerie fonctionnelle.

Dans le domaine de la neurophysiologie, et donc de l'EEG, les scientifiques sont à la recherche, chez les apprenants, du patron neurophysiologique LAN/P600, trouvé chez les natifs. Ce serait à partir de cette correspondance de patron [+LAN/P600] qu'on considère le traitement neurocognitif morphosyntaxique similaire aux natifs, ce qu'on appelle en anglais *native-like processing*. Lorsque cette correspondance n'est pas satisfaite [-LAN/P600], que ce soit du point de vue qualitatif, dans le cas où seulement un marqueur est trouvé (généralement la P600), soit du point de vue quantitatif, dans le cas où l'un des deux marqueurs, ou les deux, n'aurait pas la même latence ou amplitude que chez les natifs, on considère alors que les apprenants ne traitent pas de la même façon que les natifs, les violations morphosyntaxiques. Ceci pourrait servir à expliquer les difficultés de compréhension (et de production ?) des structures morphosyntaxiques. Toutefois, la situation est beaucoup plus complexe de ce que nous l'avons présentée. À savoir, différents facteurs entrent en jeu lors du traitement d'une L2. Il y a effectivement de nombreuses différences du traitement qui sont dues à plusieurs facteurs à prendre en compte lors de l'analyse du traitement d'une L2 par des apprenants. Quelques-uns de ces facteurs sont : le niveau de maîtrise de la L2, l'âge d'acquisition de la L2 (désormais AoA), la relation typologique entre L1 et L2 pour différents phénomènes linguistiques, le temps d'immersion dans la L2, la typologie de formation à la L2 (formelle vs informelle) (Birdsong, 2018 ; Caffarra *et al.*, 2015). Pour une meilleure compréhension de l'impact de ces facteurs sur le traitement d'une L2, nous aborderons, de façon non exhaustive, chacun d'eux.

Tout d'abord, puisque l'effet LAN/P600 est en général observé chez des locuteurs natifs, lors du traitement des structures morpho-syntaxiques, et puisque la LAN semble refléter un processus langagier moins explicite, plutôt lié à la grammaire et plus automatique, la question est de savoir si les locuteurs non-natifs, les apprenants d'une L2, présentent le même patron ERP ou non. Il a été montré que le niveau de maîtrise de la L2 joue un rôle important dans le traitement des structures syntaxiques (morphologiques) complexes en L2. Toutefois, les études en EEG apportent des conclusions plurielles sur la relation entre le patron ERP LAN/P600 et l'impact de la maîtrise de la L2. Par exemple, Rossi et ses collègues (2006) ont mené une expérience dans laquelle ils ont testé l'effet de la maîtrise de la L2, sur le traitement de la L2. Ils ont utilisé le paradigme de violation comprenant la violation de la catégorie de mots, la violation de l'accord morphosyntaxique et la combinaison des deux. Les participants étaient des apprenants de l'allemand (L2, italien L1) et de l'italien (L2, allemand L1) ayant un niveau de

maîtrise de chacune de ces L2, soit élevé soit bas. Les résultats ont montré que les apprenants avancés dans les deux langues avaient des réponses ERP (ELAN : violation de la catégorie des mots /LAN/P600 : traitement morphosyntaxique) similaires à celles généralement observées chez les locuteurs natifs. Cependant, pour les apprenants L2 avec un niveau de maîtrise bas, les chercheurs ont trouvé à la fois des différences qualitatives, à savoir une absence d'effet LAN, et quantitatives reflétées par un effet P600 dont la latence du pic était, en moyenne, plus longue que chez les locuteurs natifs. Bowden *et al.* (2013) ont répliqué ces résultats avec une tâche de lecture chez des natifs de l'espagnol et des anglophones apprenants de l'espagnol (L2) répartis en deux niveaux (avancé et faible) selon leur maîtrise de la L2 (espagnol). Deux conditions étaient manipulées : une condition sémantique constituée de phrases présentant des restrictions de la sélection et une condition syntaxique constituée de phrases présentant une violation de la catégorie de mots. Les auteurs ont trouvé une composante N400 en réponse au traitement des incongruités sémantiques dans les trois groupes de participants (locuteurs natifs, apprenants avancés et bas-avancés). Les violations syntaxiques ont donné lieu à de petites amplitudes de la P600 chez les participants de bas niveau de maîtrise. En revanche, un effet LAN a été observé chez les locuteurs natifs ainsi que chez les apprenants avancés. Les résultats obtenus par Rossi *et al.* (2006) ont été confirmés par Steinhauer *et al.* (2009) avec des violations de la catégorie syntaxique avec des apprenants français (L1) et chinois (L1) d'anglais (L2) (AoA de la L2 > 12 ans) avec deux niveaux de maîtrise (avancé et faible). Les auteurs ont utilisé le paradigme de violation syntaxique contextualisé (*The man hoped to *meal the enjoy with friends* 'L'homme souhaitait *repas le profiter avec ses amis', *The man hoped the *enjoy to meal with friends* 'L'homme souhaitait le profiter repas avec ses amis'). Chez les apprenants francophones et sinophones avancés en anglais L2, les chercheurs ont trouvé un patron biphasique LAN/P600 similaire à celui trouvé chez les locuteurs natifs. En revanche, chez les apprenants à un niveau bas de maîtrise les auteurs ont observé seulement une P600. Il aurait été intéressant de savoir si des différences quantitatives liées à l'amplitude et à la latence du pattern ERP LAN/P600 ont été présentes chez les apprenants francophones et sinophones. Malheureusement les auteurs ne précisent rien à ce sujet.

Certains chercheurs suggèrent que le patron biphasique LAN/P600 peut être différent selon les stimuli linguistiques présentés aux apprenants. À titre d'exemple, Hahne (2001) a étudié le traitement neurocognitif de l'allemand par des bilingues tardifs russo-allemand, qui ont acquis l'allemand après l'âge de 10 ans, en utilisant deux types de violations flexionnelles en L2 (participe passé vs nom pluriel). Les résultats ont montré un patron ERP LAN/P600 biphasique

pour les locuteurs natifs. Chez les bilingues, l'effet P600 a été trouvé pour les deux types de violations, tandis que l'effet LAN n'a été trouvé que pour les violations du participe passé. Hahne et Friederici (2001), utilisant des phrases de l'allemand correctes, sémantiquement et/ou syntaxiquement incorrectes avec une tâche de jugement d'acceptabilité, ont montré que des bilingues japonais-allemand tardifs présentaient une réponse N400 similaires aux natifs dans la condition sémantique alors qu'aucun effet significatif n'a été trouvé dans la condition syntaxique pour les bilingues à la différence des natifs. Notons que les auteurs ont omis d'indiquer le niveau de maîtrise des bilingues testés.

Par ailleurs, il semble que des anomalies linguistiques sont traitées différemment dans les langues artificielles que dans les langues naturelles. C'est ce que Friederici *et al.* (2002) suggèrent dans une étude centrée sur le traitement d'une langue artificielle (*Brocanto*) chez des participants entraînés à cette langue artificielle. Les résultats de ces auteurs montrent que les adultes entraînés, et donc présentant une compétence élevée, ont le même patron ERP LAN/P600 que les locuteurs natifs dans le cas des langues naturelles ; tandis que les adultes non entraînés au BROCANTO n'ont montré aucun effet. Quoi qu'il en soit, les apprenants très avancés ne présentent pas toujours de réponses ERP semblables à celles des locuteurs natifs. C'est ce que suggère l'étude menée par Mueller *et al.* (2005) concernant des locuteurs natifs du japonais et des locuteurs natifs de l'allemand entraînés pour prendre part à une tâche de version miniature (Mini-Nihongo) du japonais comme modèle de comparaison des mécanismes de compréhension du langage dans les locuteurs natifs (japonophones) et les non-natifs (germanophones). Les auteurs ont présenté, en forme auditive, d'abord au groupe contrôle des phrases comportant des violations syntaxiques (nominatifs accusatifs incorrects) et des phrases correctes et, par la suite, ils ont répété l'expérience avec des locuteurs germanophones entraînés/formés au japonais. Dans le cas des locuteurs natifs, les chercheurs ont trouvé un pattern N400/P600, avec une plus grande amplitude de la P600 pour les structures à l'accusatif. Pour les apprenants, un pattern P600 de type natif (P600-like) était présent pour les deux typologies de structures (accusatives et nominatives). En revanche, la négativité n'a été trouvée, chez les apprenants, que pour les violations du nominatif. Cette négativité était caractérisée par une distribution topographique différente que chez les natifs ; plutôt latéralisée à droite et étant interprétée comme une LAN alors que dans le cas des natifs la distribution était centro-pariétale. Par ailleurs, Ojima *et al.* (2005) ont étudié le traitement neurocognitif des japonophones (L1) adultes apprenants de l'anglais (L2) divisé en deux groupes de maîtrise : avancés et intermédiaires. Les auteurs ont trouvé un effet N400 pour les anomalies sémantiques dans les

trois groupes (chez les locuteurs natifs et chez les apprenants avancés et intermédiaire). Aussi, ils ont trouvé un pattern LAN/P600 chez les locuteurs natifs. De façon intéressante, l'effet LAN a été trouvé aussi chez les apprenants avancés mais pas l'effet P600.

La question du patron ERP biphasique LAN/P600, lors du traitement d'une L2, comme indicateur d'un traitement neuronal similaire à celui de natifs, est donc loin d'être résolue. Les études que nous venons de présenter concluent que le traitement morphosyntaxique d'une L2 est complexe pour les apprenants et qu'ils ont recours à différentes stratégies de traitement pour contourner ou compenser les difficultés de traitement liées à la complexité. En fait, comme déjà discuté, Clahsen et Felser (2006a ; 2006b ; 2006c ; 2018) ont proposé que les structures morphosyntaxiques sont difficiles à traiter pour des apprenants d'une L2. Ils proposent que les apprenants, lorsqu'ils traitent les structures morphosyntaxiques complexes d'une L2, s'appuient davantage sur des indices sémantiques et/ou pragmatiques, au lieu d'analyser la complexité des formes grammaticales ; ce qui n'est pas le cas chez les natifs qui, toujours selon Clahsen et Felser, s'appuient sur des indices syntaxiques spécifiques. Selon les auteurs, c'est l'une des raisons qui pourrait expliquer pourquoi généralement le patron ERP LAN/P600 n'est pas rapporté chez des apprenants d'une L2 lors du traitement de structures morphosyntaxiques complexes, et ce même chez les apprenants ayant un niveau de maîtrise très haut dans la L2. Cependant, ces conclusions sont à relativiser à la lumière des études EEG, qui, elles ont mis en évidence un patron biphasique LAN/P600 (Steinhauer *et al.*, 2009 ; Rossi *et al.*, 2006 ; White & Genesee, 1996), en particulier chez des apprenants avancés. Néanmoins, il faut prendre en compte les différents degrés de complexité des structures utilisées dans les expériences, toutes les structures syntaxiques ne sont pas au même niveau de complexité. Il n'est pas exclu que certaines structures morphosyntaxiques soient beaucoup plus complexes et difficiles à traiter pour les apprenants de L2. Ainsi, certains aspects de la grammaire de la L2 peuvent donner lieu à différents degrés de complexités et de difficultés dans l'analyse syntaxique. Cela pourrait expliquer les différences de résultats entre les études. Il est donc important que de futures recherches testent conjointement dans le même design expérimental - même matériel expérimental et même population de bilingues – l'effet des facteurs de complexité syntaxique, de relation typologique entre la L1 et L2 pour le phénomène syntaxique considéré (par ex., langue plus ou moins transparente pour marquer l'accord en genre syntaxique), et de niveau de maîtrise de la L2.

Un autre point à souligner est que dans beaucoup d'études les chercheurs considèrent le niveau de maîtrise comme une variable catégorielle ce qui peut biaiser d'une certaine façon les résultats

obtenus. Il serait préférable, à l'instar du bilinguisme, de considérer la maîtrise de la L2 de façon dimensionnelle plutôt que catégorielle. En effet, la contrainte de l'approche catégorielle rend discutable la représentativité de certains bilingues dans l'une ou l'autre des catégories, surtout pour ceux dont le score de « bilinguisme » ou de « maîtrise de la L2 » se situent à la frontière inter-catégorielle.

À l'inverse de Clahsen et Felser (2006a ; 2006b ; 2006c ; 2018), Steinhauer *et al.* (2009) ont proposé que ce n'est qu'aux premiers stades de l'acquisition, que les apprenants de la L2 se fient davantage aux indices sémantiques, pour traiter la grammaire de la L2. En effet, ils ont proposé des étapes neurodynamiques temporelles du traitement des structures morphosyntaxiques en L2. Ces auteurs proposent six étapes, comme suit : stade (1) incapacité à distinguer les structures grammaticales des structures non grammaticales en L2 ; stade (2) le modèle N400 s'affiche pour les violations morpho-syntaxiques ; stade (3) initiation de la grammaticalisation / procéduralisation, généralement retardée, le traitement du langage associé à la P600 est interprété comme une tentative de réanalyse / réparation de la phrase ; étape (4) augmentation du processus du traitement du langage associé à la composante P600, les auteurs suggèrent qu'à ce stade, la P600 est la même que chez les locuteurs natifs ; étape (5) les apprenants moins compétents peuvent présenter un effet LAN mais moins latéralisé que chez les natifs suivie d'une P600 ; étape (6) les apprenants très compétents ne présentent aucune différence avec les locuteurs natifs. La séquence peut être reprise de la façon suivante : N400 > [N400+] petite P600 > grande P600 > AN/P600 > LAN/P600.

On peut vite remarquer que ces étapes sont fortement liées au modèle D/P proposé par Ullman (2001a, 2001b ; 2004 ; 2005 ; 2006). En effet, comme expliqué plus haut, le modèle D/P postule que le système déclaratif est responsable de l'apprentissage et du traitement de l'information lexico-sémantique tandis que le système procédural prend en charge l'analyse de la structure grammaticale. Selon ce point de vue, les apprenants d'une L2 passent d'un système à l'autre en fonction de leur compétence dans la L2, de leur expérience en L2 et de leur pratique de la L2. Comme ces facteurs sont fortement liés à l'AoA de la L2, il est inévitable que ce dernier interagisse avec la compétence en L2.

L'effet de l'AoA sur le fonctionnement des processus cognitifs de traitement du langage demeure une thématique largement débattue dans la littérature sur l'acquisition d'une L2. Des études psycholinguistiques (voir Bialystok et Kroll, 2017 pour une revue) ont argumenté que les apprenants tardifs avancés peuvent atteindre la compétence native d'une L2 dans le cas du

traitement neurocognitif. Plusieurs recherches ont mis en évidence, qu'au cours du développement langagier, il existerait une fenêtre temporelle dans laquelle l'apprentissage d'une L2 (mais aussi d'une L1) aurait lieu pour que le niveau atteint soit similaire à celui des natifs. Il s'agit de l'hypothèse de la « période critique » (Johnson & Newport, 1989 ; Lenneberg, 1967 ; Meisel, 2009 ; McDonald, 2006 ; Newport *et al.*, 2001 ; Ullman, 2001a, 2001b ; 2004 ; 2005 ; 2006) ou encore de la « période sensible » (Dehaene, 2018) selon laquelle l'apprentissage d'une L2 est plus facile entre 2 et 7 ans. Caffarra *et al.* (2015) proposent de considérer comme « cruciale » (période critique) l'expérience précoce avec une L2 et comme « facilitante » (période sensible) l'acquisition d'une L2, afin d'atteindre une compétence native dans une L2. Deux champs distincts se sont créés. D'une part, il a été suggéré que les apprenants qui ont commencé à apprendre une L2 après la puberté n'ont pas montré de performances similaires à celles des locuteurs natifs (DeKeyser, 2000 ; De Keyser *et al.*, 2010 ; Johnson et Newport, 1989). D'autre part, certains chercheurs ont démontré que, les apprenants de L2 qui ont commencé à apprendre la L2 avant la puberté, avaient des performances, lors du traitement syntaxique, similaires à celles des locuteurs natifs (Bley-Vroman, 1990 ; De Keyser, 2000 ; De Keyser *et al.*, 2010 ; Schacher, 1988, 1990 ; Johnson & Newport, 1989). Néanmoins, de nombreuses études ont réfuté cette métaphore de la période critique, concept emprunté, par la linguistique, à l'embryologie, en montrant qu'il est possible d'avoir des performances similaires à celles des locuteurs natifs même en ayant acquis la L2 après la puberté, ou à l'âge adulte (Birdsong, 1992 ; Epstein *et al.*, 1996 ; Hawkins, 2001 ; Dekydtspotter *et al.*, 1999).

De plus, notons que la période critique, telle qu'elle est définie en embryologie, compte des critères précis de début et de fin ce qui n'est pas le cas en linguistique où, selon les auteurs, la durée de cette durée varie de plusieurs années, elle peut être de 5 (Krashen, 1973), de 6 (Pinker, 1994), de 12 (Lenneberg, 1967) ou encore de 15 ans (Johnson et Newport, 1989) (pour une discussion voir Kail, 2015). Pour mieux comprendre ce à quoi est dû cette absence de consensus inter-études, les chercheurs proposent de considérer que des facteurs biologiques peuvent influencer, lors de l'acquisition d'une L2, l'accès à un niveau de compétence équivalent à un natif. En effet, il a été proposé de considérer que l'effet de l'AoA pourrait être attribuable, d'un côté à l'interaction entre L1-L2 (le niveau de connaissance de la L1 par rapport aux connaissances de la L2) (Hernandez *et al.*, 2005 ; Piske *et al.*, 2001 ; Li & Zhao, 2006) aux facteurs motivationnels et cognitifs (Hyltenstam & Abrahamsson, 2003). De l'autre côté, il été suggéré que l'AoA serait affecté par des facteurs biologiques, voire des changements biologiques tels que l'achèvement de la latéralisation (Dehaene *et al.*, 1997), la perte de

plasticité cérébrale (Knudsen, 2004 ; Pallier *et al.*, 2003), la myélinisation (Pulvermüller & Schumann, 1994), l'augmentation des œstrogènes ou de la testostérone (Ullman, 2005). En outre, selon certains chercheurs (Hernandez & Li, 2007), il a été suggéré que ce ne serait pas le bagage de connaissances linguistiques, qui résulte de l'apprentissage de la L2, qui serait affecté par l'hypothèse de la période critique mais plutôt certains sous-domaines linguistiques, tels que la morphosyntaxe et la phonologie segmentale.

En effet, il semble que ces deux sous-domaines linguistiques soient moins similaires entre les langues, de sorte que les apprenants doivent évaluer leurs connaissances en apprenant les règles de la L2. Hernandez et Li (2007) ont proposé l'hypothèse « sensorimotrice » qui explique l'imbrication de la plasticité cérébrale et de l'AoA tout au long de la vie (Ellis & Lambon, 2000). Cette hypothèse pourrait aider à comprendre pourquoi la morphosyntaxe et la phonologie sont plus sensibles à l'AoA et à la plasticité neuronale. Comme il a été postulé par Hernandez et Li (2007), la phonologie et les indices prosodiques sont les plus importants pour les jeunes enfants pendant l'acquisition du langage. Il semble aussi que la phonologie joue un rôle fondamental dans l'acquisition de la morphosyntaxe dans le sens où les indices segmentaux font partie de la morphologie flexionnelle, qui elle, est importante dans le traitement des structures syntaxiques (voir aussi Penfield & Roberts, 1959). Ainsi, si les indices phonologiques sont acquis tôt dans la vie, et que la morphologie et la syntaxe s'appuient sur ces indices, il n'est pas surprenant de constater que les capacités sensorimotrices sous-tendent les effets syntaxiques et morphosyntaxiques des AoA (Hernandez & Li, 2007, p. 645). Étant donné que la sémantique n'est pas influencée par la phonologie, ou très peu, cela explique pourquoi il est plus facile, pour les apprenants, d'acquérir le lexique de la L2, affirment les auteurs.

Il mérite que nous nous arrêtons pour expliquer ce en quoi consistent les habilités sensorimotrices dont il est question ici. Des recherches en IRMf ont montré que les ganglions de la base sont impliqués dans les tâches cognitives et linguistiques, ce qui inclut l'acquisition sensorielle et la discrimination (Gao *et al.*, 1996), les décisions lexicales mais aussi le séquençage des activités articulatoires. Il semblerait donc que les systèmes neuronaux, liés à l'apprentissage et à la coordination sensorimoteurs, y inclus les ganglions de la base, sont impactés par la plasticité neuronale (Hernandez & Li, 2007). Quand les auteurs parlent de systèmes sensorimoteurs qui sous-tendent le fonctionnement du langage, ils font référence aux fonctions de perception de la parole, décodification, articulation, la dynamique de la coordination de la parole, toutes fonctions qui dépendent du système sensorimoteur, selon Hernandez et Li (2007) (voir aussi Browman & Goldstein, 1989 ; Kuhl, 2000, 2004 ; Liberman

& Mattingly, 1985). Toujours dans le domaine de l'IRMf, Isel et ses collègues (2010) ont montré que les bilingues précoces/simultanés (AoA de la L2 < 3 ans), dans une tâche de répétition de noms en français et en allemand, ont montré une activation prévalente dans le gyrus temporal supérieur gauche, dans le gyrus frontal supérieur bilatéral et dans l'insula postérieure droite alors que pour les bilingues tardifs (AoA de la L2 > 10 ans) l'activation cérébrale, pour la même tâche, a été trouvée dans la portion moyenne de l'insula gauche et dans le gyrus frontal moyen droit (MFG). Les chercheurs en concluent que les deux langues sont interconnectées au niveau conceptuel mais que les connaissances lexicales sont impactées par la maturation neuronale (voir aussi Kotz *et al.*, 2002).

À ces arguments, certains chercheurs ajoutent que la question épineuse de l'AoA concerne, en amont, la définition même de la notion d'AoA. Comme noté par Caffarra *et al.* (2015), la plupart du temps, les scientifiques confondent le début de l'éducation formelle de la L2, le point de départ de l'immersion dans un pays parlant la L2 et l'âge de la première exposition à la L2. Une certaine homogénéité de la définition de l'AoA permettrait d'évaluer plus objectivement l'effet de ce facteur et de comparer les études entre elles. Il est donc évident que nous sommes loin de comprendre pleinement lequel de ces facteurs, l'AoA ou la maîtrise de la L2, a un impact majeur sur le traitement des structures morphosyntaxiques en L2. Il semble qu'ils interagissent dans certains domaines linguistiques, mais que l'un de ces facteurs ait un impact majeur sur le traitement de la syntaxe et de la phonologie, pour atteindre le niveau de traitement similaire à celui d'un locuteur natif.

Wartenburger et ses collègues (2003) ont proposé que l'activité cérébrale liée au traitement sémantique est plutôt impactée par le niveau de maîtrise alors que l'AoA affecterait plutôt les représentations corticales des processus grammaticaux. Toutefois, l'AoA et la maîtrise ne suffisent pas toujours à expliquer les difficultés de traitement des structures syntaxiques en L2.

Un autre facteur pris en considération pour l'analyse du traitement d'une L2 est la similitude-distance-relation typologique entre la L1-L2. En fait, les études en acquisition d'une L2 ont examiné la distance linguistique entre la L1 -L2, lors du traitement des structures syntaxiques en L2. À titre d'exemple, Tokowicz et MacWhinney (2005), en utilisant un paradigme d'unicité, similarité et différence des structures syntaxiques en L2 (espagnol) et en L1 (anglais) ont montré que pour les violations syntaxiques qui étaient similaires en anglais (L1) et en espagnol (L2), les natifs anglophones présentaient une sensibilité, qui s'est manifestée par des réponses cérébrales différentes, selon que les structures étaient grammaticales et

agrammaticales, mais les natifs d'anglais n'ont pas montré de réponse aux violations qui étaient différentes en L1 (anglais) et L2 (espagnol). En revanche, ils ont été sensibles aux constructions syntaxiques possibles uniquement en L2 (espagnol).

En outre, dans une étude EEG, Hahne (2001) n'a pas rapporté d'effet LAN en réponse au traitement de violation de la structure de la phrase en allemand chez des russophones apprenants de l'allemand L2, effet ERP qu'elle a pourtant trouvé chez les locuteurs natifs. En revanche, l'auteure a montré une positivité tardive dans le cas des apprenants, tout comme chez les natifs. Cela pourrait signifier que les apprenants de L2 sont sensibles aux violations mais ne sont pas capables de les identifier en temps réel et de les réparer. Pour les Japonais bilingues tardifs de l'allemand L2, Hahne et Friederici (2001) n'ont trouvé aucun effet ERP pour les violations syntaxiques (violations syntaxiques, incongruités sémantiques et les deux ensemble) mais ils ont rapporté une négativité centrale antérieure pour les violations sémantiques et syntaxiques combinées et une N400 pour les incongruités sémantiques. Ces résultats sont différents de ceux identifiés chez les locuteurs natifs, pour qui ces auteures ont trouvé un patron biphasique LAN/P600.

Pour aller plus loin dans l'analyse du rôle de la distance typologique entre L1-L2 concernant le traitement d'une L2, Sabourin et Stowe (2008) ont étudié les réponses cérébrales de locuteurs natifs du néerlandais, de locuteurs de l'allemand L1 et de locuteurs ayant comme L1 (qui n'est pas précisée) appartenant à la famille des langues romanes lors du traitement de violations syntaxiques (paradigme de violations syntaxiques : dépendance verbale et violation du genre grammatical) en néerlandais. Leurs résultats ont montré un effet P600 chez les locuteurs natifs du néerlandais, dans le cas des deux constructions étudiées. Les auteurs ont trouvé le pattern P600 chez les locuteurs natifs d'allemand aussi. En revanche, pour les locuteurs natifs d'une langue romane, la P600 a été trouvée seulement quand les structures syntaxiques étaient exprimées similairement dans la L1 des apprenants et dans la L2, à savoir dans le cas des violations des dépendances verbales. Sabourin et Stowe (2008) suggèrent donc, sur la base de leurs résultats, que les constructions qui sont similaires en L1 et L2 reflètent le même effet ERP, mais alors qu'elles diffèrent en L1 et en L2, les apprenants ne présentent pas de sensibilité cérébrale lors du traitement de la violation dans la L2.

Ce constat est confirmé par Zawiszewski et Laka, (2020) qui ont comparé les ERP, chez des locuteurs natifs de basque et des locuteurs natifs de l'espagnol, lors du traitement de la morphologie en basque. Ces auteurs ont trouvé une P600 de plus petite amplitude pour le groupe

L2 et beaucoup plus d'erreurs suggérant que lorsque la morphologie L1-L2 diffère, elle est plus difficile à traiter. Un résultat similaire a été rapporté par Dowens *et al.* (2010) lors de l'étude du traitement de la morphologie en espagnol L2 par des apprenants tardifs dont la L1 était l'anglais, ayant une longue exposition à l'espagnol. Pour les structures morphologiques partagés en anglais (L1) et en espagnol (L2), un patron ERP similaire a été observé, c'est-à-dire une P600 tardive. Les chercheurs n'ont pas trouvé de patron biphasique LAN/P600 dans le groupe L2, comme chez les locuteurs natifs de l'espagnol.

Par ailleurs, en français, dans une étude sur l'accord de genre (Foucart et Frenck-Mestre, 2012) ont trouvé différentes réponses électriques dans le cas de locuteurs anglophones, apprenants du français L2. Ces auteures ont trouvé soit un pattern N400, soit une P600 de faible amplitude pour les violations d'accord en français. Ces résultats confirment donc ce qui a été trouvé précédemment. Autrement dit, lorsque les structures sont similaires en L1 et en L2, on peut s'attendre à un pattern P600, si elles diffèrent, sinon soit on ne trouve rien soit on peut trouver une composante N400.

Aussi, Zawiszewski, *et al.*, (2011) n'ont pas réussi à trouver de P600 pour les traits grammaticaux qui ne sont pas présents dans la L1 de leurs participants (espagnol) lors du traitement de phrases avec des violations en L2 (basque). Néanmoins, les auteurs ont trouvé une négativité qui était commune avec les locuteurs natifs. Il semble alors que les négativités soient beaucoup plus facilement trouvées par les auteurs chez les apprenants ayant un haut niveau de maîtrise, même si la distance typologique est grande entre L1 et L2. Par exemple, Oijma *et al.* (2005) et Chen, *et al.* (2007) ont trouvé un effet LAN pour les apprenants japonais (et chinois) de l'anglais ayant un haut niveau de maîtrise en anglais (L2) mais pas pour ceux ayant un faible niveau de maîtrise. Ces résultats, contrairement aux précédents, suggèrent que les apprenants à haut niveau de maîtrise sont conscients des différences entre leur L1 et la L2.

Dans une tâche d'écoute passive, Díaz *et al.*, (2016) ont testé des bilingues précoces et tardifs du basque (L2) dont la L1 était l'espagnol. Les données ERP ont montré des patrons ERP similaires à ceux des natifs pour les bilingues précoces lors du traitement des structures présentes en L1 et L2. Les auteurs ont trouvé des effets ERP différents chez les bilingues, comparés aux natifs, pour les structures qui diffèrent en L1 et en L2. Erdocia *et al.*, (2014) ont rapporté les mêmes résultats, suggérant que la distance typologique entre L1 - L2 a un impact plus important que la maîtrise de la L2.

Toutefois, ces résultats n'ont pas été corroborés par White et ses collègues (2012) qui ont enregistré les réponses neuronales de natifs de coréen (L1) et de chinois (L1), apprenants tardifs d'anglais (L2), lors de la lecture de phrases en anglais contenant des violations dans des structures syntaxiques au passé régulier (une notion grammaticale qui fonctionne différemment en coréen et qui n'existe pas en chinois). Ils les ont testés au début et à la fin de cours d'anglais intensif (9 semaines). Les auteurs ont reporté les résultats suivants : pas de P600 avant les cours de formation, mais émergence d'une P600 trouvée à la fin des cours de formation pour les deux typologies de L1 (coréen et chinois). Les chercheurs soutiennent l'idée que le patron ERP P600 est relié au niveau de maîtrise : chez les apprenants de niveau de maîtrise élevée, les chercheurs ont trouvé un effet P600 plus puissant statistiquement. Ils concluent que la distance typologique linguistique n'est pas aussi importante que le niveau de maîtrise.

À la lumière de ces résultats contrastants, il n'est toujours pas clair si la L1 influence et limite les processus et les mécanismes neurocognitifs mis en œuvre dans le traitement de la L2, même pour les apprenants de la L2 ayant un niveau de maîtrise élevé. Cela pourrait être le cas seulement pour certaines structures de la L2 qui sont particulièrement complexes et difficiles à analyser, comme c'est le cas des phrases enchâssées, ou encore des dépendances à longue distance, comme montré par certains auteurs (Clahsen & Felser, 2006a, 2006b ; Felser *et al.*, 2003 ; Mueller *et al.*, 2005, voir la dynamique temporelle de l'acquisition tardive de la littérature de l'acquisition d'une L2), ou encore lorsque la qualité d'input de la L2 n'est pas d'une qualité appropriée pour traiter une particularité syntaxique de la L2.

Pour résumer, on peut dire que différents facteurs entrent en jeu pour comprendre sous quelles conditions le traitement d'une L2 sera similaire à celui des natifs. Parmi ces facteurs, certains ont un impact plus important que d'autres, selon les structures syntaxiques qu'on décide d'étudier. Nous avons pu voir que l'AoA, le niveau de maîtrise de la L2 et la distance entre L1-L2 interagissent dans plusieurs études. Le patron de réponse LAN/P600 est parfois présent, dans d'autres cas il ne l'est pas, même chez des apprenants présentant des niveaux de maîtrise de la L2 très élevés. Ce patron ERP est trouvé lorsque des structures syntaxiques sont similaires en L1 et en L2, mais pas lorsqu'elles diffèrent en L1 et en L2 (p. ex., Tokowicz, & MacWhinney, 2005).

Dans la continuité de notre travail, nous présenterons les recherches en imagerie fonctionnelle (IRMf), qui ont étudié les circuits neuronaux activés lors du traitement d'une L1 et d'une L2. Les études en neuroimagerie fonctionnelle, dans le domaine des neurosciences du langage en

L2, ont poursuivi deux objectifs. D'une part, les chercheurs ont visé à étudier les réseaux neuronaux qui sous-tendent le traitement neurocognitif de la L2 et, d'autre part, ils ont essayé à mieux comprendre dans quelle mesure ces réseaux neuronaux sont partagés avec ceux connus dans le traitement de la L1. De façon consensuelle, les résultats de ces recherches s'accordent pour montrer un partage des mêmes aires du cerveau lors du traitement de la L1 et de la L2, à savoir activation de la zone frontale et de la zone temporale. Toutefois, ces résultats soulignent aussi que des différences d'activation de certaines régions dans le cerveau et de circuits neuronaux sont observables dans le cas du traitement de la L2 (Abutalebi, 2008 ; Jeon & Friederici, 2013). L'activation de ces différents circuits neuronaux dans les régions activées lors du traitement de la L2 est modulée par trois facteurs principaux : l'AoA, le niveau de maîtrise de la L2 et le niveau de complexité de la structure syntaxique de la L2 à traiter.

Néanmoins, tous les chercheurs ne sont pas d'accord pour dire que ce sont les mêmes circuits neuronaux à être impliqués lors du traitement de la L1 et de la L2. Plus précisément, selon certains, il semblerait que certains aspects de la L2, notamment les traits grammaticaux, seraient représentés et traités différemment par les apprenants avec une prévalence d'une aire cérébrale (temporale).

Pour une meilleure compréhension de l'état de la question, dans un premier temps, nous revenons, brièvement, au modèle DP proposé par Ullman (2001a, 2001b ; 2004 ; 2005 ; 2006) et à l'hypothèse de la convergence de Green (2003) qui proposent, tous les deux, un traitement différent de la L2. Par la suite, nous présenterons une série d'études IRMf sélectionnées soutenant l'hypothèse que les mêmes régions cérébrales sont activées lors du traitement de la L1 et de la L2.

Dans l'objectif d'examiner les processus qui sous-tendent l'organisation des mots en phrases suivant les règles grammaticales de la langue considérée, ce qui nécessite d'étudier le processus d'accès au lexique et celui d'analyse de la syntaxe, Ullman (2001a, 2001b ; 2004 ; 2005 ; 2006) propose, comme nous l'avons vu, le modèle déclaratif/procédural (DP), selon lequel l'accès aux connaissances lexicales serait plus déclaratif tandis que celui à la syntaxe serait plus procédural. Ce modèle pourrait expliquer les difficultés des bilingues lorsqu'ils sont confrontés à certaines structures syntaxiques complexes de la L2 dont les routines (les procédures) ne sont pas (encore) automatisées. Selon Ullman (2001a, 2001b ; 2004 ; 2005 ; 2006), le système du langage des monolingues est constitué, d'une part de représentations lexicales stockées dans la mémoire déclarative, et d'autre part des procédures grammaticales qui seraient stockées dans la mémoire procédurale (application de routines de traitement). Le modèle DP postule que

différents systèmes neuronaux sont impliqués lors du traitement des connaissances déclaratives et procédurales. Le système procédural est supposé être sous-tendu par les circuits fronto-striataux comme l'aire Broca et les ganglions de la base (généralement associés aux fonctions exécutives, voir à ce sujet Dubois *et al.*, 1995 ; Monchi *et al.*, 2006 ; Taylor *et al.*, 1986), alors que le système déclaratif trouverait son siège dans les aires temporales gauches. Pour ce qui de l'acquisition du langage, selon Ullman (2001a, 2001b, 2004 ; 2005 ; 2006), la L1 serait acquise de façon implicite, grâce à un mécanisme automatique et sollicité seulement dans une période limitée de temps. Dans le cas de l'acquisition des aspects syntaxiques de la L2, ce modèle envisage une acquisition explicite, à travers l'acquisition des règles grammaticales de la L2 durant la période d'instruction/formation à la L2. C'est la raison pour laquelle, le traitement grammatical de la L2, selon Ullman ne serait pas sous-tendu par les mêmes circuits neuronaux que ceux impliqués dans le traitement implicite de la L1. En effet, dans le cas de la L2, le traitement des formes linguistiques grammaticales se baserait sur la mémoire déclarative, explicite, dont le siège est dans les régions médio- temporales (hippocampe) qui sont connectées avec les aires temporales et les régions pariéto-néocorticales (Ullman, 2001a). Selon Ullman (2001a, 2001b, 2004, 2005 ; 2006), il s'en suit que l'acquisition à l'âge adulte d'une L2 ne se baserait donc pas sur les mêmes structures cérébrales (le réseau fronto-striatal) que celles utilisées dans le cas du traitement de la L1.

Une alternative à ce modèle est l'hypothèse de la convergence de Green (2003) selon laquelle avec l'amélioration du niveau de maîtrise en L2, sous le poids de l'expérience linguistique dans la L2, les structures neuronales de la L2 convergeraient vers les structures neuronales impliquées dans le traitement de la L1. Plus spécifiquement, selon cette hypothèse, l'acquisition de la L2 a lieu dans un système spécifique (ou partiellement spécifique) du cerveau (*context of an already specified, or partially-specified system*, Green, 2003, p.205) incluant donc un réseau neuronal sous-tendant les processus de traitement du langage (identification, décodage, interprétation des éléments linguistiques). Ainsi, puisque les mêmes processus mis en oeuvre dans le traitement de la L2 sont similaires à ceux mis en oeuvre dans la L1, par conséquent les processus de traitement de la L2 opèrent donc sur des représentations qui convergent avec celles de la L1. Ainsi, selon Green (2003), si le système neural où prend place le traitement de la L2 converge vers/ se superpose avec le système neural qui sous-tend le traitement de la L1 en fonction de l'augmentation du niveau de la maîtrise de la L2 au cours du temps, alors l'émergence d'une compétence native de la L2 devrait plutôt dépendre du niveau de maîtrise dans la L2 que de l'âge d'acquisition de la L2. Green (2003) réfute ainsi l'idée que l'acquisition

des habilités linguistiques serait sujette à une période critique (Johnson & Newport, 1989 ; Lenneberg, 1967 ; Meisel, 2009 ; Newport *et al.*, 2001 ; Ullman, 2001a) ou à une période sensible (Dehaene, 2018). Il insiste dans son modèle sur le rôle déterminant de l'expérience linguistique dans la L2. De manière plus nuancée, Green *et al.*,(2006) expliquent que d'autres aspects sont à prendre en compte pour considérer l'hypothèse de la convergence, comme : (1) les propriétés particulières des langues qui impactent les demandes sur les processus de traitement ou de production du langage ; (2) les conséquences structurelles que vont avoir les demandes fonctionnelles liées aux propriétés des langues (par exemple, selon qu'une langue s'appuie sur l'ordre des mots, la morphologie flexionnelle ou les informations prosodiques des tons (contraintes fonctionnelles) pour déterminer les rôles thématiques des éléments de la phrase, ce ne sont pas les mêmes structures qui vont être impliquées ; (3) la notion de dégénérescence qui réfère selon Price et Friston (2002) à la capacité qu'ont des éléments (régions) structurellement différents dans le cerveau de réaliser la même fonction ou d'atteindre le même résultat (en terme de traitement) ; (4) les différents contextes linguistiques qui conduisent à un contrôle adapté du langage utilisé par le bilingue : contexte avec une seule langue (single language), contexte avec deux langues (dual-language contexte), contexte avec changement de langue élevé (dense-code switching).

Néanmoins, plusieurs études expérimentales en IRMf, ont réfuté le postulat de base du modèle de Green selon lequel des structures cérébrales différentes sous-tendraient le traitement de la L1 et celui de la L2 (Paradis, 2001). Elles supportent plutôt l'idée que des circuits neuronaux différents seraient recrutés dans le cas du traitement de la L2. Différences qui seraient dues au niveau de maîtrise des apprenants plutôt qu'à l'AoA (Abutalebi, 2008 ; Köpke *et al.*, 2021).

À titre d'exemple, Sakai *et al.* (2004), à l'aide de la tâche de discrimination entre temps verbal présent régulier et irrégulier (p. ex., *is* 'est') et temps verbal passé régulier et irrégulier (p. ex., *was* 'était'), ont pu montrer que des jumeaux bilingues tardifs (13 ans), ayant le japonais comme L1 et l'anglais comme L2, ayant reçu un apprentissage formel en salle de classe, ont atteint une compétence grammaticale dans la L2 dont le traitement neuronal est similaire à celui de la L1. Indefrey (2006) est arrivé à des conclusions similaires en étudiant des sinophones adultes apprenants de l'allemand L2 acquise de façon formelle, dans des salles de classe. Après seulement 6 mois de cours d'allemand, les résultats IRMf des apprenants ont montré que les aires cérébrales activées pour le traitement de la syntaxe de la L2 sont les mêmes que celles activées lors du traitement de la L1 (pour des résultats similaires voir aussi Musso *et al.*, 2003 ; Tettamanti *et al.*, 2002). Si différentes recherches expérimentales ont pu confirmer l'hypothèse

de la convergence, comme dans le cas de Opitz et Friederici (2004) qui ont mené une étude sur une langue artificielle dont les résultats ont montré que plus le niveau de maîtrise dans la langue artificielle augmentait, plus les circuits neuronaux recrutés étaient ceux de l'aire Broca (BA44 et BA45). Il est intéressant de noter que des recherches en imagerie fonctionnelle ont montré que les bilingues ayant un niveau de maîtrise bas en L2 utiliseraient d'autres circuits neuronaux que ceux utilisés par les bilingues à un niveau de maîtrise élevé (Dodel *et al.*, 2005 ; Green, 2003). En effet, les chercheurs sont plutôt d'accord pour dire que des circuits neuronaux, plus profonds et plus étendus, que ceux engagés dans le traitement de la L1, mais toujours dans le cortex préfrontal (gyrus préfrontal gauche, gyrus inférieur préfrontal et les ganglions de la base), sont impliqués lors du traitement de la L2 en fonction du niveau de maîtrise de la L2 (Jeon & Friederici, 2013 ; Friederici, 2006).

Les scientifiques ont essayé d'expliquer cette différence d'activation des circuits neuronaux lors du traitement de la L1 et de la L2 de différentes manières. Par exemple, Abutalebi (2008) a proposé deux explications. Tout d'abord, selon lui, on pourrait considérer qu'une forte activation du gyrus inférieur frontal gauche (IFG), lors du traitement de la L2, dans le cas du traitement des structures grammaticales, est due au fait que cette région est déjà optimisée pour le traitement de la L1 et donc, elle serait moins efficace pour une langue acquise plus tard. Une deuxième explication consiste à justifier cette activation de l'IFG, durant des tâches lexicales, lorsque le niveau de maîtrise en L2, n'est pas suffisant pour le traitement de la L2 (Abutalebi, 2008, p. 471). Ce serait donc, avec le temps et avec l'amélioration du niveau de maîtrise de la L2 et une plus grande expérience en L2, que les systèmes neuronaux de la L2 convergeraient progressivement vers ceux de la L1 (Green, 2003). D'autres chercheurs (voir p. ex., Fletcher *et al.*, 1998 ; Thompson-Schill *et al.*, 1997) ont proposé de considérer l'activation dans le cortex préfrontal comme reflétant le contrôle exécutif pour l'accès à la mémoire à court ou long terme. De cette manière, comme souligné par Abutalebi (2008), un niveau de maîtrise bas en L2 comporterait un traitement neuronal plutôt contrôlé, alors qu'un niveau élevé de maîtrise permettrait un traitement similaire à la L1 et plus automatique (voir Abutalebi, 2008, pour une plus ample discussion). Pour finir, Indefrey (2006), pour sa part, propose de considérer l'activation du cortex préfrontal, dans le cas des apprenants d'une L2, à travers deux mécanismes neuronaux. Tout d'abord, l'auteur suggère que les bilingues ayant un bas niveau de maîtrise en L2 sont plus susceptibles d'activer le cortex préfrontal pour activer plusieurs mécanismes cognitifs (traitement syntaxiques, mémoire de travail, etc). Le deuxième mécanisme repose sur le principe de l'efficacité de l'organisation neuronale. Autrement dit, il

s'agit du nombre de neurones activés nécessaires pour le traitement d'une tâche en L2. Plus les apprenants ont besoin d'activer plusieurs circuits neuronaux pour le traitement de la L2, plus les réseaux cérébraux impliqués seront nombreux.

En guise de conclusion, nous pouvons constater que les chercheurs sont d'accord pour dire que les mêmes aires cérébrales sont activées pour le traitement de la L1 et de la L2. En même temps, nous avons remarqué aussi que lors du traitement de la L2, différentes régions cérébrales s'activent, surtout dans le cortex préfrontal en fonction de différents facteurs, tels l'AoA ou encore le niveau de maîtrise de la L2. Ces différences d'activation impliquent le recrutement de circuits neuronaux supplémentaires qui serviraient à pallier le manque de maîtrise de la L2, ou tout simplement à faciliter le traitement de certaines structures syntaxiques, qui sont plus complexes en L2 ou différentes de celles de la L1.

Nous aborderons maintenant le traitement neurocognitif du subjonctif.

2.1.4. Traitement neurocognitif de la complexité morpho-syntaxique représentée par le subjonctif : exemples dans des L1

Comme il n'existe pas, à notre connaissance, de recherches en EEG qui aient étudié le traitement neurocognitif, à l'aide des techniques des neurosciences, du subjonctif français, nous présenterons des études qui ont porté sur le traitement neurocognitif du subjonctif en allemand et en anglais. Les études en question ont utilisé à la fois la technique EEG et l'IRMf pour mettre en évidence des marqueurs neurophysiologiques et les circuits neuronaux sous-tendant le traitement de cette forme de complexité verbale. Dans le cas de l'allemand, Kulakova *et al.* (2013 ; 2014) ont combiné les deux techniques, EEG et IRMf afin d'obtenir des données conjointes neurochronométriques et neuroanatomiques. Pour ce qui est de l'anglais, Kulakova et Nieuwald (2016) ont utilisé seulement la technique EEG.

Nous commencerons par présenter les études portant sur l'allemand et nous finirons par celle portant sur l'anglais.

Le traitement neurocognitif du subjonctif en allemand

Pour étudier le traitement neurocognitif des contrefactuels en allemand, Kulakova et ses collègues (2013) ont utilisé la technique d'IRMf. Les contrefactuels désignent des événements qui auraient pu se produire mais qui ne se sont pas produits. Ils indiquent également des faits qui contredisent le monde réel (p. ex., Si l'humeur était faite de couettes ...). Comme l'allemand

n'a pas de conditionnel, les modalités irréelles et hypothétiques sont exprimées dans la langue allemande en employant le subjonctif appelé de type II (le type I est réservé au langage formel). Cependant, certaines formes de conditionnel peuvent être formées avec l'indicatif lorsque l'information est accessible ou réelle. Dans leur étude, Kulakova et ses collègues (2013) ont comparé des structures contenant du subjonctif qui contredisaient les faits explicites du monde réel - d'où la notion de contrefactualité- (*Wenn der Motor heute an wäre, ... würde er dann Treibstoff verbrauchen ?* 'Si le moteur avait été mis en marche aujourd'hui...') aux structures contenant l'indicatif et exprimant l'hypothéticité (*Wenn der Motor gestern an war, hat er dann Treibstoff verbraucht ?* 'Si le moteur a été allumé hier...'), qui ne contredisent pas les faits représentés par le monde réel, reflétant ainsi une hypothèse presque attendue et où l'hypothèse perd son caractère irréel, car attendue.

Les résultats de Kulakova *et al.*, (2013) ont montré une activation dans le cortex occipital et dans les ganglions de la base (appelés aussi noyaux gris centraux ou noyaux de la base) dans l'hémisphère droit du cerveau pendant le traitement des phrases contrefactuelles. Les régions occipitales sont généralement associées à la construction de scènes visuelles en l'absence de stimuli externes. En effet, le cortex occipital est associé à l'imagerie mentale (Thomas, 2010), c'est-à-dire la construction d'événements imaginaires et à l'effet d'intégration des informations à venir (Goel, 2007). Les ganglions de la base, quant à eux, sont activés pendant l'évaluation de la vérité des phrases factuellement fausses ainsi que pour permettre leur intégration (Friederici, 2006 ; Menenti *et al.*, 2009). Dans les cas des contrefactuels, les images générées sont nécessaires pour s'imaginer comment le monde serait, s'il n'était pas tel qu'il est. Pour le traitement du langage, Friederici (2006) a montré que les ganglions de la base de l'hémisphère gauche font partie du réseau de traitement du langage. Selon elle, ils jouent un rôle important lors du traitement des aspects linguistiques qui nécessitent l'inhibition des représentations préférées. Au contraire de Friederici (2006), Kulakova et ses collègues (2013) proposent que l'activation des ganglions de la base, dans l'hémisphère droit, peut être associée au traitement du mode verbal, dans leur cas dans la différenciation entre l'indicatif et le subjonctif (cf. Hagoort, 2003a pour le traitement de la complexité syntaxique). Les auteurs l'interprètent comme un effet de l'intégration sémantique et de l'interprétation du sémantisme des phrases contrefactuelles. Par ailleurs, Kulakova et ses collègues (2013) ont interprété leurs résultats en proposant que le locuteur doit garder à l'esprit à la fois les événements réels et les événements qui pourraient l'être. De plus, avec ce type de phrases (les contrefactuelles), il faut inhiber les événements irréels pour ne considérer que les événements réels. Comme ils le soulignent, les

conditionnels hypothétiques impliquent que les informations du monde réel ne sont pas pertinentes pour le traitement du conditionnel et peuvent être ignorées. (Kulakova *et al.*, 2013, p.1).

Dans une autre étude impliquant des tâches de jugement de grammaticalité et de sondage attentionnel, aussi appelée tâche de déploiement attentionnel (*probe detection task* en anglais), Kulakova *et al.*, (2014) ont analysé les réponses neurocognitives EEG de dix-sept participants de langue maternelle allemande. Le matériel consistait en des phrases conditionnelles au subjonctif et à l'indicatif désambiguïsées au point critique, via l'introduction d'un auxiliaire dans l'antécédent du conditionnel. (*Wenn die Würfel gezinkt wären^{subjunctive}, dann wäre das Spiel fair/unfair* 'Si les dés avaient été truqués, alors le jeu aurait été juste/injuste' vs *Wenn die Würfel gezinkt waren^{indicative}, dann war das Spiel fair/unfair* 'Si les dés étaient truqués, alors le jeu était juste/injuste') (Kulakova *et al.* 2014, p.1).

L'analyse des réponse ERP ont été menées dans deux fenêtres temporelles différentes : 200-400ms et 450 - 600ms. Les chercheurs ont constaté une déflexion centro-pariétale positive, dans la fenêtre temporelle 200-400ms et une négativité frontale gauche dans la fenêtre temporelle 450-600ms, dans le cas des structures syntaxiques au subjonctif. Ils interprètent la positivité précoce centro-pariétale comme étant une P300 qui pourrait être un marqueur de prédiction mais aussi comme un pattern d'intégration d'un élément lexical attendu dans le contexte antérieur. En outre, les chercheurs considèrent que le pattern LAN (dans la fenêtre temporelle 450-600ms) constitue un indice d'augmentation de la mémoire de travail pendant l'analyse syntaxique des structures linguistiques contrefactuelles, au subjonctif, reflétant une analyse pragmatique plutôt que syntaxique. Kulakova *et al.*, (2014) ont conclu en disant que lorsque la contrefactualité est marquée par le subjonctif, elle est traitée dès les premiers moments d'intégration par le cerveau et que la double interprétation reste présente jusqu'à lorsque la désambiguïsation des faits est disponible (voir aussi Snedeker *et al.*, 2001).

Le traitement neurocognitif du subjonctif en anglais

Dans leur étude, Kulakova et Nieuwald (2016) ont utilisé l'EEG pour comprendre si la connaissance pragmatique du monde pouvait influencer le traitement des phrases contrefactuelles et, plus précisément, les auteurs ont voulu savoir comment ces connaissances conditionneraient les processus impliqués dans le traitement des phrases contrefactuelles. Les chercheurs ont étudié les six conditions suivantes : les (1) conditionnels de vérité (Si les bonbons étaient de sucre...), (2) les faux contrefactuels (Si les mots étaient faits de sucre...), (3)

les vrais hypothétiques (Si les bonbons sont faits de sucre...), (4) les hypothétiques fausses (Si les mots sont faits de sucre ...), (5) les déclarations vraies (Comme les bonbons sont faits de sucre ...), et (6) déclarations fausses (Comme les mots sont faits de sucre...). Trente étudiants (19 femmes, âge moyen = 22 ans), tous de langue maternelle anglaise, ont participé à l'étude. Les résultats de Kulakova et Nieuwald (2016) ont montré une N400 plus petite (supposant donc des variations de la N400 selon les mots dans les structures syntaxiques) pour les mots qui étaient cohérents avec des antécédents factuels en comparaison avec des antécédents hypothétiques. Les auteurs ont interprété ces résultats en soutenant que la connaissance pragmatique joue un rôle dans le traitement de la contrefactualité, comme le suggère la variation d'amplitude de la N400. Ainsi, selon Kulakova et Nieuwald (2016), les phrases contrefactuelles sont intégrées dans le système cognitif, dès le début de leur traitement, et cette intégration réduirait alors les attentes basées sur les connaissances factuelles. Ces résultats soutiennent l'hypothèse selon laquelle que l'intégration sémantique peut jouer un rôle déterminant lors du traitement du subjonctif en anglais.

SECTION 2.2. PRODUCTION DES STRUCTURES {MORPHO}-SYNTAXIQUES COMPLEXES : APPROCHE PSYCHOLINGUISTIQUE

Comme déjà rappelé, la notion de *complexité* est assez récente dans le domaine de l'acquisition du langage (voir Andersen, 1983 ; Andersen & Shirai, 1994 ; Collins, 2008 ; Meisel *et al.*, 1981 ; Schumann, 1978). La variable *complexité* fait partie de la triade *complexity, accuracy, fluency* (CAF) 'complexité, fluidité, précision' (Van Daele *et al.*, 2008) étudiée depuis les années 1980 par les chercheurs acquisitionnistes (Brumfit, 1984). Plus précisément, ce ne sera qu'à partir des années 1990 que le facteur *complexité* s'ajoute aux deux facteurs *précision* et *aisance*, pour évaluer à la fois la compétence et la progression, en production orale et écrite, des apprenants d'une L2 (Skehan, 1989).

Il est intéressant de noter que la variable *complexité* est, à tour de rôle, considérée soit comme variable dépendante, dans l'objectif d'évaluer la maîtrise, la performance et le degré de correction des productions des apprenants dans une L2, soit comme variable indépendante, pour analyser son influence sur la maîtrise et la performance des apprenants en L2 (Bulté & Housen, 2012). Dans cette section, nous discuterons de l'acquisition de la *complexité* morphosyntaxique en deux parties. Dans la première partie, nous présenterons des recherches qui ont porté sur l'acquisition de la complexité des structures en L1 (2.2.1), puis nous exposerons l'acquisition du subjonctif, c'est-à-dire la forme de complexité linguistique à laquelle nous nous intéressons dans ce travail (2.2.2.). Dans la seconde partie, nous tracerons les grandes lignes de l'acquisition de la complexité en L2 (2.2.3) et nous finirons par exposer les recherches qui ont porté sur l'acquisition de la complexité représentée par le subjonctif français en français L2 (2.2.4).

2.2.1. L'acquisition de la complexité {morpho}-syntaxique en L1

Un état de l'art sur la thématique de l'acquisition de la *complexité* en L1, nous fait vite comprendre que cette propriété grammaticale n'a pas beaucoup attiré l'attention des chercheurs. En effet, la *complexité* est un facteur qui est étudié plutôt en L2 qu'en L1, et surtout dans le domaine de la production. Comme rappelé par Martinot (2013), dont les travaux portent sur l'acquisition de la complexité en L1 et en L2, l'acquisition du langage par l'enfant suit des stades ou des paliers acquisitionnels, au cours desquels les structures produites par les enfants se complexifient, jusqu'à arriver à un point final, stade auquel leurs productions sont comparables et similaires, tant au niveau qualitatif qu'au niveau quantitatif, à celles des adultes. Dans ce sens, s'intéresser à la *complexité* reviendrait à identifier les stades, mais aussi les âges, auxquels les différentes formes de complexités linguistiques apparaissent dans les productions

des enfants ; ceci dans le but de mieux comprendre comment les formes complexes de la L1 émergent au cours du développement et quelles sont les difficultés rencontrées dans le cadre d'un développement, en dehors de la trajectoire normale du langage.

Ainsi, selon les différentes approches, cognitivistes ou fonctionnalistes, on s'est intéressé, dans le domaine de l'acquisition du langage chez l'enfant, aux processus cognitifs qui sous-tendent le traitement des différentes sources d'informations linguistiques. Il a été alors possible de déterminer des étapes développementales dans l'acquisition des structures syntaxiques pour identifier les marques du passage des énoncés aux phrases coordonnées ou juxtaposées et, finalement, aux phrases subordonnées. Les différents procédés de constructions des phrases permettent de définir les degrés de complexité des productions des enfants, ainsi que de déterminer de possibles problèmes de langage qu'il pourrait y avoir.

Il est intéressant de noter que la plupart des recherches conduites sur les structures complexes ont été réalisées dans des laboratoires de pays anglo-saxons. Notamment, Eisenberg et Carins (1994) avaient pu déterminer que les deux typologies de constructions des phrases, c'est-à-dire coordonnées et subordonnées, émergent entre deux et quatre ans au cours du développement du langage. Néanmoins, certaines formes syntaxiques, comme les subordonnées temporelles ou les complétives, ne sont acquises que vers quatre, voire cinq ans (voir aussi Bloom *et al.*, 1991).

Les recherches francophones montrent les mêmes trajectoires de développement que celles observées chez les enfants anglophones. L'ordre d'acquisition proposé serait alors : infinitives > coordonnées > causales > temporelles > conditionnelles > relatives et complétives. Cet ordre n'est évidemment pas strict, des superpositions et / ou des concomitances pouvant avoir lieu (Clark, 2003 ; Le Normand *et al.*, 2013). Il est intéressant de noter que si la complexification des structures syntaxiques produites par les enfants est observable entre 3 et 6 ans, les recherches empiriques en acquisition mettent en évidence que plus l'enfant est jeune et plus il a des difficultés à comprendre les structures complexes, et ce bien qu'il soit en mesure de les produire dès l'âge de 3 ans.

La plus grande partie des données produites par les enfants viennent de corpus longitudinaux qui comportent des dialogues libres, des narrations dialoguées ou des jeux. À titre d'exemple, Lentin (1975) a pu remarquer que, le corpus de productions des enfants qu'elle étudiait, présentait deux typologies de progression de la complexification : d'un côté les constructions infinitives présentaient un pourcentage constant dans le temps, alors que, de l'autre côté, les

constructions relatives, ou celles requérant des conjonctions de subordination, augmentaient. Ces résultats supportent l'hypothèse de la dynamique du langage avancée dans l'approche *usage-based* (Tomasello, 2003).

Concernant l'évolution du langage chez l'enfant, Lentin (1975) a proposé que certains éléments pourraient servir d'indices de *complexité* dans les productions du langage de l'enfant. Parmi ces éléments, Lentin mentionne les verbes suivis d'un verbe à l'infinitif, les prépositions, la conjonction « que », les discours indirects, les interrogatives indirectes, les locutions « parce que » et « puisque », les introducteurs syntaxiques comme « pour, comme, pour que, quand, pendant, dès que », « si » conditionnel, les relatives, les quantitatives (plus que, moins que, pareil que), les clivées.

Par ailleurs, Canut (2014), pour sa part, trace de façon globale le développement des structures complexes chez les enfants francophones, de plus de trois ans, en se basant sur un large corpus de productions orales des enfants (TCOF « Traitement de Corpus Oraux en Français »)⁹. Sur la base de ses recherches, elle propose de prendre en compte l'idée que les structures complexes des enfants sont de plus en plus nombreuses au fil du temps. C'est notamment le cas des complétives, des relatives, des circonstancielles et de corrélatives. En outre, la chercheuse nous informe que les subordonnées voient leur production augmenter significativement entre 4 et 5 ans.

À ces recherches s'ajoutent d'autres qui ont fait l'hypothèse que les enfants contourneraient les structures complexes. Ainsi, certains auteurs, comme c'est le cas de Martinot (2013), ont essayé de décrire les procédures que les enfants utilisent afin d'éviter de produire des formes linguistiques complexes, en attendant qu'ils aient une maîtrise optimale du langage, pour exprimer pleinement et correctement ces structures complexes. Pour Martinot (2013), sur la base des résultats de ses analyses, les enfants utiliseraient différentes stratégies d'évitement de la *complexité* syntaxique. Parmi ces stratégies, elle propose : (1) la simplification des énoncés de la part des enfants, (2) la transformation de ces énoncés en des constructions plus simples et plus accessibles à leurs connaissances, ou même (3) l'effacement de la complexité. Toutefois, il n'est pas clair comment les enfants procèdent dans le cas des trois stratégies d'évitement proposés par Martinot (2013). En effet, l'auteure ne dit pas ce qui est simplifié et pourquoi. Aussi, il n'est pas possible de savoir ce qu'il se passe au moment où aucune des trois stratégies

⁹ Disponible à cette adresse : <https://www.ortolang.fr/market/corpora/tcof>

proposées par Martinot (2013) n'est disponible ou l'une d'elle est inadaptée au contexte linguistique.

Nous pouvons retenir que les étapes acquisitionnelles du développement du langage chez l'enfant, les recherches ont mis en évidence une complexification des structures syntaxiques produites par les enfants. Ces structures relèvent de différents ordres de complexification et d'enchâssement.

Dans la partie qui suit, nous allons aborder la présentation des études sur l'acquisition et la production du subjonctif par les enfants et les adultes natifs francophones.

2.2.2. Le cas de l'acquisition du subjonctif comme exemple de complexité {morpho}-syntaxique en français L1

Dans cette partie, nous aborderons, en premier lieu, l'acquisition du subjonctif par les enfants francophones natifs pour rendre compte du moment où ce mode verbal apparaît dans leurs productions ainsi que sa stabilisation dans le développement du langage ; puis, dans un second temps, nous présenterons les données comportementales de recherches expérimentales conduites chez des adultes natifs francophones portant sur l'emploi du subjonctif et sur l'alternance indicatif/subjonctif.

En ce qui concerne l'acquisition de cette complexité grammaticale par les enfants natifs francophones, il n'a pas été un sujet d'étude ciblé, dans les recherches portant sur le développement du langage. Ce mode verbal a été inventorié lors de l'analyse des productions orales des enfants natifs du français, tout aussi comme d'autres formes verbales, comme par exemple le futur ou le conditionnel. De ce fait, les études concernant l'acquisition du subjonctif n'abondent pas en linguistique, dans la littérature acquisitionniste chez l'enfant francophone natif. Donc, il est superflu d'ajouter qu'aucune étude, à ce jour, n'a abordé le traitement neurocognitif du subjonctif chez l'enfant natif du français à l'aide de l'EEG, ou d'autres techniques des neurosciences.

Toutefois, la littérature acquisitionniste existante a montré que le subjonctif est un mode verbal qui est acquis à différents stades du développement du langage chez l'enfant francophone natif. Les études en la matière ne sont pas concordantes au sujet de la période de stabilisation de ce mode verbal. Une fenêtre temporelle qui peut être établie, selon les auteurs, à 4 (Pariisse *et al.*, 2017) ou 7 ans (Bassano, 2008).

À titre d'exemple, les travaux de Parisse et ses collègues (2017) se basent sur le recueil de données de l'équipe ColaJE, dont l'objectif a été d'étudier la communication langagière chez l'enfant francophone natif âgé de 0 à 7 ans. Un total de 7 enfants ont pris part à la recherche, dont six monolingues français et un bilingue français – italien. Parmi les plusieurs formes verbales attestées, les chercheurs ont remarqué que le subjonctif apparaît dans les productions langagières des enfants à différents moments du développement du langage. Par exemple, il a été montré qu'à 2 :11, un enfant a employé, en plus des quatre formes verbales les plus courantes (présent, impératif, passé-composé, futur périphrastique), le conditionnel et le subjonctif. Néanmoins, on n'a constaté aucune occurrence au subjonctif, jusqu'à 4 :8, chez un autre enfant du même échantillon. Il paraît que ce dernier a produit le subjonctif dans une construction complexe, notamment dans le cas d'une subordonnée (*moi j'ai fini tout le scotch alors i (l) faut qu(e) t(u) en remettes dans ...*). Les chercheurs concluent donc, en affirmant que les modes verbaux comme le conditionnel et le subjonctif sont utilisés, par les enfants, à partir de la fin de troisième et début de la quatrième année. Aussi, les auteurs nous font noter qu'à partir de la troisième année les proto-formes disparaissent au profit des formes adultes.

Toutefois, à différence de ces résultats, Bassano (2008) n'a trouvé d'attestations de subjonctif présent, dans son corpus, que chez des enfants âgés de 5 ans et plus. Elle a constaté, ensuite, une légère hausse d'emploi du subjonctif formant ainsi 6% des formes verbales produites à l'âge de 7 ans. Selon Bassano, l'acquisition et le développement des formes et des modes verbaux est largement influencée par des propriétés lexicales et prosodiques, comme la structure syllabique du verbe ou le groupe rythmique.

Dans une autre étude, comportant deux enfants, une française et une allemande, enregistrées de l'âge 1 : 2 à 3 ans, Bassano *et al.*, (2001) ont trouvé des occurrences du subjonctif présent, chez l'enfant française, à l'âge de 2 :10. Les attestations trouvées sont à la 1^{ère} et à la 3^{ème} personne du singulier.

Néanmoins, on ne peut pas exclure que les différences constatées entre les résultats de Bassano (2001) et Bassano *et al.*, (2001) et de Parisse *et al.*, (2017) ne sont pas dues aux milieux socio-professionnels dans lesquels les enfants grandissent.

Pour finir, Hamayan *et al.*, (1978) avaient conduit une expérience, avec des enfants monolingues français et des bilingues anglais-français (= 64 : 32 monolingues et 32 bilingues, âge de 11 à 12 ans), en utilisant la tâche d'élicitation imitée, pour mesurer la maîtrise en L2 des enfants bilingues anglais-français, dans un programme d'immersion en apprentissage du

français L2. La tâche d'élicitation imitée a consisté en la répétition de structures syntaxiques (24 phrases) incluant les constructions suivantes : pour que + subjonctif, que+ subjonctif, à, en, y, pendant, alors, ça fait que. Pris dans leur ensemble, les résultats ont montré de meilleures performances dans le cas des enfants monolingues que des enfants bilingues. Trois facteurs ont été analysés : la précision de restitution, l'omission et l'inexactitude. En ce qui concerne la précision de restitution des structures, les monolingues ont eu des scores plus élevés que les bilingues. Dans le cas de l'omission, les bilingues ont eu un taux d'omission plus élevé que les monolingues dans le cas des constructions suivantes « en, pendant, que + subjonctif, y, et ça fait que ». De façon intéressante, les chercheurs ont trouvé que dans le cas de la structure « pour que + subjonctif », l'ordre a été inversé et qu'il y a eu plus d'erreurs de la part des monolingues que des bilingues. Pour finir, dans le cas de l'inexactitude, les bilingues ont produit plus de répétitions de structures où les constructions objet de l'étude manquaient ou ont été déformées.

Considérés dans leur ensemble, ces résultats montrent une production précoce du subjonctif chez les enfants francophones en dépit des théories fatalistes sur la pauvreté ou neutralisation du subjonctif en français (Scott, 1989 ; Chapiro, 2005 ; Laurier, 1989). Ce qui plus est, ces résultats portant sur l'acquisition du subjonctif en français sont en accord avec d'autres études de production qui ont exploré l'acquisition du subjonctif dans d'autres langues, comme l'espagnol. À titre d'exemple, Dracos *et al.*, (2018, 2019) ont analysé la sélection du mode chez des enfants hispanophones, dans une tâche de complétion de phrases (consistant en la sélection du mode verbal) de 66 enfants (âge 4 ;02 – 10 ;03) et de 13 adultes. Leurs résultats suggèrent que les enfants maîtrisent l'utilisation du subjonctif, à un niveau similaire à celui des adultes, dès l'âge de 6-7 ans. Les auteurs suggèrent que le mode de sélection est spécifique au contexte et il est révélateur de la complexité du traitement.

La différence d'emploi entre les productions syntaxiques des enfants et des adultes natifs résiderait dans l'incapacité des enfants d'utiliser des indices pragmatiques et sémantiques pour l'intégration de l'information phrastique. Autrement dit, la sémantique semble jouer un rôle important dans l'acquisition du subjonctif comme l'a démontré Pérez-Leroux (1998), qui a étudié l'impact de la maturation cognitive chez des enfants qui devaient comprendre des fausses croyances. Vingt-deux enfants hispanophones âgés de 3 :5 et 6 :11 ans ont participé à une étude de production élicitée. Le linguiste a conclu que même si les enfants acquièrent précocement la morphologie du subjonctif et que ce mode verbal est présent dans leurs productions orales, les enfants doivent comprendre et différencier les croyances vraies des fausses afin d'utiliser le subjonctif dans des phrases relatives où une représentation sémantique est nécessaire pour

décoder le contenu phrastique. Ceci serait un problème qui marquerait la différence entre les productions des enfants et celles des adultes.

Enfin, Avrutin et Wexler (1999) ont utilisé la tâche de jugement de la valeur de vérité avec 8 enfants russophones âgés de 4 à 5 ans, pour étudier le rôle de la syntaxe et des contraintes liées au discours sur l'interprétation des pronoms, dans les subordonnées au subjonctif, en russe. Les auteurs ont montré que, lorsque seules des connaissances syntaxiques sont requises pour le traitement des pronoms dans les subordonnées subjonctives, les enfants ont une utilisation du subjonctif similaire à celle des adultes natifs. Toutefois, il en va différemment en présence d'éléments liés au discours, autrement dit aux connaissances du monde en général : les enfants font, dans ce cas, plus d'erreurs d'interprétation.

Tous ces résultats, issus d'études de production portant sur les stades acquisitionnels du langage en L1, montrent que les enfants, de différentes langues maternelles, acquièrent le subjonctif au début de leurs stades de développement de l'acquisition de la langue maternelle. Ils ont une maîtrise du subjonctif, similaire à celle d'un adulte, entre 4 et 7 ans selon leur L1. Néanmoins, lorsque des connaissances pragmatiques sont nécessaires, une maturation cognitive est requise.

Nous avons abordé jusqu'ici l'acquisition de la *complexité* représentée par le subjonctif seulement dans le cadre des enfants natifs. Il nous paraît intéressant de passer en revue les quelques études qui ont été menées avec des natifs adultes. À ce titre, les données comportementales, qui consistent, dans la plupart des cas, en des jugements de grammaticalité ou en des complétions de phrases portant à la fois sur la grammaticalité de l'emploi du subjonctif français et sur l'alternance indicatif/subjonctif, font référence à la norme et font état de l'usage, par rapport à la norme, représentée notamment par l'Académie française et par *Le Bon usage* (Grevisse & Goosse, 2021).

Si en linguistique théorique, les théories, relevant de toutes approches confondues, sur la motivation du subjonctif français foisonnent (voir Boysen, 1969 ; Dreer, 2014 ; Gosselin, 2010 ; Guillaume, 1965 ; Martin, 1983, 1987 ; Lalaire, 1988 ; Soutet, 2000 ; Togeby, 1966 ; Wilmet, 1997), en psycholinguistique les recherches sont moins abondantes, fait qui est dû aussi à l'impossibilité d'opérationnaliser toutes les hypothèses émises en linguistique théorique. Nous aborderons, donc, quelques recherches expérimentales qui ont permis d'éclairer des particularités liées à l'emploi du subjonctif en français, dans le cadre des adultes francophones natifs.

Pour commencer, Amsili et Guida (2014) avaient examiné l'alternance indicatif/subjonctif dans des contextes où le polysémantisme de la phrase, générée par cette alternance, est exclue (p. ex., la phrase *Je cherche une fille qui sait/sache le grec* donne lieu à une signification différente, selon qu'on emploie l'indicatif ou le subjonctif). Amsili et Guida (2014) ont retenu seulement les contextes d'alternance où, dans des contextes identiques, l'indicatif et le subjonctif peuvent s'utiliser, sans que la signification de la phrase soit altérée par l'alternance modale. Le premier contexte, c'est le cas de la négation avec les verbes d'opinion (ou prédicats épistémiques), comme « croire, affirmer, dire, être d'avis, penser ». S'il est vrai que la grammaire française (l'Académie et *Le Bon usage*) nous impose que lorsque les verbes cités ci-dessus se trouvent dans des phrases à la forme interrogative et négative on doit utiliser, dans la subordonnée, le mode subjonctif, et réserver l'indicatif dans le cas de la forme affirmative, l'usage fait que les deux modes peuvent s'alterner, même à la forme affirmative. Le deuxième contexte, toujours des occurrences, dans l'usage contemporain du français, atteste de l'alternance indicatif / subjonctif même dans le cas des affirmatives indifféremment des prédicats épistémiques, là où l'indicatif devrait être utilisé.

Selon Amsili et Guida (2014), les prédicats épistémiques comme « penser, croire, trouver, avoir l'impression, estimer, considérer », les adjectifs « sûr, certain, évident » qui peuvent faire partie des constructions attributives personnelles (*Pierre est sûr que...*) ou impersonnelles (*il n'est pas certain que...*) permettent d'annuler la force opérative de la croyance positive de ces structures syntaxiques. Cette suspension de l'opérationnalité de la croyance permettrait l'emploi du subjonctif dans des interrogatives et des négatives. Ainsi, dans leur étude, les deux chercheurs ont essayé de comprendre la productivité des modes indicatif et subjonctif dans des contextes niés avec les prédicats épistémiques (voir aussi Godard *et al.*, 2013, pour une expérience similaire et des résultats similaires). La tâche a consisté en complétion de phrases, (condition 1) à la fois à la forme affirmative et où le subjonctif est accepté (*Les deux sœurs sont contentes que leur père ... comprendre...*), (c2) à la forme négative au subjonctif (*Les deux sœurs ne sont pas certaines que leur père ... comprendre...*), et (c3) à la forme affirmative à l'indicatif (*Les deux sœurs sont certaines que leur père ... comprendre...*), la consigne ayant été de conjuguer le verbe, donné à l'infinitif, au mode approprié. Les auteurs ont maintenu constants 4 facteurs : (1) le temps verbal de la matrice qui était toujours au présent de l'indicatif ; (2) le sujet de la matrice a toujours été la troisième personne (P3), soit au singulier, soit au pluriel ; (3) le sujet de la subordonnée a toujours été la troisième personne (P3) et (4) tous les verbes étaient à des

bases phonétiquement saillantes, dans l'objectif de différencier l'indicatif du subjonctif et vice-versa.

Leurs résultats montrent que, de façon générale, dans les contextes proposés (de négation et avec des prédicats épistémiques et des adjectifs dans des constructions attributives personnelles), le subjonctif reste le mode privilégié (75 à 80% des cas contre 20% d'indicatif). Amsili et Guida (2014) proposent alors de considérer un ensemble de facteurs qui pourraient exercer une influence sur le choix modal et expliquer ainsi l'alternance. Parmi ces facteurs, en cours d'élaboration, il y a le sujet de la matrice, la première personne de la principale semble privilégier le subjonctif dans la subordonnée (Boysen, 1969). La typologie de phrase semble influencer aussi sur le choix modal. Il semblerait que la déclarative, la négative mais aussi l'impérativo-négative donnent lieu à l'alternance avec une large préférence pour le subjonctif. Et pour finir, ils proposent de considérer aussi la morphologie des modes, car il paraît que le subjonctif est employé avec des formes verbales supplétives, à savoir morphologiquement et phonétiquement saillantes.

Pour aller plus loin, dans le cadre d'une approche sociolinguistique, s'inscrivant dans le débat qui oppose la norme à l'usage, Damar et Fourny (2015) ont étudié l'étendue entre les prescriptions grammaticales et les représentations des usages, vis-à-vis de l'emploi du subjonctif et de l'alternance indicatif / subjonctif dans des structures comme « bien que, malgré (le fait) que, quoique, après que, espérer que, douter que, si ... et que, tout ... que », dans le contexte belge. La tâche impliquait un jugement de grammaticalité (JG) de 38 énoncés comportant les structures citées ci-dessus. Les informants ($N = 497$ natifs du français) étaient des étudiants de lettres, ayant déclaré avoir un niveau de moyen à excellent en français. Les résultats font état d'un écart entre la norme et l'usage pour les 8 constructions analysées. Nous reportons dans le Tableau 5 ci-dessous les résultats synthétiques de leur recherche.

Type de construction	Mode choisi (usage)	Norme
<i>Après que</i>	Subjonctif	Indicatif
<i>Douter que</i>	Subjonctif	Subjonctif
<i>Bien que</i>	Subjonctif	Subjonctif
<i>Espérer que</i>	Indicatif	Indicatif
<i>Espérer que + adv.</i>	Subjonctif	Indicatif
<i>Quoique</i>	Usage non conforme à la norme mais Indicatif rejeté également	Subjonctif
<i>Si.... et que</i>	Indicatif	Indicatif
<i>Tout que</i>	Indicatif / subjonctif	Indicatif / Subjonctif

Tableau 5. Résumé des résultats de recherche de Damar et Fourny (2015).

Il est certain que l'état des lieux dressé par ces résultats montre un écart entre la norme et l'usage. Toutefois, il faut considérer ces résultats avec parcimonie, comme les chercheurs eux-mêmes l'indiquent, car plusieurs facteurs, qui n'ont pas été pris en compte dans leur étude, entrent en jeu. Il est notamment question de la typologie de la tâche – on peut être plus normatifs quand on doit juger que lorsqu'on doit utiliser la langue- des sujets de la matrice et de la subordonnée, les typologies de phrases (affirmative, négative, interrogative), entre autres.

Toujours dans cette démarche de variation entre norme et usage, et donc variationniste, Gudmestad et Edmonds (2015) ont étudié l'alternance modale indicatif/subjonctif dans les mêmes contextes où cette alternance change le sens des structures phrastiques. Les participants de leur étude étaient 31 francophones natifs et 69 apprenants du français L2 (les L1 des apprenants ne sont pas précisées). Dans ce cadre, nous détaillerons seulement les résultats concernant les natifs.

Les données comportementales recueillies provenaient de deux tâches écrites : (1) élicitation imitée contextualisée à terminer par des phrases (p. ex., *Marie est contente que ...*) et (2) élicitation imitée contextualisée à terminer par des verbes (p. ex., *Elle croit qu'on devoir... appeler avant d'arriver*). Les facteurs étudiés ont été : (a) l'assertion (expression de la certitude avec des verbes comme « croire / être clair / être évident / penser / savoir / sembler », (b) l'expression de l'évaluation et de l'émotion avec des verbes comme « aimer / être bien / être content / être ravi / faire plaisir / importer », (c) l'expression du doute avec des verbes comme

« douter / se pouvoir / ne pas croire / ne pas penser / peut-être / possible » et pour finir (d) l'expression du désir et de l'espoir avec des verbes comme « espérer / insister / préférer / recommander / souhaiter / vouloir ».

Deux autres facteurs linguistiques ont été inclus dans l'étude, à savoir le temps verbal et l'hypothèse.

Pour le temps verbal, les contextes étaient soit au passé, soit au présent, soit au futur. En ce qui concerne le facteur hypothèse, trois catégories ont été intégrées : le non-hypothétique, l'hypothétique non-passé, et l'hypothétique passé. Ce choix a été fait, d'après les auteurs, pour différencier les contextes réels des contextes irréels. Ainsi, les contextes réels, d'un côté, étaient caractérisés par les temps passé ou présent et étaient non-hypothétiques, parce qu'ils doivent se vérifier ou se sont vérifiés. Les irréels, de l'autre côté, étaient représentés par les hypothétiques et le futur.

Les résultats ont montré un emploi catégoriel (100% des contextes) du subjonctif dans le cas des déclencheurs du subjonctif comme « aimer, avant que, jusqu'à ce que, préférer que, vouloir que, ne pas penser que, ne pas croire que, après » et un emploi net de l'indicatif dans les contextes des déclencheurs de l'indicatif comme « croire, espérer, penser, peut-être, quand ». Les structures qui impliquent « il est clair que, dès que, pendant que, il est évident que, sembler que » comportent des taux faibles d'utilisation au subjonctif, il reste que l'indicatif est largement préféré. Parmi les facteurs étudiés, il semblerait que les facteurs suivants, par ordre ascendant, influencent l'apparition et l'utilisation du subjonctif : expression de l'évaluation et de l'émotion (96.7%), volition (95.7%), incertitude (68.6%), la temporalité (24%) et, en moindre mesure, l'assertion (4.4%). Aussi, il paraît que les contextes hypothétiques ainsi que la sémantique catégorielle des déclencheurs sont des facteurs de prédictibilité du mode subjonctif.

Considérés dans leur ensemble, ces résultats font état d'un respect de la norme de la part de la communauté francophones d'adultes natifs. Le subjonctif est donc employé correctement dans la plupart des structures syntaxiques qui le déclenchent mais l'indicatif est privilégié lorsque l'alternance modale le permet.

Dans la section suivante (2.2.3), nous aborderons la question de l'acquisition de la complexité en L2.

2.2.3. L'acquisition de la complexité {morpho}-syntaxique en L2

Dans le domaine de l'acquisition de la L2, la propriété de *complexité* a été considérée comme faisant partie de la triade *complexity, accuracy, fluency* (CAF) 'complexité, fluidité, précision' (Van Daele *et al.*, 2008) dans le cas de la production de la L2 de la part des apprenants (Housen *et al.*, 2019). Dès la fin des années 90, la notion de *complexification* est opposée à la notion de *simplification*. Par exemple, Ferguson et DeBose (1977) argumentent que la pidginisation, c'est-à-dire un processus de transformation en pidgin qui est une langue simplifiée créée à partir d'autres langues, serait un processus de *simplification* d'une L2 par des apprenants qui ont des difficultés à apprendre les particularités de la L2. Schumann (1978) suggère que le processus de *simplification* dans les langues pidgin inclut : la perte de l'emploi de l'article ; la juxtaposition qui indique la possession (stylo camarade) ; la morphologie flexionnelle est négligée, etc. Nous pouvons donc voir que la notion de *simplification* a été considérée, dans les recherches sur l'acquisition, une perte de la complexité du système linguistique de la L2. Le processus de transformation inverse est alors proposé : complexification > simplification, alors qu'au contraire dans la plupart des études sur l'acquisition d'une L2, l'acquisition des structures syntaxiques est un état développemental qui se complexifie avec le temps.

En revanche, Corder (1981) suggère que dans le cas de la *simplification*, les apprenants ne peuvent pas simplifier la L2 tout court parce que, à son avis, ils ne connaissent pas ce système linguistique. Au contraire, pour Corder, les apprenants simplifient leur L1 et sur la base des processus de simplification de la L1, ils les répliquent sur la L2. De cette manière, d'après le chercheur, l'acquisition de la L2 n'inclut pas les universaux linguistiques, dans la mesure où elle est « calquée » sur la L1. Néanmoins, Meisel (1983), refuse de considérer les propos de Corder. Il propose que les apprenants d'une L2 fassent des hypothèses sur le fonctionnement de la L2. Celles-ci seraient basées sur leur expérience avec la L1.

Comme déjà rappelé, au début des années 70, pour évaluer la production des apprenants, on prenait en considération les deux facteurs *fluency* 'fluidité' et *accuracy* 'précision'. Un tournant voit le jour dans le domaine de l'acquisition de la L2 avec la proposition d'un nouveau modèle qui s'ajoute à ces deux facteurs : il est question de la *complexité* qui donne ainsi naissance à la CAF (*Complexity, Accuracy, Fluency*), grâce à Skehan (1989). Cette triade sera utile pour évaluer à la fois la performance, le développement et la maîtrise des apprenants d'une L2. À partir de ce moment, la *complexité* en L2 sera toujours étudiée comme facteur dépendant de la triade CAF. Toutefois, il ne sera pas étudié de manière approfondie que très récemment (voir

Ortega, 2012). La *complexité* devient ainsi un facteur intéressant à analyser, isolé des deux autres, pour déterminer le développement de la performance et de la maîtrise des apprenants (Spada & Tomita, 2010 ; Yalçın & Spada, 2016). Comme le suggèrent Housen *et al.* (2019), deux approches ont été adoptées pour étudier la *complexité* en L2 : l'une a eu comme objectif de schématiser le développement de certaines structures complexes de façon quantitative, objective et non-linéaire (Bulté & Housen, 2012 ; Pallotti, 2009, 2015), l'autre plutôt linéaire, dont le but a été de tracer des directives pour mesurer la maîtrise de la L2, tout en se focalisant sur les éléments linguistiques (Lambert & Kormos, 2014 ; Ortega, 2012).

C'est donc de cette manière qu'on commence à parler de mesure de la *complexité*. Au début, celle-ci se révèle être, le plus souvent, subjective, basée sur des échelles déterminées sur des valeurs objectives, en fonction de l'acquisition de la L1. Avec le temps, ces éléments de mesure sont devenus plus sophistiqués et plus précis, permettant ainsi de déterminer avec précision et objectivité le degré de *maîtrise*, de *fluidité*, d'*aisance* et de *complexité* de la L2 d'un apprenant (Bulté & Housen, 2012). Parmi ces différents facteurs, on peut citer, pour la syntaxe, la longueur moyenne de l'unité-T (*Mean length of T-unit*), de l'énoncé, des nœuds subordonnants, la fréquence des coordonnées, des juxtaposées, des subordonnées, des formes passives, des relatives, des conditionnelles, etc. Pour la morphologie flexionnelle, d'autres facteurs de mesure ont été établis, comme les verbes modaux, la variété des temps verbaux, la variété des verbes, etc., pour la morphologie dérivationnelle on mesure généralement le taux d'affixation. Pour la diversité lexicale, les éléments de mesure ont été la diversité, la densité et le niveau de sophistication du lexique (voir Bulté & Housen, 2012, pour plus de détails ; Polio, 2001 ; Wolfe-Quintero *et al.*, 1998 ; Ortega, 2003).

S'il est vrai qu'il a été plus ou moins facile de déterminer les facteurs mesurables pour rendre objective l'évaluation de la *complexité*, le problème le plus important, et souligné par de nombreux auteurs, a été de définir la notion de *complexité*. Plusieurs définitions existent et quelques-unes d'entre elles se font écho. Nous avons déjà abordé la difficulté de définir la *complexité* dans le chapitre 1 de cette thèse. Nous nous limiterons ici à schématiser et à limiter la notion de *complexité* au domaine de l'acquisition de la L2. À ce titre, pour Pallotti (2014) la *complexité* est une propriété du langage qui demande plus d'efforts cognitifs, sans préciser en quels termes. À l'instar de Bulté et Housen (2012), Pallotti (2014) différencie la *complexité inhérente* ou *absolue*, de la *complexité cognitive ou difficulté* (voir aussi Pallotti 2009). Il résume les significations de la complexité en trois typologies : complexité structurelle,

complexité cognitive, complexité développementale (voir aussi Dietz, 2002 ; Norris et Ortega, 2009).

La différence entre *difficulté* et *complexité* ne fait pas toujours l'unanimité parmi les chercheurs dans le domaine de l'acquisition de la L2. En effet, le problème qui se pose est le défi de définir de façon précise et objective ce que la *difficulté* enclenche comme effets cognitifs. Preuve en est la définition de Pallotti (2009). En effet, les chercheurs restent, pour la plupart, très vagues sur la notion de « coûts cognitifs élevés », sans préciser en quoi consistent ces coûts cognitifs (Housen, 2012 ; Housen & Simoens, 2016). Une possibilité de définir un cadre général de la *difficulté* en termes plus concrets a été proposée par Suzuki *et al.*, (2019) qui suggèrent que de nouvelles technologies, non utilisées jusqu'à maintenant pour étudier la *complexité* et la *difficulté*, comme l'oculométrie (*eye-tracking*) ou la pupillométrie, pourraient mieux aider à comprendre la sensibilité des apprenants aux complexités linguistiques de la L2 et à donner plus d'informations sur les difficultés, et donc les efforts cognitifs engagés pour le traitement (*processing*) de la L2, comme la mémoire de travail, l'application des connaissances explicites ou implicites, etc.

Un autre problème qui reste à résoudre, largement débattu est le fait que les chercheurs ne sont pas tous d'accord sur les critères précis à donner pour identifier et différencier le *simple* du *complexe* et sur la manière dont ces critères pourraient s'appliquer à l'étude de l'acquisition d'une L2. À titre d'exemple, le 's de la 3^{ème} personne du singulier en anglais a été considéré tantôt fonctionnellement et formellement simple (Krashen, 1994), tantôt formellement complexe mais fonctionnellement simple (Ellis, 1990) tantôt formellement et fonctionnellement complexe (DeKeyser 1998). Une fluctuation des critères attributionnels et caractérisant la *complexité* génère des recherches sans un patron précis sur la définition de *complexité*.

Dans le cas de l'acquisition de la complexité syntaxique, qui nous intéresse particulièrement, Norris et Ortega (2009) ont identifié trois sous-constructions mesurables : (1) la complexité de la subordination, qui est mesurable en prenant en considération les phrases, (2) la complexité générale mesurable avec n'importe quelle moyenne mais surtout avec les unités multi-propositionnelles et (3) la complexité sous-propositionnelle concernant l'élaboration de la phrase, mesurable avec la moyenne de la longueur des propositions. De plus, les auteurs ont ajouté, deux autres constructions, la complexification des structures par coordination et la complexification syntaxique générée par la sophistication, la variété, les temps et les formes verbales produites par les apprenants.

La plupart des recherches qui ont porté sur la complexité en L2 nous proviennent des laboratoires anglophones, avec quelques démarcations du monde francophone. La méthodologie d'évaluation du développement et de performance de la complexité chez les apprenants a été faite sur la base de différents facteurs de mesure appliqués aux productions écrites et/ou orales des apprenants. Dans le cadre de la complexité syntaxique, les études, dans l'approche basée sur la tâche, se sont concentrées, pour la plupart, sur la complexité liée à la subordination (Elder & Iwashita 2005 ; Forster & Skehan, 1996 ; Ellis & Yuan, 2004, 2005). Les facteurs étudiés ont été le nombre de phrases par unité T, les subordonnées, mais aussi la fréquence des formes temporelles, les verbes modaux, les formes passives, les phrases infinitives, relatives, impératives, comparatives et conditionnelles.

Pour notre part, nous nous intéresserons, dans ce contexte, aux recherches qui ont porté sur l'acquisition de la complexité morphosyntaxique. Comme rappelé par Brezina et Pallotti (2019), et avant eux par Bulté et Housen (2012), la complexité morphologique est un sujet sous-développé dans le domaine de la complexité en L2. En effet, sur un échantillon de 40 études en L2 conduites entre 1995 et 2008, Bulté et Housen (2012) en recensent seulement quatre dans le cadre de la complexité morphologique et où seulement le processus flexionnel est pris en compte (Bygate, 1999 ; Ellis & Yuan, 2004, 2005 ; Foster, 1995 ; Foster & Skehan, 1996). Souvent la morphologie est étudiée avec la syntaxe, c'est la raison pour laquelle on parle, la plupart du temps, de complexité morphosyntaxique.

Ainsi, dans l'étude de Bygate (1999) le chercheur a eu comme objectif d'analyser le développement et la dynamique de la complexité morphosyntaxique, en comptant les formes verbales employées, en utilisant la même tâche dans deux temps différents (avant et après l'entraînement). De leur côté, Foster (1996), mais aussi Foster et Skehan (1996) ont étudié la variété syntaxique en analysant les facteurs temps, modalité, aspect et la voix (active vs passive), dans les productions orales (échange personnel libre, tâche de narration à partir d'images et tâche décisionnelle) des apprenants ($N = 32$) avec un niveau pré-intermédiaire en anglais et de L1 différentes.

Brezina et Pallotti (2019) ont conduit deux études pour mesurer la complexité morphologique en prenant en compte aussi la maîtrise de la L2 des apprenants. La première est basée sur les productions écrites de germanophones apprenants d'italien L2, dont le niveau en italien variait de A2 à B2 (selon le CECR). Les apprenants ont produit des essais d'une longueur moyenne de 251 mots, plus de mots que dans le cas des natifs ($N = 244$ mots) et ont utilisé plus de verbes ($N = 51$) que les natifs ($N = 42$). Toutefois, la complexité morphologique des verbes était plus

grande chez les natifs que chez les apprenants, même si les auteurs omettent de préciser comment cette complexité s'est manifestée, donnant ainsi qu'un aspect quantitatif à cette recherche. Dans la deuxième étude, les productions écrites ($N = 90$) provenaient d'italophones apprenants de l'anglais L2. Le niveau de maîtrise de l'anglais était entre B1 et C1. Dans la moyenne, les productions des apprenants étaient plus longues ($M = 590$ mots) que celles des natifs ($M = 543$ mots) et les formes verbales utilisées étaient, en moyenne, en nombre égal chez les apprenants et chez les natifs ($M = 112$ vs $M = 110$). Les chercheurs ont étudié aussi la taille du lexique et la complexité syntaxique. Les résultats ont montré que la complexité morphologique n'est corrélée ni avec la taille du lexique ni avec la complexité syntaxique. Les résultats globaux montrent que la complexité morphologique reflète à la fois le système flexionnel des verbes dans une L1, en l'occurrence l'italien pour la première étude, et l'anglais pour la seconde, ainsi que la complexité des textes réalisés à la fois par les natifs et par les apprenants. Brezina et Pallotti (2019) considèrent que ce résultat est dû aux choix stylistiques individuels ainsi qu'au niveau de maîtrise de la L2. Les deux chercheurs soulignent que la complexité morphologique a été doublée lorsque la langue cible a été l'italien, à la fois chez les natifs que et les apprenants ($M = 12,85$ vs $11,75$), par rapport à lorsque la langue cible était l'anglais ($M = 5,86$ vs $5,89$). Les chercheurs expliquent ce phénomène par le fait que l'italien est une langue à morphologie riche alors que l'anglais est une langue à morphologie plus simple. Dans ce sens, une complexité morphosyntaxique est plus facile à trouver en italien qu'en anglais.

Aussi, le niveau de maîtrise de la L2 des apprenants n'était pas le même parmi les participants. Dans le premier cas d'étude, les participants avaient une maîtrise entre A2 et B2 alors que dans le deuxième cas, les participants étaient plutôt intermédiaires-avancés (B1-C1). Néanmoins, les chercheurs n'ont pas trouvé de différences significatives, au niveau de la complexité morphologique, entre les niveaux avancés et les natifs. En revanche, une différence a été trouvée entre les niveaux avancés et les niveaux bas dans le cas de la première étude. Ils expliquent cette différence par le fait que les apprenants avec un niveau de maîtrise bas en L2 n'ont pas le même répertoire que les apprenants avancés. Cela se reflèterait donc dans leurs productions.

Pour finir, les chercheurs suggèrent qu'étant donné l'absence d'écart entre apprenants avancés et natifs, dans le cas de la complexité morphologique, il y aurait un seuil qui une fois dépassé, gommerait les variations de complexité morphologique liée à l'habilité/ maîtrise des apprenants. En revanche, cette complexité morphologique serait liée à la distance typologique

entre L1-L2. Donc, ce serait cette distance typologique qui influencerait la production de la complexité morphologique chez les apprenants avancés d'une L2.

Comme nous l'aurons noté, pour la plupart des études portant sur la complexité en L2, le volet quantitatif est souvent prépondérant sur le volet qualitatif.

Nous poursuivrons notre exposé par la présentation d'une série d'études sur l'acquisition et la production de la complexité du subjonctif en français L2. Ces études ont pris en considération différents facteurs comme le niveau de maîtrise des apprenants et la distance L1-L2, entre autres.

2.2.4 Le cas de l'acquisition du subjonctif comme exemple de complexité {morpho}-syntaxique en français L2

Si les études portant sur l'acquisition du subjonctif chez les natifs francophones n'abondent pas, pour ce qui est de l'acquisition du subjonctif chez les apprenants de français L2, elles sont plus nombreuses. À la différence des études sur les natifs, celles qui portent sur les apprenants de français L2 ont eu comme cible le subjonctif.

Nous analyserons, dans ce qui suit, les études qui ont porté sur les catégories d'apprenants suivantes : suédophones, anglophones, turcophones, russophones, italophones, hispanophones, finnophones.

L'une des études phare qui a porté sur les développements acquisitionnels du subjonctif, chez les apprenants de français L2, a été celle menée, dans le cadre du projet d'acquisition de la temporalité chez les apprenants suédophones du français L2, par Bartning et Schlyter (2004). Leurs travaux ont abouti à la proposition des stades développementaux du subjonctif, dans le cadre plus large des itinéraires acquisitionnels et les différentes variétés d'apprenants proposés par Klein et Perdue (1992, 1997) dans le cadre du projet ESF (*European Science Foundation*)¹⁰. Ainsi, Bartning et Schlyter (2004) proposent six stades développementaux pour l'acquisition du subjonctif. Ces chercheuses se sont basées sur des données provenant de deux corpus constitués de production orales d'adultes suédophones apprenants de français L2. Les corpus en question sont : InterFra sous la direction de Bartning et celui de Lund sous la direction de Schlyter et dont les détails sont présentés dans les tableaux (6 et 7) ci-dessous.

¹⁰ Pour plus de détails : https://www.mpi.nl/ISLE/overview/Overview_ESFSLD.html

LNN	Long/ Trans	Nb. d'ap pr	Âge des appr.	Année s d'étud e	Type d'acq.	Péri ode suiv ie	Occas. d'enreg.	Tâches : Int 15-20min, BD, Vid
Gr 1	a) long	a) 6- 10	19-30	0	Guid.	2 sem.	5-10	+
Débutants	b) trans	b) 18					1	
Gr 2	a) long	a) 13	16-18	3,5	Guid.	2 ans	2	+
Lycéens	b) trans	b) 20					1	
Gr 3	a) long	a) 6-8	19-26	(4,5)-	Guid.	4-5 sem	10	+
Étudiants	b) trans	b) 18		6			1	
Gr 4	Long	6	23-34	7-8	Semi- Guid	2 sem. + stage	4	+(sauf BD)
Futurs profs								
Gr 5	Trans	5	23-26	8-9	Semi- Guid.	-	1	+
Doctorants								
LN								
Gr 6	-	20	32-26	-		-	-	+

Tableau 6. La composition du corpus InterFra. Légende : LN=locuteur natif, LNN=locuteur non natif ; Long=groupe longitudinal ; Trans=groupe transversal ; Étudiants= étudiants universitaires, du 1er au 4ème semestre ; Futurs profs= étudiants futurs professeurs ; Int=interview.

LNN	Lon g/ Tra ns	Nb. d'ap pr	Âge des appr .	Année s d'étud e	Type d'acq.	Période suivie	Occas. d'enre g	Tâches : Int 30-40 min, récits, traduction.
Adultes séjournant en France	Long	8	20-50	Quelqu es semain es ou 0	Non- guidée	2 à 15 mois	2 à 5	+
Étudiants universitaire s	long	7	19-22	6 ans de lycée	guidée	5 à 12 mois	4 à 9	+
Débutants (Corpus Thomas)	trans/ long	5	35-70	25-50 heures de cours	guidée	6 mois	1 à 2	Interv.

Tableau 7. La composition du corpus Lund Légende : LNN=locuteur non natif ; Long=groupe longitudinal ; Trans=groupe transversal ; Int= Interview.

Sur la base des résultats des analyses issues de deux corpus, les 6 stades développementaux du subjonctif que les chercheuses ont proposés sont :

Stade 1 – le stade initial : aucun contexte au subjonctif ;

Stade 2 – le stade post-initial : occurrences rares de *il faut que + proposition (P)* ou *je veux que + P* avec des verbes à l’infinitif, participe passé ou indicatif (Il faut que j’écris) ;

Stade 3 – le stade intermédiaire : présence simultanée de *il faut + INF* et *il faut que + V* (forme non finie).

Stade 4 – le stade avancé bas : apparition de formes correctes et non correctes au subjonctif dans des contextes obligatoires. Plusieurs cas de la construction *il faut que + P* (avec un verbe neutre ‘aller’) et de *il faut que + INF* sont attestés.

Stade 5 – le stade avancé moyen : stabilisation du subjonctif avec les constructions *il faut que + P* et *je veux que + P*, et avec les conjonctions. Apparition des verbes à la forme négative *comme je ne crois pas que, je ne pense pas que, etc.*

Stade 6 – le stade avancé supérieur : le subjonctif continue à se stabiliser. Tous les contextes sont utilisés de façon correcte. Toutefois, Schlyter observe encore des cas d’omission (2003 :4).

Avant Bartning et Schlyter, Brum de Paula (1998) avait proposé des stades développementaux pour le subjonctif chez des apprenants lusophones de français L2. À l’instar des deux chercheuses, Brum de Paula a constaté que le subjonctif est définitivement acquis au stade 4 et dernier du développement linguistique et qu’il est majoritairement utilisé avec des verbes fréquents comme « pouvoir, vouloir, faire, être ». Grâce à ces stades, nous pouvons observer un développement lent de cette forme de complexité morphosyntaxique du français L2.

On pourrait s’interroger sur l’influence que la L1 des apprenants exerce sur le français L2, lors de l’apprentissage. Lado (1957) avait estimé que la similitude entre les langues favoriserait leur apprentissage, déterminant ainsi deux typologies de phénomènes de transfert : positif ou négatif. Le premier faciliterait l’acquisition de la L2 tandis que le deuxième ne serait pas un avantage dans le processus d’acquisition, donnant lieu ainsi à une idée d’analyse contrastive des deux langues. Cette approche a été vivement critiquée par les chercheurs en acquisition et, à la suite de cette critique, Kellerman (1978), dans une approche plutôt cognitiviste, avait proposé que l’apprenant est capable de comprendre et d’estimer, par lui-même, le fonctionnement linguistique de la L2 sur la base de trois facteurs : les structures psychologiques qu’il s’est faite de la L1, la perception qu’il s’est faite de la distance entre L1-L2 et ses

connaissances de la L2. L'auteur a proposé de considérer le transfert entre la L1 et la L2 comme une stratégie que l'apprenant met en place, sur la base de ses considérations relatives à la distance typologique. Ainsi, il propose le concept de « psychotypologie », selon lequel l'apprenant considérera, par lui-même, lors de l'acquisition d'une L2, certaines structures linguistiques de la L1 comme plus susceptibles au transfert que d'autres.

Cette distance-similarité est considérée par certains auteurs *subjective* ou *objective* (Ellis, 1994 ; 1997), *perçue* ou *supposée* (Jarvis & Pavlenko, 2008). Dans l'optique de distance typologique, proposée par Kellerman (1978), et pour mieux comprendre comment elle peut être appliquée au cas de l'acquisition du subjonctif en français L2, dans ce qui suit, nous passerons en revue différentes études, en production, qui ont étudié l'acquisition du subjonctif en français L2, chez des apprenants de L1 typologiquement différentes, notamment l'italien, l'anglais, le finnois, le turc et le russe (voir Grevisse *et al.*, 2023a), à travers l'étude de leurs productions basées sur différentes tâches.

L'acquisition du subjonctif chez des italophones apprenants de français L2

La question de la sensibilité aux phénomènes grammaticaux a été quelque peu débattue par Badalamenti (2013). Dans son travail de thèse, la linguiste a étudié trois facteurs relatifs à l'apprentissage du français L2 par des italophones : le contexte d'apprentissage, notamment celui institutionnel, l'impact de la langue maternelle des apprenants (dans ce cas de l'italien) et la méthode d'enseignement de la grammaire du français (explicite). Dans un premier temps, à l'aide d'une analyse transversale, elle a décrit le développement morphosyntaxique d'apprenants de français L2, en se basant sur des productions écrites (des textes sur des sujets familiers, 30-40'min à disposition) et des productions orales (des entretiens : semi-guidés et conversation libre, 20'min). Elle a complété cette analyse par une étude longitudinale dans l'objectif de décrire le développement de la morphosyntaxe chez les mêmes apprenants, de façon individuelle. Soixante-quinze apprenants du français L2, bilingues tardifs (âgés de 18 à 54 ans, spécialités Lettres et Sciences politiques) ont pris part aux deux études transversale et longitudinale. La chercheuse a proposé de réduire les stades développementaux proposés par Bartning et Schlyter (2004), et de passer de 6 à 4 stades en les adaptant à son étude¹¹. Les résultats obtenus montrent que bien que les étudiants produisent des contextes favorables à l'emploi du

¹¹ Concernant le système TMA (temps, aspect, mode), son développement selon les 4 stades acquisitionnels (initial, post-initial, intermédiaire et avancé inférieur) proposés par Badalamenti (2013) seraient les suivants : présent + rares occurrences de passé composé > présent, futur périphrastique, passé composé, verbes modaux + infinitif, imparfait avec *être* et *avoir* > futur simple, rares occurrences de subjonctif > apparition du conditionnel, emploi plus fréquent du subjonctif.

subjonctif, il faut attendre le stade intermédiaire pour constater des occurrences de ce mode verbal. Il est employé surtout avec des verbes auxiliaires ou des modaux, pour le trouver plus tard dans des contextes obligatoires et d'expression des modalités (volonté, crainte, sentiment, interdiction, etc.). Par ailleurs, elle indique qu'il faut attendre le stade avancé-bas pour avoir un seuil de production du subjonctif de 52% des modalités verbales en production. Il est intéressant de noter que le temps auquel le subjonctif est employé est toujours le présent, fait noter la chercheuse. De plus, Badalamenti (2013) fait remarquer deux points importants : tout d'abord à la différence des suédophones étudiés par Bartning et Schlyter (2004), le subjonctif est attesté, dans le cas des italo-phones, au stade avancé-intermédiaire, alors qu'il est attesté au stade avancé-inférieur dans le cas des suédophones. Deuxièmement, l'explication des règles d'emploi du subjonctif en français, dans le cas des italo-phones, semble jouer un rôle primordial dans l'utilisation de ce mode et ce constat a été confirmé aussi par Michaud (2019). Toutefois, il semble que la proximité typologique entre le français et l'italien ne soit pas bénéfique aux apprenants italo-phones. En effet, Badalamenti (2013) argumente que l'italien est une source d'erreurs lors de l'utilisation du subjonctif en français L2. L'explication de ces interférences pourrait résider, d'un côté, dans le fait que le transfert qui est fait par les apprenants est de nature négative (Lado, 1957). Le français et l'italien partageant plusieurs particularités grammaticales liées à l'emploi du subjonctif, les structures et les règles d'utilisation de ce mode occasionnent des confusions chez les apprenants italo-phones, selon Badalamenti (2013). En effet, cette influence négative de l'italien est considérée comme une méfiance des apprenants envers leur L1. De manière générale, il n'est pas toujours clair le rôle qui est joué par la distance typologique des L1 des apprenants dans le cas de l'acquisition du subjonctif français.

L'acquisition du subjonctif chez des finnophones apprenants de français L2

En finnois, Paloheimo (2014) a évalué l'acquisition du TAM (Tense, Aspect, Mode) par des apprenants finlandais de français L2 à partir d'une base de données de textes écrits (TAITO). Cette archive est composée de 40 textes écrits par des étudiants universitaires, en première année, spécialisés en philologie française. Paloheimo a constaté que les formes verbales au subjonctif ne sont pas toujours transparentes, en effet il y aurait des difficultés à différencier le subjonctif de l'indicatif, les étudiants le confondent avec le présent de l'indicatif (*Je mange une pomme* vs *Il faut que je mange une pomme*). Par ailleurs, il semble que le subjonctif soit utilisé, pour les étudiants qui l'ont utilisé, avec les conjonctions qui le déclenchent, dans les subordonnées, lorsque le sujet est le même dans les principales et les subordonnées. Certains contextes rares avec le subjonctif imparfait ont également été identifiés. Elle suggère de placer

les étudiants qui ont employé le subjonctif dans le stade d'acquisition peu-avancé proposé par Bartning et Schlyter (2004). En effet, Carlo (2009, p.163) observe que l'acquisition du marquage de la modalité verbale en français L2 est plus ou moins rapide selon la proximité typologique de la langue maternelle des apprenants avec le français. Par ailleurs, Paloheimo indique que le subjonctif est utilisé simultanément avec le conditionnel. Cette considération est similaire à celle de Burm de Paula (1998), qui a affirmé que les apprenants portugais du français L2 utilisaient le subjonctif simultanément avec les temps plus-que-parfait de l'indicatif et du conditionnel. Contrairement au portugais et à l'italien, le système verbal finlandais n'a pas d'équivalents pour le subjonctif. Pour l'exprimer, les locuteurs finlandais doivent utiliser toutes les composantes sémantiques équivalentes à la structure syntaxique originale en français (Ingo, 1990). Ces composants sémantiques peuvent être exprimés par l'indicatif, le conditionnel ou l'impératif, comme dans cet exemple où le subjonctif français (fr. Puissiez-vous être à tous les diables (Molière)) est rendu en finnois par le conditionnel (fin. *kunpa hiisi teidät korjaisi kaikkineen päivineen*). Il est intéressant de noter que, comme argumenté par Paloheimo (2014), les apprenants finlandais avancés en français L2 ont utilisé, dans leurs productions, le conditionnel avant d'utiliser le subjonctif, mais après avoir utilisé le futur. Paloheimo conclut que cela peut s'expliquer par l'influence de la L1. Le futur étant exprimé différemment en finnois, le mode conditionnel est présent dans la construction grammaticale formelle. Ainsi, sa présence en finnois faciliterait l'acquisition du conditionnel français, mais pas du subjonctif.

L'acquisition du subjonctif chez des turcophones apprenants de français L2

C'est en effet l'impact du transfert qui a été étudié par Topaloğlu (2017) dans le cas des apprenants turcophones de français L2. Le chercheur a rapporté des données de production qui soutiennent l'hypothèse de transfert pour l'acquisition du subjonctif français. Le subjonctif existe en turc, mais il est différent par rapport au français, à la fois pour la structure morphologique/formelle (en turc il y a vingt-deux formes verbales différentes), et fonctionnelle, en français il y a dix-huit domaines d'usage alors qu'en turc seulement quatre (voir Topaloğlu, 2017, p. 336-337 pour plus de détails). Topaloğlu (2017) a avancé l'hypothèse que ce qui créerait des difficultés aux étudiants turcophones, dans l'acquisition du subjonctif français, seraient les différences morphologiques et fonctionnelles du subjonctif, en L1-L2. Son étude comportait un questionnaire exploratoire sur la difficulté du subjonctif, auprès de cent étudiants universitaires, en quatrième année d'études en français L2. Les questions ont porté sur les ressentis des apprenants sur la complexité du subjonctif, sur leur attitude lors de l'emploi du subjonctif et sur l'alternance indicatif/subjonctif. Les participants ont attesté qu'il est

compliqué, pour eux, de trouver un équivalent du subjonctif français en turc et cela ralentirait leur processus d'apprentissage du français. La distance typologique L1-L2 rend difficile, selon eux, la compréhension de l'utilisation et les fonctions du subjonctif en français. De plus, Topaloğlu (2007) indique que les participants ont fait savoir la difficulté, pour eux, de faire la différence entre le subjonctif et l'indicatif, surtout lorsque ces modes sont phonétiquement/formellement (oral et écrit) identiques (p.ex., : *Je mange toujours avant de partir nager* vs *Il faut que je mange toujours avant de partir nager*). Pour surmonter ce problème, le chercheur conclut que les apprenants s'appuient sur leur L1, même si le transfert n'est pas positif (selon les termes de Lado, 1957).

L'acquisition du subjonctif chez des russophones apprenants de français L2

Un autre paramètre, pris en considération lors de l'étude du processus d'acquisition du TAM dans une L2, est la fréquence des *tokens* linguistiques dans l'input des apprenants (voir Ellis, 2002 pour une revue). Il semble que la fréquence des occurrences dans la L2 en cours d'acquisition influence l'acquisition et la production de la morphologie verbale. Dans une tâche d'élicitation, consistant à éliciter les formes de conjugaison des 3^{ème}, 4^{ème} et 6^{ème} personne de verbes très fréquents (p.ex., : *faire, prendre et devoir*) et de verbes peu fréquents (p.ex., : *craindre, traduire*), Sergeeva et Chevrot (2008) ont étudié, chez des apprenants russophones de français L2, la production de formes conjuguées du paradigme verbal français, avec un intérêt particulier pour le choix des bases verbales. Les auteurs ont cherché à définir le rôle joué par la fréquence des tokens et la présence de formes de base dans le paradigme verbal. Les tâches d'élicitation ont été administrées à 30 apprenants russophones de français L2 au niveau universitaire. Les participants ont été répartis en deux niveaux : (1) la moitié d'entre eux était en deuxième année d'histoire et de journalisme et (2) la moitié d'entre eux était en quatrième année de spécialisation en littérature. Ils ont été divisés en deux groupes selon leur niveau de maîtrise du français : niveau faible pour ceux qui étudiaient le journalisme (N1) et niveau élevé de ceux qui étudiaient la littérature (N2). Les résultats suggèrent que, pour le groupe N2, les verbes fréquents sont mieux utilisés que ceux peu fréquents ; cette différence n'est pas remarquée dans le groupe N1. La corrélation entre la fréquence des bases et des formes des verbes est plus élevée dans le groupe N2 que dans le groupe N1. Sergeeva et Chevrot (2008) ont conclu que la sélection des bases verbales est contrainte par la fréquence des tokens même dans les cas où le choix d'une forme pour laquelle la sélection d'une variante de base est fondamentale pour exprimer la personne, le temps et le mode. C'est le cas du subjonctif pour

qui la 3^{ème} personne est plus fréquente que les autres, elle est donc acquise plus tôt que les autres personnes, selon Sergeeva et Chevrot (2008).

L'acquisition du subjonctif chez des anglophones apprenants de français L2

D'autres chercheurs ont étudié l'influence de la compétence socio-pragmatique et sémantique dans l'acquisition et l'utilisation du subjonctif français. C'est le cas de Howard (2008 ; 2009) qui a examiné l'expression de la modalité du subjonctif en collectant des données orales portant sur des entretiens sociolinguistiques. Son étude est basée sur les productions orales de 20 apprenants anglophones de français L2 au niveau avancé, qui avaient appris le français pendant 7 à 8 ans. Les participants ont été divisés en 3 groupes : le groupe 1 était constitué d'étudiants qui ont terminé leur deuxième année d'université et qui n'ont pas séjourné longtemps dans un pays francophone ; le groupe 2 était composé d'apprenants guidés qui ont séjourné un an en France, et le groupe 3 comptait des étudiants qui ont terminé leur licence en français (rien n'est dit au sujet d'un séjour dans un pays francophone). Ce qui ressort de son analyse qualitative est le résultat d'une indexation de seulement quelques formes au subjonctif pour l'ensemble des trois groupes (voir tableau 8 ci-dessous adapté de Howard, 2009).

	Tous les contextes	Contextes au subjonctif avec des verbes irréguliers	Contextes au subjonctif avec des verbes régulier et irréguliers
Groupe 1	28	1	3
Groupe 2	26	3	9
Groupe 3	62	5	20

Tableau 8. Indexation quantitative du subjonctif produit par les participants de l'étude de Howard, adapté de Howard, (2009).

Ce qu'on peut constater à partir de ce Tableau 8 est que pour le groupe 3, constitué des apprenants qui avait terminé leur licence en français, la production du subjonctif est quantitativement plus grande que pour les deux autres groupes. Nous pouvons observer aussi que les verbes réguliers sont produits plus que les verbes irréguliers (15 vs 5). Howard (2008 ; 2009) note que plusieurs contextes susceptibles à l'apparition du subjonctif ont été produits par les apprenants anglophones, comme les expressions verbales et les locutions conjonctives de

subordination. Toutefois, la production est basse et limitée à un seul verbe : *falloir*. De plus, il semble que le facteur du temps passé dans un pays où la L2 est parlée n'ait pas eu d'impact sur la production orale du subjonctif, étant donné les occurrences limitées de subjonctif dans le cadre du groupe2.

Par ailleurs, le paramètre de temps passé dans un pays où la L2 est parlée a été pris en compte aussi par MacManus et Mitchell (2015). En effet, les chercheurs ont étudié, dans un premier temps la production quantitative de subjonctif à l'oral et à l'écrit ; dans un deuxième temps, ils ont examiné si différents déclencheurs sont utilisés avec le subjonctif à la fois dans les productions écrites et orales et si des différences existent entre ces deux natures de productions ; enfin, les chercheurs ont étudié si le subjonctif employé avec différents déclencheurs s'améliore au fil du temps dans les deux productions (orale et écrite). Les participants étaient 29 étudiants, tous locuteurs natifs de l'anglais et apprenants de français L2, et ils avaient tous passé neuf mois en France. Un groupe contrôle a été formé de dix locuteurs natifs du français. Leurs données recueillies sont basées sur des tâches orales et écrites, ainsi que sur un test de jugement de grammaticalité. Les auteurs ont également fait état des lieux de la production du subjonctif avant le départ des apprenants, ils ont pris en considération la nature des formes produites (verbes réguliers vs irréguliers, subordonnées vs principales) et des déclencheurs que les apprenants ont produits. Aussi, ils ont analysé le développement de l'apprentissage des étudiants pendant leur séjour en France. Cela leur a permis de se prononcer sur les avantages des études à l'étranger dans le cas de l'apprentissage d'une L2. Leurs résultats montrent que les étudiants produisaient peu de formes verbales au subjonctif avant leur départ et que cette production n'a pas beaucoup augmenté pendant le séjour. De plus, les résultats finaux conduisent à conclure que le subjonctif est plus fréquemment utilisé à l'écrit qu'à l'oral (MacManus & Mitchell, 2015, p.1). En ce qui concerne la nature des différents déclencheurs, les résultats ont montré que les étudiants étaient plus performants à identifier les formes de phrases affirmatives (p. ex. : *Il veut que ...*) que les formes de conjonctions ou de phrases négatives (p. ex. : *Je ne crois pas que ...*). Les auteurs ont conclu, alors, que les déclencheurs présents dans les phrases à la forme affirmative représentent une source clé de développement du subjonctif (MacManus & Mitchell, 2015).

D'après cet exposé, deux points importants retiennent notre attention. Premièrement, les résultats de MacManus et Mitchell (2015) sont en accord avec ceux de Bartning (1997, 2005, 2008, 2009, 2012), suggérant que les déclencheurs, tels que « il faut que, il souhaite que, il est important que, il doute que, etc. » sont autant d'indices importants pour que les étudiants

emploient correctement la forme verbale au mode correct dans la subordonnée, en l'occurrence le subjonctif. Deuxièmement, comme suggéré par MacManus et Mitchell (2015), les déclencheurs, dans les contextes affirmatifs, sont utilisés à partir du niveau de compétence élevé et cela suggère qu'ils sont acquis et traités par les apprenants. Ces résultats sont également en accord avec ceux de Badalamenti (2013), concernant les apprenants italiens de français L2.

Le niveau de maîtrise du français L2 a été un autre facteur pris en compte dans les travaux de Mitchell *et al.*, (2017). Vingt-neuf anglophones apprenants de français L2 ont pris part à leur enquête portant sur des productions orales et écrites. Tous les apprenants étudiaient le français et l'espagnol et ont passé un séjour linguistique d'un an en France. Par ailleurs, deux d'entre eux étaient des bilingues simultanés, c'est-à-dire qu'ils étaient bilingues précoces à la fois en français et en anglais. Afin d'examiner la production du subjonctif, les participants ont pris part à deux tests consistant en production orale et écrite. La partie de production orale consistait en des entretiens sur des questions générales, en production écrite on a demandé aux participants de rédiger de courts essais.

En ce qui concerne la partie orale, les chercheurs ont inventorié tous les déclencheurs et les contextes appropriés susceptibles de favoriser l'apparition du subjonctif. Leurs résultats indiquent qu'entre les participants à faible et à maîtrise élevée de la L2, les apprenants avancés produisaient le subjonctif plus fréquemment que les autres. De plus, ils ont découvert que même si les participants ont utilisé différents déclencheurs syntaxiques, ils ne sont pas dans la même proportion car par rapport à 64% de tous les contextes susceptibles de voir apparaître le subjonctif, seulement cinq ont été employés (falloir que, vouloir que, ne pas penser que, avant que, et pour que) (Mitchell *et al.*, 2017). Globalement, les chercheurs soulignent que le niveau de grammaticalité s'est amélioré pendant le séjour des apprenants en France.

Pour la partie écrite, d'après les résultats, il semble que le subjonctif ait été beaucoup plus fréquemment utilisé à l'écrit qu'en production orale. De plus, les enquêteurs ont remarqué une augmentation de la capacité et de la variété linguistique dans la production écrite plus que dans la production orale. Enfin, Mitchell et coauteurs (2017) ont constaté qu'en production orale, les participants n'utilisaient que des déclencheurs verbes (p. ex. : Il faut que ...), tandis que les déclencheurs de locutions conjonctive (p. ex. : jusqu'à ce que, pourvu que, etc.) n'étaient présents qu'à l'écrit.

Pour finir, dans une étude récente, Dudley et Slabakova (2021) ont analysé, en utilisant la technique de l'oculométrie (*eye tracking*), la sensibilité en temps réel au subjonctif chez des

apprenants anglophones de français L2. Quarante-cinq apprenants anglophones (34 femmes, $M_{\text{âge}} = 14,4$ ans ; $s = 1,12$ ans ; première exposition au français à 9,4 ans) qui étaient soit en deuxième ou dernière année de licence, soit en première année de master en langues modernes et étrangères, avec un niveau de maîtrise intermédiaire et avancé, ont pris part à l'étude. Les participants ont effectué trois tâches : une tâche de lecture oculométrique impliquant le paradigme de violation morphosyntaxique, une tâche de jugement d'acceptabilité et un test lexical. Les questions de recherche de cette étude étaient de savoir si la sensibilité au subjonctif était modulée par les différences L1-L2 dans les configurations formelles du mode verbal et si le niveau de compétence joue un rôle dans la détection des erreurs impliquant l'utilisation du subjonctif. Les résultats ont montré que les participants avaient une connaissance du subjonctif français (bonnes performances dans la tâche d'acceptabilité pour détecter les violations grammaticales de mode), ils étaient, toutefois, incapables d'appliquer cette connaissance lors de la lecture en temps réel pour la compréhension du subjonctif, comme l'attestent les résultats oculométriques (Dudley & Slabakova, 2021). En effet, les données oculométriques ont montré que ni les temps de fixations, ni le nombre de fixations n'ont permis de démontrer la sensibilité des apprenants à la violation grammaticale des modes. En revanche, comme attendu, dans le cas des natifs francophones, il a été constaté que les locuteurs natifs du français ont montré une sensibilité aux violations morphosyntaxiques (régressions vers la région critique pour la partie finale des phrases, temps de lecture longs pour le subjonctif, effet significatif de la probabilité de régression pour les verbes directs).

Ce tour d'horizon, sur l'acquisition de la complexité linguistique représentée ici par le subjonctif français, nous a permis de comprendre que plusieurs facteurs entrent en jeu lors de l'acquisition de ce mode verbal. Parmi ces différents facteurs, nous pouvons citer le niveau de maîtrise, la différence typologique entre L1 et L2, le temps et la qualité d'exposition à l'input de la L2, les différents types de déclencheurs du subjonctif (locutions conjonctives, verbes) ainsi que les différentes structures syntaxiques au subjonctif (subordonnées complétives, subordonnées des subordonnées, etc.), les formes de la phrase (affirmative, négative, interrogative, etc.), les sujets différents entre la matrice (ou principale) et la subordonnée.

Tous ces éléments linguistiques ont une influence sur l'acquisition du subjonctif français et modulent sa production et son traitement à différents degrés.

Résumé de la PARTIE I

La Partie I de notre travail de thèse nous a permis de faire un état des lieux, premièrement de la notion de *complexité*, qui occupe une place importante dans notre travail. Nous avons pu rendre compte des difficultés que les chercheurs rencontrent pour définir cette notion linguistique, pour la mesurer et pour la rendre la plus objective possible.

Nous avons ensuite expliqué pourquoi le subjonctif peut être considéré comme un exemple de complexité en linguistique en présentant ses caractéristiques formelles et fonctionnelles en français. Par la suite, nous avons discuté des caractéristiques paradigmatic et syntagmatic du subjonctif en italien et de la façon dont les modalités exprimées par le subjonctif en français sont représentées et véhiculées en chinois.

Nous avons continué par explorer le traitement et l'acquisition des structures morphosyntaxiques complexes. Plus précisément, nous avons commencé par la présentation de l'approche neurocognitive au traitement de la complexité en parlant notamment la technique EEG, et de l'utilisation de cette technique neurophysiologique pour étudier de la *complexité*. Dans un premier temps, nous avons présenté les marqueurs neurophysiologiques les plus étudiés dans le domaine du langage (ELAN, LAN, N400, P600) ; nous avons, par la suite, exposé le débat autour du patron ERP LAN/P600 dans le cas du traitement des structures complexes par les natifs et par les apprenants d'une L2. Dans un deuxième temps, nous avons illustré l'étude de la *complexité* à la fois en L1 et en L2 à partir de tâches de production. Pour finir nous avons présenté des recherches psycholinguistiques portant sur l'acquisition du subjonctif en L1 ainsi qu'en L2.

Dans la continuité de notre travail, la **Partie II**, qui comportera une introduction visant à présenter les hypothèses de notre recherche, sera divisée en trois chapitres qui seront consacrés à la présentation de la méthodologie adoptée (chap. 3), viendront ensuite les résultats (chap. 4) et nous finirons par leur discussion (chap. 5).

PARTIE II

Notre travail de thèse vient combler le manque d'études, sur le traitement neurocognitif du subjonctif français permettant ainsi de compléter les recherches en psycholinguistique, aussi bien dans le cas du français L1, concernant la production du subjonctif par des adultes, que dans le cas du français L2. En effet, la technique EEG, grâce à sa grande résolution temporelle, (i) permet de connaître, en temps réel, la nature des informations linguistiques intégrées et le moment auquel se produit cette intégration lors du traitement des phrases comportant le subjonctif tant chez les natifs d'une langue que les apprenants. Par ailleurs, (ii) grâce à des marqueurs spécifiques, il nous sera possible de déterminer le niveau d'analyse linguistique impliqué dans le traitement du subjonctif (syntaxe, sémantique, pragmatique). Aussi, (iii) les mesures ERP apportent également des informations sur la neurodynamique des processus morphosyntaxiques impliqués dans le traitement du subjonctif par des apprenants de français L2. Pour finir, la comparaison des réponses électriques du cerveau d'un point de vue qualitatif et quantitatif, lors du traitement du subjonctif en français, entre des bilingues dont la L1 est distante (chinois) ou proche (italien) du français L2, pour le phénomène étudié, à savoir le subjonctif, permet d'adopter une perspective typologique quantifiable.

C'est notamment cette dimension de distance/relation typologique qui est mise en avant dans notre travail de thèse, car, comme il a été déjà montré, la distance/relation linguistique entre L1-L2 peut jouer un rôle important dans l'acquisition des structures syntaxiques en L2 (Caffarra *et al.*, 2015 pour un résumé). Il semblerait que le niveau de maîtrise de la L2 est un autre facteur qui, combiné à la distance/relation typologique, influence le processus d'acquisition ainsi que la neurodynamique de traitement dans le cas des apprenants d'une L2 (voir à ce sujet Steinhauer *et al.*, 2009). Ce que l'on cherche précisément, dans le domaine de la neurocognition du langage, est de savoir si le patron (L)AN/P600 trouvé dans la plupart des cas chez les natifs en réponse au traitement des violations morphosyntaxiques (accords sujet-verbe, article -nom, etc.) est observable chez les apprenants aussi, pour déterminer, par la suite, le degré de traitement neurocognitif natif-*like* de la L2. L'émergence de ce patron ERP est sujette à la combinaison de multiples facteurs, dont notamment le niveau de maîtrise de la L2 et la distance/relation typologique entre L1-L2.

Nous pouvons constater que le niveau de maîtrise de la L2 influence la réponse neuronale à des violations morphosyntaxiques dans la L2. C'est ce que Steinhauer (2014) et Steinhauer *et al.*, (2009) avaient proposé dans le modèle de la neurodynamique temporelle qui prédit qu'une

amélioration du niveau de maîtrise dans le domaine de la morphosyntaxe de la L2, refléterait des changements systématiques dans les patrons de réponse ERP (N400 > P600 tardive > P600 > LAN/P600).

Aussi, dans le cadre de la similarité L1-L2, il est important de prendre en compte l'impact du transfert (Lado, 1957) et la relation psychotypologique entre L1 et L2 (Kellerman, 1978) considérée par les apprenants. Selon Lado (1957), la similitude entre L1-L2 faciliterait l'apprentissage des structures syntaxiques de la L2, postulant ainsi une conception simpliste « langues voisines, langues faciles ». Ainsi faisant, Lado (1957) avance la théorie de l'analyse contrastive, dont la visée était de changer les pratiques pédagogiques d'enseignement des langues, et selon laquelle les matériaux pédagogiques les plus propices à l'enseignement des langues étrangères seraient ceux qui donnent une description scientifique de la langue à apprendre et qui proposent une mise en parallèle, et donc qui montrent une analyse contrastive de la L1 des apprenants et de la L2. Cette typologie d'analyse permettrait donc, selon Lado, de faire prendre conscience aux apprenants les différences et les similitudes entre la L1 et la L2 et de projeter les problèmes potentiels dans l'apprentissage de la L2. Ainsi, les différences entre la L1 et la L2 donneraient lieu à des interférences qui auraient comme effet l'influence des connaissances de la L1 sur l'acquisition de la L2. Larsen-Freeman et Long (1991) parleront de transfert *positif*, lorsque les structures de la L1 sont similaires aux structures de la L2 et donc facilitent le processus d'acquisition, et à l'inverse, de transfert *néгатif* lorsque les structures de la L1 diffèrent des structures de la L2 et donc cela ne serait plus un élément facilitateur dans l'apprentissage. Kellerman (1978 ; 1995) et Sharwood Smith et Kellerman (1986) proposent de considérer le transfert plutôt comme un processus inconscient basé sur l'interaction de trois facteurs : (1) la structure psychologique que l'apprenant a de la L1, (2) la perception qu'il s'est faite de la distance entre L1-L2 et (3) sa connaissance de la L2. Ainsi, à différence de Lado, Kellerman et Sharwood Smith et Kellerman (1978) introduisent le terme de « psychotypologie » pour signifier la perception que l'apprenant a de la distance/relation entre la L1 et la L2 et les possibles transferts entre les deux langues. Plus tard, Odlin (1989), dans une démarche critique de l'approche de Lado et de sa théorie de l'analyse contrastive, a soutenu que la distance entre deux langues, qui affecte le transfert, générée par de l'estimation objective, peut induire en erreur quant à la probabilité de transfert et que l'estimation subjective peut l'emporter sur l'estimation objective de la distance entre L1-L2. La psychotypologie subjective est déterminée par les connaissances et le vécu linguistique des apprenants par rapport à d'autres langues étrangères alors que la psychotypologie objective relève de la

distance effective entre L1-L2 par rapports à des traits linguistiques (Ellis, 1994 ; 1997). Selon Ellis (1994 ; 1997), la différence qui se trouve entre la distance « subjective » et « objective » est que cette dernière ne peut pas changer au cours du temps, tandis que la distance subjective peut subir des changements grâce à l'exposition à la L2 et l'amélioration du niveau de maîtrise. Par ailleurs, une autre distinction de distance-similarité entre L1-L2 a été proposée par Jarvis et Pavlenko (2008), celle de distance-similarité « perçue » et « supposée ». La distance-similarité *perçue* est considérée comme le jugement de l'apprenant qu'une forme, une structure de la L1, a une correspondance dans la L2. La distance-similarité *supposée* est l'hypothèse de l'apprenant qu'une forme, une structure, un pattern de la L1 a une contrepartie dans la L2, à savoir on peut trouver une forme pour exprimer ce qu'il exprime dans la L1 (p. ex., le subjonctif possède des moyens linguistiques de représentation en chinois qui ne sont pas ceux qu'on retrouve dans les langues romanes), même s'il n'a pas encore trouvé cette contrepartie ou quelque chose de similaire à cette contrepartie. Plus récemment, Rothman (2010, 2011, 2015) a revisité le concept de psychotypologie en proposant le « modèle de primauté typologique » (*typological primacy model* en anglais) selon lequel la distance-similarité perçue entre L1-L2 aurait un effet majeur sur le choix des éléments transférables de la L1.

En neurocognition du langage, de nombreuses recherches ont montré que lorsque les structures de la L2 sont similaires à celles trouvées en L1, leur traitement neurocognitif est facilité et donc similaire à celui des natifs (Kotz *et al.*, 2008 ; Tokowicz & MacWhinney, 2005) privilégiant ainsi l'hypothèse d'un transfert positif. D'autres études ont montré que lorsque la distance entre L1-L2 est très grande (chinois, japonais), le traitement neuronal des structures de la L2 sont particulièrement affectées par cette dissimilarité entre L1-L2 (Chen *et al.*, 2007 ; Ojima *et al.*, 2005). Par exemple, Ojima, et ses collègues (2005) ont seulement rapporté un effet LAN dans le cas des violations de l'accord sujet-verbe en L1 japonais et L2 anglais, dans le cas des japonophones avec un haut niveau de maîtrise en anglais et aucun autre pattern ERP pour les niveaux intermédiaires. Dans le cas de Chen *et al.*, (2007), une négativité antérieure tardive a été reportée pour les participants avec un niveau intermédiaire en anglais L2 et dont la L1 était le chinois.

Ces études semblent suggérer que la morphosyntaxe, entre autres, est un niveau d'analyse linguistique difficile à acquérir pour les apprenants d'une L2, et que l'acquisition est rendue encore plus difficile quand les deux langues, la L1 et la L2, sont typologiquement distantes.

Sur la base de ces éléments et des considérations proposées par la théorie de SSH (*Shallow syntactic hypothesis*) formulées par Clahsen et Felser (2006a, 2006b, 2006c, 2018), dans le cas

des structures morphosyntaxiques complexes et surtout lorsque la distance L1-L2 est grande, nous pouvons avancer l'hypothèse d'un traitement lexical-sémantique de ces structures. À la différence de ce qui a été proposé par Ullman (2001a, 2001b, 2004 ; 2005 ; 2006) à travers le modèle D/P, nous considérons que les apprenants utilisent, lors du traitement des structures morphosyntaxiques complexes, différentes typologies de connaissances (explicites vs implicites) qui ne se basent pas forcément sur une mémoire procédurale. Ainsi, la mise en œuvre des différentes connaissances, pour la détection des violations, lors du traitement des structures syntaxiques, comporte des différences de traitement neurophysiologiques.

Nous attirons l'attention sur le fait que le modèle de la SSH ne suppose pas que les apprenants d'une L2 s'appuient seulement sur des informations superficielles de construction des structures morphosyntaxiques, mais elle suggère que dans le cas du traitement des structures syntaxiques complexes de la L2, les apprenants de la L2 « compute grammatical representations that lack complex hierarchical structure » (Clahsen & Felser, 2006b, p.111). Cela signifie que dans certains cas, surtout lorsque les structures syntaxiques de la L2 sont relativement complexes/difficiles ou qu'elles sont exprimées différemment dans la L1 des apprenants, pour surmonter le problème de leur traitement, les apprenants peuvent s'appuyer sur des indices sémantiques, pragmatiques et/ou discursifs plutôt que morphosyntaxiques.

Dans le cas des natifs, nous prévoyons de trouver un patron biphasique LAN/P600 comme montré dans la littérature sur le sujet (Caffarra *et al.*, 2019 ; Friederici 2002, 2011, 2017 ; Foucart & Frenck-Mestre, 2012 ; Frenck-Mestre *et al.*, 2009 ; Frenck-Mestre *et al.*, 2010 ; Isel & Kail, 2018 ; Krott & Lebib, 2013 ; Molinaro *et al.*, 2011, 2015). Dans le cas du traitement du subjonctif de la part des apprenants de français L2, nous pouvons supposer que le traitement fait par les apprenants sinophones repose surtout, et non pas « seulement », sur des informations sémantiques véhiculées par le déclencheur du subjonctif, verbes ou locutions conjonctives, présent dans la principale. Un niveau de maîtrise avancé et surtout une longue exposition au français oral pourrait permettre un glissement progressif vers un traitement similaire à celui des natifs du français. En ce qui concerne le traitement de la part des apprenants italophones, s'il est vrai que le trait grammatical du subjonctif existe en italien, nous avons pu voir qu'il y a toutefois des différences à la fois formelles et fonctionnelles dans les deux langues (voir Badalamenti, 2013). Néanmoins, la présence de ce trait devrait faciliter le traitement neurocognitif et s'approcher de celui des natifs, tout en gardant, peut-être des différences quantitatives (amplitude et / ou latence du pic de l'onde considérée) qui seraient dues à des niveaux de maîtrise différents. En effet, le niveau de maîtrise de la L2 reste un facteur

déterminant dans le traitement du subjonctif français pour observer des mécanismes neurocognitifs qui se rapprochent de ceux des natifs du français. En ce qui concerne le volet comportemental relatif à la tâche de jugement d'acceptabilité, nous faisons l'hypothèse que les apprenants italophones sont favorisés par la proximité typologique, ce qui devrait se traduire par des performances de détection des anomalies morphosyntaxiques dans la tâche de jugement d'acceptabilité proches de celles obtenus par les natifs du français (groupe contrôle). De plus, eu égard à la distance typologique entre L1 et L2 concernant le subjonctif, qui est plus grande pour les sinophones que pour les italophones, nous prédisons de trouver des pourcentages d'omission (non-détection des violations morphosyntaxiques) plus grands chez les sinophones que chez les italophones.

En termes de production, nous nous attendons à des performances meilleures des bilingues italophones, à la fois dans la tâche de répétition et dans la tâche de production. Ainsi, étant donné la distance typologique plus grande entre le français et le chinois, qu'entre le français et l'italien, le subjonctif devrait occasionner des difficultés de production plus importantes aux bilingues sinophones qu'aux bilingues italophones. De plus, en fonction du degré de la maîtrise de la langue cible, on devrait observer l'amélioration dans la mise en œuvre de la forme du subjonctif par les deux groupes de bilingues.

Nous allons maintenant détailler nos prédictions et nos hypothèses par rapport à la relation entre capacités de traitement du subjonctif et capacités de production de ce mode dans nos trois groupes de participants, c'est-à-dire les locuteurs natifs du français (groupe 1), les bilingues italien (L1) - français (L2 ; groupe 2) et les bilingues chinois (L1) -français (L2 ; groupe 3). Cette étude de la relation entre capacité de traitement et de production d'un phénomène linguistique supposé être complexe, mis en perspective avec la relation typologique entre L1 et L2, constitue la contribution novatrice et singulière de cette thèse de doctorat.

Prédictions ou hypothèses opérationnelles

Le traitement du subjonctif

Avant de détailler nos prédictions, nous allons commencer par expliciter le dessin expérimental utilisé pour étudier expérimentalement le traitement du subjonctif dans cette thèse.

Nous avons défini deux facteurs principaux intra-sujets qui sont la Congruité (2 modalités : morphosyntaxiquement congrue ; morphosyntaxiquement incongrue), et le Déclencheur du subjonctif (2 modalités : par un verbe, p. ex. : Je veux qu'elle puisse venir avec nous ; par une

locution conjonctive, p. ex. : Pour qu'elle puisse venir avec nous). Nous avons également systématiquement manipulé un facteur inter-sujets qui est le facteur Locuteurs (3 modalités : natif du français ; bilingue italien-français ; bilingue chinois-français).

Nous avons sélectionné plusieurs variables dépendantes : (1) les pourcentages de bonnes réponses (étude de la précision du processus ou des processus sous-tendant le traitement morphosyntaxique), (2) l'amplitude de la LAN et de la P600 (étude de la neurodynamique des processus de traitement morphosyntaxique supposés être respectivement marqués par ces deux composantes), (3) la latence du pic de la LAN et de la P600 et la topographie de surface de ces deux composantes supposées signer le traitement morphosyntaxique (étude de la vitesse des processus sous-tendant le traitement morphosyntaxique).

Les participants réalisaient une tâche de jugement d'acceptabilité (voir Annexe 4) qui consistait à juger pour chaque phrase si elle était ou non acceptable en français (par ex., Il faut que je vienne... vs *Il faut que je viens). Le paradigme de violation utilisé nous a permis d'étudier le traitement d'un aspect de la morphologie verbale relevant d'une forme de complexité grammaticale, à savoir le subjonctif présent du français. Nous avons donc introduit parmi le matériel linguistique de notre étude 50% de phrases contenant une anomalie de conjugaison réalisée par la présentation d'une forme verbale à l'indicatif présent plutôt que la forme attendue au subjonctif présent. Nous avons veillé à ne sélectionner que des verbes dont la forme au présent de l'indicatif et du subjonctif présente une différence suffisamment saillante, d'un point de vue acoustique, pour être perceptible (qu'il finisse vs qu'il finit).

Données neurophysiologiques

Natifs francophones (groupe contrôle) :

Hypothèse 1 : Sur la base des études antérieures portant sur le traitement de violations morphosyntaxiques, nous faisons l'hypothèse que le facteur principal Congruïté devrait être associé à une variation de l'amplitude du patron ERP (L)AN/P600.

Hypothèse 2 : Sur la base d'études sur l'acquisition du langage chez l'enfant francophone (Bassano *et al.*, 2001 ; Bassano, 2008 ; Canut, 2014 ; Martinot, 2013 ; Parisse *et al.*, (2017) qui ont montré que les enfants natifs francophones utilisent d'abord le subjonctif avec des verbes en tant que déclencheurs du subjonctif (je veux que, j'aime que, etc.), puis à une étape ultérieure du développement langagier emploient des déclencheurs qui consistent en des locutions conjonctives (pour que, jusqu'à ce que, de peur que, etc.), et sous l'hypothèse où cette difficulté

de traitement de formes complexes persisterait à l'âge adulte, une interaction entre les facteurs Congruité et Déclencheur devrait être attendue. Cette interaction traduirait un effet de la Congruité plus grand pour les structures supposées être plus complexes, c'est-à-dire celles introduisant le subjonctif avec des locutions conjonctives, que pour les structures introduisant le subjonctif avec des verbes.

Hypothèse 3 : Sur la base d'études antérieures (Isel & Kail, 2018, entre autres), nous prédisons une interaction entre Congruité et Position qui devrait se manifester par un effet de la Congruité (amplitude des réponses ERP plus grande dans la condition morphosyntaxiquement incongrue que congrue) plus grand en position finale qu'en position initiale. Cet effet de la position dans le cadre d'un paradigme de violation est supposé refléter la probabilité de détection d'une anomalie qui augmente en fonction de l'accumulation des informations linguistiques relatives à la phrase traitée.

Hypothèse 4 : nous prédisons que l'interaction entre Congruité et Position devrait varier en fonction du Déclencheur de la phrase. Cette interaction de second ordre entre les facteurs Congruité, Position et Déclencheur devrait se matérialiser par un effet de la Congruité plus grand en fin de phrase qu'en début de phrase, et ce d'autant plus dans le cas des locutions conjonctive que des verbes (voir section d dans le tableau 17) (H4).

Pour la partie EEG, nous résumons donc nos prédictions dans le Tableau 9 ci-dessous :

Natifs francophones	
Facteurs	Prédictions
a. Congruité	Amplitude du patron (L)AN/P600 plus grand pour les conditions incongrues que congrues.
b. Interaction Congruité × Déclencheur	Amplitude du patron (L)AN/P600 plus grand pour les locutions conjonctives que pour les verbes.
c. Interaction Congruité × Position	Amplitude du patron (L)AN/P600 plus grand en position finale qu'en position initiale.
d. Interaction Congruité × Position × Déclencheur	Amplitude de l'effet d'interaction entre Congruité et Position plus grand pour le patron (L)AN/P600 plus large pour les locutions conjonctives, en position finale, que pour les verbes, en position finale.

Tableau 9. Prédictions des résultats ERP concernant les locuteurs natifs francophones.

Pour ce qui est des hypothèses concernant les bilingues, nous prévoyons de trouver des différences de traitement variant en fonction de (1) la typologie de la L1 des bilingues quant à l'expression du subjonctif, c'est-à-dire la similitude-différence entre L1-L2, et (2) du niveau de maîtrise de la L2.

Locuteurs italophones avec le français comme L2 :

Hypothèse 1 : Compte tenu de la similitude de l'italien avec le français pour ce qui est de la forme verbale du subjonctif, nous prédisons d'observer un patron (L)AN/P600. L'amplitude des deux composantes devrait varier en fonction du niveau de maîtrise des bilingues italien-français, avec un patron se rapprochant des natifs francophones pour les bilingues avec un haut niveau de maîtrise en français (L2). Tant pour la (L)AN que la P600, une corrélation positive devrait aussi être observée entre l'effet de la Congruité et le score de maîtrise de la L2.

Hypothèse 2 : Nous attendons d'observer une interaction Congruité × Déclencheur qui devrait se manifester par un patron (L)AN/P600 plus large pour les locutions conjonctives que pour les verbes. Ici encore, nous prédisons que l'effet d'interaction devait être modulé en fonction du niveau de maîtrise de la L2 par les bilingues italien-français.

Hypothèse 3 : Pour suivre la même logique que pour les natifs francophones, nous faisons l'hypothèse qu'une interaction entre Congruïté et Position devrait aussi être attestée par nos résultats. Cette interaction devrait prendre la forme d'un patron (L)AN/P600 plus grand pour les anomalies morphosyntaxiques apparaissant en position finale qu'en position initiale. Ici encore, nous devrions observer un effet d'interaction qui varie en fonction du niveau de maîtrise des bilingues, avec une plus grande sensibilité pour détecter les anomalies surtout lorsqu'elles apparaissent en position finale pour les bilingues ayant un niveau de maîtrise élevé en français que pour les bilingues qui maîtrisent moins bien le français L2.

Hypothèse 4 : Une triple interaction entre les facteurs Congruïté, Position et Déclencheur devrait aussi être trouvée chez les italophones. L'effet de la Congruïté devrait être plus grand en position finale qu'initiale, et cela d'autant plus qu'il s'agit des locutions conjonctives. Encore une fois, cette triple interaction devrait être modulée en fonction du niveau de maîtrise des bilingues.

Locuteurs sinophones avec le français comme L2 :

En raison des particularités typologiques du chinois par rapport au français concernant le subjonctif, nous prédisons des effets ERP de petites tailles pour le groupe des sinophones, avec surtout des réponses dans les fenêtres temporelles tardives relevant plus de processus langagiers plus contrôlés comme attestée par la P600.

En revanche, le sous-groupe des bilingues avancés (haut niveau de maîtrise de la L2, le français), nous prévoyons de trouver le patron ERP (L)AN/P600 pour le facteur Congruïté (Hypothèse 1), les interactions Congruïté × Déclencheur (Hypothèse 2), Congruïté × Position (Hypothèse 3), Congruïté × Déclencheur × Position (Hypothèse 4).

Pour finir, en ce qui concerne le sous-groupe des bilingues sinophones bas-avancés, en nous basant sur la théorie du traitement superficiel (*Shallow Structure Hypothesis*) proposée par Clahsen et Felser (2006a, 2006b, 2006c, 2018), nous pouvons avancer l'hypothèse qu'il y aura une différence de traitement par rapport au groupe des bilingues sinophones ayant un haut niveau de maîtrise du français. Plus précisément, pour le facteur Congruïté (Hypothèse 1), nous prédisons une N400 suivie d'une P600. La N400 devrait refléter l'utilisation d'une stratégie de traitement sémantique, se basant sur des indices phrastiques, plutôt lexicaux que morphosyntaxiques, pour les sinophones qui n'ont pas encore une représentation de la forme verbale du subjonctif en français. La P600 devrait quant à elle refléter une réanalyse de la phrase

au niveau sémantique dans le but de construire une représentation sémantique cohérente de l'énoncé. Par ailleurs, nous faisons l'hypothèse que l'effet de la Congruité ne devrait pas varier en fonction du Déclencheur (même patron N400/P600 pour les deux structures ; hypothèse 2 = absence d'interaction entre Congruité et Structure). En revanche, nous devrions observer une interaction Congruité \times Position (Hypothèse 3) qui devrait se concrétiser par un patron N400/600 plus grand en position finale qu'en position initiale. Enfin, une triple interaction entre Congruité, Position et Déclencheur devrait aussi être trouvée (Hypothèse 4).

Notons que les hypothèses différenciées selon le niveau de maîtrise de la L2 par les sinophones trouvent leur fondement dans la littérature sur le traitement neurocognitif du langage ayant analysé à la fois l'impact de la distance typologique entre L1-L2 et le niveau de maîtrise en L2 (voir Caffarra *et al.*, 2019 pour plus de détails). Ces études ont notamment montré que lorsque le niveau de maîtrise en L2 est intermédiaire, les apprenants utilisent une stratégie de traitement sémantique pour ensuite s'appuyer sur un traitement morphosyntaxique lorsque leur niveau de maîtrise en L2 est suffisant avec comme conséquence une certaine automaticité du traitement atteint (Osterhout *et al.*, 2006 ; Steinhauer *et al.*, 2006, voir Steinhauer *et al.*, 2009 pour plus de détails).

Nous résumons nos hypothèses dans le Tableau 10 ci-dessous.

Locuteurs	Niveaux de maîtrise	a. Congruité	b. Interaction Congruité × Déclencheur	c. Interaction Congruité × Position	d. Interaction Congruité × Position × Déclencheur
	Avancés	Patron (L)AN/P600 plus grand pour la condition incongrue que congrue.	Effet de la Congruité (L)AN/P600 plus grand pour les locutions conjonctives que pour les verbes.	Effet de la Congruité (L)AN/P600 plus large en position finale qu'initiale.	Effet de Congruité (L)AN/P600 plus large pour les locutions conjonctives que pour les verbes, et ce d'autant plus que les anomalies surviennent en position finale.
Italophones	Bas-avancés	P600	Même amplitude de la P600 pour les locutions conjonctives et les verbes.	P600 plus large en position finale qu'initiale.	P600 plus large pour les locutions conjonctives que pour les verbes, et ce d'autant plus que les anomalies surviennent en position finale.
	Avancés	Patron (L)AN/P600	Effet de Congruité (L)AN/P600 plus grand pour les locutions conjonctives que les verbes.	Effet de Congruité (L)AN/P600 plus large en position finale qu'initiale.	Effet de Congruité (L)AN/P600 plus large pour les locutions conjonctives que pour les verbes, cet effet étant encore plus large en position finale qu'initiale.
Sinophones	Bas-avancés	Patron N400/P600	Absence d'interaction (même amplitude du complexe N400/P600 pour les deux structures).	Complexe biphasique N400/P600 en position finale qu'initiale.	Absence d'interaction (même amplitude du complexe N400/P600 pour les deux structures).

Tableau 10. Prédictions des résultats ERP concernant les bilingues italophones et sinophone.

Production du subjonctif : tâches de Répétition de phrase (RP) et production ciblée (PC)

Comme dans le cas des prédictions concernant les données neurophysiologiques, dans le cas de la production nous prévoyons de trouver des différences inter et intra-groupes selon les facteurs suivants : la L1 des bilingues, le niveau de maîtrise de la L2 (le français), et la tâche expérimentale (répétition des phrases (RP) vs production des énoncés contextualisée (PC)). Ainsi, alors que la tâche RP, connue dans la littérature en acquisition, car il a été montré qu'elle sert à comprendre si l'apprenant a construit une représentation grammaticale en L2, puisque la répétition plus proche du modèle entendue n'est possible que lorsqu'un individu a la représentation grammaticale, sinon la répétition s'éloigne du modèle (voir Vinther, 2002), nous permet, dans notre cas, de vérifier si les bilingues ont acquis le mode verbal et ont conscience de ce mode et donc sont en mesure de répéter correctement des phrases contenant des verbes contenant des verbes conjugués au subjonctif. La tâche PC, quant à elle, sollicite la production d'un énoncé avec le subjonctif. Elle permet donc d'évaluer la production de la forme du subjonctif ainsi que l'appropriation de son emploi par rapport au contexte. Même s'il s'agit d'une production très ciblée sur la sollicitation du subjonctif, il n'est pas exclu la possibilité d'attester d'autres formes alternatives disponibles en français pour exprimer les valeurs du subjonctif visées par cette tâche. Ainsi, la tâches PC permet de comprendre si les bilingues produisent le subjonctif et s'il est produit de façon appropriée.

Nous allons donc détailler nos prédictions en production, en les présentant en deux parties. Dans la première partie, nous présenterons les prédictions acquisitionnistes sur les productions en prenant en considération l'effet de la L1, du niveau de maîtrise de la L2, et l'effet de la tâche. Dans une deuxième partie, nous formulerons des hypothèses sur la relation entre performance de production et de traitement.

Les prédictions acquisitionnistes

L'effet de la distance L1-L2

Dans le cas des italophones, étant donné la similitude entre le français et l'italien, la restitution (tâche RP) et la production du subjonctif pourraient générer des différences, à la fois qualitatives et quantitatives, en fonction du niveau de maîtrise (avancé et bas-avancé) du français, la L2. Des études portant sur le phénomène de « transfert » (Odlin, 1989 ; Lado, 1957 ; Kellerman, 1978, 1995 ; Sharwood-Smith & Kellerman, 1986 ; Brown & Gullberg, 2008 ; Jarvis & Pavlenko, 2008 ; Luk & Shirai, 2009, entre autres) ont mis en évidence des interférences de la L1 dans le processus d'acquisition de la L2. Ainsi, les chercheurs soutiennent

que l'influence translinguistique ne peut pas se limiter à des explications purement linguistiques mais qu'elle dépend, entre autres, de facteurs tels que la sociocognition, le sentiment des apprenants vis-à-vis de la L2, les situations d'apprentissage, etc. En prenant en considération ce constat et en sachant que le français et l'italien sont deux langues similaires, nous avançons l'hypothèse de l'influence de l'italien dans le processus de production du subjonctif en français. Mais d'autres éléments pourraient influencer la production, comme par exemple le contexte. Comme montré par Badalamenti (2013), l'influence de l'italien n'est pas toujours positive, car les structures syntaxiques de déclenchement du subjonctif diffèrent dans les deux langues et cela peut induire en erreur les bilingues italophones.

En ce qui concerne les sinophones, étant donné la distance typologique entre le français et le chinois et, donc l'expression différente en chinois des modalités exprimées par le subjonctif français, nous supposons que les participants sinophones auront plus des difficultés à répéter des phrases (tâche RP) et à produire des énoncés (tâche PC) avec le subjonctif. Dans ce cas, la stratégie de transfert ne peut pas avoir lieu, comme dans le cas des bilingues italophones. En revanche, selon l'hypothèse de la psychotypologie proposé par Kellerman (1978, 1995), nous pourrions prévoir un contrôle de la production du subjonctif. Par « contrôle » nous entendons un effort, de la part des bilingues, de produire le plus correctement possible le subjonctif dans le cas de rappel des règles de son emploi. Autrement dit, la production du subjonctif ne serait pas automatisée mais contrainte au rappel des règles régissant l'emploi de ce mode verbal.

Il convient dire aussi qu'il est tout de même possible d'envisager que la tâche acquisitionnelle pourrait être plus simple pour les sinophones, dans la mesure où ces apprenants doivent apprendre cette forme sans être influencés par une forme équivalente en apparence en L1, comme c'est les cas des bilingues italophones.

L'effet du niveau de maîtrise en L2

Comme l'ont montré les études précédentes (voir Bartning & Schlyter, 2004 ; Badalamenti, 2013 ; Howard 2008, 2009 ; McManus & Mitchell, 2015, entre autres) des différences de performances dans la production du subjonctif peuvent être constatées selon le niveau de maîtrise de la L2. Ainsi, nous prévoyons de trouver des performances plus élevées, à la fois en restitution et en production, chez les bilingues avancés, par rapport aux bilingues moins avancés. Toutefois, en prenant en compte la distance entre les L1 (italien et chinois) et la langue cible (le français), il se pourrait que les bilingues italophones moins avancés aient des performances meilleures que les bilingues sinophones avancés.

L'effet de la tâche

Dans un article de synthèse, Watorek et Wauquier-Gravelines (2016) ont reporté que les particularités des tâches utilisées dans un protocole expérimental peuvent avoir un impact sur le résultat sollicité. Plus précisément, Watorek *et al.*, (2016) ont mis en évidence que plus la tâche est ciblée et plus les productions des apprenants sont correctes, alors que plus la tâche est « libre », plus les productions seront basées sur des contraintes communicatives plutôt que formelles. Autrement dit, plus la tâche est orientée vers un but communicatif, moins les apprenants produisent de formes fléchies. Leur attention n'est plus sur la précision (*accuracy*) mais sur l'accomplissement du but communicatif.

Sur la base de ces constats, nous faisons l'hypothèse que les bilingues italophones et sinophones auraient des performances meilleures dans la tâche de RP que dans celle de PC. Cet effet devrait être encore plus grand chez les bilingues sinophones en raison de distance typologique avec le français plus grande pour le chinois que pour l'italien. Ceci pourrait s'expliquer par le fait que la RP est plus ciblée, elle ne donne pas de degré de liberté de production aux participants. En revanche, cette tâche permet d'analyser la représentation grammaticale que les apprenants ont du subjonctif en français L2, en accord avec les principes méthodologiques de cette tâche.

À l'inverse, étant donné que la production ciblée, uniquement guidée par la présentation d'images, offre une plus grande liberté de production, à la fois en ce qui concerne les temps verbaux ainsi que les modes, nous supposons de trouver des performances qualitatives moins bonnes dans les deux groupes de bilingues. Toutefois, nous pensons qu'il y a toujours l'impact du facteur de la similitude-différence typologique. En effet, dans le cas de la production ciblée, même si la similitude du français et de l'italien devrait faciliter la production de structures syntaxiques correctes, nous pouvons trouver des différences de production qui peuvent être liées à la variété d'utilisation du subjonctif en italien, par rapport au français, mais aussi des cas de suremploi. Nous pouvons nous attendre à ce qu'il y ait des performances plus basses pour les bilingues sinophones que les bilingues italophones, parce que les bilingues sinophones portent plus d'attention sur le contenu que sur la forme (Bates & MacWhinney, 1982). Ces performances pourraient se traduire par des productions d'énoncés sémantiquement problématiques.

Les hypothèses sur la relation entre performance de production et de traitement

L'une des contributions novatrices de cette thèse réside dans la tentative de mettre en relation des données de production et de traitement recueillies avec les mêmes participants, nous allons

donc, dans la suite de notre exposé, présenter les hypothèses sur la relation entre les performances de production du subjonctif français et de son traitement, dans nos trois groupes de participants (natifs français, italophones, sinophones). Ainsi, nous partons du postulat que les performances de production et celles de traitement ne sont pas nécessairement identiques et qu'un décalage peut être observé lors de l'acquisition de la L2. Les apprenants produisent des structures syntaxiques de la L2 qui leur sont propres. Ces productions sont considérées par Klein (1989) comme un système linguistique cohérent et transitoire, et il appelle ces productions « lecte d'apprenant ». Les productions des apprenants sont des dialectes idiosyncrasiques définis par de l'instabilité, de la systématité et des régularités (Corder, 1971, 1981 ; voir aussi Selinker, 1972 sur la notion d'interlangue).

En ce qui concerne la production et le traitement du subjonctif, nous avançons l'idée que ce mode verbal est produit par les apprenants dès le niveau moins avancé même si le traitement n'est pas similaire à celui des natifs. L'objectif étant, pour les apprenants n'ayant pas un niveau similaire aux natifs, de communiquer leur message, la forme sera alors moins soignée que le contenu.

Dans le cas des bilingues avancés, nous nous attendons à des différences qualitatives et quantitatives en fonction de la relation typologique entre L1-L2. Ainsi, dans le cas des bilingues italiens, les différences que nous pensons trouver sont plutôt liées aux emplois distincts qu'il y a du subjonctif en français et en italien. Dans le cas du traitement, ces différences peuvent être révélées par une amplitude et/ ou une latence du pic de l'onde considérée plus petite chez les italophones que chez les natifs. Dans le cas de la production, ces différences peuvent être soulignées par des surgénéralisations du subjonctif, et donc du suremploi de ce mode, ou par du remplacement du subjonctif par des temps verbaux de l'indicatif ou même d'autres modes.

Pour ce qui est des bilingues sinophones, nous pensons que, dans le cas du traitement, les réponses neuronales peuvent avoir des différences en termes de latence et d'amplitude qui sont différentes (plus petites) des réponses des italophones, à cause de la distance typologique entre le français et le chinois. Toutefois, dans le cas de la production, nous pensons que, à l'instar des bilingues italophones avancés, les bilingues sinophones avancés pourraient faire des suremplois et / ou surgénéralisations du subjonctif.

CHAPITRE 3 MÉTHODOLOGIE

Pour tester nos hypothèses, nous avons mis en place une méthodologie de recueil des données en utilisant plusieurs tâches expérimentales, des techniques empruntées à la fois à la psychologie expérimentale et aux neurosciences cognitives. Cette partie de la thèse est consacrée à la présentation du matériel expérimental ainsi qu'à la présentation des protocoles expérimentaux qui ont servi au recueil de nos données dans les deux expériences.

3. Méthodologie adoptée

Nous présentons, dans un premier temps, les participants de notre étude, locuteurs natifs francophones du groupe de contrôle et les locuteurs natifs italophones et sinophones apprenants du français (groupes cibles de bilingues). Dans un deuxième temps, nous exposons les protocoles expérimentaux utilisés.

3.1. Les participants

Dans le but de tester le rôle de la distance typologique entre le français et l'italien (langues proches pour ce qui est de la réalisation du subjonctif), et le français et le chinois (langues éloignées) sur le traitement et la production du subjonctif en français, nous avons conduit deux expériences, (1) l'une sur le traitement neurocognitif et (2) l'autre sur la production, chez des bilingues italiens-français et des bilingues chinois-français. D'un côté, nous avons choisi le groupe d'apprenants italophones, car l'italien est une langue romane qui s'apparente au français en particulier en ce qui concerne le subjonctif. Comme déjà mentionné dans la Partie I de cette thèse de doctorat, les structures syntaxiques au subjonctif en italien et en français ne sont pas toutes similaires mais nous pouvons trouver des formes syntaxiques similaires qui se répliquent en italien et en français. De l'autre côté, nous avons choisi le chinois en raison de la distance typologique qui caractérise cette langue par rapport au français, pour ce qui est du subjonctif notamment. D'ailleurs, comme nous l'avons vu dans la Partie I de cette thèse de doctorat, le subjonctif est exprimé de façon différente en chinois. Les modalités véhiculées par ce mode en français, sont véhiculées en chinois à travers des particules modales. Plus de détails sur les participants sont reportés plus bas (volet Participants). Nous soulignons que les participants n'étaient pas des grands débutants en français. Les recrutements se sont faits sur la base d'un diplôme DELF (Diplôme d'Études en Langue Française ; niveau B2 (niveau intermédiaire) ou plus (voir Cadre commun européen commun de référence pour les langues ou CECR, 2001).

Le recrutement des participants, natifs et bilingues, a eu lieu à travers les réseaux sociaux et par des affiches de recrutement diffusées à l'université. Avant de prendre part à l'expérience, les participants ont tous complété un questionnaire sociolinguistique (voir Annexe 1). Les réponses données par les individus à ce questionnaire ont été le critère d'inclusion ou d'exclusion à l'étude (notamment en termes de lateralité, de troubles linguistiques, d'années d'études du français, etc.). Une fois inclus dans l'étude, les participants ont été invités à compléter un questionnaire de dominance de la L2 et L1 (Birdsong *et al.*, 2012 ; Gertken *et al.*, 2014) (voir Annexe 2). De plus, les participants bilingues ont été conviés à un test de langue française qui a comporté, entre autres, un test de complétion de verbes conjugués au subjonctif et une auto-évaluation sur les quatre compétences langagières : production écrite et orale, compréhension écrite et orale (voir Annexe 3).

3.1.1. Les locuteurs natifs du français

Trente-cinq locuteurs natifs du français qui ont constitué notre groupe contrôle ont été sélectionnés (voir Tableau 11). Nous avons dû exclure 3 participants, car les données électrophysiologiques n'étaient pas exploitables à cause de mouvements musculaires excessifs. Ainsi, les données de 32 participants ont été soumises aux analyses statistiques ultérieures.

Francophones natifs	
<i>N</i>	32
Âge	<i>M</i> = 24,5 ans (<i>s</i> = 4,8 ans) ; étendue 18-37 ans
Genre	13 hommes
Préférence manuelle	Droitiers
Profil socio-économique	Étudiants, diplômés, employés ayant suivi une scolarité en France

Tableau 11. Profils des participants natifs francophones.

3.1.2. Les participants bilingues

En ce qui concerne les bilingues, 25 italophones et 24 sinophones ont été recrutés. Les caractéristiques des participants sont détaillées dans le Tableau 12. Nous avons dû exclure deux participants italophones à cause des scores trop bas aux tests d'évaluation des connaissances du français (< 30p/70), deux autres participants ont été exclus car ils ne sont pas revenus pour la

deuxième partie de l'expérience et un autre car les données électrophysiologiques n'étaient pas exploitables. Nous avons donc analysé finalement les données de 20 participants bilingues italophones (12 avancés et 8 bas-avancés). Pour ce qui est des bilingues sinophones, nous avons dû exclure deux participants à cause de leurs scores trop bas aux tests d'évaluation des connaissances du français (< 30p /70). Nous avons retenu donc seulement 22 participants (11 avancés et 11 bas-avancés). Les participants ont été sélectionnés sur la base de leur diplôme DELF attestant de leur niveau en français B2 (niveau intermédiaire) ou plus, sur la base d'un entretien avec l'expérimentateur ainsi que sur leur score final aux deux tests de français (test d'évaluation et test de complétion). Le niveau de maîtrise a été déterminé sur la base des tests de français administrés aux participants. Ce test a déjà été utilisé par des enseignants-chercheurs du laboratoire *Structures formelles du langage*. Ce n'est donc pas nous qui l'avons expressément créé. Les participants qui ont eu une moyenne entre 55 et 70 / 70 points aux deux tests (test d'évaluation et de complétion) ont été définis *avancés*. Les participants ayant obtenu une moyenne comprise entre 30 et 54p /70 aux deux tests ont été définis *bas-avancés*. Nous avons exclu tous les participants avec une moyenne < 30 / 70. Nous avons choisi la terminologie *bas-avancé* car nos participants n'étaient pas des intermédiaires et des avancés non plus (voir Bartning & Schlyter, 2004). Selon la terminologie de Bartning et Schlyter (2004), les bilingues *bas-avancés* seraient au stade 4 du développement du subjonctif, alors que nos bilingues *avancés* seraient au stade 5 (voir le chapitre 2 pour plus d'informations).

Tous les participants étaient droitiers (Oldfield, 1971). Ils ont tous reçu une instruction formelle du français à travers des cours à l'école et/ou à l'université, dans leur pays d'origine et en France. Leur niveau d'études a été de BAC+3 ou plus. Les participants ont été recrutés en France, dans la région parisienne. Ils ont tous déclaré n'avoir aucun trouble psychologique et/ou neurologique avéré. Aussi, ils ont déclaré ne pas avoir de trouble de la vue non-correcté ou de l'audition.

L'étude a été approuvée par le comité d'éthique local de l'Université Paris Nanterre (Comité d'Éthique de la Recherche ; (CER) ; numéro 2022-09-02) et a été réalisée conformément aux principes de la Déclaration d'Helsinki. Tous les participants ont été payés 15 euros par heure pour leur participation. L'ensemble de la procédure a duré environ 2 heures.

	Italophones (N = 20)		Sinophones (N = 22)	
	Avancés	Bas-avancés	Avancés	Bas-avancés
	(N = 12)	(N = 8)	(N = 11)	(N = 11)
Âge	28,3	27,3	22,5	25
AoA	13*	10,4*	15,9*	17,22*
Genre (# hommes)	2	4	5	4
Niveau d'études	BAC+3	BAC+3	BAC+3	BAC+3
Temps passé dans un pays francophone (années)	6,6*	3,2*	4,2*	4,8*
Temps d'études du français	6,9	5,8	6	5,4
Questionnaire d'auto-évaluation (sur 7 points)				
CO	6	5	5	5
CE	6	6	6	5
PE	5,5	4	5,5	4
PO	5,8	5	4,7	4
Test de français (sur 58 points)	54*	44*	50*	37*
Test de complétion au subj. (sur 12 points)	10,7	7,7	10,6	4,9

Tableau 12. Synthèse des informations sur les participants bilingues italophones et sinophones. *différences significatives entre les groupes (de bilingues et de niveau de maîtrise). Les résultats sont reportés sur la moyenne (M). CO = compréhension orale ; CE = compréhension écrite ; PE = production écrite ; PO = production orale.

Les données présentées dans le Tableau 12 ci-dessus sont issues des tests de français que nous avons mentionnés auparavant et du test de dominance, que nous allons détailler dans le Tableau 13. Les participants ont complété le questionnaire de dominance chez eux, mais ils ont fait le test de français au laboratoire.

Maîtrise	I. Histoire		II. Pratique		III. Maîtrise		IV. Attitudes		Dominance
	français	Chinois	français	chinois	français	chinois	français	chinois	
AVANCE_CH	8,99	35,45	17,53	33,19*	40,86*	48,28	30,74	48,49*	-67,28
BAS AVANCE_CH	7,14	38,21	17,63	37,75	36,73	51,59	33,63	50,35	-82,76
	français	Italien	français	italien	français	italien	français	italien	
	AVANCE_IT	18,84*	28,82*	19,43	30,52*	49,56*	54,10	37,83*	
BAS AVANCE_IT	15,15*	33,60*	17,99	34,34*	41,14*	54,20	34,90*	53,06*	66,01

Tableau 13. Profil langagier des bilingues italophones-français et sinophones-français

D'après les informations renseignées dans le Tableau 13 ci-dessus, en ce qui concerne le facteur *histoire langagière*¹² (âge du début de l'apprentissage de la L2, sentiment de sécurité pour utiliser la L2, nombre d'années de cours en L2, période passée dans un pays où l'on parle la L2, environnement de travail en L2, période passée dans une famille parlant la L2), pour les bilingues italophones de niveau avancé, le français ($M = 18,8$) est plus représenté que pour les participants chinois de niveau avancé ($M = 9$). Les mêmes tendances se manifestent dans le cas des groupes bas-avancés (italophones : $M = 15,2$ vs sinophones : $M = 7,1$). De plus, on peut observer que pour les deux groupes, la L1 des participants est beaucoup plus utilisée que la L2, le français. En outre, le facteur *pratique des langues*¹³ (pourcentage d'utilisation au quotidien de la L1 et de la L2), indique que, pour les participants sinophones, le chinois, comme L1 est plus fréquemment utilisé ($M = 33,1\%$) que le français ($M = 17,5\%$), qu'ils soient avancés ou bas-avancés en français. Cette tendance est également retrouvée pour les deux groupes d'italophones (30,5 % et 34,3%). En ce qui concerne le profil de *maîtrise*¹⁴, les participants italophones avancés déclarent avoir une meilleure connaissance de l'italien (L1) ($M = 54,1$) que du français (L2) ($M = 49,6$). Cependant, les différences de maîtrise entre L1 et L2 est réduite ($d = 4,5$). Nous pouvons observer une différence de maîtrise entre L1 et L2 pour le groupe des Sinophones bas-avancés. Dans ce cas, le français est au moins 15 points en moins pour le groupe

¹² Ce paramètre comprend le calcul des facteurs suivants : l'âge de début d'apprentissage de la L1 et de la L2, l'âge de sentiment d'aisance en utilisant de la L1 et de la L2, les années de cours formels de de la L1 et de la L2, les années passées dans un pays où l'on parle de la L1 et de la L2, les années passées dans une famille où l'on parle de la L1 et de la L2, les années passées dans un pays pour travailler où l'on parle de la L1 et de la L2,

¹³ Ce paramètre comprend le calcul des facteurs suivants : le pourcentage d'utilisation de la L1 et de la L2 pendant une semaine typique avec les amis/ avec la famille/ à l'école/ au travail, fréquence d'emploi de la L1 et de la L2 lorsqu'on parle à soi-même, fréquence d'emploi de la L1 et de la L2 lorsqu'on compte.

¹⁴ Ce paramètre comprend le calcul des facteurs suivants : si l'on parle bien (6) ou pas bien (0) la L1 et la L2, si l'on comprend bien la L1 et la L2, si l'on lit bien la L1 et la L2, si l'on écrit bien la L1 et la L2.

bas-avancé par rapport au groupe avancé. Pour le profil des *attitudes*¹⁵, l'ensemble des participants déclarent s'identifier beaucoup plus à leur L1 qu'à la L2. En conclusion, il est important de noter qu'il semble que le groupe italoophone bas-avancé ait une meilleure compétence en français L2 que le groupe sinophone correspondant. Cela pourrait avoir une influence sur les résultats de notre étude. En outre, si nous examinons le profil de *dominance* linguistique, nous pouvons conclure que les participants italophones avancés sont plus proches de M (*dominance*) = 0 (37,3 contre 66 pour le groupe bas-avancé), ce qui signifie qu'ils sont plus proches d'un équilibre entre les deux langues, et que les deux groupes de bilingues sinophones sont en dessous de l'équilibre moyen entre les deux langues.

3.2. Le matériel linguistique

Les stimuli linguistiques que nous avons utilisés, dans l'Expérience 1, de traitement en EEG, ont consisté en 200 phrases du français (160 phrases critiques et 40 phrases de remplissage (fillers)) présentées oralement provenant d'un corpus oral INTERFRA (2006) que nous avons présenté dans la Partie I. Les 200 stimuli sont présentés dans l'Annexe 4. Ce corpus consiste en des productions orales d'apprenants de français L2. Les apprenants étaient des lycéens, des étudiants universitaires (débutants et avancés en français) et des natifs francophones. Nous avons adapté les phrases de ce corpus à notre recherche. Ce choix d'utiliser un corpus plutôt que de construire des phrases expérimentales a été dicté, d'un côté par une volonté d'adopter une démarche écologique en utilisant des stimuli de parole naturelle et, de l'autre côté, pour rendre l'expérience la plus proche possible de la réalité des productions effectives dans la vie de tous les jours, en essayant d'éliminer le biais artificiel de construction de stimuli linguistiques propres à l'expérience. Nous sommes conscients que l'un des inconvénients de ce choix méthodologique, favorisant la nature écologique des stimuli, a eu pour contre partie d'avoir un matériel linguistique moins bien contrôlé en termes notamment de longueur des phrases et fréquence lexicale des mots.

Par la suite, nos phrases, une fois adaptées à notre expérience, ont été enregistrées par un locuteur natif du français (homme) avec le logiciel AUDACITY (version 3.2.4). Nous avons utilisé, dans un deuxième temps, le logiciel PRAAT (version 6.3.08, Boersma & Weenik, 2020) pour appliquer la technique de *cross-splicing* (épissage croisé) sur toutes les phrases de

¹⁵ Ce paramètre comprend le calcul des facteurs suivants : se sentir à l'aise en parler la L1 et la L2 (0 – pas d'accord, 6 d'accord), s'identifier à la culture de la L1 et de la L2, se sentir natif de la L1 et de la L2, faire croise qu'on est natif de la L1 et de la L2.

l'expérience (Isel *et al.*, 2005 ; Steinberg, 2012 ; Steinhauer *et al.*, 1999) dans l'objectif d'éviter des différences de durée et de contour de F0 pour la partie de la phrase précédant l'item critique (le verbe), en particulier dans la condition incongrue. En d'autres termes, la technique de *cross-splicing* consiste à couper la portion de phrase qui précède l'item critique (dans notre cas, le verbe), qui crée la violation dans la phrase incorrecte, et de la remplacer par celle de la phrase correcte. Cette manipulation permet de maintenir constante la portion du signal qui précède l'item critique, quelle que soit la condition expérimentale, afin d'éviter des stratégies d'anticipation. L'une de ces stratégies repose sur l'analyse des indices acoustico-phonétiques qui informent les participants sur l'agrammaticalité de la phrase, avant même qu'il ait traité l'item critique qui consiste en un verbe au mode attendu (voir à ce sujet Gernsbacher & Jescheniak, 1995). Les verbes choisis appartenaient au 2^{ème} et 3^{ème} groupe (-ire, -re, oir) reportant des allomorphies. Ce sont des verbes à bases phonétiquement saillantes, autrement dit leur conjugaison au présent permet la distinction entre l'indicatif et le subjonctif (p. ex., peut vs puisse, fait vs fasse, est vs soit, reçoit vs reçoive, etc.) (voir Tableau 14 ci-bas). Tous les verbes étaient composés de 2 syllabes en moyenne. Comme sujet de la phrase matrice et de la phrase subordonnée, nous avons utilisé la 1^{ère} et la 3^{ème} personne du singulier (je, il/elle) ainsi que les trois personnes du pluriel (nous, vous, ils/elles). Tous les verbes ont été conjugués au présent de l'indicatif ou du subjonctif. Nous avons choisi seulement des structures dans lesquelles l'emploi du subjonctif est normé, c'est-à-dire dans lesquelles l'alternance indicatif/subjonctif n'est pas grammaticalement correcte et donc elle n'est pas acceptée par les francophones natifs. De plus, nous avons utilisé 40 phrases fillers qui contenaient des incongruïtés sémantiques (p. ex. Je me suis fait un café mais la machine à café ne marche plus). Compte tenu de la longueur des stimuli ($M = 21,2$ mots, $s = 3,7$ mots ; $M = 34$ syllabes, $s = 6,22$), nous avons mesuré la capacité de la mémoire de travail (MT) des participants. En moyenne, l'empan mnésique était compris entre 6 et 10 items ($M = 7,3$ mots, $s = 1,3$ mots) (voir à ce sujet Miller, 1956 ; Farrington, 2011).

appeler	écrire	partir	ressentir
apprendre	être	pleuvoir	s'apercevoir
avoir	faire	pouvoir	savoir
boire	gagner	recevoir	suffire
changer	lire	reconnaître	surgir
détruire	naître	redevenir	transparaître
dire	obtenir	rendre	

Tableau 14. Liste des vingt-sept verbes utilisés dans l'expérience EEG.

Les 160 phrases critiques étaient réparties dans huit conditions expérimentales, à raison de 20 phrases par condition. Les huit conditions expérimentales résultent du croisement de trois facteurs principaux à deux modalités chacun, créant ainsi un plan d'analyse complet.

Les trois facteurs expérimentaux sont :

Facteur 1 : la Congruité morphosyntaxique (2 modalités : congrue vs incongrue) ;

Facteur 2 : le Déclencheur du subjonctif (2 modalités : locutions conjonctives vs verbes) ;

Facteur 3 : la Position des anomalies morphosyntaxiques dans la phrase (2 modalités : initiale vs finale (voir Tableau 15 ci-dessous).

<i>Position/ déclencheur</i>	Locutions conjonctives	Locutions conjonctives	Verbes	Verbes
Initiale	congrue	incongrue	congrue	incongrue
Finale	congrue	incongrue	congrue	incongrue

Tableau 15. Synthèse des 8 conditions expérimentales.

3.3. Le protocole expérimental

Notre protocole est organisé en trois parties : (1) une partie consacrée au traitement neurophysiologique des phrases, (2) une partie dédiée à la production de phrases, et (3) une partie réservée aux questionnaires langagiers (uniquement pour les participants bilingues).

Partie 1 / Expérience 1 : Traitement neurocognitif (réception)

Nous avons utilisé un paradigme de violation morphosyntaxique dans lequel la moitié des phrases étaient acceptables en français et l'autre moitié contenaient une erreur de mode (subjonctif remplacé par l'indicatif) (voir Annexe 4). La tâche des participants consistait à considérer, à la fin de l'écoute de chaque phrase, si celle-ci était ou non acceptable en français (jugement d'acceptabilité offline Blackwell, 1996 ; Corder, 1973 ; Cowart, 1997 ; Shütze, 1996 ; Sprouse *et al.*, 2013). La consigne expérimentale qui a été donnée aux participants est disponible dans l'Annexe 4. Les participants indiquaient leur réponse en appuyant sur l'un des deux boutons (rouge ou vert), mis à leur disposition, avec une contrebalance entre les boutons. L'activité EEG était mesurée de façon continue tout au long de la présentation des phrases.

Partie 2/ Expérience 2 : Répétition de phrases (RP) et production ciblée (PC) (production)

Les participants ont réalisé deux tâches comportementales de production : (1) répétition de phrases (RP) et (2) production ciblée (PC). La PC amenait les participants à compléter des phrases oralement avec des subordonnées introduites par la conjonction « que », et ceci à l'aide d'images qui suggéraient la suite des phrases proposées (voir Annexe 5). La RP, quant à elle, consistait à répéter, de façon la plus précise possible, des phrases (N= 24) grammaticales à l'indicatif et au subjonctif (voir Annexe 6).

PARTIE 3 : questionnaires et tests de langue

Les participants bilingues ont réalisé les tests en français (évaluation du niveau de langue, complétion avec le subjonctif) dans le but de définir leur niveau de français (tests de français - TF). Enfin, ils ont complété le questionnaire d'autoévaluation (QAE). Avant la réalisation de chacune de ces tâches, les bilingues ont pris part à un entretien semi-dirigé (ESD), ce qui nous a permis de mieux définir leur niveau de maîtrise du français.

L'ordre de passation des tests avant et après les mesures EEG a été choisi de sorte que les ressources attentionnelles, mis en œuvre lors du traitement des phrases, ne soient pas impactées. L'ordre suivant a été retenu pour les bilingues : entretien semi-dirigé > EEG > RP > PC > tests de français. Les natifs, quant à eux, ont suivi l'ordre suivant : EEG > RP > PC (voir Tableau 16 pour plus de détails).

Temporalité / locuteurs	Natifs francophones	Bilingues italophones	Bilingues sinophones
Avant	-	ESD	ESD
EEG	EEG	EEG	EEG
Après	PC, RP	PC, RP, TF + QAE	PC, RP, TF+ QAE

Tableau 16. Répartition des tâches expérimentales.

3.4. Procédure expérimentale EEG : acquisition des données neurophysiologiques, Phases de pré-traitement et de traitement des données

Les participants assis sur une chaise confortable, dans une chambre insonorisée installée au laboratoire MoDyCo, à l'université Paris Nanterre, écoutaient les phrases diffusées par un haut-parleur placé sur les deux côtés de la table. Sur l'écran de l'ordinateur, le symbole du son leur

indiquait la diffusion de la phrase. À la fin de l'audition de la phrase, apparaissaient sur l'écran deux boutons, l'un rouge et l'autre vert. Selon la consigne expérimentale qui leur avaient été fournies avant le début de l'expérience, les participants indiquaient leur réponse de jugement d'acceptabilité en appuyant soit sur la touche F (= rouge) soit sur la touche J (= vert). Les réponses droite/gauche étaient contrebalancées sur les participants : pour moitié des participants, la réponse F était à gauche, et pour l'autre moitié à droite. Une fois la réponse donnée, immédiatement apparaissait un écran pour la diffusion de la phrase suivante. Les stimuli ont été présentés, en modalité auditive, avec le logiciel Matlab (Version 2021a). La Figure 5 illustre l'exemple d'un essai.

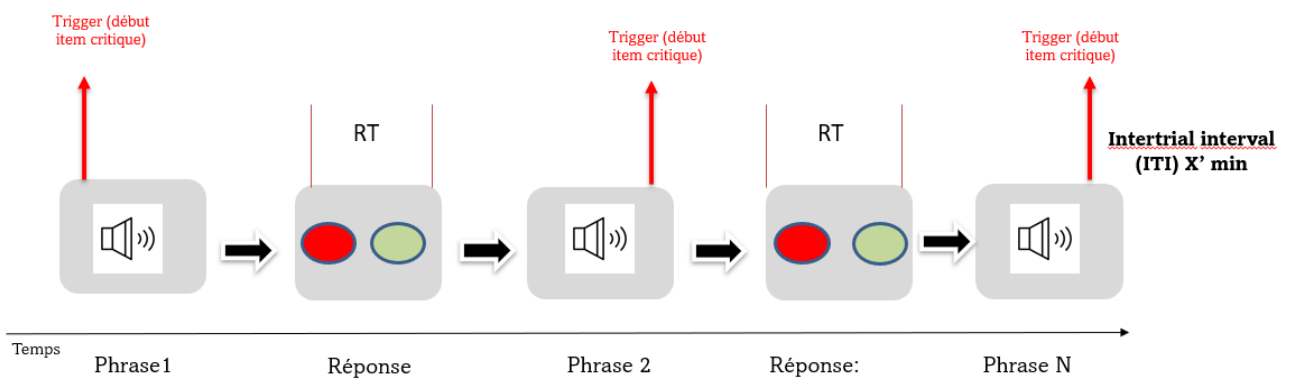


Figure 5. Présentation d'un exemple d'essai expérimental EEG.

Les triggers étaient présents en position initiale et en position finale de la phrase et des mots critiques (les verbes). À l'apparition du trigger, un signal était envoyé à l'ordinateur expérimental pour enregistrer ce moment (voir Figure 6).

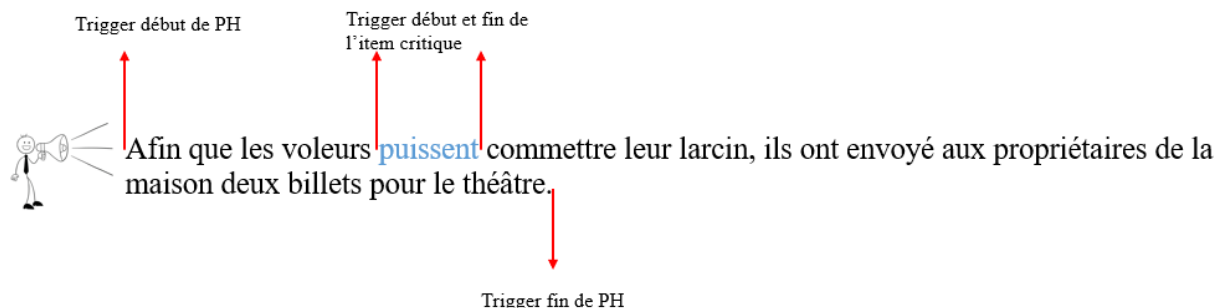


Figure 6. Illustration de l'emplacement des triggers dans la phrase.

Avant l'expérience, les participants ont pris part à une phase d'entraînement constituée de 10 phrases (5 présentant une incongruité morphosyntaxique et 5 contrôles correctes) présentant les mêmes caractéristiques que celles de l'expérience. L'entraînement a permis aux participants de se familiariser avec la tâche expérimentale, et à l'expérimentateur de s'assurer que la tâche avait bien été comprise, par les participants, sur la base d'un pourcentage de bonnes réponses à la fin de cette phase. L'expérimentateur a utilisé le critère d'au moins 90% de bonnes réponses pour démarrer l'expérience. En deçà de ce critère, l'expérimentateur redonnait la consigne expérimentale aux participants et proposait une seconde phase d'entraînement. À la fin de cette phase, les participants pouvaient poser des questions à l'expérimentateur.

L'activité électrique du cerveau a été enregistrée à l'aide d'un bonnet avec 64 électrodes (système international 10/20), en utilisant la boîte AD ActiveTwo de Biosemi, avec une fréquence d'échantillonnage de 512Hz. Pour l'enregistrement en ligne, un filtre bandpass a été appliqué avec un low-pass cutoff à 100Hz et un high-pass cutoff à 0,05Hz¹⁶. Pour détecter les mouvements oculaires, deux électrodes ont été posées en dessous et au-dessus de l'œil gauche (EOG vertical) afin de mesurer l'électro-oculogramme (EOG). Deux électrodes plates supplémentaires ont été placées sur les mastoïdes latérales gauche et droite. Après l'enregistrement, les données ont été analysées offline dans MATLAB (version 2021a) en utilisant les boîtes MATLAB EEGLAB (version 2019_0 ; Delorme & Makeig, 2004) et ERPLAB (version 8.01 ; Lopez-Calderon & Luck, 2014).

Tout d'abord, lors du prétraitement, les données EEG continues ont été filtrées offline à l'aide d'un filtre bandpass de 0,05 à 45 Hz. Nous avons supprimé les électrodes bruitées grâce à l'option *clean_rawdata* dans EEGLAB. En outre, nous avons effectué, dans EEGLAB, une analyse en composantes indépendantes (ICA, Debener *et al.*, 2010) pour identifier les composantes des clignements des yeux ou mouvements musculaires générant des artefacts de grandes amplitudes dans le signal. Les composantes identifiées comme étant des clignements des yeux ou des mouvements musculaires (probabilité > 0,9) ont été supprimées des données. Ensuite, les données continues ont été nettoyées pour détecter les bursts à l'aide de l'ASR (*Artifact Subspace Reconstruction*) [Durée maximale tolérée de la ligne plate : 5s ; Bande de transition pour le filtre high-pass : [0,25 - 0,75] Hz ; corrélation minimale des canaux : 0,8 ; Critère de bruit de ligne : 4 ; seuil d'écart type pour l'élimination des bursts (via ASR) : 30 ; les mauvaises périodes de données ont été réparées au lieu d'être rejetées]. Ensuite, nous avons

¹⁶ Voir à ce sujet : https://eeglab.org/tutorials/05_Preprocess/Filtering.html

effectué l'interpolation des mauvais canaux et les données ont été re-référencées aux électrodes moyennes¹⁷. Les essais ont été époquées de -200 à 1400 ms par rapport à l'apparition du mot critique (le verbe cible). Afin d'analyser les résultats ERP, les époques collectées ont été dans un premier temps, moyennées par participant, puis dans un deuxième temps, moyennées sur l'ensemble des participants (grande moyenne) dans chacune des huit conditions expérimentales résultants du croisement de nos trois facteurs principaux, Congruité, Déclencheur, Position. Nous n'avons pas rejeté les essais mais les avons réparés et donc l'ensemble complet des essais est inclus pour chaque condition.

Par ailleurs, les ERPs ont été calculés séparément pour chaque participant et chaque condition expérimentale dans la fenêtre temporelle - 200 ms (ligne de base) avant l'apparition de l'item critique (i.e., le verbe conjugué à l'indicatif ou au subjonctif) jusqu'à +1400 ms après l'apparition de l'item critique (le verbe conjugué à l'indicatif ou au subjonctif).

Dans le cas des locuteurs natifs et des analyses incluant le facteur Groupe comme facteur inter-sujets, les fenêtres temporelles dans lesquelles les analyses statistiques ont été ultérieurement conduites ont été définies en référence aux études antérieures et ajustées sur la base d'une inspection visuelle basée sur la visualisation des données physiologiques :

- 650 à 1200 ms pour la (L)AN (Koester *et al.*, 2004 ; Isel & Kail, 2018 ; Münte *et al.*, 1997)
- 600 à 1200 ms pour la P600 (Friederici, 2002 ; Hagoort *et al.*, 1993 ; Kaan *et al.*, 2000 ; Neville *et al.*, 1991 ; Osterhout & Holcomb, 1992 ; Osterhout *et al.*, 1994 ; Osterhout & Mobley, 1995, voir aussi Delogu *et al.*, 2019).

L'amplitude moyenne des données a été extraite de ces fenêtres temporelles et soumise à des ANOVA à mesures répétées, avec comme facteurs intra-sujet la Congruité (2 niveaux : congruent vs incongruent), le Déclencheur (2 niveaux : locution conjonctive vs verbe) et Position (2 niveaux : initiale vs finale). Trois régions d'intérêt (ROI) à la surface du cuir chevelu ont été sélectionnées : (1) antérieure gauche (AF7, F7, F5, F3, FT7, FC5), (2) antérieure droite (AF8, F8, F6, F4, FT8, FC6), (3) postérieure (Pz, POz, PO3, P1, PO4, PO2). De plus, pour tester l'hypothèse du traitement de la complexité syntaxique et sa distribution hémisphérique, nous avons ajouté un groupe d'électrodes sur la base de l'étude de Kaan et Swaab (2003) : (4) F7/8, FT7/8, F3/4, FC3.

¹⁷ Voir à ce sujet : https://eeglab.org/tutorials/ConceptsGuide/rereferencing_background.html

Dans le cas des locuteurs italophones, tout en nous référant aux études antérieures sur le bilinguisme et sur les résultats des natifs, nous avons définis les fenêtres temporelles suivantes :

- 300-500ms pour étudier la (L)AN ;
- 600-1200ms pour étudier la P600.

En plus des analyses menées sur les ROIs des natifs francophones, nous avons dû mener d'autres analyses complémentaires, et donc sur la base des études antérieures et d'une inspection visuelle, nous avons défini les ROIs suivantes : (1) antérieure (AF7/8, Fp1/2, Fpz, AF3/4, Fz, F1/2) et (2) fronto- centrale (F1/2, Fz, FC1/2, C1/2, FCz, Cz).

Pour finir, en ce qui concerne les bilingues sinophones, les fenêtres temporelles choisies, après inspection visuelle des données neurophysiologiques, sont les suivantes : 300-500ms et 600-900ms. Les ROIs sont similaires à celles des natifs francophones, à savoir : gauche (AF7, F7, F5, F3, FT7, FC5), droite (AF8, F4, F6, F8, FC6, FT8) et postérieure (Pz, POz, PO3, P1, PO4, PO2).

Nous détaillerons maintenant le protocole expérimental des tâches en production.

3.5. Protocole expérimental du recueil des données comportementales

Dans le cas de la production, nous avons choisi deux tâches expérimentales : la première appelée répétition de phrases (RP) et la deuxième production ciblée (PC). La complémentarité de ces deux tâches avec les données neurophysiologiques nous permet de mettre en évidence les phénomènes liés à la fois au traitement et à la production du subjonctif dans le cadre des mêmes sujets. D'ailleurs, c'est dans cette mise en relation que réside l'une des originalités de ce travail de thèse.

Tâche de Répétition des phrases (RP)

Cette tâche consiste à reproduire, de manière la plus fidèle possible, les phrases entendues durant l'expérimentation. Pour cette tâche, nous avons utilisé 24 phrases courtes grammaticalement correctes, constituées de 8 à 14 mots ($M = 10,4$ mots ; $s = 1,7$ mots) et d'un nombre de syllabes compris entre 11 et 18 ($M = 14,5$ mots ; $s = 1,8$ mots). Pour la moitié, ces phrases contenaient un verbe conjugué au subjonctif (6 comportant des locutions conjonctives et 6 des verbes comme déclencheurs du subjonctif) et pour l'autre moitié à l'indicatif (Jessop *et al.*, 2007 ; Vinther, 2002). La durée de la diffusion de chaque phrase a été en moyenne de 3

secondes. Les phrases ont été enregistrées par une locutrice native du français avec le logiciel AUDACITY (version 3.2.4). Elles ont été présentées en modalité auditive, dans une chambre sourde. La séquence du protocole est présentée ci-dessous (Figure 7). Toutes les phrases de la tâche RP sont présentées dans l'Annexe 6.

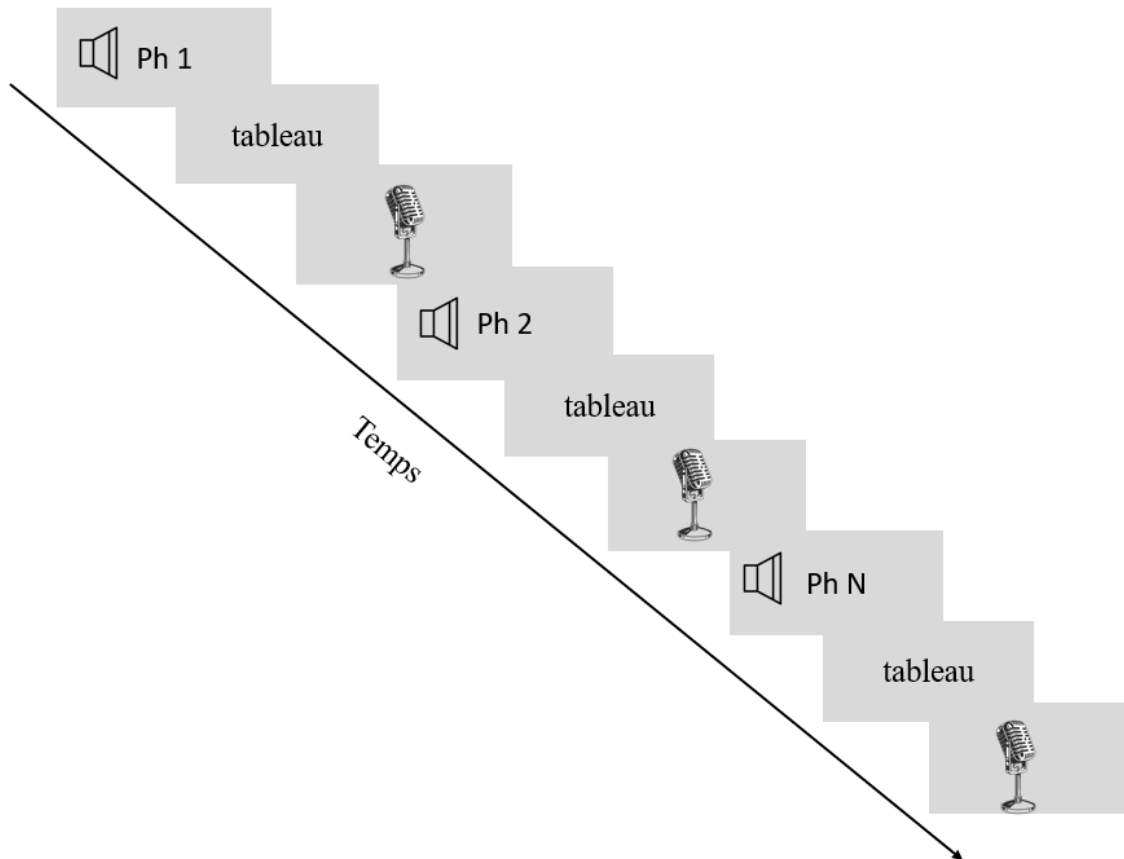


Figure 7. Présentation de la séquence de protocole pour les RP. Ph1 = phrase 1, tableau = apparition d'un tableau d'art, symbole « microphone » = indication que c'est au sujet de répéter la phrase entendue.

Les participants étaient assis dans un fauteuil confortable, devant un écran d'ordinateur, dans une pièce insonorisée. La tâche RP a été administrée individuellement, en utilisant le logiciel Matlab (version 2021a). Les phrases ont été diffusées à travers un haut-parleur placé sur les deux côtés de la table, devant laquelle les participants étaient installés. La durée de l'expérience pour chaque participant a été d'environ 10 minutes. Avant l'expérience, les participants ont reçu des instructions écrites, qui ont été ensuite précisées à l'oral par l'expérimentateur. Avant de commencer l'expérience, une phase d'entraînement, consistant en cinq phrases similaires à celles présentes dans l'expérience, a été proposée aux participants. Une fois s'être assuré que

les participants avaient bien compris la tâche à réaliser, les participants pouvaient poser des questions à l'expérimentateur afin de clarifier les derniers points. Puis, chaque participant écoutait les 24 phrases dont l'ordre de présentation a été pseudorandomisé pour chaque participant.

Le protocole a été le suivant : pendant l'audition, les participants voyaient sur l'écran un haut-parleur, puis immédiatement à la fin de l'audio, ils voyaient un tableau d'œuvre d'art, sans aucune pertinence avec l'étude et dont la durée d'apparition était de 4 secondes ; les participants avaient pour instruction de le regarder, puis lorsque le tableau avait disparu, un microphone apparaissait sur l'écran indiquant aux participants de répéter la phrase. Une fois la phrase restituée, les participants décidaient, d'eux-mêmes, quand la phrase suivante devait commencer, en appuyant sur la barre espace du clavier (voir Figure 7 ci-dessus pour la séquence). Les répétitions des phrases des participants ont été enregistrées dans des fichiers audio. *wave*, avec un appareil d'enregistrement (Edirol R-09HR).

Tâche de production ciblée (PC)

Cette tâche consiste à compléter des phrases à l'oral avec des structures proposées (p. ex., en conjuguant des verbes, ou en choisissant des structures lexicales / grammaticales) et / ou à partir de supports fournis par l'expérimentateur (Ellis, 2003). Dans notre cas, la tâche PC a consisté en la complétion de phrases, à l'oral, à partir d'images qui suggéraient des possibilités de complétion (voir Figure 8 ci-dessous). Toutes les phrases et les images utilisées sont disponibles dans l'Annexe 5.



Figure 8. Exemple d'image et de structure proposées lors de la tâche PC.

Avant de commencer cette tâche, les participants ont pris une pause de ± 10 min, étant donné qu'ils avaient fait la tâche RP. Nous avons sélectionné trente images (à partir du site shutterstock.com, libre de droit). Nous avons souhaité conserver une certaine naturalité de la tâche tout en essayant d'atteindre notre but de recherche. La sollicitation du subjonctif à partir des images devient assez complexe dans la mesure où les images sont, certes suggestives, mais elles demandent au participant d'imaginer la situation communicative, ce qui peut être favorable pour la tâche. Toutefois, les débuts de phrases que nous avons proposés (p. ex., Il regrette que ...) rendent, en quelque sorte, cette tâche dirigée, contrainte à la production ciblée, ce qui limite le champ de liberté des participants. En prenant en considération tous ces paramètres, nous avons décidé de ne pas mélanger, comme dans les autres tâches, les deux typologies de déclencheurs du subjonctif, à savoir des locutions conjonctives et des verbes, ceci dans le but de rendre la tâche la plus naturelle possible. Par conséquent, nous avons choisi de garder seulement des verbes en tant que déclencheurs du subjonctif. Il est intéressant de noter que, même en ayant « contraint » la production du subjonctif à partir des débuts de phrases, les résultats sont très intéressants, car ils montrent les différents degrés de liberté de production des participants.

La consigne que nous avons donnée aux participants a été la suivante (voir Annexe 5) : *Vous allez voir une série d'images. Commentez chacune des images en utilisant la structure linguistique proposée.* Les structures syntaxiques proposées ont été des principales qui déclenchaient, dans la subordonnée complétive, soit l'apparition du subjonctif (p. ex., L'infirmière veut que...) soit l'apparition de l'indicatif (p. ex., Il s' imagine que ...). Nous avons utilisé un total de trente images (onze pour le déclenchement du subjonctif, neuf pour le déclenchement de l'indicatif et dix images de remplissage - *fillers*). Les images de remplissage consistaient en des phrases sans la conjonction « que » (p. ex., Il pointe ...). Dans le cas du déclenchement du subjonctif, nous nous attendions à la production d'un verbe au subjonctif dans la subordonnée (p. ex., L'infirmière veut que la dame *prenne* ses cachets), dans le cas de l'indicatif, nous nous attendions à la production d'un verbe à l'indicatif, sans donner d'importance au temps verbal produit (p. ex. Il s' imagine qu'il *peut* voler). Dans la mesure du possible, nous avons choisi des images qui étaient supposées déclencher des verbes du 2^{ème} et 3^{ème} groupe, ce qui permet la différenciation indicatif-subjonctif.

Avant le début de l'expérience, les participants ont pris part à une phase d'entraînement, qui a comporté deux images similaires à celles présentes dans l'expérience. Les participants pouvaient poser des questions à l'expérimentateur, si des points restaient à éclaircir. La durée

totale de la passation a été d'environ 10 minutes. Les images ont été présentées sur l'écran de l'ordinateur expérimental, dans une chambre sourde. Elles ont été présentées avec le programme *Adobe Acrobat*. Les participants décidaient d'eux-mêmes quand passer à la phrase suivante. Les pages ont été énumérées. Les productions des participants ont été enregistrées dans des fichiers audio.*wave* avec un appareil d'enregistrement (Edirol R-09HR).

Nous présenterons dans la suite de ce travail les résultats issus de ces deux expériences.

CHAPITRE 4 RÉSULTATS

Dans ce chapitre de la thèse, nous présenterons les résultats des deux Expériences, une de traitement (réception) (1) et une de production (avec les deux tâches RP et PC) (2). Nous commencerons par l'Expérience 1, de traitement, nous exposerons, successivement, les résultats comportementaux (précision en pourcentages) obtenus dans la tâche de jugement d'acceptabilité puis les résultats des ERP avec les différentes composantes d'intérêt qui sont la (L)AN (*Left Anterior Negativity*), la P600 postérieure, la P600 frontale, et la N400 dans les trois groupes de participants (natifs du français, bilingues italien-français (L2), et chinois-français (L2)). Puis, nous exposerons les résultats de l'Expérience 2 qui a consisté en deux tâches de production : une tâche de répétition de phrase (RP) et une tâche de production ciblée (PC). Enfin, nos analyses porteront sur l'étude de la relation entre les performances de traitement et celles de production à l'aide de calculs de corrélations linéaires simples et de régressions multiples.

Nous avons adopté le plan suivant : pour l'expérience de traitement, nous commençons (4.1.) par présenter, pour les données comportementales puis pour les données neurophysiologiques, les analyses ANOVA de variance sur l'ensemble des locuteurs de l'expérience (facteur Groupe déclaré comme facteur inter-sujets à 3 modalités). Puis, pour chaque groupe de locuteurs, nous présentons à la suite les résultats des Expériences 1 (réception EEG) et 2 (production : tâches répétition de phrases -RP et production ciblée-PC), en premier lieu pour les locuteurs natifs francophones (sous partie 4.2.), puis pour les bilingues italien-français (sous partie 4.3.), et enfin pour les bilingues chinois-français (sous partie 4.4.). Nous finirons ce chapitre avec une analyse comparative des résultats (4.5) des deux Expériences.

Dans cette thèse de doctorat, nous avons conduit trois grands types d'analyses statistiques : (1) des Analyses de variance (ANalyse Of VAriance, Anova), (2) des corrélations linéaires simples (corrélation de Pearson) et (3) des régressions linéaires multiples.

Les ANOVAs : Nous avons conduit quatre analyses de variance (ANOVA) à mesures répétées sur différents facteurs, que nous détaillerons par la suite.

Modèles de régressions multiples et les corrélations linéaires simples (corrélation de Pearson) : Afin de vérifier que nos variables dépendantes, notamment dans les deux tâches de production, présentent ou pas une relation significative, nous avons réalisé des calculs de corrélations. De plus, avant de tester la relation entre les performances de traitement du

subjonctif et les capacités à produire cette forme verbale considérée comme complexe en linguistique, nous avons calculé différentes régressions linéaires multiples. Afin de construire un modèle de régression multiple, il nous a fallu vérifier, pour introduire une à une les variables explicatives (méthode ascendante) dans le modèle, que chaque variable corrélait significativement avec les effets neurophysiologiques étudiés.

Tâche de répétition de phrase (RP)

Concernant l'analyse des réponses de restitution, nous avons conduit deux ANOVAs, l'une sur la précision de la reproduction des déclencheurs et l'autre sur précision du mode (subjonctif). Pour chacune des analyses de ces deux variables, nous avons étudiés quatre dimensions : (1) précision des locutions conjonctives (LC) en tant que déclencheurs (déclencheur_LC), (2) précision du mode subjonctif déclenché par les locutions conjonctives (mode_LC), (3) précision des verbes en tant que déclencheurs (déclencheur_V) et (4) précision du mode subjonctif déclenché par les verbes (mode_V). Finalement, l'analyse s'est composée de six dimensions : (1) précision du déclencheur, (2) précision du mode, (3) précision du déclencheur_LC (précision déclencheur_LC), (4) précision du déclencheur_V (précision déclencheur_V), (5) précision du mode déclenché par les LC (mode_LC) et (6) précision du mode déclenché par les verbes (mode_V).

Premièrement, nous avons vérifié si chaque réponse contenait la correspondance exacte du déclencheur (marqué 1) et du mode (marqué 1) ou non (marqué 0). Ensuite, nous avons attribué la note 1 chaque fois que le déclencheur et/ou le mode étaient corrects et la note 0 pour les conditions incorrectes. Nous avons vérifié manuellement les réponses à la recherche d'erreurs, ainsi que d'irrégularités et nous leur avons attribué la note 0. Pour résumer, chaque reproduction correcte du déclencheur et/ou du mode a reçu la note 1, chaque forme incorrecte/tentative du déclencheur et/ou du mode a reçu la note 0. Nous soulignons que nous nous sommes concentrés seulement sur la restitution de nos cibles (déclencheurs et mode subjonctif) et non sur la reproduction correcte de la phrase du point de vue sémantique. Par exemple, une phrase comme *Paul regrette puisse pas partir l'horaire* (au lieu de *Paul regrette qu'il ne puisse pas partir à l'aube*) a été considérée comme correcte pour la reproduction en mode V (puisse) mais pas pour la reproduction en mode trigger_V (*regret). Le Tableau 17 ci-dessous résume notre méthode de notation.

PHRASES CORRECTES	PHRASES REPRODUITES
	1. Reproduction correcte du trigger et du mode
	Score 1 1
(1a). Sans qu'ils <small>trigger_LC</small> <u>aient</u> <small>mode_LC</small> à payer l'addition, ils sont partis.	(1a) Sans qu'ils <small>trigger_LC</small> <u>aient</u> <small>mode_LC</small> à payer l'addition, ils sont partis.
(1b) J' <u>exige que</u> <small>trigger_V</small> tu <u>interviennes</u> <small>mode_LC</small> dans cette enquête maintenant.	(1b) J' <u>exige que</u> <small>trigger_V</small> tu <u>interviennes</u> <small>mode_LC</small> dans cette enquête maintenant.
	2. Reproduction incorrecte du mode_LC mais correcte du trigger_LC (a) et reproduction correcte du mode_LC mais incorrecte du trigger_LC (b)
	Scores 0 1 or 1 0
(2a). Je prends mon parapluie <u>de peur qu'il</u> <small>trigger_LC</small> ne <u>pleuve</u> <small>mode_LC</small> pas.	(2a). Je porte mon parapluie <u>de peur qu'il</u> <small>trigger_LC</small> ne <u>pleure</u> <small>*mode_LC</small> pas.
(2b.) Personne ne te croira à <u>moins que</u> <small>*trigger_LC</small> tu <u>sois</u> <small>mode_LC</small> sincère. 'No one will believe you unless you are sincere.'	(2b.) Personne ne te croira <u>moins que</u> <small>*trigger_LC</small> tu <u>sois</u> <small>mode_LC</small> sincère.
	3. Reproduction incorrecte du mode_V mais correcte du trigger_V (a) et reproduction correcte du mode_V mais incorrecte du trigger_V (b)
	Scores 0 1 or 1 0
(3a). Marie <u>désire</u> <small>trigger_V</small> que tu <u>viennes</u> <small>mode_V</small> à la fête de demain soir.	(3a). Marie <u>veut</u> <small>*trigger_V</small> que tu <u>viennes</u> <small>mode_V</small> à la fête de demain soir.
(3b). J' <u>exige que</u> <small>trigger_V</small> tu <u>interviennes</u> <small>mode_V</small> dans cette affaire maintenant.	(3b). J' <u>exige que</u> <small>trigger_V</small> tu <u>interviens*</u> <small>mode_V</small> dans cette affaire immédiatement.

Tableau 17. Critères d'évaluation des RP.

Tâche de production ciblée (PC)

Pour l'analyse de ces données nous avons procédé de deux manières. D'abord, nous avons évalué, en attribuant 0 (incorrect) ou 1 (correct), la structure syntaxique produite par le participant. Nous avons attribué 0 lorsqu'il y avait une violation de mode verbal dans la structure syntaxique produite (p. ex., Il est nécessaire que je vais voir une dentiste), tandis que nous avons attribué 1 lorsqu'il n'y avait pas de violation de mode verbal dans la structure

syntaxique produite (p. ex., Il est nécessaire que j'aïlle voir une dentiste). De plus, nous avons évalué aussi l'ambiguïté du mode dans la structure syntaxique produite. Nous avons attribué 0 lorsque cette ambiguïté n'a pas été constatée (p. ex., Il est nécessaire que j'aïlle voir une dentiste) et 1 lorsque cette ambiguïté a été constatée (p. ex., Le père insiste que le fils lui donne la bouteille de bière qu'il cache derrière son dos). Ce dernier cas concerne surtout les verbes du 1^{er} groupe, pour lesquels la distinction orale indicatif vs subjonctif n'est pas possible.

Ensuite, dans une perspective acquisitionniste, afin d'étudier les stratégies et les étapes développementales du mode subjonctif, nous avons procédé à une analyse très minutieuse de toutes les structures syntaxiques produites par les bilingues italophones et sinophones qui ont été notées 0, et que nous avons définies « erreurs » - nous y reviendrons par la suite. Le Tableau 18 ci-dessous reporte les différents codes attribués aux stratégies « erreurs » employées ainsi que leur explicitation.

Code	Description
01P	Utilisation de l'indicatif, présent
01PP	Utilisation de l'indicatif, passé composé (participe passé)
02F	Utilisation de l'indicatif, futur
03C	Utilisation du conditionnel
04	Utilisation du subjonctif
7	Stratégies d'évitement (de + <i>infinitif</i> , si + <i>PRN/GN</i>)
8	Ambiguïtés du verbe
91	Infinitif sans « de »
92	Proposition nominale (sans verbe explicitement produit)
93	Problème avec l'ordre des mots, avec le discours direct vs indirect
94	Futur périphrastique (aller + V)
IDS	Idiosyncrasie

Tableau 18. Stratégies linguistiques adoptées par les apprenants lors de l'imposition du mode subjonctif dans la tâche PC.

Pour une meilleure compréhension des données, nous avons divisé l'analyse en trois sous-parties : (1) les données labellisées 0 où les bilingues ont utilisé une forme qui ne correspond

pas à la forme exigée par le contexte (le subjonctif), (2) les données labellisées 7¹⁸ pour les données présentant des stratégies d'évitement (de + infinitif ou si + pronom/groupe nominal), 8 pour les données où les participants ont utilisé des ambiguïtés verbales (impossibilités de distinguer l'indicatif et le subjonctif), (3) les données labellisées 9 pour les données où les participants ont utilisé l'infinitif sans la préposition « de », une proposition nominale (sans verbe explicitement produit), structure syntaxique présentant un problème lié à l'ordre des mots, ou avec le discours direct versus le discours indirect et *IDN* pour les idiosyncrasies. Nous considérons « idiosyncrasie » toute production des bilingues qui ne peuvent pas être classées avec les codes 0 (01P, 01PP, 02F, 03C, 04), 7, 8 ou 9 (91, 92, 93, 94) (p. ex. /Il regrette qu'il n'ait pas allé à la plage à cause de son travail/). De plus, nous avons sous-divisé les grands groupes d'erreurs. Ainsi, dans la catégorie 0, nous avons le sous-groupe 01P qui indique l'utilisation de l'indicatif présent à la place du subjonctif, 01PP qui indique l'utilisation du passé composé de l'indicatif à la place du subjonctif, 02F qui indique l'emploi du futur de l'indicatif à la place du subjonctif, 03C qui indique l'utilisation du conditionnel à la place du subjonctif et 04 qui indique l'emploi du subjonctif à la place de l'indicatif. Aussi, dans le cas du label 9, nous avons utilisé le label 91 pour indiquer l'utilisation de l'infinitif sans « de » à la place du subjonctif, 92 pour indiquer l'utilisation d'une proposition nominale (sans verbe explicitement produit) à la place du subjonctif, 93 pour indiquer qu'il y a un problème avec l'ordre des mots dans la structure produite ou avec l'inversement discours direct vs indirect et 94 pour signifier l'emploi du futur périphrastique. Ce travail de se voulait à la fois qualitatif, dans la mesure où nous voulions identifier les différentes structures syntaxiques employées par les participants bilingues dans cette tâche de constrictio n et quantitatif car nous avons analysé le poids de ces structures par rapport aux structures correctes.

Nous appelons *erreurs* les productions labélisées 0 (01P, 01PP, 02, 03 et 04) toutefois, à l'instar de Corder, (1971 ; 1981), nous ne les considérons pas des erreurs à proprement parler mais plutôt des productions faisant partie de l'idiolecte de nos bilingues.

Pour chaque dimension des deux tâches nous avons, dans un premier temps, cherché des corrélations et après nous avons appliqué des modèles de régressions multiples, pour déterminer quelles variables prédictives prédisaient mieux les performances de production des bilingues en fonctions de différentes dimensions (AoA, le niveau de maîtrise, le nombre d'années

¹⁸ Pour des raisons purement arbitraires, nous sommes passés du code 4 au code 7.

d'études du français, le temps passé dans un pays francophone, utilisation de la L1/L2, dominance de la L1/L2).

Dans cette thèse, nous reportons les résultats significatifs mais aussi ceux qui ne sont pas significatifs dès lors où ils concernent un effet sur lequel une hypothèse opérationnelle *a priori* a été formulée. Pour chaque composante, nous présentons les résultats sur l'amplitude moyenne dans la fenêtre temporelle sélectionnée (pour rappel, les fenêtres temporelles dans cette thèse ont été choisies sur la base des études antérieures et elles ont été ajustées sur la base d'une inspection visuelle précise). Pour les rapports statistiques, non significatifs (ns) = $p > .10$; marginal (mg) = $.05 < p < .10$; $.01 < p^* < .05$; $.001 < p^{**} < .01$; $p^{***} < .001$.

4.1. Analyses comprenant les trois groupes de locuteurs

Deux ANOVAs ont été conduites sur chacune des deux variables dépendantes (VD ; VD1 = pourcentages de bonnes réponses, VD2 = potentiels évoqués) avec les facteurs Congruité (2 modalités : phrases congrues ; phrases incongrues), Déclencheurs du subjonctif (2 modalités : locution conjonctive comme déclencheur du subjonctif ; verbes comme déclencheur du subjonctif), Position (2 modalités : verbe critique en position initiale de la phrase ; verbe critique en position finale de la phrase) et Régions d'intérêt (ou *Region of Interest*, ROI) comme facteurs intra-sujets, et le facteur Groupe (3 modalités : natif du français, bilingue italien-français, bilingue chinois français) comme facteur inter-sujets.

4.1.1. Les données comportementales

(pourcentage de bonnes réponses à la tâche de jugement d'acceptabilité)¹⁹

L'ANOVA a montré un effet significatif du facteur Congruité ($F(1,31) = 197,57$; $EQM^{20} = 138646,17$; $p < .001$; $\eta^2_p = 0,330$), indiquant qu'en moyenne le pourcentage de bonnes réponses a été plus grand dans la condition congrue ($M = 86\%$; $s^{21} = 7\%$) que dans la condition incongrue ($M = 57,6\%$; $s = 24\%$). Le facteur Déclencheur a également atteint le seuil de significativité ($F(1,31) = 70,50$; $EQM^{22} = 5191,79$; $p < .001$; $\eta^2_p = 0,001$), ce qui montre qu'en moyenne les performances ont été meilleures pour les structures syntaxiques déclenchées par des locutions conjonctives ($M = 75\%$; $s = 15\%$) que celles déclenchées par des verbes ($M = 68,2\%$; $s = 13,5\%$). Enfin, l'ANOVA a également indiqué que le facteur Groupe était

¹⁹ Les temps de réponse de la tâche de jugement d'acceptabilité n'ont pas été analysés car ils étaient en temps différé (réponse comportementale donnée après l'audition de la phrase).

²⁰ EQM = erreur quadratique moyenne (en anglais, *mean squared error* ou MSE).

²¹ s = écart type lorsqu'on étudie un échantillon (le cas présent) ; σ lorsqu'on étudie une population.

significatif ($F(2,71) = 45,24$; $EQM = 42778,64$; $p < .001$; $\eta^2_p = 0,20$). Les comparaisons post-hoc ont révélé qu'en moyenne les natifs francophones ont eu de meilleures performances ($M = 85\%$; $s = 5,1\%$) que les bilingues italophones ($M = 64,7\%$; $s = 13,5\%$; $t(51) = 6,64$; $p < .001$) et que les bilingues sinophones ($M = 58,5\%$; $s = 7,3\%$; $t(52) = 8,88$; $p < .001$). En revanche, les performances n'ont pas différencié significativement entre les deux groupes de bilingues ($p > .05$).

De plus, l'ANOVA a révélé plusieurs interactions de 1^{er} ordre significatives :

- Congruité \times Groupe ($F(2,71) = 22,48$; $EQM = 15776,15$; $p < .001$; $\eta^2_p = 0,075$), révélant un effet de la Congruité plus petit pour les natifs francophones dans la condition *congru* ($d = 10,5\%$; condition congrue : $M = 90\%$; $s = 3,9\%$ vs condition incongrue : $M = 79,54\%$; $s = 9,4\%$) que pour les bilingues italophones ($d = 40\%$; condition congrue : $M = 84,7\%$; $s = 7,23\%$ vs condition incongrue : $M = 44,7\%$; $s = 22,4\%$) et les bilingues sinophones ($d = 42,1\%$; condition congrue : $M = 79,5\%$; $s = 7,9\%$ vs condition incongrue : $M = 37,4\%$; $s = 12,3\%$) ;
- Congruité \times Déclencheur ($F(2,71) = 20,89$; $EQM = 1540,72$; $p < .001$; $\eta^2_p = 0,004$), indiquant l'effet de la Congruité a été plus petit pour les locutions conjonctives ($d = 25,2\%$; condition congrue : $M = 87,5\%$; $s = 8,5\%$ vs condition incongrue : $M = 62,3\%$; $s = 25\%$) que pour les verbes ($d = 31,1\%$; condition congrue : $M = 83,9\%$; $s = 7,7\%$ vs condition incongrue : $M = 52,8\%$; $s = 23,4\%$) ;
- Congruité \times Position ($F(2,71) = 66,81$; $EQM = 6283,71$; $p < .001$; $\eta^2_p = 0,015$), indiquant que l'effet de la Congruité a été plus grand en position initiale ($d = 32,3\%$; condition congrue : $M = 88\%$; $s = 7,7\%$ vs condition incongrue : $M = 55,7\%$; $s = 24,2\%$) qu'en position finale ($d = 21,6\%$; condition congrue : $M = 84\%$; $s = 8,4\%$ vs condition incongrue : $M = 62,4\%$; $s = 24,6\%$) ;
- Déclencheur \times Position ($F(2,71) = 7,54$; $EQM = 306,71$; $p = .008$; $\eta^2_p = 7,306 \times 10^{-4}$) révélant un effet des déclencheurs plus grand en position finale ($d = 7,8\%$; condition locution conjonctive : $M = 77\%$; $s = 16,4\%$ vs condition verbe : $M = 69,2\%$; $s = 14\%$) qu'en position initiale ($d = 5,6\%$; condition locution conjonctive : $M = 72,7\%$; $s = 16\%$ vs condition verbe : $M = 67\%$; $s = 13,3\%$) ;

4.1.2. Les données neurophysiologiques

Deux ANOVAs ont été conduites pour les deux effets (L)AN tardive et P600, respectivement dans les fenêtres temporelles 650-1200ms et 600-1200ms, ROIs antérieure gauche (AF7, F7,

F5, F3, FT7, FC5), et antérieure droite (AF8, F8, F6, F4, FT8, FC6), pour la (L)AN et postérieure (Pz, POz, PO3, P1, PO4, PO2) pour la P600, avec les facteurs Congruité (congrue, incongrue), Déclencheurs (locution conjonctive, verbe) et Position (initiale, finale) comme facteurs intra-sujets, et le facteur Groupe (natif du français, italophones et sinophones) comme facteur inter-sujets.

(L)AN (*fenêtre temporelle 650-1200ms*) : L'ANOVA a montré un effet de significativité du facteur Congruité ($F(2,71) = 4,79$; $EQM = 24,61$; $p = .032$; $\eta^2_p = 0,003$), indiquant que une taille de la négativité plus grande pour la condition *incongru* ($M = -0,6\mu V$; $s = 0,9$) que pour la condition *congru* ($M = -0,3\mu V$; $s = 0,7$), et de d'interaction entre les facteurs Congruité \times Groupe ($F(2,73) = 6,07$; $EQM = 31,15$; $p = .004$; $\eta^2_p = .007$). Cet effet indique que l'effet de Congruité (L)AN est plus grand chez les natifs francophones ($d = -0,86\mu V$) que chez les italophones ($d = -0,77\mu V$) et chez les sinophones ($d = -0,25\mu V$).

P600 (*fenêtre temporelle 600-1200ms*) : L'ANOVA a uniquement révélé un effet d'interaction significatif entre Congruité \times Groupe ($F(2,71) = 4,28$; $EQM = 17,01$; $p = .018$; $\eta^2_p = 0,009$). Cet effet indique que l'effet de Congruité P600 a été plus grand chez les natifs francophones ($d = +0,95\mu V$; $p = .036$) que chez les italophones ($d = +0,11\mu V$; $p < .001$) et chez les sinophones ($d = +0,14\mu V$; $p = .006$). En revanche, l'effet P600 n'a pas varié significativement entre les deux groupes de bilingues ($p > .05$).

En raison de l'absence d'effets LAN et P600 centro-pariétale dans les deux groupes de bilingues en comparaison avec le groupe des natifs francophones, d'autres ROIs ont été sélectionnées afin d'étudier les effets observés chez les bilingues (P300, P600 fronto-centrale, N400-like, P600-like) après l'inspection visuelle des chronogrammes et en accord avec la littérature (voir Steinhauer *et al.*, 2009).

Dans l'ANOVA complète à 4 facteurs (Congruité, Déclencheurs, Position, Groupe), les interactions entre Congruité et Groupe étant significatives pour chacune des composantes étudiées, nous avons donc conduit une ANOVA à mesure répétée dans chacun des trois groupes de locuteurs avec les facteurs Congruité (2 modalités : phrases congrues ; phrases incongrues), Déclencheurs (2 modalités : locution conjonctive comme déclencheur du subjonctif ; verbes comme déclencheur du subjonctif), Position (2 modalités : verbe critique en position initiale de la phrase ; verbe critique en position finale de la phrase) et Régions d'intérêt (ou *Region of Interest*, ROI) comme facteurs intra-sujets.

4.2. Locuteurs natifs du français

4.2.1. Expérience 1 : EEG

Les données comportementales (pourcentage de bonnes réponses à la tâche de jugement d'acceptabilité)²³

L'ANOVA a montré un effet principal significatif du facteur Congruïté ($F(1,31) = 19,51$; $EQM = 2091,15$; $p < .001$; $\eta^2_p = 0,386$), indiquant que le pourcentage moyen de bonnes réponses a été plus grand dans la condition congrue ($M = 90,8\%$, $s = 5,7\%$) que dans la condition incongrue ($M = 79,4\%$; $s^{24} = 13\%$). En outre, le facteur Déclencheur a également atteint le niveau de significativité ($F(1,31) = 125,83$; $EQM = 1217,71$; $p < .001$; $\eta^2_p = 0,802$), montrant qu'en moyenne, les participants ont eu de meilleures performances à la tâche de jugement d'acceptabilité dans la condition où le subjonctif était déclenché par une locution conjonctive ($M = 89,2\%$; $s = 7,1\%$) que dans celle où il était déclenché par un verbe ($M = 80,5\%$; $s = 6,9\%$) (voir la figure 1 ci-dessous). L'ANOVA a également révélé une interaction significative entre Congruïté \times Déclencheur ($F(1,31) = 12,30$; $EQM = 395,50$; $p = .001$; $\eta^2_p = 0,073$). Cette interaction indique que l'effet de la Congruïté est plus grand pour les déclencheurs supposées être plus complexes, c'est-à-dire celles introduisant le subjonctif avec des locutions conjonctives (condition incongrue : $M = 84,6\%$; $s = 13\%$ vs condition congrue : $M = 94\%$; $s = 0,5\%$; taille de l'effet de Congruïté : $9,4\%$), que pour les déclencheurs introduisant le subjonctif avec des verbes (condition incongrue : $M = 85\%$, $s = 10,3\%$ vs condition congrue : $M = 89\%$, $s = 7\%$; taille de l'effet de Congruïté : $4,7\%$)²⁵.

Pour finir, l'ANOVA a également révélé que l'interaction Congruïté \times Position était significative ($F(1,31) = 86,98$; $EQM = 1894,97$; $p < .001$; $\eta^2_p = 0,126$), révélant que l'effet de la Congruïté était plus grand en position initiale ($d = 20\%$; condition incongrue : $M = 73\%$; $s = 16\%$ vs condition congrue : $M = 93\%$; $s = 5\%$) qu'en position finale ($d = 3\%$; condition incongrue : $M = 85\%$; $s = 11\%$ vs condition congrue : $M = 88\%$; $s = 7\%$).

Les données neurophysiologiques

Ces données ont été publiées :

²³ Les temps de jugement d'acceptabilité n'ont pas été analysés car ils étaient en temps différé (réponse comportementale donnée après l'audition de la phrase).

²⁴ s = écart type lorsqu'on étudie un échantillon (le cas présent) ; σ lorsqu'on étudie une population.

²⁵ Les % représentent les pourcentages de bonnes réponses.

Grevisse, D., Watorek, M., Heidlmayr K., Isel, F. (2023). Processing of complex morphosyntactic structures in French: ERP evidence from native speakers. *Brain and Cognition*, 171.

Quatre ANOVAs à mesures répétées ont été conduites avec les facteurs Congruïté (2 modalités : phrases congrues ; phrases incongrues), Déclencheurs (2 modalités : locution conjonctive comme déclencheur du subjonctif ; verbes comme déclencheur du subjonctif), Position (2 modalités : verbe critique en position initiale de la phrase ; verbe critique en position finale de la phrase), comme facteurs intra-sujets.

Résultats des données EEG

Nous reportons dans cette partie les résultats significatifs des effets étudiés ainsi que les résultats non significatifs dès lors où ils concernent un effet sur lequel une hypothèse opérationnelle a été formulée *a priori*. Pour chaque composante EEG, nous présentons les résultats sur l'amplitude moyenne dans la fenêtre temporelle sélectionnée (pour rappel, les fenêtres temporelles dans cette thèse ont été choisies sur la base des études antérieures et elles ont été ajustées sur la base d'une inspection visuelle précise des données).

Effet (L)AN

Amplitude moyenne : fenêtre temporelle classique 350ms - 500ms, ROI (AF7/8, F7/8, F5/6, FT7/8, FC5/6)

Nous n'avons pas trouvé d'effets significatifs dans la fenêtre temporelle 350-500ms ($p > .05$).

Amplitude moyenne : fenêtre temporelle 650ms - 1200ms (composante tardive), ROI (AF7/8, F7/8, F5/6, FT7/8, FC5/6)

L'ANOVA à mesures répétées a montré un effet principal de la Congruïté ($F(1,31) = 17,24$; $EQM = 96,39$; $p < .001$; $\eta^2_p = 0,052$), reflétant une plus grande amplitude de la négativité antérieure pour la condition incongrue ($M = -1,15 \mu V$, $s = 1,67\%$) que pour la condition congrue ($M = -0,28 \mu V$, $s = 1,25\%$) (voir Figures 9 et 10). Par ailleurs, l'ANOVA a seulement indiqué une tendance à la significativité pour le facteur Déclencheurs ($F(1,31) = 3,48$; $EQM = 7,09$; $p = .071$). Des analyses plus approfondies ont révélé qu'en moyenne les structures au subjonctif déclenchées par les locutions conjonctives étaient plus négatives ($M = -0.7 \mu V$) que les structures à verbes ($M = -0.3 \mu V$) (voir Figure 13).

Concernant les interactions de 1^{er} ordre, le facteur Congruité n'a interagi ni avec le facteur Déclencheurs ($F < 1$), ni avec la Position ($F < 1$). En revanche, une triple interaction significative de 2^{ème} ordre entre Congruité \times Déclencheurs \times ROI a été trouvée ($F(1,31) = 6,18$; $EQM = 10,27$; $p = .019$ $\eta^2_p = 0,005$), indiquant que la plus grande négativité dans la condition incongrue que dans la condition congrue (effet LAN) n'était significative que pour les structures à locutions conjonctives dans l'hémisphère gauche ($F = 29,19$; $p < .001$) (voir Figure 11), alors que cette différence de négativités était significative pour les structures à locutions conjonctives ($p = .039$) et les structures à verbes ($p = .043$) dans l'hémisphère droit (voir Figure 12).

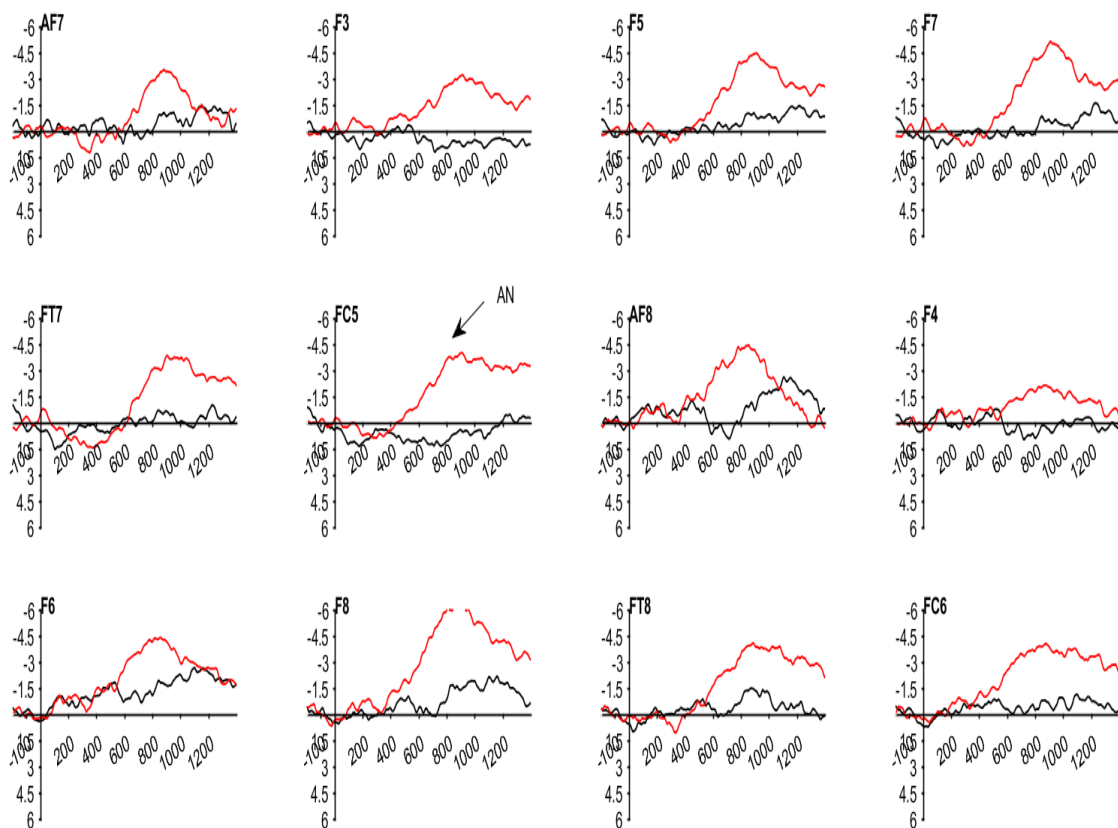


Figure 9. Effet AN pour les conditions *congru* vs *incongru* sur les électrodes constituant la ROI gauche et droite. La condition incongrue est en rouge alors que la condition congrue est en noir.

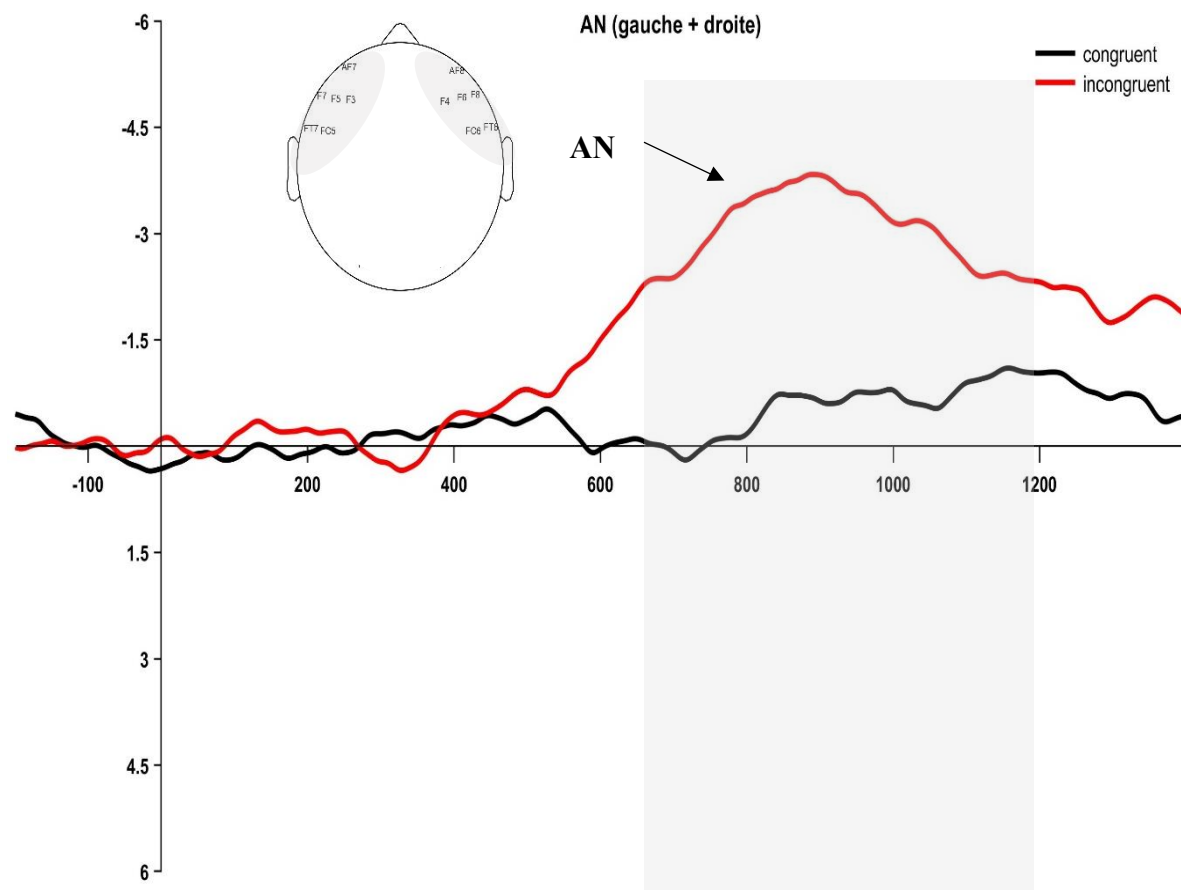


Figure 10. Grand moyennage des potentiels évoqués de la ROI gauche et droite. Effet AN pour les conditions *congru* vs *incongru*. La condition incongrue est en rouge alors que la condition congrue est en noir. La zone grisée indique la fenêtre temporelle significative.

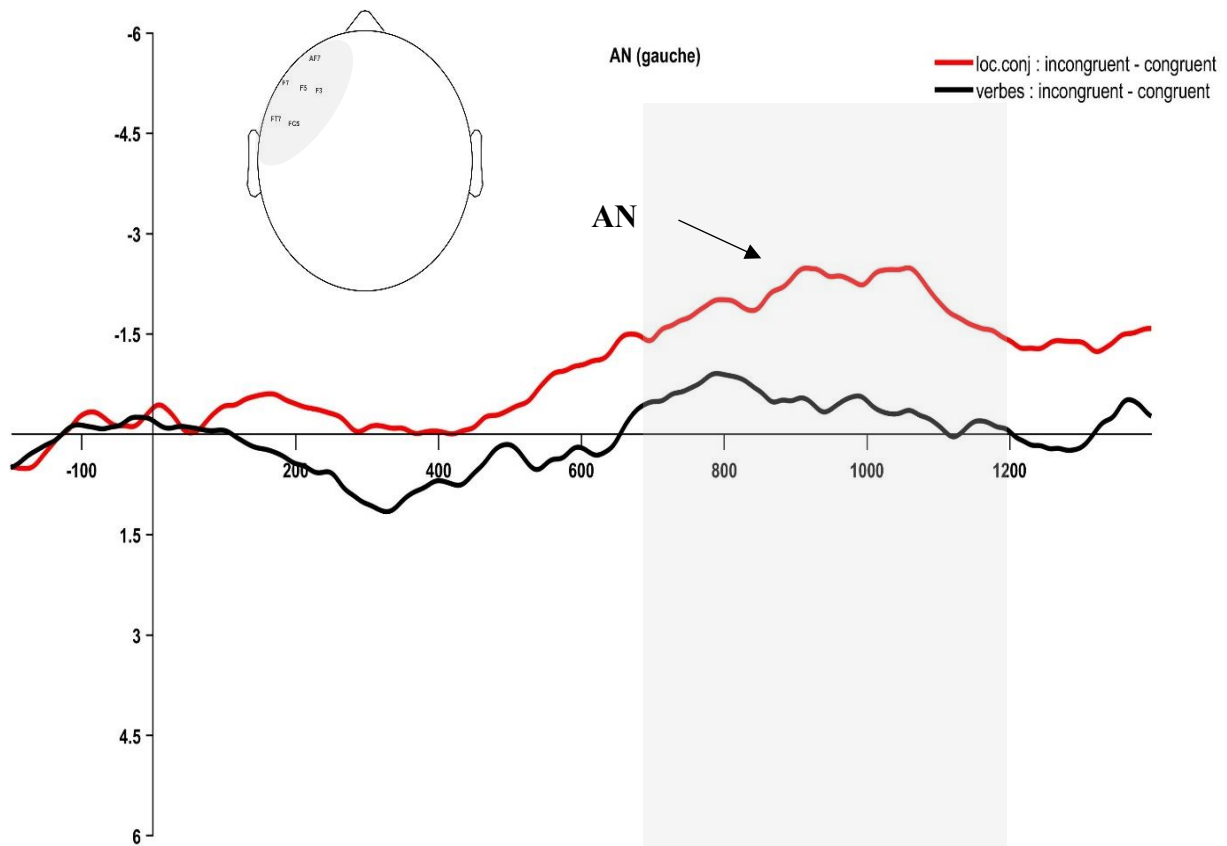


Figure 11. Grand moyennage de l'effet AN sur l'ensemble des électrodes de l'hémisphère gauche (ROI gauche) pour les deux déclencheurs du subjonctif : locutions conjonctives, en rouge, et verbes, en noir. L'effet est significatif seulement pour les locutions conjonctives ($p < .001$). La zone grisée indique la fenêtre temporelle significative.

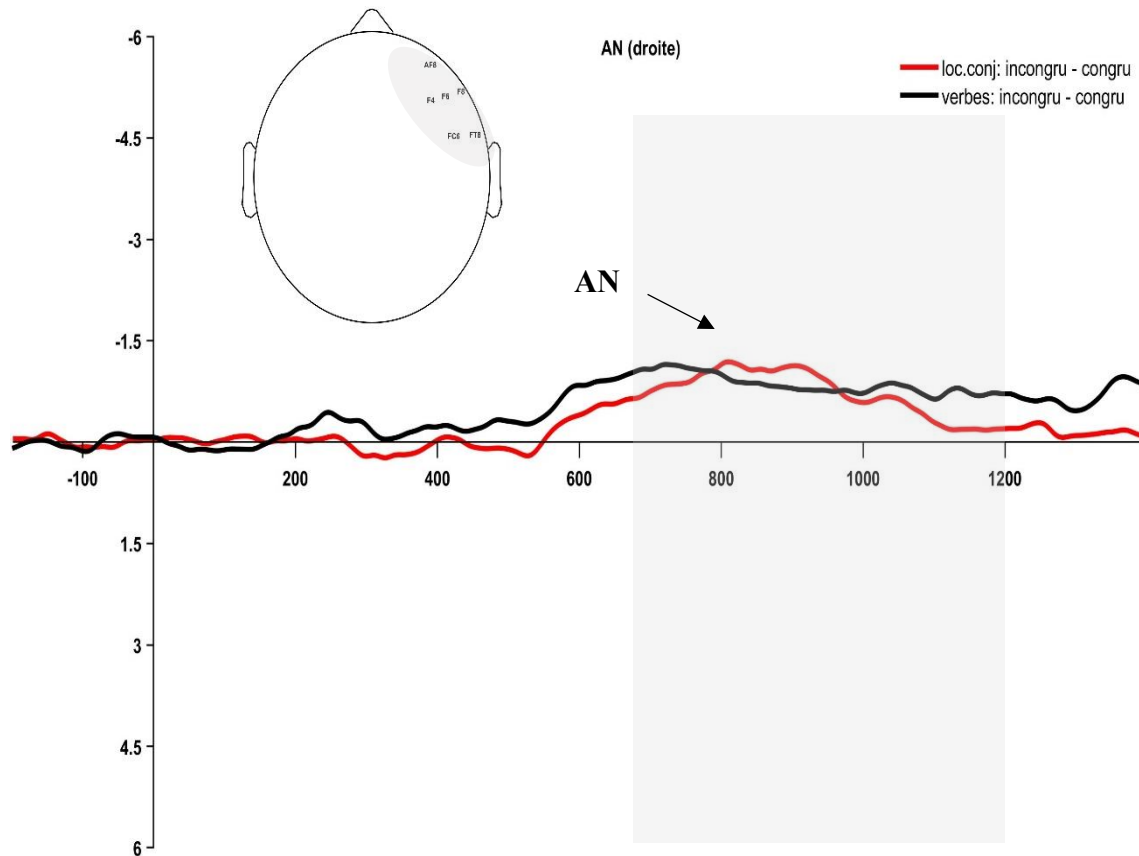


Figure 12. Grand moyennage des potentiels évoqués relatifs à l'effet AN sur l'ensemble des électrodes de l'hémisphère droit (ROI droite), pour les deux déclencheurs du subjonctif : locutions conjonctives ($p = .039$), en rouge, et verbes ($p = .043$), en noir. L'effet est significatif pour les deux déclencheurs. La zone grisée indique la fenêtre temporelle significative.

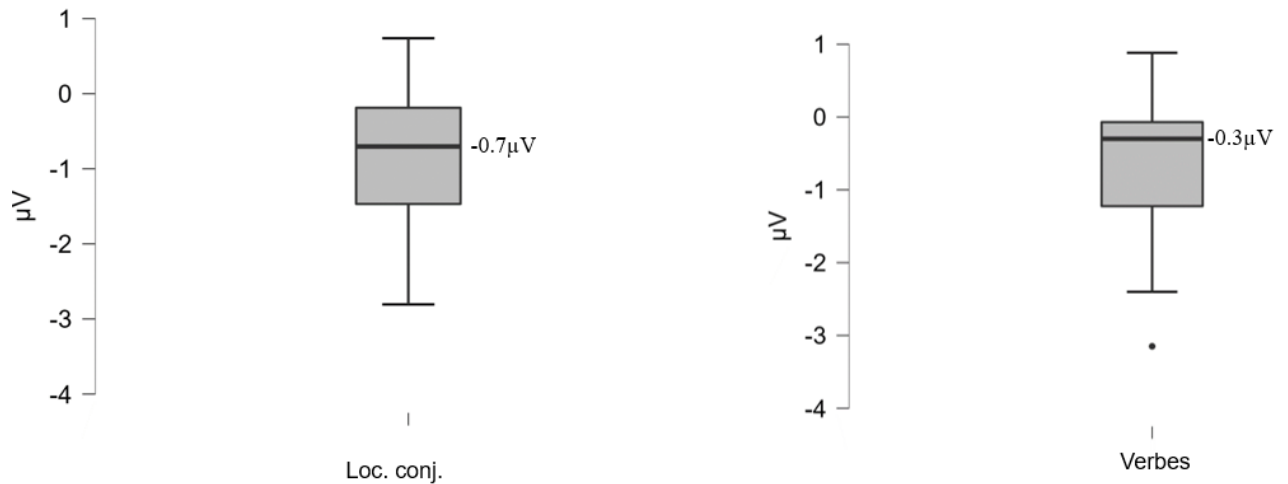


Figure 13. Effet AN avec une tendance vers la significativité pour le facteur Déclencheurs, plus large pour les locutions conjonctives ($M = -0.7 \mu V$) que pour les verbes ($M = -0.3 \mu V$).

Effet P600

Sur la base de la littérature reportant différents rôles fonctionnels de la P600 selon sa distribution à la surface du cuir chevelu (distribution centro-pariétale : réparation ou réanalyse/révision ; voir Friederici et al., 2002, entre autres vs distribution frontale : traitement de la complexité syntaxique ; voir Kaan & Swaab, 2003), nous avons donc testé la P600 frontale et la P600 centro-pariétale.

Effet P600 frontale (amplitude moyenne) : fenêtre temporelle 700ms - 900ms, ROI (F7/8, FT7/8, F3/4, FC3/4) (Kaan et Swaab, 2003)

L'ANOVA à mesures répétées n'a révélé aucun effet principal significatif ($F < 1$). Aucune interaction non plus n'a atteint le seuil de significativité ($p > .05$).

Effet P600 postérieure (amplitude moyenne) : fenêtre temporelle 600ms - 1200ms, ROI (P1/2, PO3/4, Pz, POz) (Friederici et al., 2002 ; Hagoort et al., 1993 ; Kaan et al., 2000 ; Neville et al., 1991 ; Osterhout & Holcomb, 1992 ; Osterhout et al., 1994 ; Osterhout & Mobley, 1995, voir aussi Delogu et al., 2019).

L'ANOVA à mesures répétées a permis de mettre en évidence un effet significatif du facteur Congruité ($F(1,31) = 18,46$; $EQM = 18,4$; $p < .001$; $\eta^2_p = 0,101$), révélant une plus grande positivité dans la condition incongrue ($M = 1,19 \mu V$, $s = 1,55 \mu V$) que dans la condition congrue ($M = 0,16 \mu V$, $s = 1,06 \mu V$) (voir Figures 14 et 15). De plus, une interaction significative entre Congruité \times Déclencheurs a été trouvée ($F(1,31) = 4,42$; $EQM = 20,39$; $p < .05$; $\eta^2_p = 0,010$)

(voir Figures 16 et 17), indiquant un effet du facteur Congruité plus grand pour les structures à locutions conjonctives ($F(1,31) = 18,53$, $EQM = 1,35$; $p < .001$) que pour les structures à verbes ($F(1,31) = 7,71$; $EQM = 0,79$; $p < .01$). En revanche, nous n'avons pas trouvé d'effet d'interaction significatif entre Congruité \times Position ($F < 1$) ou encore entre Congruité \times Déclencheurs \times Position ($F < 1$).

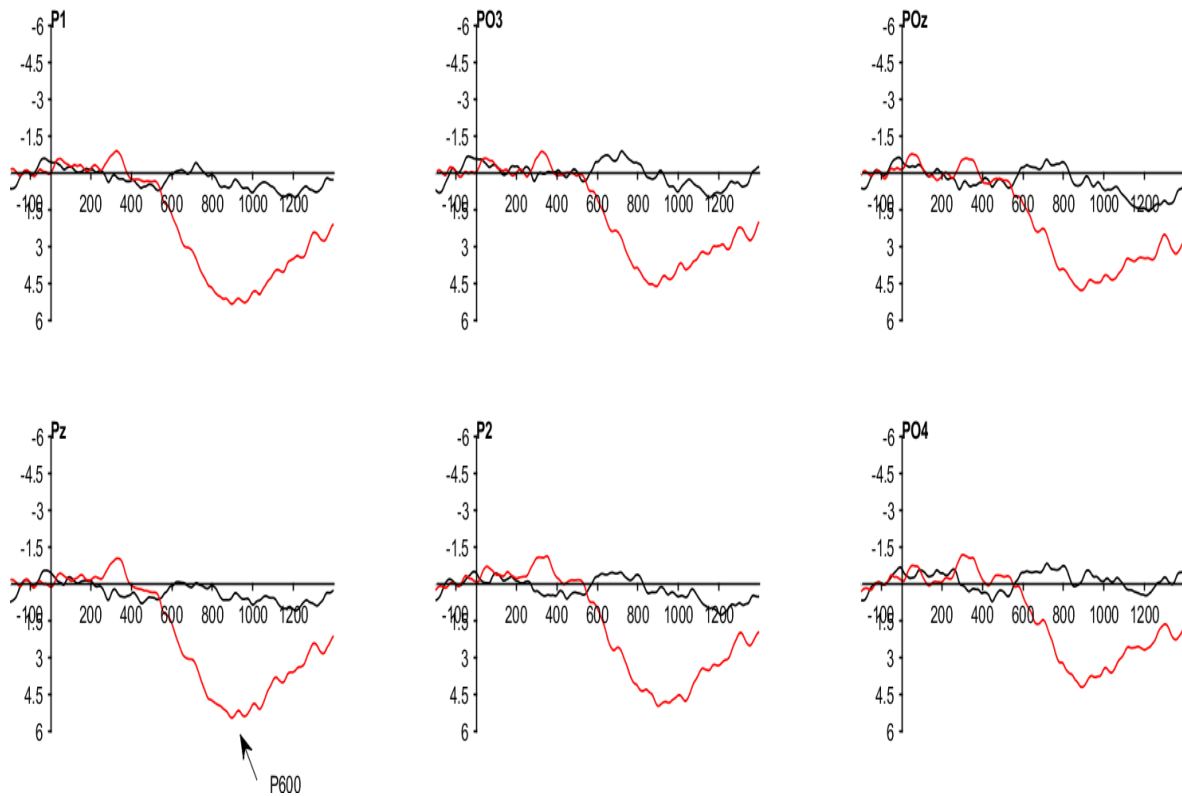


Figure 14. Effet P600 pour les conditions *congru* vs *incongru* sur les électrodes constituant la ROI postérieure. La condition incongrue est en rouge alors que la condition congrue est en noir.

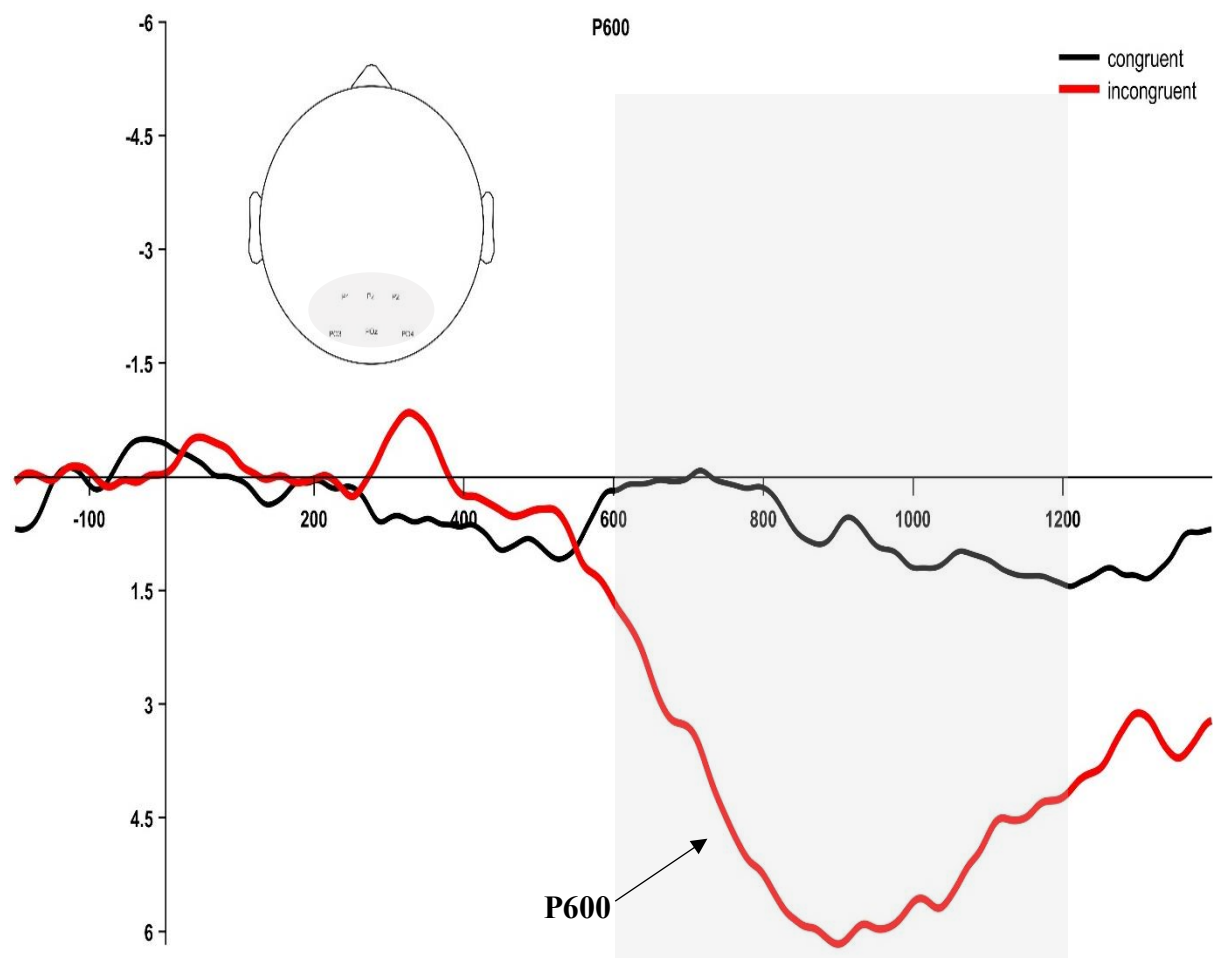


Figure 15. Grand moyennage des potentiels évoqués relatifs à l'effet P600 sur l'ensemble des électrodes de la ROI postérieure. La condition incongrue est rouge alors que la condition congrue est en noir. La zone grisée indique la fenêtre temporelle significative.

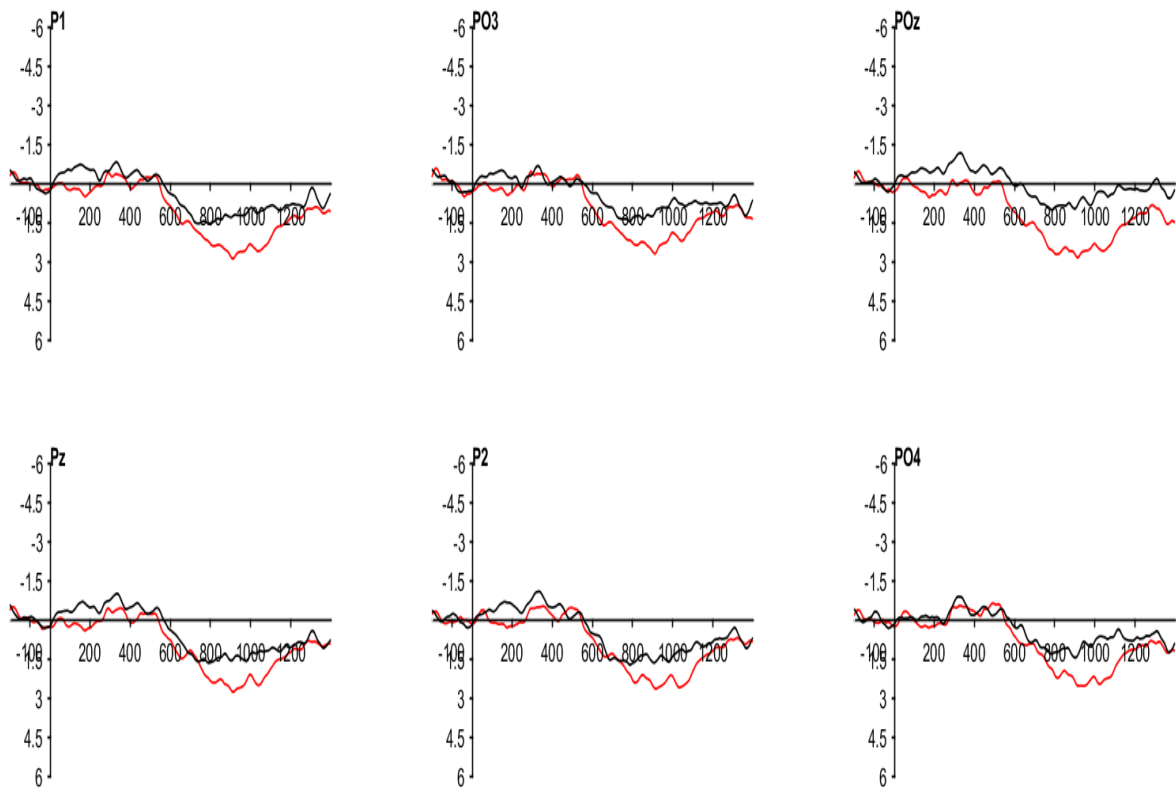


Figure 16. Effet P600 pour les deux déclencheurs : locutions conjonctives, en rouge, et verbes, en noir, sur les électrodes constituant la ROI postérieure.

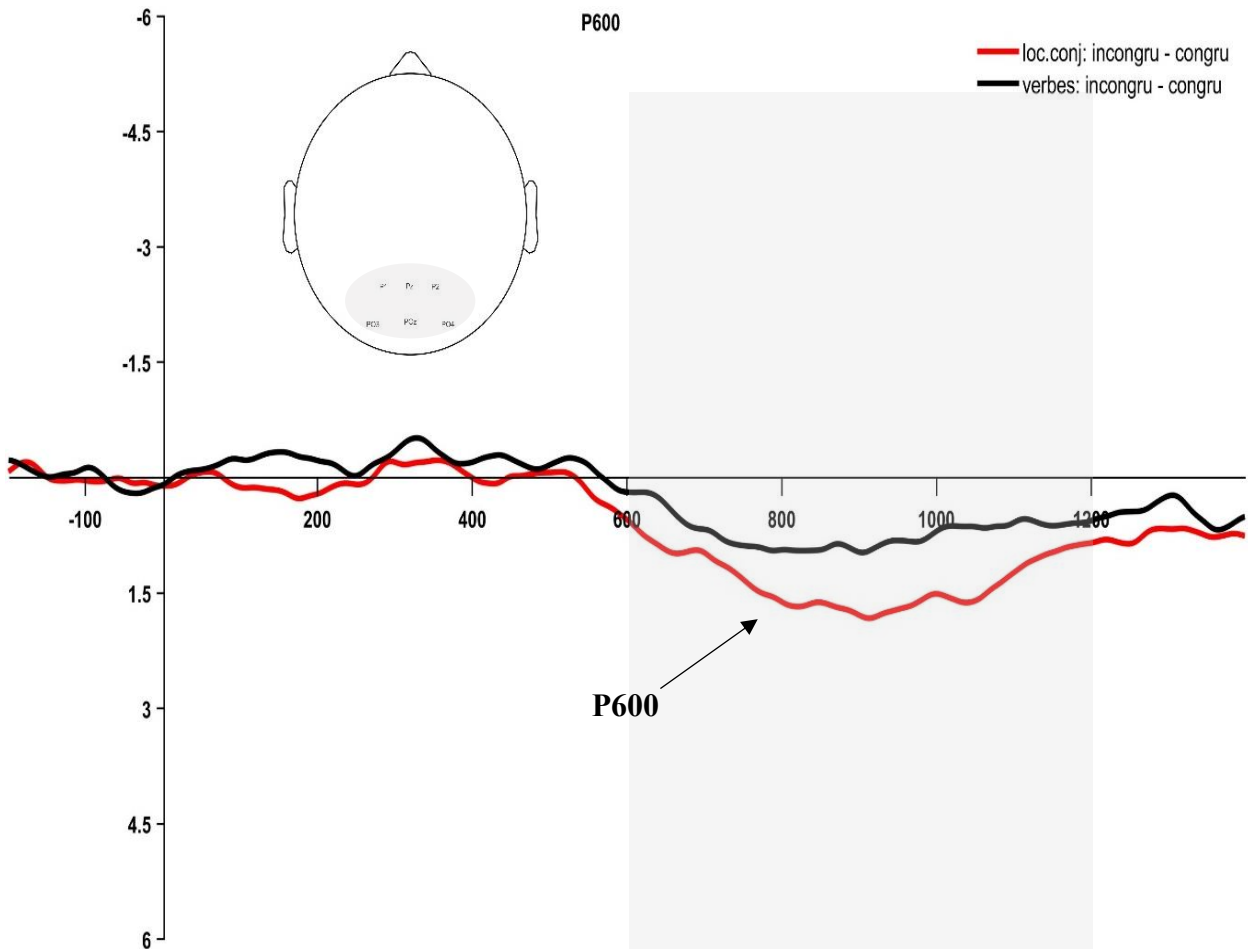


Figure 17. Grand moyennage des potentiels évoqués relatifs à l'effet P600 sur l'ensemble des électrodes de la ROI postérieure pour le facteur Déclencheurs, impliquant les deux structures syntaxiques : locutions conjonctives et verbes. La structure à locution conjonctive est en rouge alors que la structure à verbe est en noir. La zone grisée indique la fenêtre temporelle significative.

4.2.2. Expérience 2 : Répétition de phrases (RP) et production ciblée (PC)

Les résultats de la tâche RP

Nous présenterons dans cette section, les résultats de la tâche de répétition de phrases (RP). Nous rappelons que les éléments que nous avons évalués dans cette tâche sont les deux cibles : la précision des déclencheurs et la précision du mode (le subjonctif). En moyenne, les natifs ont restitué avec une précision moyenne de 99% ($s = 1\%$) les déclencheurs et de 98% ($s = 2\%$) le mode.

Les résultats de la tâche PC

Dans cette tâche, l'analyse des résultats, dans le cas des natifs francophones, a porté sur l'identification des tendances d'usage (« erreurs ») produites, des ambiguïtés verbales (impossibilité de distinguer le subjonctif de l'indicatif) et sur la précision globale. Les résultats ont montré, en moyenne, un taux d'erreurs de 16% ($s = 6\%$), un taux d'ambiguïté de 14% ($s = 10\%$) et un taux de la précision de 70% ($s = 12\%$). L'analyse approfondie des « erreurs », qui sont plutôt des tendances d'usage, a révélé que les participants francophones ont employé des tendances comme le présent de l'indicatif (Il n'est pas sûr que *le choix qu'il a fait est le bon*)²⁶, le passé de l'indicatif (Il doute *qu'il a bien fait tout ce qu'il devait faire aujourd'hui*), l'imparfait de l'indicatif (Le père insiste *que la bière n'était pas la tienne*), l'infinitivation (Le père insiste *que boire de l'alcool nuit gravement à la santé*), l'infinitivation avec l'ajout de la préposition « de » (Il est impossible *que de marcher au ciel*), l'infinitif négative précédé par « de » (Elle est inquiète *que de ne pas réussir à finir son travail à temps*), l'emploi du futur (Elle est inquiète *qu'elle ne parviendra pas à finir son travail*), du futur périphrastique (Il n'est pas sûr *qu'il va prendre le bon chemin*).

Nous pouvons donc constater, à l'aide de ces résultats, que des tendances d'usage sont présentes dans les productions des locuteurs natifs. Ces tendances s'écartent de la norme et permettent l'utilisation d'autres temps et modes verbaux à la place du subjonctif. Néanmoins, il faut souligner que ces emplois comportent des modifications des énoncés. Ainsi, lors de l'utilisation de l'infinitif, la conjonction « que » est effacée et remplacée par la préposition « de ». Des changements phrastiques ont donc lieu avant l'emplacement du subjonctif de la part des natifs francophones.

²⁶ La partie soulignée indique le début de phrase tel que celui présenté dans le protocole, la partie en italique est celle produite par le participant.

Résumé des résultats des natifs francophones

Premièrement, l'étude EEG a montré un complexe (L)AN/P600 chez les natifs francophones en réponse au traitement d'anomalies du mode verbal. Notons que l'effet (L)AN que nous reportons ici est tardif (fenêtre temporelle 650-120ms). Chacune de ces deux composantes ERP est supposée refléter un processus de traitement différent. Alors que la (L)AN pourrait marquer un processus de détection de la violation morphosyntaxique, la P600 quant à elle, est plutôt associée à un processus de réanalyse voire de réparation des structures présentant une anomalie morphosyntaxique. Il est important de noter que la latence de l'effet AN est longue en comparaison avec les études dans le même domaine (pour une revue voir, Isel et Kail, 2018). Ce point sera commenté ultérieurement dans la partie Discussion générale de la thèse.

Deuxièmement, l'analyse des données issues des tâches RP et PC a révélé que les natifs francophones restituent correctement le subjonctif et qu'ils utilisent aussi des tendances d'usage à l'égard du subjonctif comme l'emploi de certains temps de l'indicatif (le présent, le passé-composé, l'imparfait, le futur) ou l'infinitif, ou encor le futur périphrastique.

4.3. Locuteurs bilingues italien-français

4.3.1. Expérience 1 : EEG

Les données comportementales (pourcentage des bonnes réponses à la tâche de jugement d'acceptabilité)²⁷

L'ANOVA à mesures répétées a montré un effet principal significatif du facteur Congruité ($F(1) = 104,82$; $EQM = 71259,83$; $p < .001$; $\eta^2_p = 0,492$), indiquant que l'effet de Congruité est plus grand dans la condition la condition congrue ($M = 84\%$; $s = 8,8\%$) que dans la condition incongrue ($M = 44\%$; $s = 26,8\%$) ($d = 40\%$), du facteur Déclencheur ($F(1) = 6,09$; $EQM = 553,58$; $p < .024$; $\eta^2_p = 0,004$), indiquant de meilleures réponses pour les locutions conjonctives ($M = 66,8\%$; $s = 14,7\%$) que pour les verbes ($M = 62,5\%$; $s = 12,8\%$) ($d = 4,3\%$) en tant que déclencheurs du subjonctif.

De plus, l'ANOVA a révélé un effet d'interaction significatif entre Congruité \times Maîtrise ($F(1,18) = 13,59$; $EQM = 9244,20$; $p = .002$; $\eta^2_p = .064$), indiquant un meilleur taux de bonnes réponses dans la condition *congru* ($M = 88,3\%$; $s = 5\%$) et *incongru* ($M = 60,7\%$; $s = 18,4\%$) chez les bilingues avancés, que chez les bilingues bas-avancés dans la condition *congru* ($M =$

²⁷ Les temps de jugement d'acceptabilité n'ont pas été analysés car ils étaient en temps différé (réponse comportementale donnée après l'audition de la phrase).

79,2 % ; $s = 8,2\%$) et *incongru* ($M = 20,6\%$; $s = 7,5\%$). Par ailleurs, l'ANOVA a également montré que l'effet d'interaction entre les facteurs Congruité \times Position a atteint le niveau de significativité ($F(1,18) = 9,97$; $EQM = 1901,25$; $p = .005$; $\eta^2_p = 0,014$). Des analyses post-hoc complémentaires ont permis d'analyser cet effet d'interaction qui est dû à un plus grand effet de la Congruité en position initiale ($t = 10,52$; $p < .001$) qu'en position finale ($t = 7,57$; $p < .001$).

Pour finir, l'ANOVA a montré un effet significatif du facteur Maîtrise de la L2 ($F(1,18) = 26,46$; $EQM = 23216,50$; $p < .001$; $\eta^2_p = 0,016$), montrant qu'en moyenne les bilingues italophones avancés ont mieux réussi la tâche de jugement d'acceptabilité ($d = 24,6\%$; $M = 74,5\%$; $s = 10,8\%$) que les Italophones bas-avancés ($M = 49,9\%$; $s = 3,1\%$).

Les données neurophysiologiques

Une ANOVA à mesures répétées a été conduite avec les facteurs Congruité (2 modalités : phrases congrues ; phrases incongrues), Déclencheurs (2 modalités : locution conjonctive comme déclencheur du subjonctif ; verbes comme déclencheur du subjonctif), Position (2 modalités : verbe critique en position initiale de la phrase ; verbe critique en position finale de la phrase), et Régions d'intérêt (ou *Region of Interest*, ROI) comme facteurs intra-sujets, et Maîtrise dans la L2 (2 modalités : élevée, basse) comme facteur inter-sujets.

Une première série de deux ANOVAs a été conduite en sélectionnant les mêmes ROIs que celles utilisées chez les natifs. Dans la fenêtre temporelle 300-500ms, nous avons choisi les ROIs antérieure gauche (AF7, F7, F5, F3, FT7, FC5) et droite (AF8, F4, F6, F8, FC6, FT8). Dans la fenêtre temporelle 600-1200ms, nous avons sélectionné la ROI constituée par les électrodes Pz, P1/2, PO3/O4, POz.

Dans une seconde série de deux ANOVAs, nous avons reconsidéré les ROIs après une inspection minutieuse des chronogrammes. Dans la fenêtre temporelle 300-500ms, nous avons sélectionné les ROIs antérieure droite et gauche (AF7/8, Fp1/2, Fpz, AF3/4, AFz, Fz, F1/2). Enfin, dans la fenêtre temporelle 600-1200ms, nous avons conduit les analyses avec la ROI fronto-centrale (F1/2, Fz, FC1/2, C1/2, FCz, Cz).

Négativité antérieure

Amplitude moyenne : fenêtre temporelle 300ms - 500ms, ROIs antérieures droite et gauche (AF7/8, F7/8, F5/6, FT7/8, FC5/6)

Nous n'avons pas trouvé d'effets significatifs ($F < 1$).

Positivité frontale

Amplitude moyenne : fenêtre temporelle 300ms - 500ms, ROI (AF7/8, Fp1/2, Fpz, AF3/4, AFz, Fz, F1/2)

L'ANOVA a révélé un effet significatif du facteur principal Congruïté ($F(1,18) = 6,43$; $EQM = 14,5$; $p = .021$; $\eta^2_p = 0,049$) (voir Figures 18 et 19). Cet effet indique que la condition *incongrue* est plus positive ($M = +0,35\mu V$) que la condition *congrue* ($M = -0,27 \mu V$). L'ANOVA a aussi révélé une tendance à la significativité pour le facteur Maîtrise ($F(1,18) = 3,51$; $EQM = 7,72$; $p = .077$) suggérant que la positivité est plus large chez les bilingues avancés ($M = +0,21 \mu V$) que chez les bilingues bas-avancés ($M = -0,23 \mu V$). En revanche, aucun autre effet principal ou d'interaction entre les facteurs n'a atteint le seuil de significativité ($p > .05$).

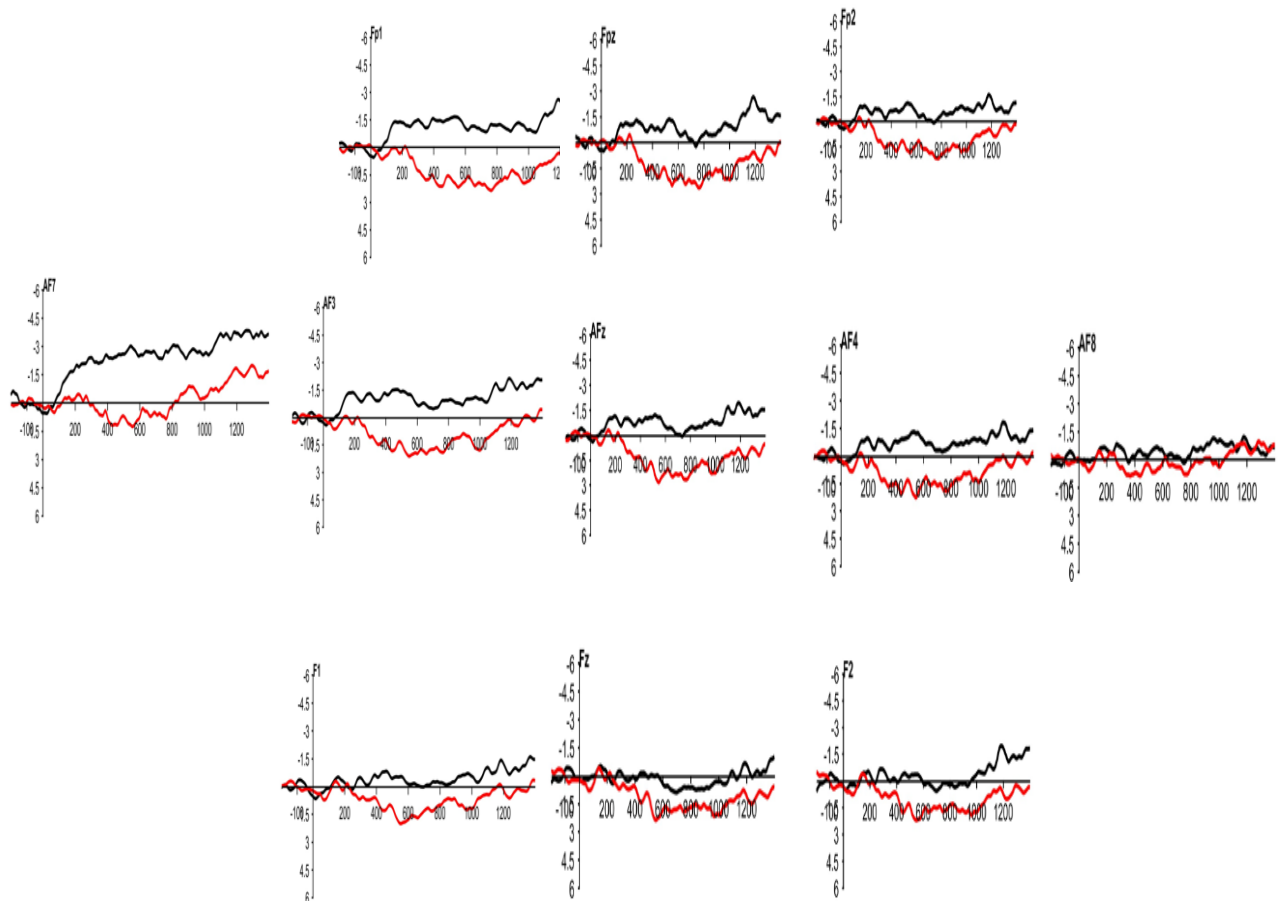


Figure 18. Effet P3 pour le facteur Congruïté chez les bilingues italophones sur les électrodes antérieures présentes dans la ROI antérieure. La condition incongrue est en rouge, la condition congrue est en noir.

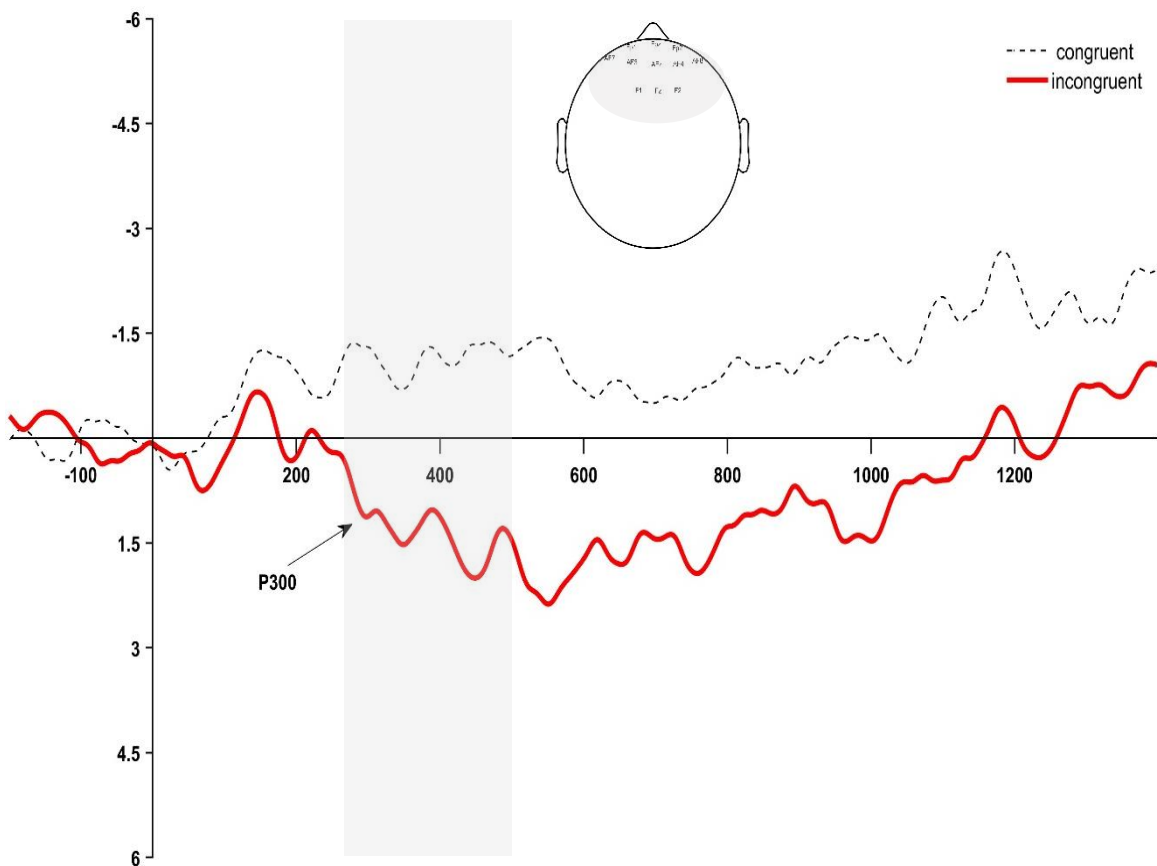


Figure 19. Grand moyennage des potentiels évoqués reportant le résultat P300, pour le facteur Congruïté chez les bilingues italophones, sur l'ensemble des électrodes de la ROI antérieure. La condition incongrue est en rouge, la condition congrue est en noir. La zone grisée indique le moment où l'effet a été significatif. La zone grisée indique la fenêtre temporelle significative.

Effet P600 postérieure

Amplitude moyenne : fenêtre temporelle 600-1200ms, ROI (Pz, P1/2, PO3/O4, POz)

Aucun effet significatif n'a été rapporté dans nos analyses ($p > .05$).

Effet P600 fronto-centrale

Amplitude moyenne : fenêtre temporelle 600ms - 1200ms, ROI (F1/2, Fz, FC1/2, C1/2, FCz, Cz)

L'ANOVA a montré qu'aucun des deux facteurs Congruïté et Déclencheur n'a atteint le seuil de significativité ($p > .05$). En revanche, le facteur Maîtrise de la L2 a eu un effet significatif ($F(1,18) = 5.69$; $EQM = 10.9$; $p = .028$; $\eta^2_p = 0,076$), indiquant que les bilingues avancés

présentent une positivité d'amplitude plus grande ($M = 0,41 \mu V$) que les bilingues bas-avancés ($M = -0,02 \mu V$). L'ANOVA a également indiqué un effet significatif d'interaction entre les facteurs Congruïté \times Maîtrise ($F(1,18) = 13,90$; $EQM = 8, 12$; $p = .002$; $\eta^2_p = .056$), suggérant que l'effet de la Congruïté est plus grand chez les bilingues avancés ($d = 0,68\mu V$) que chez les bilingues bas avancés ($d = -0,17 \mu V$). Aucun autre effet d'interaction n'était significatif ($p > .05$).

La Figure 20 présente l'effet P600 fronto-central chez les bilingues italophones avancés sur les électrodes concernées tandis que la Figure 21 montre le résultat issu du grand moyennage des électrodes de la ROI fronto-centrale. La Figure 22 montre l'absence d'effet P600 fronto-central chez les bilingues italophones bas-avancés.

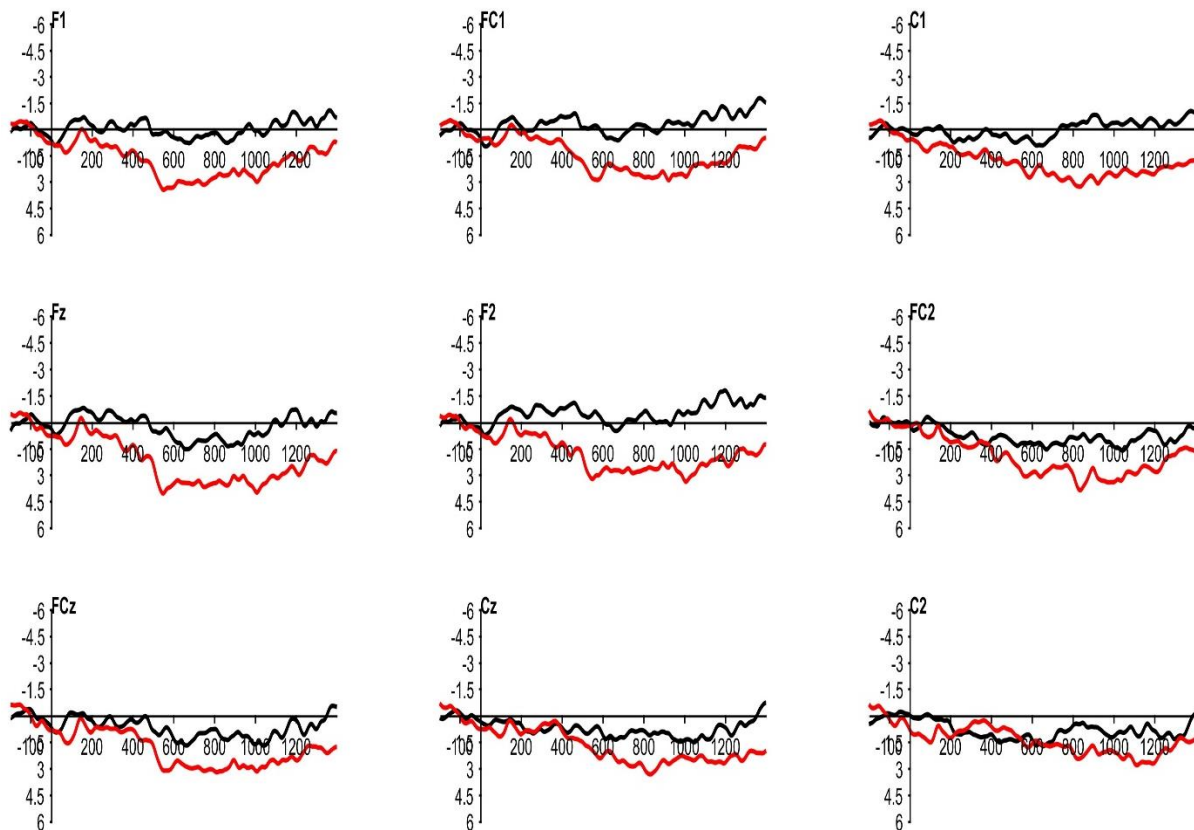


Figure 20. Effet P600 fronto-central dans le cas des bilingues italophones avancés sur les électrodes fronto-centrales présentes dans la ROI fronto-centrale. La condition incongrue est en rouge, la condition congrue est en noir.

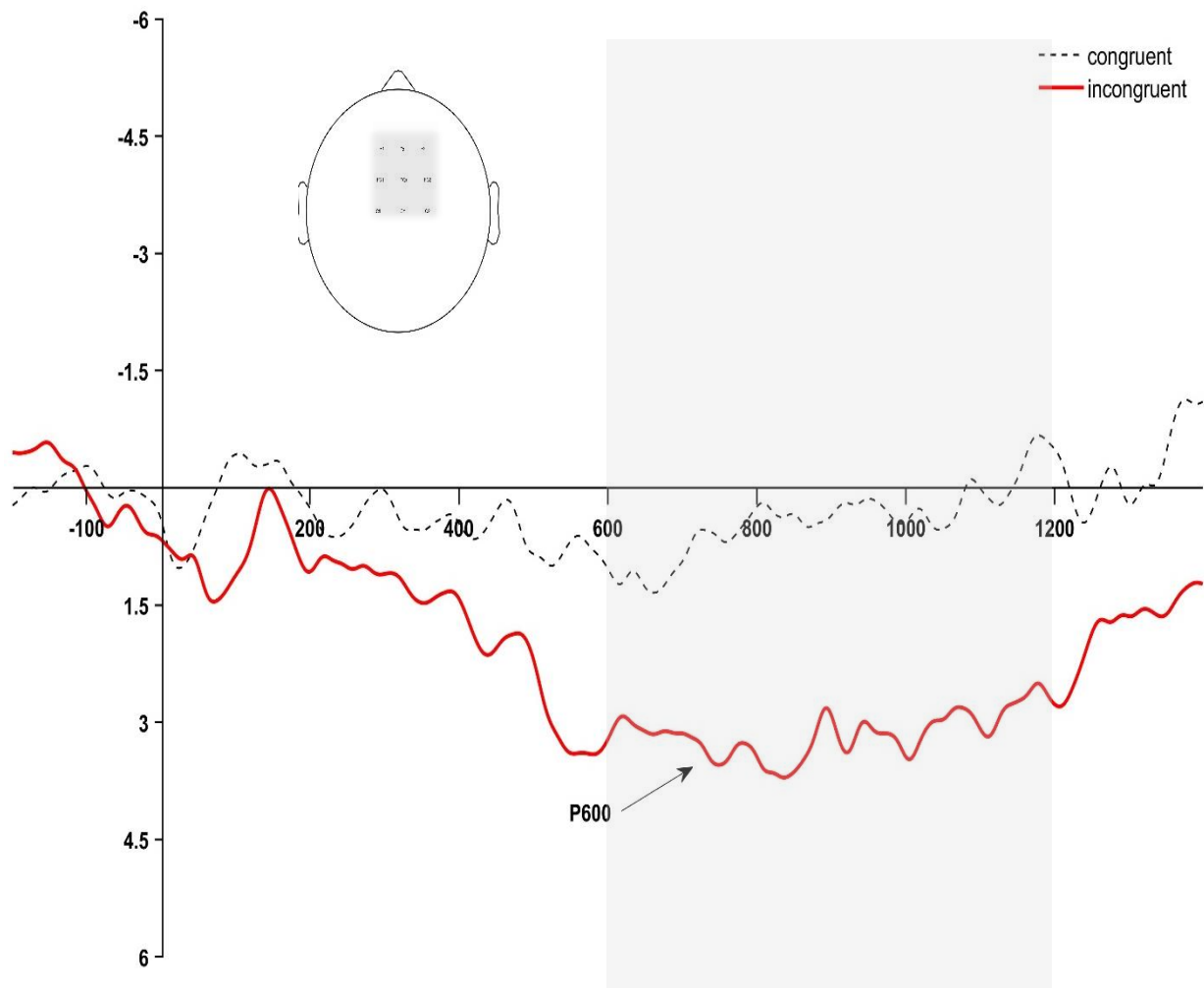


Figure 21. Grand moyennage des potentiels évoqués montrant l'effet P600 fronto-central chez les bilingues italophones avancés, sur l'ensemble de la ROI fronto-centrale. La condition incongruente est en rouge et la condition congruente est en noir. La zone grisée indique la fenêtre temporelle significative.

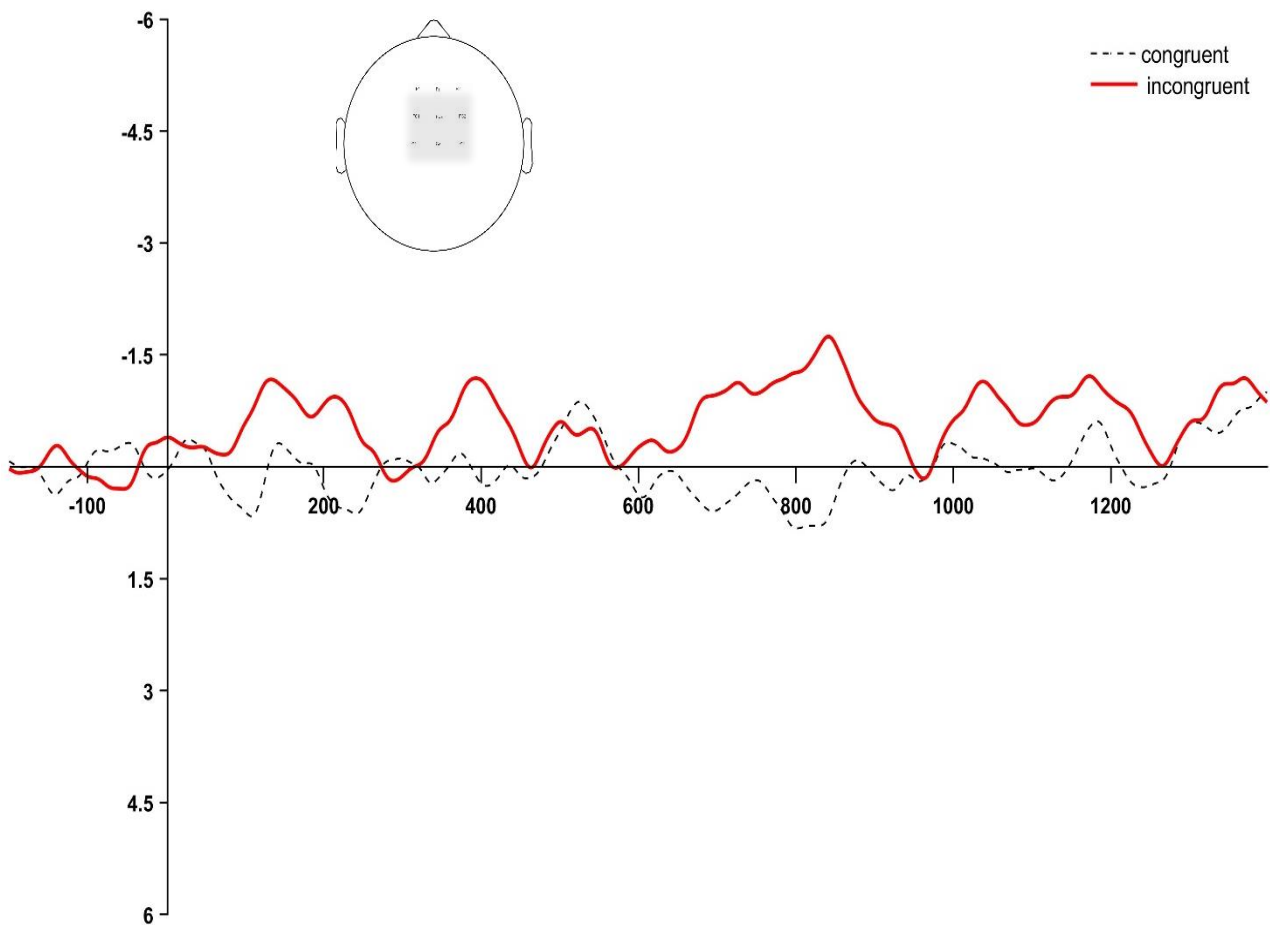


Figure 22. Grand moyennage des potentiels évoqués faisant état de l’absence d’effet P600 fronto-central chez les bilingues italophones bas-avancés. La condition incongrue est en rouge et la condition congrue est en noir. La zone grisée indique la fenêtre temporelle significative.

4.3.2. Modèle de régressions multiples et corrélations de l’Expérience 1

Nous avons utilisé les modèles de régressions multiples pour comprendre si des corrélations peuvent exister entre la P300, et la P600 fronto-centrale.

De la P300

Pour commencer, nous avons cherché si des corrélations existent entre l’amplitude de la P300 et les trois dimensions de la tâche PC (erreurs, ambiguïtés, précision). Ces analyses nous ont révélé qu’il n’y avait pas de corrélations significatives entre l’amplitude de la P300 et les différentes dimensions de la tâche PC (voir Tableau 1, Annexe 7).

Pour continuer, nous avons testé comment les dimensions de la tâche RP pourraient expliquer les variations d’amplitude de la P300 chez les italophones. Nous avons commencé par chercher

des corrélations. La seule corrélation que nous avons trouvée est avec mode locution conjonctive (le mode subjonctif déclenché par les locutions conjonctives) ($r = .164$; $p = .038$) (voir Tableau 2, Annexe 7).

La seule variable qui explique la plus grande part de variance de la P300, dans le modèle, est le mode locution conjonctive (le subjonctif déclenché par des locutions conjonctives) ($t = 2,08$; $p = .038$).

De la P600 fronto-centrale

Par la suite, nous avons cherché si des corrélations existent entre l'amplitude de la P600 fronto-centrale et les trois dimensions de la tâche PC (erreurs, ambiguïtés, précision). Ces analyses ont confirmé que l'amplitude de la P600 frontale est corrélée négativement avec la dimension PC_erreur ($r = -.30$; $p < .001$) et positivement avec la dimension PC_précision ($r = .33$; $p < .001$) (voir Tableau 3, Annexe 7).

Par la suite, nous avons intégré les dimensions, de façon ascendante, dans le modèle de régression multiple pour déterminer laquelle, parmi ces variables significatives dans les corrélations linéaires simples, explique la plus grande part de variance de la variable dépendante, ici l'effet P600 frontale. En construisant le modèle, nous nous sommes rendus compte que lorsque nous rentrions les deux variables le modèle n'était pas significatif. En les rajoutant une à une, les deux variables expliquaient le modèle ($p < .001$). Ce résultat est probablement dû au fait que les deux variables en question vont dans deux sens opposés : l'une, les erreurs, indique le taux d'erreurs alors que l'autre, la précision, reporte le taux de précision.

Par la suite, nous avons testé comment les dimensions de la tâche RP pourraient expliquer les variations d'amplitude de la P600 fronto-centrale chez les italophones. Les dimensions qui corrélaient sont : la précision du déclencheur ($r = .027$; $p < .001$), la précision du mode ($r = .025$; $p < .001$), le déclencheur locution conjonctive ($r = .18$; $p = .023$), le déclencheur verbe ($r = .029$; $p < .001$), et le mode verbe ($r = .03$; $p < .001$) (voir Tableau 4, Annexe 7).

La seule variable qui explique la plus grande part de variance de la P600 fronto-centrale, dans le modèle, est le mode verbe (le subjonctif déclenché par des verbes) ($t = 3,32$; $p = .001$).

Nous passerons maintenant à la présentation des résultats de l'Expérience 2, relevant des tâches de reproduction de phrases (RP) et production ciblée (PC) chez les italophones.

4.3.3. Expérience 2 : Répétition de phrases (RP) et production ciblée (PC)

Les résultats de la tâche RP (locuteurs italophones)

En moyenne, les bilingues italophones ont moins bien réussi la tâche RP que les natifs (88,5% vs 98,5%) ($F(1,50)=18,9$; $EQM = 0,23$; $p < .001$). Toutefois, de façon similaire aux natifs, les bilingues ont des performances proches en production du déclencheur (locution conjonctive, verbe) et du mode (subjonctif) ($M = 89\%$; $s = 14\%$ vs $M = 88\%$; $s = 11\%$) ($F < 1$).

Dans le paragraphe qui suit, nous présentons les ANOVAs pour tester l'effet du niveau de maîtrise en français, celui de la nature du déclencheur (locution conjonctive ou verbe), et l'effet d'interaction entre la nature des déclencheurs, le mode du déclencheur et le niveau de maîtrise.

Effet du niveau de maîtrise de la L2 chez les bilingues italophones

L'ANOVA a montré un effet significatif du facteur Maîtrise de la L2 ($F(1,18) = 48,8$; $EQM = 0,84$; $p < .001$; $\eta^2_p = 0,38$) ce qui indique qu'en moyenne les bilingues avancés ont mieux réussi ($M = 97\%$; $s = 4\%$) que les bilingues bas-avancés ($M = 76\%$; $s = 9\%$).

Effet de la nature des déclencheurs chez les bilingues italophones

L'ANOVA a montré un effet significatif du facteur nature des déclencheurs ($F(1,1) = 6,21$; $EQM = 0,13$; $p = .023$; $\eta^2_p = 0,05$), révélant que les locutions conjonctives ont été moins bien restituées ($M = 81\%$, $s = 19\%$) que les verbes ($M = 95\%$, $s = 9,6\%$) comme déclencheurs du subjonctif.

L'effet du mode des déclencheurs

Le facteur Mode n'était pas significatif ($F < 1$).

Concernant les effets d'interaction, seuls les facteurs Déclencheurs et Mode ont interagi mais de façon marginale ($F(1,18) = 4,01$; $EQM = 0,05$; $p = .061$).

Pour aller plus loin, les analyses descriptives nous informent que, de façon générale, les bilingues avancés ont mieux restitué les locutions conjonctives ($M = 90\%$; $s = 13\%$) et les verbes ($M = 100\%$) comme déclencheurs du subjonctif, que les bilingues bas-avancés ($M = 70\%$; $s = 10\%$ loc. conj. vs $M = 90\%$; $s = 10\%$ verbes).

Les résultats de la tâche PC (locuteurs italophones)

Dans cette tâche, nous avons, dans un premier temps, relevé les types d'erreurs produites (2 modalités : erreur du mode verbal, ambiguïté du mode verbal), et les données suggèrent, qu'en moyenne, les bilingues italophones ont fait plus « d'erreurs » sur le mode verbal ($M = 30\%$; $s = 0,22\%$) que d'ambiguïtés du mode verbal ($M = 15\%$; $s = 0,12\%$). Aussi, nous avons pu voir que les bilingues avancés ont eu de meilleures performances (et donc moins d'erreurs) ($M = 18\%$; $s = 0,17\%$) que les bilingues bas-avancés ($M = 47\%$; $s = 0,20\%$).

Pour affiner nos analyses, nous avons étudié la nature des réponses évaluées « erreurs » lors de la première analyse. Nous détaillons dans le Tableau 19 la classification des erreurs attestées dans les productions des bilingues.

Code	Description
01P	Utilisation de l'indicatif, présent (à la place du subjonctif)
01PP	Utilisation de l'indicatif, passé composé (participe passé) (à la place du subjonctif)
02F	Utilisation de l'indicatif, futur (à la place du subjonctif)
03C	Utilisation du conditionnel à la place du subjonctif
04	Utilisation du subjonctif à la place de l'indicatif
7	Stratégies d'évitement (<i>de + infinitif</i> , <i>si + PRN/GN</i>)
8	Ambiguïtés du verbe
91	Infinitif sans « de »
92	Proposition nominale (sans verbe explicitement produit)
93	Problèmes avec l'ordre des mots, avec le discours direct vs indirect
94	Futur périphrastique (aller + V)
IDS	Idiosyncrasies

Tableau 19. La classification des typologies d'erreurs dans la tâche de PC dans le cas des bilingues italophones. PRN = pronom, GN = groupe nominal.

Pour une meilleure compréhension des données, nous avons divisé l'analyse en trois sous-parties : (1) les données labellisées 0 (01P, 01PP, 02F, 03C,04) lorsque les bilingues ont utilisé une forme qui ne correspond pas à la forme exigée par le contexte (le subjonctif), (2) les données

labellisées 7 pour les données présentant des stratégies d'évitement (de + infinitif ou si + pronom/groupe nominal), 8 pour les données où les participants ont utilisé des ambiguïtés verbales (impossibilités de distinguer l'indicatif et le subjonctif), (3) les données labellisées 9 pour les données où les participants ont utilisé l'infinitif sans la préposition « de », une proposition nominale (sans verbe explicitement produit), structure syntaxique présentant un problème lié à l'ordre des mots, ou avec le discours direct vs le discours indirect et IDN pour les idiosyncrasies . Nous considérons idiosyncrasies toutes les productions des bilingues qui ne peuvent pas être classées avec les codes 0, 7, 8 ou 9 (p. ex. /Il regrette qu'il n'été pas allé à la plage à cause du travail/).

De plus, nous avons sous-divisé les grands groupes d'erreurs, à savoir les erreurs labélisées 0 et les erreurs labélisées 9. Ainsi, dans la catégorie 0, nous avons le sous-groupe 01P qui indique l'utilisation de l'indicatif présent à la place du subjonctif, 01PP qui indique l'utilisation du passé composé de l'indicatif à la place du subjonctif, 02F qui indique l'emploi du futur de l'indicatif à la place du subjonctif, 03C qui indique l'utilisation du conditionnel à la place du subjonctif et 04 qui indique l'emploi du subjonctif à la place de l'indicatif. Aussi, dans le cas du label 9, nous avons utilisé le label 91 pour indiquer l'utilisation de l'infinitif sans « de » à la place du subjonctif, 92 pour indiquer l'utilisation d'une proposition nominale (sans verbe explicitement produit) à la place du subjonctif, 93 pour indiquer qu'il y a un problème avec l'ordre des mots dans la structure produite ou avec l'inversement discours direct vs indirect et 94 pour signifier l'emploi du futur périphrastique.

Nous commencerons par exposer les résultats quantitatifs et qualitatifs des données labellisées 0, pour poursuivre avec les résultats quantitatifs et qualitatifs données labellisées 7 et 8 et nous finirons par détailler les résultats quantitatifs et qualitatifs des données labellisées 9.

Erreurs de type « 0 »

Les résultats des erreurs labellisées 0

Code	Description	nb occurrences par les italophones
01P	Utilisation de l'indicatif, présent	31/420 (7,3%)
01PP	Utilisation de l'indicatif, passé composé (participe passé)	27/420 (6,4%)
02F	Utilisation de l'indicatif, futur	11/420 (2,6%)
03C	Utilisation du conditionnel	1/420 (0,2%)
04	Utilisation du subjonctif	5/420 (1,2%)
	Total	75/420 (17,8%)

Tableau 20. Nombre d'occurrences de l'erreur de type « 0 » sur 420 occurrences (20 participants confrontés à 21 phrases) dans la tâche de PC dans le cas des bilingues italophones.

En examinant le Tableau 20 nous pouvons constater que le type 01P compte plus d'occurrences, suivi par le type 01PP, ce qui veut dire que respectivement 7,3% et 6,4% des fois nous avons trouvé le présent et le passé composé de l'indicatif à la place du subjonctif. Par ailleurs, nous pouvons voir que les bilingues italophones ont utilisé du futur (2,6%) à la place du subjonctif. Pour finir, nous avons fait état de 1 occurrence de conditionnel et de 5 occurrences de subjonctif, alors qu'on s'attendait à de l'indicatif.

Le Tableau 21 ci-dessous reporte les pourcentages moyens par niveau de maîtrise pour chaque type d'erreur. Ce que nous pouvons constater est que les deux types d'erreurs le plus employé sont le présent de l'indicatif (01P) et le passé composé (01PP) à la place du subjonctif. Toutefois, nous pouvons voir que ces deux temps de l'indicatif restent plus employés par les bilingues italophones bas-avancés, par rapport aux bilingues avancés. Pour finir, nous pouvons voir que les bilingues italophones bas-avancés n'utilisent ni de futur ni de conditionnel.

	Type 01P	Type 01PP	Type 02F	Type 03C	Type 04
	<i>M (s)</i>	<i>M (s)</i>	<i>M (s)</i>	<i>M (s)</i>	<i>M (s)</i>
Avancés	5,2 (6)	6,3 (4,7)	4 (3,9)	0,4 (0,7)	0,4 (0,7)
Bas-avancés	12,2 (5)	8 (7)	0 (0)	0 (0)	2 (3,4)

Tableau 21. Moyennes (M) et écarts-types (s) concernant les erreurs évaluées 0 dans le cas des bilingues italophones.

Dans les exemples ci-dessous (6a-e) nous reportons des occurrences de ces typologies d'erreurs.

(6)

- a. Il est nécessaire que je prends un test anti-covid. (01P)
- b. Il regrette qu'il n'a pas réservé ses vacances à la mer. (01PP)
- c. Il n'est pas sûr que tout seul il pourra trouver son chemin. (02F)
- d. Le père insiste qu'il ne faudrait pas boire de l'alcool. (03C)
- e. Il croit que son ami lui fasse une proposition de mariage. (04)

Comme on peut le constater grâce à cet échantillon d'énoncés, les bilingues italophones utilisent d'autres temps verbaux de l'indicatif et d'autres modes (le conditionnel) (6d) à la place du subjonctif. Certaines occurrences attestent aussi de l'emploi du subjonctif alors qu'on s'attend à trouver l'indicatif (6e). Aussi, il est important de noter, par rapport à l'exemple 6, que les italophones, à part l'emploi de l'indicatif ou du conditionnel dans des structures impliquant l'emploi du subjonctif, les phrases produites respectent les règles syntaxiques de la LC.

Erreurs de type 7 et 8

Les résultats des erreurs labellisées 7 et 8

Code	Description	nb occurrences italophones
7	Stratégies d'évitement	0/420 (0%)
8	Ambiguïtés des verbes (ind = sbj)	2/420 (0,4%)
	Total des occurrences trouvées	2/420 (0,4%)

Tableau 22. Nombre d'occurrences des erreurs 7 et 8. Ind = indicatif ; sbj = subjonctif, dans la tâche de PC dans le cas des bilingues italophones.

Nous pouvons observer que les bilingues italophones n'ont pas recours aux stratégies d'évitement telles que nous les avons définies (*de + infinitif*, *si + PRN/GN*). En revanche, nous avons trouvé deux occurrences d'ambiguïtés modales qui sont la conséquence du choix lexical des verbes du 1^{er} groupe.

Les exemples en (7) attestent de l'emploi d'ambiguïtés modales, qui ne permettent pas de savoir si le participant a utilisé l'indicatif ou le subjonctif.

(7)

- a. Il est impossible que *la fille et le garçon arrivent à se toucher.* (8)
- b. L'infirmière veut que *j'avale ces pilules.* (8)

Dans les deux cas ci-dessus, à la place du subjonctif, les participants ont choisi une modalité verbale dont la forme phonologique ne permet pas la différenciation entre l'indicatif et le subjonctif. Autrement dit, ni la forme écrite et conjuguée des verbes *aval*er et *arriver* ne permettent de dire si les participants ont utilisé l'indicatif ou le subjonctif, car les deux modes ont les mêmes terminaisons verbales.

Erreurs de type « 9 ».

Les résultats des erreurs labellisées 9

Code	Description	nb occurrences italophones
91	Infinitif sans « de »	1/420 (0,2%)
92	Proposition nominale (sans verbe explicitement produit)	0/420 (0%)
93	Problème avec l'ordre des mots, avec le discours direct vs indirect	2/420 (0,4%)
94	Futur périphrastique (aller + V)	9/420 (2,1%)
	Total	12/420 (2,8%)

Tableau 23. Nombre d'occurrences des erreurs 9, dans la tâche de PC dans le cas des bilingues italophones.

Le Tableau 23 nous montre que les italophones ont fait peu d'erreurs consistant à utiliser l'infinitif sans la préposition « de », une proposition nominale (sans verbe explicitement produit), structure syntaxique présentant un problème lié à l'ordre des mots, ou avec le discours direct vs le discours indirect et IDN pour les idiosyncrasies (code 9). En effet, nous avons trouvé une seule occurrence de l'infinitif sans « de » (type 91) employé par un participant de niveau avancé. Nous reportons l'occurrence dans l'exemple (8) ici :

(8) It15 (H) : L'infirmière veut que *la dame prendre ses médicaments.*

Le type 93 d'erreurs a été produit par un bilingue bas-avancé (x1 occurrence) et par un bilingue avancé (x1 occurrence), le type 94 a été produit, en moyenne, plus par des bilingues bas-avancés (x6 occurrences) que par des bilingues avancés (x 4 occurrences). Voici les deux exemples du type 93 reflétant un problème d'ordre des mots dans la phrase chez deux italophones, l'un de niveau avancé (H = haut) à et l'autre de niveau bas-avancé (B = bas), et que nous reportons ici (exemple 9) :

(9)

a. It23 (H) : Il l'assure qu'elle lui arrive à le comprendre.

b. It25 (B) : Elle est surprise que lui il a lui offert le cadeau qu'elle voulait.

Dans l'exemple (9a), le participant a inversé l'ordre du verbe et du pronom et a fait une confusion avec les pronoms. En fait, la production correcte de la phrase aurait dû être *Il l'assure qu'elle arrive à le comprendre*. Nous constatons le même procédé dans le cas de (4b) où la production correcte serait *Elle est surprise qu'il lui a offert le cadeau qu'elle voulait*.

Pour finir, les données ont révélé dix occurrences de structures au futur périphrastique (aller + V) (type 94) qui ont été trouvées chez deux participants de niveau bas-avancé (B) et chez trois de niveau avancé (H). Nous reportons les exemples dans (10) :

(10)

a. It07 (B) : Elle doute qu'il va bien passer son examen.

b. It08 (B) :

1. Il est nécessaire qu'elle va se faire voir par un dentiste.

2. Elle est contente que son fiancé va la visiter tôt.

3. Il est impossible que les deux vont se toucher.

4. Elle est inquiète qu'elle va pas terminer sa tâche.

c. It03 (H) : Il n'est pas sûr qu'il va sortir du labyrinthe.

d. It15 (H) :

1. Il est nécessaire qu'elle va voir un médecin pourquoi il regarde quel est le problème dans sa bouche.

2. Elle est contente que le lendemain il va partir pour l'Italie.

e. It16 (H) : Il doute que ses amis vont sortir avec lui.

En (10) nous avons reporté des occurrences d'énoncés dans lesquels les participants italophones ont utilisé le futur périphrastique (aller +V) à la place du subjonctif. Comme nous pouvons le constater, cet emploi est généralisé chez les bilingues de niveau avancé comme chez les bilingues de niveau bas-avancé. Aussi, il est possible d'identifier un schéma d'emploi de cette temporalité verbale avec les mêmes structures syntaxiques (être nécessaire que, douter que, être inquiet que, ne pas être sûr que, être impossible que).

4.3.4. Modèles de régressions multiples de l'Expérience 2

Nous avons approfondi nos analyses statistiques dans l'objectif de comprendre quelles dimensions (variables prédictives) impactent les deux tâches de production dont nous venons d'exposer les résultats. Ainsi, nous nous sommes proposés de créer des modèles de régression multiples pour les deux tâches et les dimensions qui sont présentes dans ces deux tâches. Nous avons donc mené dans un premier temps des analyses de corrélations (corrélations de Pearson) avec chacune des variables dépendantes suivantes : PC_erreurs, PC_ambiguïtés, PC_précision, RP_précision déclencheur, RP_précision mode, RP_déclencheur LC, RP_déclencheur V, RP_mode LC et RP mode_V et des six variables prédictives suivantes : l'AoA, le niveau de maîtrise, le temps passé dans un pays francophone, les années d'études du français, utilisation de la L1 / L2, dominance de la L1/L2. Nous pouvons constater qu'avec la variable PC_erreurs seulement les variables suivantes corrélaient : le niveau de maîtrise ($r = -.61 ; p < .001$), le temps passé dans un pays francophone ($r = -.59 ; p < .001$), la dominance de la L1 ($r = .21 ; p = .006$) et la dominance de la L2 ($r = -.35 ; p < .001$). En ce qui concerne la variable PC_ambiguïtés, les corrélations significatives que nous avons trouvées sont : l'AoA ($r = -.20 ; p < .001$), le niveau de maîtrise ($r = -.28 ; p < .001$), le temps passé dans un pays francophone ($r = .29 ; p < .001$) et la dominance de la L1 ($r = .28 ; p < .001$). Pour finir, pour la variable PC_précision les corrélations significatives que nous avons trouvées sont : le niveau de maîtrise ($r = .70 ; p < .001$), le temps passé dans un pays francophone ($r = .43 ; p < .001$), la dominance de la L1 ($r = -.32 ; p < .001$) et la dominance de la L2 ($r = .31 ; p < .001$) (voir Tableau 6, Annexe 7).

Par la suite, nous avons intégré les dimensions, de façon ascendante, dans le modèle de régression pour déterminer laquelle, parmi ces variables significatives dans les corrélations linéaires simples, explique la plus grande part de variance de la variable dépendante PC_erreurs. Les seules variables qui permettaient d'expliquer la variance de la variable PC_erreurs ont été : le niveau de maîtrise et le temps passé dans un pays francophone. La variable qui a un impact majeur est le niveau de maîtrise ($t = 7,01 ; p < .001$) suivi par le temps passé dans un pays francophone ($t = 6,29 ; p < .001$) (voir Tableau 7, Annexe 7).

Pour la variable *PC_ambiguités*, nous avons procédé de la même manière et les variables prédictives qui ont résulté impacter le modèle sont : l'AoA, le niveau de maîtrise et le temps passé dans un pays francophone. Parmi ces variables, le niveau de maîtrise a un impact majeur ($t = 6,97 ; p < .001$), suivie par le temps passé dans un pays francophone ($t = 6,77 ; p < .001$) et pour finir l'AoA ($t = 2,41 ; p = .017$) (voir Tableau 8, Annexe 7).

Pour finir, dans le cas de la variable *PC_précision*, les facteurs qui ont modulé le modèle sont : le niveau de maîtrise ($p < .001$), le temps passé dans un pays francophone ($p < .001$) et la dominance de la L2 ($p < .001$). Parmi ces variables, le niveau de maîtrise a un impact majeur ($t = 10,96 ; p < .001$), suivie par le temps passé dans un pays francophone ($t = 3,74 ; p < .001$) et pour finir la dominance de la L2 ($t = 2,85 ; p = .005$) (voir Tableau 9, Annexe 7).

Pour résumer, les variables prédictives qui impactent le plus les performances de la tâche de production ciblée (PC) sont le niveau de maîtrise en français et le temps passé dans un pays francophone.

Pour ce qui est de la tâche RP, les variables dépendantes que nous avons retenues sont les suivantes : (1) *RP_précision déclencheur*, (2) *RP_précision mode*, (3) *RP_déclencheur LC*, (4) *RP_déclencheur V*, (5) *RP_mode LC* et (6) *RP mode_V* (pour les corrélations voir Tableau 10, Annexe 7).

La première (1) *RP_précision déclencheur* a corrélé avec : le niveau de maîtrise ($r = .72 ; p < .001$), l'AoA ($r = .20 ; p = .011$), le temps passé dans un pays francophone ($r = .22 ; p = .004$), la dominance de la L2 ($r = .26 ; p < .001$) et avec l'utilisation de la L1 ($r = -.27 ; p < .001$) et la dominance de la L1 ($r = -.50 ; p < .001$). Les variables prédictives qui ont expliqué la plus grande part de variance de la *RP_précision déclencheur* dans le modèle sont : le niveau de maîtrise, l'AoA et la dominance de la L2. La variable prédictive qui a le plus d'impact est le niveau de maîtrise ($t = 13,77 ; p < .001$), suivie par l'AoA ($t = 4,67 ; p < .001$) et par la dominance de la L2 ($t = 2,24 ; p = .026$) (voir Tableau 11, Annexe 7).

La deuxième (2) *RP_précision mode* a corrélé avec : le niveau de maîtrise ($r = .80 ; p < .001$), le temps passé dans un pays francophone ($r = .37 ; p < .001$), la dominance de la L2 ($r = .26 ; p < .001$) et la dominance de la L1 ($r = -.35 ; p < .001$) et avec la dominance de la L1 ($r = -.28 ; p < .001$). La variable prédictive qui a le mieux expliqué la variance de la *RP_précision mode* est le niveau de maîtrise ($t = 16,73 ; p < .001$) (voir Tableau 12, Annexe 7).

La troisième (3) *RP_déclencheur LC*, a corrélé avec : le niveau de maîtrise ($r = .56 ; p < .001$) et avec la dominance de la L1 ($r = -.35 ; p < .001$) et utilisation de la L1 ($r = -.15 ; p = .049$). Les variables prédictives qui ont expliqué la plus grande part de variance de la *RP_déclencheur loc. conj.* dans le modèle sont : le niveau de maîtrise, l'AoA, la dominance de la L et la dominance de la L2. La variable qui a plus d'impact est le niveau de maîtrise ($t = 7,34 ; p < .001$) suivie par la dominance L2 ($t = 2,40 ; p = .017$) et par la dominance de la L1 ($t = 2,18 ; p = .030$) (voir Tableau 13, Annexe 7).

La quatrième (4) *RP_déclencheur V* a corrélé avec : le niveau de maîtrise ($r = .66 ; p < .001$), l'AoA ($r = .23 ; p = .003$), le temps passé dans un pays francophone ($r = .25 ; p = .001$), l'utilisation de la L2 ($r = .26 ; p < .001$), la dominance de la L2 ($r = .36 ; p < .001$), l'utilisation de la L1 ($r = -.35 ; p < .001$) et la dominance de la L1 ($r = -.50 ; p < .001$). Les prédicteurs qui rendent le mieux compte des variations de la *RP_déclencheur V* dans le modèle sont : le niveau de maîtrise, l'AoA, l'utilisation de la L2. La variable avec plus fort impact a été le niveau de maîtrise ($t = 11,78 ; p < .001$), suivie par l'AoA ($t = 4,15 ; p < .001$) et par l'utilisation de la L2 ($t = 2,52 ; p = .013$) (voir Tableau 14, Annexe 7).

La cinquième (5) *RP_mode LC* a corrélé avec le niveau de maîtrise ($r = .68 ; p < .001$), l'AoA ($r = .23 ; p = .003$), le temps passé dans un pays francophone ($r = .24 ; p = .002$), l'utilisation de la L2 ($r = .26 ; p < .001$), la dominance de la L2 ($r = .22 ; p = .004$) et la dominance de la L1 ($r = -.16 ; p = .036$). Les variables prédictives qui ont le mieux expliqué les variations de la *RP_mode LC* dans le modèle sont : le niveau de maîtrise, la dominance de la L1 et une tendance pour la dominance de la L2 ($p = .051$). Le niveau de maîtrise a été plus important ($t = 11,89 ; p < .001$), suivi par la dominance de la L1 ($t = 2,48 ; p = .014$) et par une tendance de la dominance de la L2 ($t = 1,96 ; p = .051$) (voir Tableau 15, Annexe 7).

La sixième (6) *RP_mode V* a corrélé avec le niveau de maîtrise ($r = .69 ; p < .001$), l'AoA ($r = .23 ; p = .003$), le temps passé dans un pays francophone ($r = .41 ; p = .002$), la dominance de la L1 ($r = .34 ; p = .002$), la dominance de la L2 ($r = .39 ; p = .002$), et avec l'utilisation de la L1 ($r = -.15 ; p = .050$). Les prédicteurs qui ont expliqué la plus grande part de variance de la *RP_mode V* dans le modèle sont : le niveau de maîtrise ($t = 9,88 ; p < .001$) suivi par le temps passé dans un pays francophone ($t = 2,13 ; p = .035$) (voir Tableau 16, Annexe 7).

Résumé des résultats des bilingues italophones

Tout d'abord, l'Expérience 1 a rapporté la présence de deux marqueurs neurophysiologiques chez les bilingues italophones. Le premier est le marqueur P300, dans la fenêtre temporelle

300-500ms et pourrait refléter un effet de surprise des participants à la violation modale. La P300 a été identifiée chez les bilingues avancés et bas-avancés. En revanche, le marqueur P600 fronto-central n'a été remarqué que chez les bilingues avancés, révélant ainsi une réanalyse des phrases incongrues et congrues.

Ensuite, les analyses quantitatives de l'Expérience 2 des résultats concernant les bilingues italophones nous indiquent que pour la tâche :

- **RP :**

(a) Les bilingues italophones restituent mieux le mode subjonctif que les déclencheurs du mode ;

(b) Les bilingues italophones avancés ont restitué mieux les déclencheurs et le mode que les bilingues italophones bas-avancés ;

(c) les bilingues italophones restituent, de manière générale, moins bien les déclencheurs que le mode, les bilingues avancés ont restitué mieux les déclencheurs que les bilingues italophones bas-avancés.

- **PC :**

(a) les bilingues italophones produisent beaucoup plus d'« erreurs » que d'ambiguïtés ;

(b) les bilingues italophones avancés ont fait, de façon générale, moins d'« erreurs » que les bilingues italophones bas-avancés ;

(c) les bilingues italophones ont utilisé d'autres temps du mode indicatif et d'autres modes à la place du subjonctif, comme : le présent (31 occurrences), le passé composé (27 occurrences), le futur (11 occurrences), le conditionnel (1 occurrence) mais nous avons relevé aussi des occurrences du subjonctif (5 occurrences) à la place de l'indicatif.

Dans ce cadre, les bilingues italophones bas-avancés ont produit plus le présent, le passé composé et le subjonctif à la place de l'indicatif que les bilingues italophones avancés. Les bilingues italophones avancés ont utilisé plus le futur et le conditionnel que les bilingues italophones bas-avancés. Pour finir, nous avons identifié des ambiguïtés des modes (2

occurrences), 1 occurrence d’infinitif sans « de », 2 occurrences de problème d’ordre de mots et 9 occurrences du futur périphrastique, indiquant un taux d’utilisation plus élevé chez les bilingues italophones bas-avancés que chez les bilingues italophones avancés.

En ce qui concerne la comparaison entre réception (traitement) et production, les analyses nous ont montré que la seule variable de la tâche RP, qui explique la plus grande part de variance de la P300, dans le modèle, est le mode locution conjonctive (le subjonctif déclenché par des locutions conjonctives) ($t= 2,08$; $p =.038$). Nous n’avons pas trouvé de corrélations avec les dimensions de la tâche PC.

Pour ce qui est de la P600 fronto-centrale, nous avons vu que les deux dimensions PC_erreur et PC_précision qui corrélaient avec l’amplitude de la P600 fronto-centrale rentrées ensemble, ne rendaient pas le modèle significatif, mais que intégrées séparément, le modèle était significatif. Dans le cas des dimensions de la tâche RP, nous avons pu voir que la seule variable qui expliquait la plus grande part de variance de la P600 frontale, dans le modèle, était le mode verbe (le subjonctif déclenché par des verbes) ($t= 3,32$; $p =.001$).

Pour finir, les analyses de régressions multiples nous ont permis de constater que deux facteurs semblent impacter considérablement ces deux tâches (RP et PC). Ces facteurs sont le niveau de maîtrise du français et le temps passé dans un pays francophone.

Nous passerons maintenant à l’exposition des résultats concernant les bilingues sinophones.

4.4. Locuteurs bilingues chinois-français

4.4.1. Expérience 1 : EEG

Les données comportementales (pourcentage de bonnes réponses à la tâche de jugement d’acceptabilité)

L’ANOVA à mesures répétées a révélé un effet significatif des facteurs suivants :

- Congruité ($F(1,20) = 103,91$; $EQM = 77952.36$; $p < .001$; $\eta^2_p = 0,614$), indiquant que le pourcentage moyen de bonnes réponses est plus grand dans la condition *congru* ($M = 79.5\%$; $s = 9.5\%$) que dans la condition *incongru* ($M = 37,4\%$; $s = 17\%$).
- Déclencheur ($F(1,20) = 14,58$; $EQM = 1454,75$; $p = .001$; $\eta^2_p = 0,011$), révélant que le taux moyen de bonnes réponses est plus grand pour la structure à locutions

conjonctives ($M = 62,3\%$; $s = 12\%$) que pour la structure à verbe ($M = 55,6\%$; $s = 8,7\%$).

- Maîtrise de la L2 ($F(1,20) = 6,70$; $EQM = 1035,96$; $p = .018$; $\eta^2_p = 0,038$), montrant qu'en moyenne les bilingues sinophones avancés ont mieux réussi la tâche de jugement d'acceptabilité ($M = 63,3\%$; $s = 9\%$) que les bilingues sinophones bas-avancés ($M = 53,6\%$; $s = 3,9\%$).

Par ailleurs, l'ANOVA a également révélé un effet d'interaction significatif entre les facteurs Congruité \times Déclencheur ($F(1,20) = 12,73$; $EQM = 1331$; $p = .002$; $\eta^2_p = .010$), indiquant un effet de la Congruité significativement plus grand pour les structures introduites par des verbes ($d = 47,6\%$; condition congrue : $M = 79,4\%$; $s = 8,2\%$; condition incongrue : $M = 31,8\%$; $s = 12\%$) que pour les structures introduites par des locutions conjonctives ($d = 36,6\%$; condition congrue : $M = 79,7\%$; $s = 9,2\%$; condition incongrue : $M = 43,1\%$; $s = 15,4\%$). De plus, l'interaction Congruité \times Position a également atteint le seuil de significativité ($F(1,20) = 13,19$; $EQM = 1070,20$; $p = .002$; $\eta^2_p = 0,008$). Cette interaction montre que l'effet de la Congruité était plus grand en position initiale ($d = 47\%$; condition congrue : $M = 80,2\%$; $s = 8,7\%$; condition incongrue : $M = 33,2\%$; $s = 14\%$) qu'en position finale ($d = 37,2\%$; condition congrue : $M = 78,9\%$; $s = 8,6\%$; condition incongrue : $M = 41,7\%$; $s = 14\%$).

Les données neurophysiologiques

Dans la fenêtre temporelle 300-500ms, aucun effet significatif n'a été rapporté pour les deux ROIs antérieures gauche (AF7, F7, F5, F3, FT7, FC5) et droite (AF8, F4, F6, F8, FC6, FT8) similaires à celles utilisées dans l'ANOVA conduite dans le groupe des natifs francophones (groupe contrôle).

Une inspection visuelle précise des chronogrammes nous a permis de préciser la ROI appropriée dans le groupe de locuteurs bilingues sinophones : Pz, P1/2, PO3/O4, POz dans les fenêtres temporelles 300-500ms et 600-900ms. Cette ROI s'est révélée être la même que celle des natifs francophones.

Négativité postérieure N400-like

Amplitude moyenne : fenêtre temporelle 300ms - 500ms, ROI (Pz, P1/2, PO3/O4, POz)

L'ANOVA a montré que l'effet du facteur Congruité n'a pas atteint le seuil de significativité ($F < 1$). En revanche, l'effet du facteur Déclencheur était, quant à lui, significatif ($F(1,20) =$

5.08 ; $EQM = 31.70$; $p = .03$; $\eta^2_p = 0,036$), ce qui reflète une plus grande négativité pour les structures syntaxiques à verbes ($M = -0,15\mu V$; $s = 0,97$) que pour les structures syntaxiques à locutions conjonctives ($M = 0,69 \mu V$; $s = 1,25$) (voir Figures 23 et 24). Aucun effet d'interaction n'a atteint le seuil de significativité ($p > .05$).

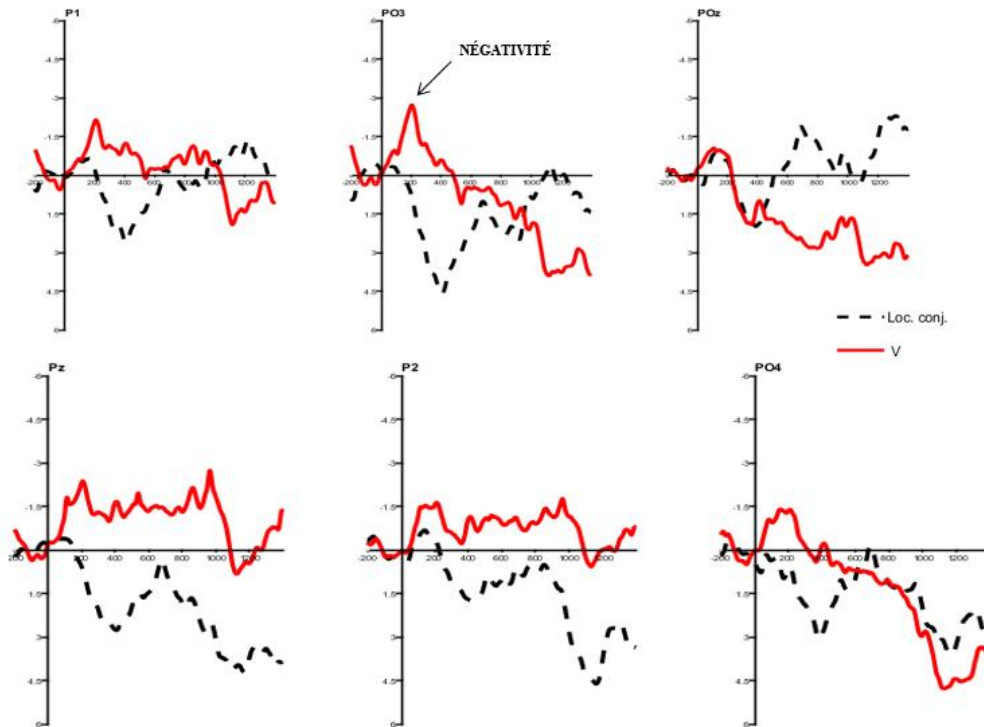


Figure 23. Effet N400-like sur les électrodes postérieures constituant la ROI postérieure. La conditions déclencheurs verbes est rouge, la condition déclencheurs locutions conjonctives est en noir.

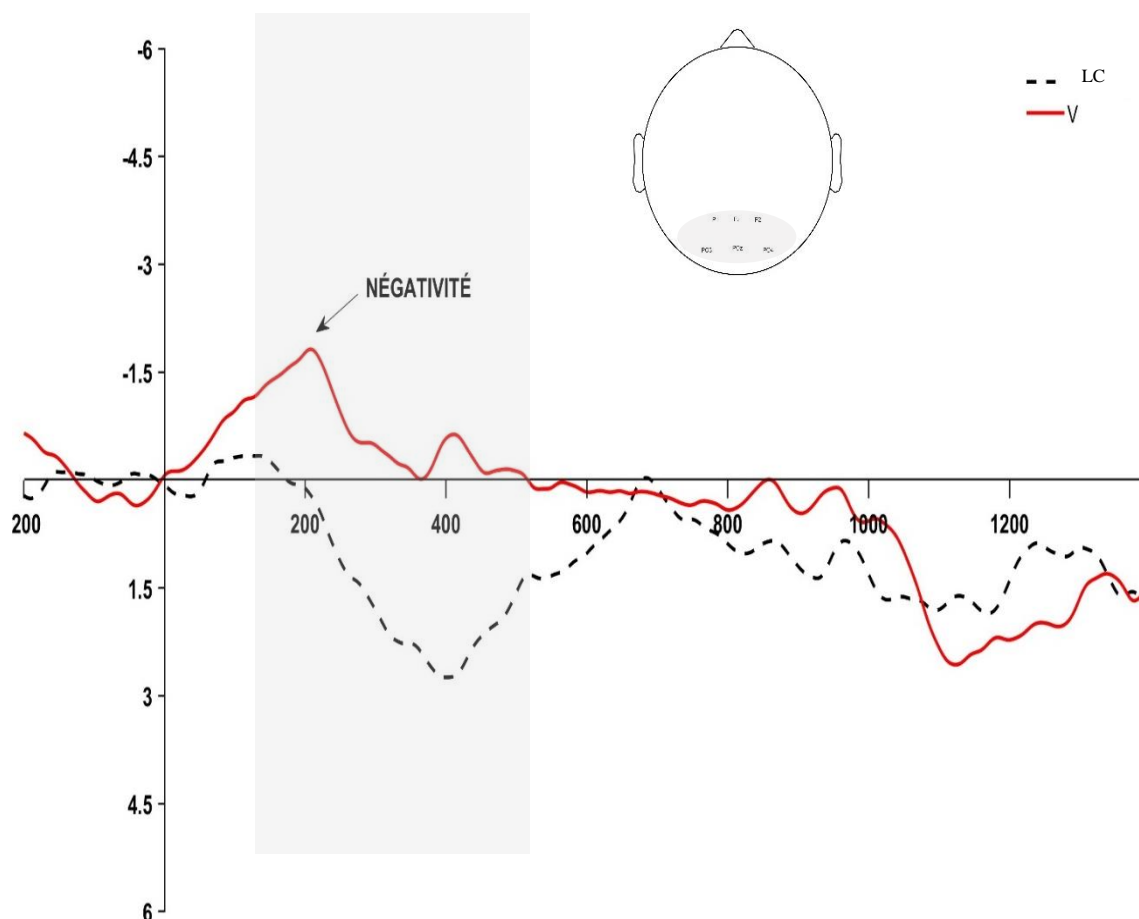


Figure 24. Grand moyennage des potentiels évoqués sur l'ensemble des électrodes constituant la ROI postérieure et illustration l'activité physiologique relative au facteur Déclencheurs dans la fenêtre temporelle 300-500ms (N400-like). Les structures à locutions conjonctives (loc. conj.) sont en noir tandis que les structures à verbes en rouge. Les conditions *congru* et *incongru* ne sont pas différenciées. La zone grisée indique la fenêtre temporelle significative.

Positivité postérieure P600-like

Amplitude moyenne : fenêtre temporelle 600ms - 900ms, ROI (Pz, P1/2, PO3/O4, POz)

L'ANOVA n'a révélé aucun effet significatif des facteurs principaux ($F < 1$). En revanche, un effet d'interaction significative entre les facteurs Déclencheurs \times Maîtrise de la L2 a été rapporté ($F(1,20) = 4,42$; $EQM = 37,05$; $p = .048$; $\eta^2_p = 0,014$). Les tests post-hoc complémentaires ont permis de montrer que l'effet du facteur Déclencheur (positivité plus grande pour les locutions conjonctives que pour les verbes) était significativement plus grand chez les bilingues sinophones avancés (+0,9 μ V) que chez ceux bas-avancés (-0,7 μ V) (Figures 25 et 26). Aucun autre effet d'interaction n'a atteint le seuil de significativité ($p > .05$).

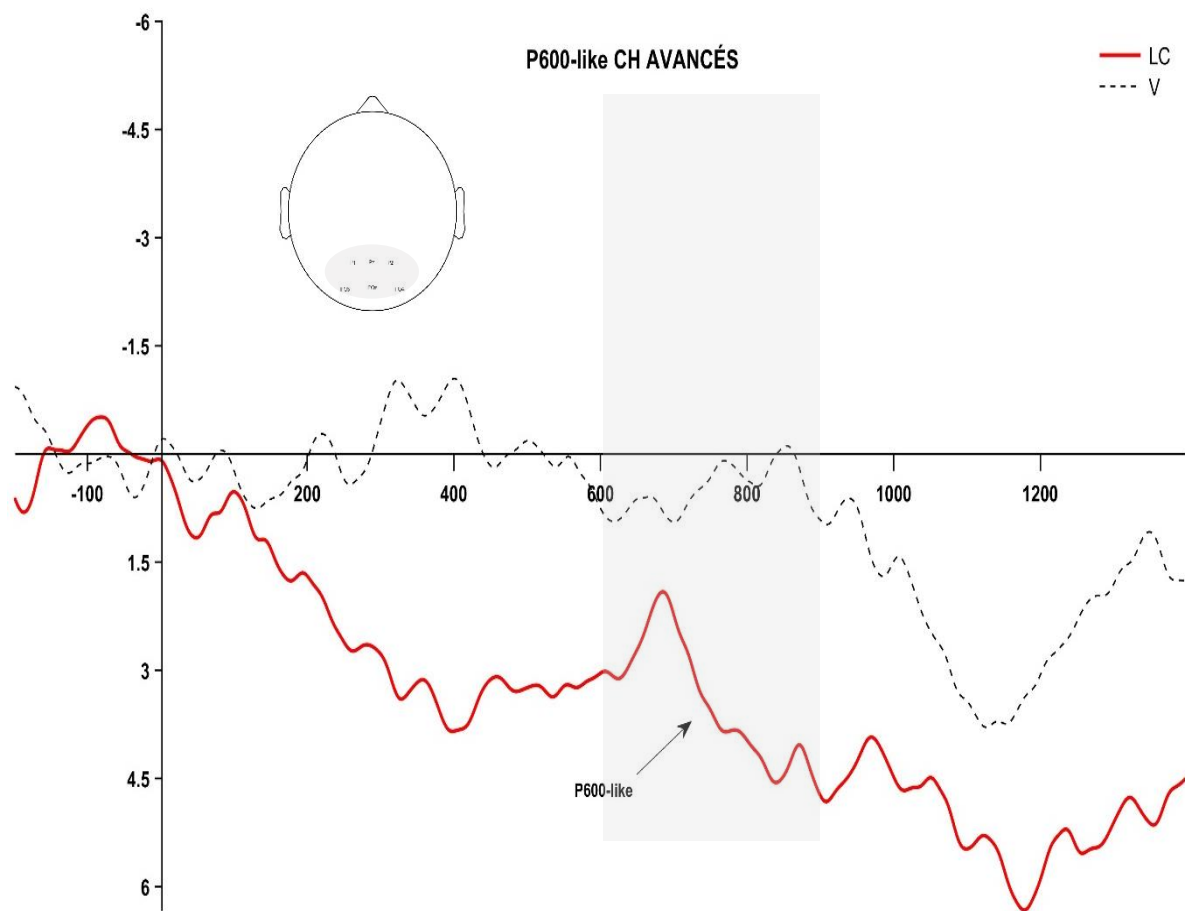


Figure 25. P600-like chez les bilingues sinophones avancés. Illustration de l'activité cérébrale relative à l'interaction des facteurs Déclencheurs × Maîtrise dans la fenêtre temporelle 600-900ms dans la partie postérieure du cerveau sur l'ensemble des électrodes (P1/2, Pz, PO3/O4, POz). Les structures à locutions conjonctives (loc. conj.) sont en rouge tandis que les structures à verbes en noir. Les conditions *congru* et *incongru* ne sont pas différenciées. La zone grisée indique la fenêtre temporelle significative.

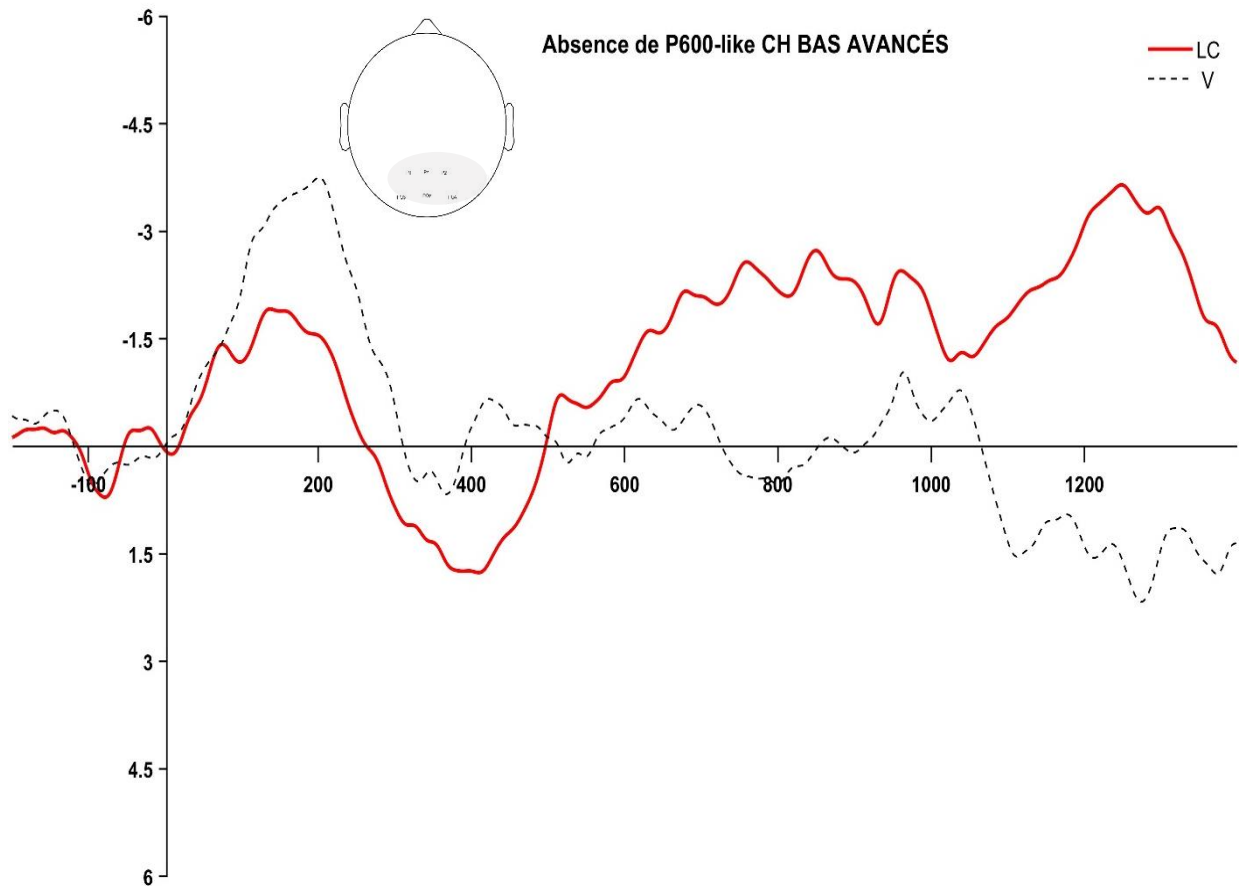


Figure 26. Absence de P600-like chez les bilingues sinophones bas-avancés. Illustration de l'activité cérébrale relative à l'interaction des facteurs Déclencheurs \times Maîtrise dans la fenêtre temporelle 600-900ms dans la partie postérieure du cerveau sur l'ensemble des électrodes (P1/2, Pz, PO3/O4, POz). Les structures à locutions conjonctives (loc. conj.) sont en rouge tandis que les structures à verbes en noir. Les conditions *congru* et *incongru* ne sont pas différenciées.

Etant donné la variabilité des réponses neurophysiologique trouvée chez les bilingues sinophones et pour une meilleure compréhension du phénomène de traitement, nous reportons dans le Tableau 24 les résultats individuels pour la N400/P-like assorti du niveau de maîtrise.

Participant	Niveau de maîtrise	N400/P600-like	N400-like	P600-like
1	Bas-avancé	x		
2	Bas-avancé	x		
3	Bas-avancé		x	
4	Bas-avancé			x
5	Bas-avancé	x		
6	Bas-avancé		x	
7	Bas-avancé		x	
8	Bas-avancé	x		
9	Bas-avancé		x	
10	Bas-avancé	x		
11	Avancé			x
12	Avancé	x		
13	Avancé		x	
14	Avancé			x
15	Avancé			x
16	Avancé	x		
17	Bas-avancé	non pertinent	non pertinent	non pertinent
18	Bas-avancé	non pertinent	non pertinent	non pertinent
19	Avancé	non pertinent	non pertinent	non pertinent
20	Avancé	non pertinent	non pertinent	non pertinent
21	Avancé	non pertinent	non pertinent	non pertinent

23	Avancé	non pertinent	non pertinent	non pertinent
23	Avancé	non pertinent	non pertinent	non pertinent
24	Avancé	non pertinent	non pertinent	non pertinent

Tableau 24. Marqueurs neurophysiologiques trouvés chez des bilingues sinophones. Les X indiquent la présence du marqueur neurophysiologique, l'absence de X indique l'absence du marqueur. Les participants indiqués avec « non-pertinent » n'ont révélé aucun résultat pertinent.

Le Tableau 24 indique donc que chez cinq participants sinophones (quatre bas-avancés et un avancé) il est présent le marqueur N400-like, que chez quatre participants (un bas-avancé et trois avancés) il est présent le marqueur P600-like et, pour finir, chez sept participants (cinq bas-avancés et deux avancés) il est présent le complexe biphasique N400-like/P600-like.

4.4.2. Modèle de régressions multiples et corrélations de l'Expérience 1

Tout d'abord, nous avons cherché des corrélations potentielles entre l'Amplitude de la négativité (N400-like) et les trois dimensions de la tâche PC (erreurs, ambiguïté, précision) et les dimensions de la tâche RP. Par la suite, nous avons répété la même démarche avec l'Amplitude de la positivité (P600-like).

De la N400-like

Pour ce qui est des corrélations entre l'Amplitude de la négativité (N400-like) et les trois dimensions de la tâche PC (erreurs, ambiguïté, précision), aucune de ces corrélations n'était significative. (voir Tableau 17, Annexe 8). Par la suite, nous avons testé les corrélations entre la négativité et les dimensions de la tâche RP (précision déclencheur/mode, déclencheur locution conjonctive /verbe, mode locution conjonctive /verbe). Encore une fois, aucune des 3 corrélations n'était significative. (voir Tableau 18, Annexe 8).

De la P600-like

En ce qui concerne les corrélations entre l'Amplitude de la positivité (P600-like) et les trois dimensions de la tâche PC (erreurs, ambiguïté, précision), les analyses n'ont pas révélé de relations significatives (voir Tableau 19, Annexe 8). Aussi, nous avons cherché des corrélations qui pourraient exister entre l'amplitude de la positivité et les dimensions de la tâche RP (précision déclencheur/mode, déclencheur locution conjonctive /verbe, mode locution

conjonctive /verbe). Nous n'avons pas trouvé de corrélations significatives entre les dimensions de la tâche RP et l'amplitude de la positivité (voir Tableau 20, Annexe 8).

Nous passerons maintenant à la présentation des résultats de l'Expérience 2, relevant des tâches de reproduction de phrases (RP) et production ciblée (PC).

4.4.3. Expérience 2 : Répétition de phrases (RP) et production ciblée (PC)

Les résultats de la tâche RP

En moyenne, les bilingues sinophones ont moins bien réussi la tâche RP ($M = 60\%$; $s = 18\%$) que les natifs francophones ($M = 98,5\%$; $s = 2\%$). De manière générale, les bilingues sinophones ont mieux restitué les déclencheurs ($M = 59\%$; $s = 20\%$) que le mode ($M = 53\%$; $s = 18\%$). La Figure 27 ci-dessous reporte les moyennes de précision de restitution des déclencheurs et du mode (SBJ= subjonctif).

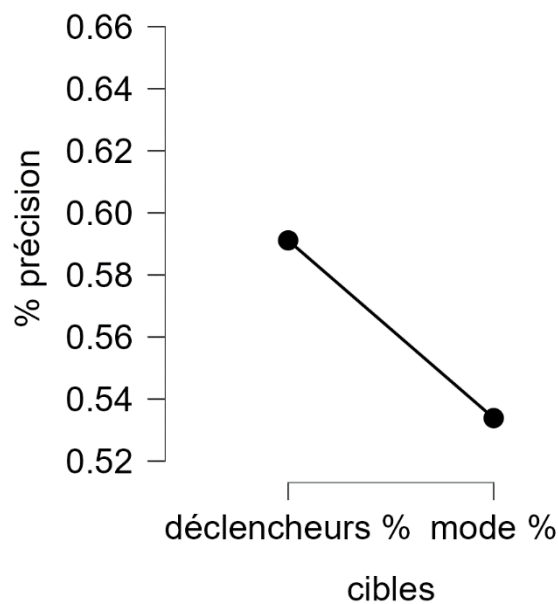


Figure 27. Précision en % de restitution des déclencheurs et du mode (subjonctif) dans le cas des bilingues sinophones.

Dans le paragraphe qui suit, nous présentons les analyses pour tester l'effet du niveau de maîtrise en français, celui de la nature du déclencheur (locution conjonctive ou verbe), et l'effet d'interaction entre la nature des déclencheurs et la Maîtrise de la L2, concernant la précision de la restitution des déclencheurs et du mode.

L'effet du niveau de maîtrise chez les bilingues sinophones

L'ANOVA a montré un effet significatif du facteur Maîtrise de la L2 ($F(1,20) = 4,70$; $EQM = 0,81$; $p = .042$; $\eta^2_p = .12$), ce qui indique qu'en moyenne les bilingues avancés ont mieux réussi ($M = 70\%$; $s = 14\%$) que les bilingues bas-avancés ($M = 40\%$; $s = 17\%$).

L'effet de la nature des déclencheurs chez les bilingues sinophones

L'ANOVA a montré un effet significatif du facteur Déclencheurs ($F(1,1) = 5,17$; $EQM = 0,22$; $p = .032$; $\eta^2_p = 0,03$), révélant que les locutions conjonctives ont été moins bien restituées ($M = 56\%$, $s = 27\%$) que les verbes ($M = 62\%$, $s = 26\%$) en tant que déclencheurs du subjonctif.

L'effet du mode des déclencheurs

L'ANOVA a montré une tendance du facteur Mode ($F(1,1) = 3,31$; $EQM = 0,07$; $p = .083$). Aucun effet d'interaction n'a été significatif ($p > .05$).

Les résultats de la tâche PC

En ce qui concerne le report des résultats de cette partie consacrées aux bilingues sinophones, nous présentons, dans un premier temps, les résultats issus de l'analyse portant sur les types d'erreurs (erreurs et ambiguïtés) des bilingues sinophones.

Les résultats issus des analyses menées sur les données de productions suggèrent, qu'en moyenne, les bilingues sinophones ont fait plus d'erreurs ($M = 54\%$; $s = 24\%$) que d'ambiguïtés ($M = 16,5\%$; $s = 7\%$). Toutefois, une analyse approfondie a révélé que les bilingues sinophones avancés ont fait moins d'erreurs ($M = 35\%$; $s = 19\%$) que les bilingues sinophones bas-avancés ($M = 71\%$; $s = 14\%$).

Pour affiner nos analyses des productions, nous avons étudié la nature des réponses évaluées comme « erreurs », de la même manière que dans le cas des productions des bilingues italophones. Nous rappelons les détails des étiquettes utilisées pour cette analyse dans le Tableau 25.

Code	Description
01P	Utilisation de l'indicatif, présent
01PP	Utilisation de l'indicatif, passé composé (participe passé)
02F	Utilisation de l'indicatif, futur
03C	Utilisation du conditionnel à la place du subjonctif
04	Utilisation du subjonctif à la place de l'indicatif
7	Stratégies d'évitement (de + <i>infinitif</i> , si + PRN/GN)
8	Ambiguïtés du verbe
91	Infinitif sans « de »
92	Proposition nominale (sans verbe explicitement produit)
93	Problèmes avec l'ordre des mots, avec le discours direct vs indirect
94	Futur périphrastique (aller + V)
IDS	Idiosyncrasies

Tableau 25. La classification des typologies d'erreurs dans la tâche de PC dans le cas des bilingues italophones. PRN = pronom, GN = groupe nominal.

Comme dans le cas des bilingues italophones, nous avons divisé l'analyse en trois sous-parties : (1) les données labellisées 0, où les bilingues sinophones ont utilisé une forme qui ne correspond pas à la forme exigée par le contexte (le subjonctif), (2) les données labellisées 7, pour les données présentant des stratégies d'évitement (de + infinitif ou si + pronom/groupe nominal), 8 pour les données où les participants ont utilisé des ambiguïtés verbales (impossibilité de distinguer l'indicatif et le subjonctif), et (3) les données labellisées 9, pour les données de production où les participants ont utilisé : soit l'infinitif sans la préposition « de », soit une proposition nominale (sans verbe explicitement produit), soit une structure syntaxique présentant un problème lié à l'ordre des mots ou avec le discours direct vs le discours indirect, soit des idiosyncrasies (labélisées IDN). Pour rappel, nous considérons comme idiosyncrasies toutes les productions des bilingues qui ne peuvent pas être classées avec les codes 1,7,8 ou 9 (p. ex. /Il regrette qu'il n'été pas allé à la plage à cause de son travail/).

De plus, nous avons sous-divisé les grands groupes d'erreurs. Ainsi, dans la catégorie 0, nous avons le sous-groupe 01P qui suggère l'utilisation de l'indicatif présent à la place du subjonctif, 01PP qui signale l'utilisation du passé composé de l'indicatif à la place du subjonctif, 02F qui indique l'emploi du futur de l'indicatif à la place du subjonctif, 03C qui labélise l'utilisation du

conditionnel à la place du subjonctif et 04 qui indique l'emploi du subjonctif à la place de l'indicatif. Aussi, dans le cas du label 9, nous avons utilisé le label 91 pour signifier l'utilisation de l'infinitif sans « de » à la place du subjonctif, 92 pour indiquer l'utilisation d'une proposition nominale (sans verbe explicitement produit) à la place du subjonctif, 93 pour suggérer qu'il y a un problème avec l'ordre des mots dans la structure produite ou avec l'inversement discours direct vs indirect et 94 pour signifier l'emploi du futur périphrastique.

Dans ce qui suit, nous commencerons par exposer les résultats quantitatifs et qualitatifs des données labellisées 0, pour poursuivre avec les résultats quantitatifs et qualitatifs données labellisées 7 et 8 et nous finirons par détailler les résultats quantitatifs et qualitatifs des données labellisées 9.

Erreurs de type « 0 »

Les résultats des erreurs labellisées 0

Code	Description	nb occurrences
		Sinophones
01P	Utilisation de l'indicatif, présent	48/462 (10,3%)
01PP	Utilisation de l'indicatif, passé composé (participe passé)	27/462 (5,8%)
02F	Utilisation de l'indicatif, futur	3/462 (0,6%)
03C	Utilisation du conditionnel	5/462 (0,7%)
04	Utilisation du subjonctif	4/462 (0,6%)
	Total	87/462 (18,8%)

Tableau 26. Nombre d'occurrences sur 462 (22 participants * 21 phrases) et les pourcentages associés de l'erreur 0 dans la tâche de PC dans le cas des bilingues sinophones.

En examinant le Tableau 26, nous pouvons constater que le type 01P compte plus d'occurrences, suivi par le type 01PP, ce qui veut dire que respectivement 10,3% et 5,8% des fois nous avons trouvé le présent et le passé composé de l'indicatif à la place du subjonctif. Par ailleurs, nous pouvons voir que les bilingues sinophones ont utilisé plus de conditionnel (0,7%) que de futur (0,6%) à la place du subjonctif. Pour finir, nous avons fait état de 4 occurrences de subjonctif, alors que nous attendions de l'indicatif.

Par ailleurs, nous avons souhaité analyser plus finement ces résultats en fonction du niveau de maîtrise des bilingues, tout en prenant en compte les typologies des erreurs. Il en résulte donc, du Tableau 27 ci-dessous, que les bilingues sinophones avancés ont fait moins d'erreurs de Type 03C ($M = 1,7\%$; $s = 2,8\%$) et de Type 04 ($M = 1,7\%$; $s = 3,1\%$) alors qu'ils font plus d'erreurs de Type 01P ($M = 7,8\%$; $s = 5,3\%$), de type 01PP ($M = 4,8\%$; $s = 2,6\%$), de type 02F ($M = 0\%$).

Par rapport aux bilingues avancés, les bilingues sinophones bas-avancés font plus d'erreurs du Type 01P ($M = 14,3\%$; $s = 6,7\%$), du Type 01PP ($M = 7,3\%$; $s = 3,2\%$), et du Type 02F ($M = 1,4\%$; $s = 2\%$). Ces constatations peuvent être observées dans le Tableau 27 ci-dessous.

	Type 01P	Type 01PP	Type 02F	Type 03C	Type 04
	$M (s)$	$M (s)$	$M (s)$	$M (s)$	$M (s)$
Avancés ($N = 11$)	7,8 (5,3)	4,8 (2,6)	0 (0)	1,7 (2,8)	1,7 (3,1)
Bas-avancés ($N = 11$)	14,3 (6,7)	7,3 (3,2)	1,4 (2)	0,5 (0,9)	1 (1,7)

Tableau 27. Moyennes d'occurrences et écarts-type concernant les erreurs évaluées 0 dans le cas des bilingues sinophones.

Dans (11) nous reportons des exemples d'énoncés produits par les bilingues sinophones contenant les erreurs que nous avons labélisées 0 (01P, 01PP, 02F, 03C, 04), qui consistent à employer un mode qui n'est pas approprié par rapport à la structure déclencheur.

(11)

- a. Ch04 (B) : Il est nécessaire *qu'il prend rendez-vous avec le médecin (le dentiste).* (01P)
- b. Ch01 (B) : Il regrette que *les vacances est finies.* (01PP)
- c. Ch19 (B) : Il doute qu'il n'aura pas de réponse. (02F)
- d. Ch03 (H) : Il est tellement en retard *qu'il serait puni par le chef.* (03C)

Ces exemples attestent les emplois autres que le subjonctif dans des structures où ce dernier est demandé. Mais aussi, dans 11b nous reportons un exemple d'emploi de conditionnel alors que la structure principale déclenche un indicatif dans la subordonnée.

Erreurs de type « 7 » et « 8 »

Les résultats des erreurs labellisées 7 et 8

Code	Description	nb. occurrences
7	Stratégies d'évitement	5/462 (1%)
8	Ambiguïtés des verbes (ind = subj)	10/462 (2,1%)
	Total	15/462 (3,2%)

Tableau 28. Nombre d'occurrences des erreurs 7 et 8. Ind = indicatif ; subj = subjonctif, dans la tâche de PC dans le cas des bilingues sinophones.

Dans ce cadre (Tableau 28), nous pouvons observer que les bilingues sinophones ont utilisé cinq occurrences (1%) de stratégies d'évitement et dix ambiguïtés verbales (2,1%). Nous reportons dans (12) quelques occurrences de ces deux typologies d'erreurs.

(12)

a. Ch01 (B) : Il nécessaire que d'aller à l'hôpital. (7)

b. Ch10 (H) : Elle est contente que de recevoir ce message. (7)

c. Ch12 (B) : Il regrette qu'il reste au bureau. (8)

d. Ch06 (H) : Elle est inquiète qu'elle n'arrive pas à finir son travail avant la fin de journée.

Les exemples reportés en 12a et 12b sont des occurrences que nous avons labellisées comme des stratégies d'évitement du subjonctif par l'emploi de l'infinitif introduit par « de ». Dans ces exemples, les participants remplacent la conjonction « que » par la préposition « de ». Cela atteste que la conjonction est suppléée par la préposition, ce qui permet la création d'un énoncé correct.

Dans les cas de 12c et 12d, la terminaison des verbes utilisés empêche l'identification du mode verbal employé, ce qui ne permet pas de dire si le participant a utilisé le subjonctif ou l'indicatif.

Erreurs de type « 9 »

Les résultats des erreurs labellisées 9

Code	Description	nb occurrences Sinophones
91	Infinitif sans « de »	7/462 (1,1%)
92	Proposition nominale (sans verbe explicitement produit)	6/462 (1,2%)
93	Problème avec l'ordre des mots, avec le discours direct vs indirect	10/462 (2,1%)
94	Futur périphrastique (aller + V)	6/462 (1,2%)
	Total	29/462 (6,2%)

Tableau 29. Nombre d'occurrences des erreurs 9 dans la tâche de PC dans le cas des bilingues sinophones.

Le Tableau 29 reporte qu'en moyenne les bilingues sinophones ont fait plus d'erreurs relevant de l'ordre des mots avec les discours direct et indirect (2,1%) par rapport aux autres types d'erreurs, codées 9. Nous pouvons voir aussi que nous avons relevé les mêmes taux d'erreurs en ce qui concerne la proposition nominale (sans verbe produit explicitement) et l'emploi du futur périphrastique, à la place du subjonctif.

Pour aller plus loin, nous avons voulu comprendre comment le niveau de maîtrise en français impacte la production de ces types d'erreurs.

Nous reportons dans le Tableau 30 les moyennes générales des types d'erreurs 9, en prenant en compte le niveau de maîtrise des bilingues sinophones.

	Type 91 <i>M (s)</i>	Type 92 <i>M (s)</i>	Type 93 <i>M (s)</i>	Type 94 <i>M (s)</i>
Avancés	0 (0)	0,4 (0,8)	1,7 (2,2)	0,9 (1,4)
Bas-avancés	3,3 (2,7)	2,4 (2,9)	2,9 (2,9)	1,9 (2,7)

Tableau 30. Les moyennes générales des typologies d'« erreurs » 9 et le niveau de maîtrise des bilingues sinophones.

Nous reportons quelques exemples de ces phénomènes linguistiques ci-dessous :

(13)

- a. Ch01 (B) : Il est nécessaire que *et aller à l'hôpital.*
- b. Ch07 (B) : Il est tellement en retard que *aller au travail.*
- c. Ch24 (B) : Il est nécessaire que *regarder le médecin.*

Dans les trois énoncés ci-dessus (13 a-c) nous attestons l'emploi de l'infinitif précédé par le connecteur « et » dans la subordonnée qui exige l'emploi du subjonctif. En 13b et 13c nous trouvons le même phénomène sauf, cette fois-ci sans le connecteur « et ». Les bilingues sinophones gardent donc la principale introduisant le subjonctif en produisant dans la subordonnée la forme verbale à l'infinitif. Nous ne pouvons pas savoir si la production de l'infinitif est une tentative de produire un énoncé de type « Il est nécessaire de + infinitif » qui serait approprié en français ou, s'ils n'arrivent pas à utiliser la forme de subjonctif qui serait appropriée dans la structure « il est nécessaire que + subjonctif ».

(14)

- a. Ch04(B) : Il n'est pas sûr que *le futur de sa carrière.*
- b. Ch07(B) : Il apprend que *une scène très étonnant.*
- c. Ch23(B) : Il a oublié que *un rendez-vous cet après-midi.*

Les énoncés reportés en (14a-c) sont des exemples où la proposition subordonnée est remplacée par un syntagme nominal. Ce type de production suggère le recours des sinophones à une stratégie d'évitement leur permettant de ne pas employer le verbe, dont la production est une source potentielle d'erreurs.

(15)

- a. Ch01(B) : Il n'est pas sûr que *quel chemin il va prendre.*
- b. Ch01(B) : Elle lui dit que *pourquoi tu es toujours comme ça.*
- c. Ch20(B) : Il n'est pas sûr que *quel trajet qu'il doit prendre.*
- d. Ch11(H) : Il n'est pas sûr que *ce qu'il va faire dans l'avenir.*
- e. Ch07 (B) : Il doute que *l'examen va annuler.*

L'exemple (15) illustre les erreurs de type 93 et 94. Les énoncés (15a -d) présentent un problème de l'ordre des mots ou des règles liées au discours direct et indirect. Plus précisément, il y a un inversement du syntagme nominal ou pronominal avec le syntagme verbal. Ainsi, en 15a nous devrions avoir un énoncé comme *Il n'est pas sûr quel chemin il va prendre* ou mieux encore *Il n'est pas sûr du chemin qu'il va prendre*. Aussi, dans le cas de 15b l'énoncé correct devrait être *Elle lui dit qu'elle ne connaît pas la raison pour laquelle il est toujours comme ça*. Dans les énoncés 15d et 15e on atteste l'emploi du futur périphrastique à la place du subjonctif. De plus, on observe en 15d une double construction « que » et « ce que » introduisant une subordonnée. Contrairement à ce qu'on a pu observer dans les cas des productions des bilingues italophones, les productions des sinophones ne reposent pas uniquement sur des problèmes au niveau du choix d'un mode approprié par rapport au contexte (subjonctif vs indicatif ou autre), mais elles présentent également des constructions syntaxiques idiosyncrasiques et des problèmes de constructions syntaxiques qui présentent des malformations sémantiques.

4.4.4. Modèles de régressions multiples de l'Expérience 2

Comme dans le cas des bilingues italophones, nous avons approfondi les analyses statistiques dans l'objectif de comprendre quels facteurs impactent les deux tâches de production, dont nous venons d'exposer les résultats. Ainsi, nous avons testé différents modèles de régression multiples pour les deux tâches ainsi que les dimensions relatives à ces deux tâches. Dans un premier temps, nous avons mené des analyses de corrélations (corrélations de Pearson) entre chacune des variables dépendantes suivantes : *PC_erreurs*, *PC_ambiguïtés*, *PC_précision*, *RP_précision déclencheur*, *RP_précision mode*, *RP_déclencheur LC*, *RP_déclencheur V*, *RP_mode LC* et *RP_mode V* et chacune des huit variables prédictives suivantes : l'AoA, le niveau de maîtrise, le temps passé dans un pays francophone, les années d'études du français, utilisant de la L1 / L2, dominance de la L1/L2.

Concernant la variable dépendante *PC_erreurs*, les variables prédictives suivantes ont corrélé : le niveau de maîtrise de la L2 ($r = - .37 ; p < .001$), l'AoA ($r = .42 ; p < .001$), les années d'études du français ($r = - .51 ; p < .001$), le temps passé dans un pays francophone ($r = - .48 ; p < .001$), l'utilisation de la L2 ($r = - .27 ; p < .001$), la dominance de la L1 ($r = .37 ; p < .001$) et la dominance de la L2 ($r = - .26 ; p < .001$).

En ce qui concerne la variable *PC_ambiguïtés*, les corrélations significatives que nous avons trouvées sont : le niveau de maîtrise de la L2 ($r = .17 ; p = .025$), l'utilisation de la L2 ($r = - .30 ; p < .001$) et la dominance de la L2 ($r = - .23 ; p = .002$).

Pour finir, pour la variable *PC_précision* les corrélations significatives que nous avons trouvées sont : le niveau de maîtrise de la L2 ($r = .33 ; p < .001$), l'AoA ($r = -.50 ; p < .001$), les années d'études du français ($r = .58 ; p < .001$), le temps passé dans un pays francophone ($r = .57 ; p < .001$), l'utilisation de la L1 ($r = -.18 ; p = .014$), l'utilisation de la L2 ($r = .43 ; p < .001$), la dominance de la L1 ($r = -.44 ; p < .001$) et la dominance de la L2 ($r = .39 ; p < .001$) (voir Tableau 21, Annexe 8 pour un résumé).

Dans une deuxième temps, nous avons intégré les dimensions, de façon ascendante, dans le modèle de régression pour déterminer laquelle, parmi ces variables significatives dans les corrélations linéaires simples, explique la plus grande part de variance des variables dépendantes *PC_erreurs*, *PC_ambiguïtés*, *PC_précision*, *RP_précision déclencheur*, *RP_précision mode*, *RP_déclencheur LC*, *RP_déclencheur V*, *RP_mode LC* et *RP_mode V* (pour plus de précisions, voir les Tableaux présents dans l'Annexe 8).

Ainsi, les seules variables qui permettaient d'expliquer la variance de la variable *PC_erreurs* ont été : le niveau de maîtrise ($t = 17,07 ; p < .001$) suivi par les années d'études du français ($t = 8,04 ; p < .001$) et par la dominance de la L2 ($t = 3,49 ; p < .001$) (voir Tableau 22, Annexe 8).

Pour la variable *PC_ambiguïtés*, nous avons procédé de la même manière et les variables prédictives qui ont modulé significativement le modèle sont : le niveau de maîtrise ($t = 5,18 ; p < .001$) suivi par l'utilisation de la L2 ($t = 4,40 ; p < .001$) (voir Tableau 23, Annexe 8).

Pour finir, dans le cas de la variable *PC_précision*, les variables prédictives qui expliquent une part de variance de l'effet sont : le niveau de maîtrise ($t = 16,88 ; p < .001$), suivi par le temps passé dans un pays francophone ($t = 6,80 ; p < .001$), par l'AoA ($t = 3,31 ; p = .001$), et par la dominance de la L1 ($t = 2,62 ; p = .010$) (voir Tableau 24, Annexe 8).

Pour résumer, la variable prédictive qui impacte le plus la tâche de production ciblée semble être le niveau de maîtrise en français L2.

Pour ce qui est de la tâche RP, les variables dépendantes que nous avons retenues sont les suivantes : (1) *RP_précision déclencheur*, (2) *RP_précision mode*, (3) *RP_déclencheur LC* (4) *RP_déclencheur V*, (5) *RP_mode LC* et (6) *RP_mode V* (voir Tableau 25, Annexe 8 pour un résumé).

La première (1) *RP_précision déclencheur* a corrélé avec les variables : les années d'études du français ($r = .32 ; p < .001$) et le temps passé dans un pays francophone ($r = .23 ; p = .002$) et la dominance de la L1 ($r = -.26 ; p < .001$). La seule variable prédictive qui a expliqué la variance

de la RP_ *précision déclencheur* dans le modèle est les années d'études du français ($t= 4,06$; $p <.001$) (voir Tableau 26, Annexe 8).

La deuxième (2) RP_ *précision mode* a corrélé avec : le niveau de maîtrise ($r = -.20$; $p =.006$), l'AoA ($r = -.16$; $p =.032$), les années d'études du français ($r = .42$; $p <.001$), le temps passé dans un pays francophone ($r = .36$; $p <.001$), la dominance de la L1 ($r = -.33$; $p <.001$). Les variables prédictives qui ont expliqué la variance de la RP_ *précision mode* sont le niveau de maîtrise ($t= 6,16$; $p <.001$) suivi par les années d'études du français ($t= 5,36$; $p <.001$) (voir Tableau 27, Annexe 8).

La troisième (3) RP_ *déclencheur LC* a corrélé avec : le niveau de maîtrise ($r = -.18$; $p =.015$), les années d'études du français ($r = .29$; $p <.001$), le temps passé dans un pays francophone ($r = .18$; $p = .017$) et la dominance de la L1 ($r = -.19$; $p =.011$). Les variables prédictives qui ont expliqué la variance de la RP_ *déclencheur LC* dans le modèle sont : les années d'études du français ($t= 4,25$; $p <.001$), suivi par le niveau de maîtrise ($t= 3,81$; $p <.001$), par le temps passé dans un pays francophone ($t= 3,40$; $p <.001$) et par une tendance pour la dominance de la L1 ($t= 1,85$; $p = .065$) (voir Tableau 28, Annexe 8).

La quatrième (4) RP_ *déclencheur V* a corrélé avec : l'AoA ($r = -.15$; $p = .047$), les années d'études du français ($r = .25$; $p <.001$), le temps passé dans un pays francophone ($r = .22$; $p = .003$), l'utilisation de la L1 ($r = -.16$; $p = .030$), la dominance de la L1 ($r = -.25$; $p <.001$) et la dominance de la L2 ($r = .18$; $p =.016$). Les variables prédictives qui ont expliqué la variance de la RP_ *déclencheur V* dans le modèle sont : l'utilisation de la L1 ($t=5,07$; $p <.001$) suivi par les années d'études du français ($t= 4,39$; $p <.001$), et par et la dominance de la L2 ($t= 3,61$; $p <.001$) (voir Tableau 29, Annexe 8).

La cinquième (5) RP_ *mode LC* a corrélé avec : le niveau de maîtrise ($r = -.31$; $p <.001$), l'AoA ($r = -.27$; $p = .047$), les années d'études du français ($r = .44$; $p <.001$), le temps passé dans un pays francophone ($r = .46$; $p <.001$), l'utilisation de la L1 ($r = -.23$; $p = .002$), la dominance de la L1 ($r = -.48$; $p <.001$) et la dominance de la L2 ($r = .15$; $p =.044$). Les variables prédictives qui ont expliqué la variance de la RP_ *mode LC* dans le modèle sont : les années d'études du français ($t= 4,96$; $p <.001$), suivi par l'utilisation de la L1 ($t= 3,32$; $p = .001$) et par le niveau de maîtrise ($t= 3,30$; $p =.001$) (voir Tableau 30, Annexe 8).

Pour finir, la sixième (6) RP_ *mode V* a corrélé avec : les années d'études du français ($r = .25$; $p <.001$) et le temps passé dans un pays francophone ($r = .15$; $p = .047$). Les variables prédictives qui ont expliqué la variance de la RP_ *mode V* dans le modèle sont : les années

d'études du français ($t= 3,47$; $p <.001$) suivi par le temps passé dans un pays francophone ($t= 2,37$ $p = .019$) (voir Tableau 31, Annexe 8).

En conclusion, les prédicteurs des performances de la tâche de RP sont : **(1)** les années d'études du français, **(2)** le temps passé dans un pays francophone, et **(3)** le niveau de maîtrise.

Résumé des résultats des bilingues sinophones

Premièrement, les résultats EEG ont montré que chez les bilingues sinophones, deux marqueurs neurophysiologiques semblent traduire le traitement des phrases comportant du subjonctif et des violations syntaxiques du subjonctif. Dans la fenêtre temporelle 300-500ms, les données neurophysiologiques suggèrent une **N400-like**, que nous interprétons comme reflétant une analyse sémantique des structures syntaxiques. Ce marqueur n'a été significatif que pour le facteur Déclencheurs, suggérant une négativité majeure pour le traitement des structures syntaxiques au subjonctif déclenchées par les verbes. De plus, les analyses des données neurophysiologiques semblent révéler aussi une **P600-like** dans la fenêtre temporelle 600-900ms. Celle-ci a été significative pour l'interaction des facteurs Déclencheurs \times Maîtrise, suggérant que l'effet **P600-like** du facteur Déclencheur était significativement plus grand chez les bilingues sinophones avancés (+0,9 μ V) que chez ceux bas-avancés (-0,7 μ V). Toutefois, les données neurophysiologiques ont fait état d'un manque d'homogénéité dans les réponses physiologiques chez les bilingues sinophones. En effet, nous avons pu constater que sur les 22 bilingues sinophones, 7 bilingues présentaient un patron **N400-like /P600-like** (soit 32% des sujets de l'échantillon), 5 présentaient une réponse **N400-like** (soit 23% de l'échantillon), 4 une réponse **P600-like** (soit, 18% de l'échantillon) et 6 ne présentaient aucun effet (soit 27% de l'échantillon).

RP :

- (a) Les bilingues sinophones restituent mieux les déclencheurs du mode subjonctif que le mode subjonctif dans la subordonnée ;

- (b) Les bilingues sinophones avancés ont restitué mieux les déclencheurs et le mode que les bilingues sinophones bas-avancés ;

- (c) Les bilingues sinophones restituent, de manière générale, moins bien le mode subjonctif que les déclencheurs du mode, les bilingues avancés ont restitué mieux les déclencheurs que les bilingues sinophones bas-avancés

PC :

(a) Les bilingues sinophones produisent beaucoup plus d'erreurs que d'ambiguïtés ;

(b) Les bilingues sinophones avancés ont fait moins d'erreurs que les bilingues sinophones bas-avancés ;

(c) Les bilingues sinophones ont utilisé d'autres temps du mode indicatif et d'autres modes à la place du subjonctif, comme : le présent (48 occurrences), le passé composé (27 occurrences), le futur (3 occurrences), le conditionnel (5 occurrences) et le subjonctif (4 occurrences) à la place de l'indicatif.

Ainsi, les bilingues sinophones bas-avancés ont utilisé plus de présent, de passé composé et de futur par rapport aux bilingues sinophones avancés. Ces derniers ont utilisé plus le conditionnel à la place du subjonctif et le subjonctif au lieu de l'indicatif. Par ailleurs, nous avons identifié des ambiguïtés des modes (10 occurrences) et des stratégies d'évitement (5 occurrences). Nous avons pu voir que les bilingues sinophones avancés ont utilisé moins de stratégies d'évitement mais plus d'ambiguïtés modales. Pour finir, nous avons identifié 7 occurrences d'infinitif sans « de », 6 occurrences de propositions nominales, 10 occurrences relevant du problème d'ordre de mots et 6 occurrences de futur périphrastique, indiquant, pour toute ces occurrences, dont le taux d'utilisation est plus élevé chez les bilingues sinophones bas-avancés que chez les bilingues sinophones avancés.

Par ailleurs, les modèles de régression nous ont montré qu'il n'y avait pas d'effets significatifs entre l'amplitude de la négativité et les trois dimensions de la tâche PC. Nous n'avons pas trouvé non plus de corrélations entre l'amplitude de la négativité et les dimensions de la tâche RP.

Pour finir, en ce qui concerne l'amplitude de la positivité, les analyses n'ont pas révélé de corrélations de l'amplitude de la positivité et des trois dimensions de la tâche PC, ni avec les dimensions de la tâche RP.

4.5. Approche comparative pour présenter les résultats issus des deux expériences : EEG et production

Dans cette partie de ce travail, nous comparons les résultats issus des deux expériences que nous avons menées : l'Expérience 1 EEG et l'Expérience 2 en production. Dans un premier

temps (4.5.1), nous rendrons compte des résultats obtenus de l'Expérience 1 EEG. Dans ce cadre, nous commenterons à la fois les résultats EEG des natifs, des italophones et des sinophones. Dans un deuxième temps (4.5.2), nous présenterons, de manière comparative et seulement dans le cas des bilingues, les résultats de l'Expérience 2, issus des tâches RP et PC.

4.5.1 Présentation comparative des résultats des données de l'Expérience 1 EEG : des natifs francophones, des bilingues italophones et des bilingues sinophones

Dans le cas de natifs francophones, les analyses des données neurophysiologiques nous ont révélé que deux marqueurs neurophysiologiques sont associés au traitement neurocognitif de la complexité syntaxique, représentée par le subjonctif présent, en français. D'un côté, une négativité antérieure (AN) bilatérale, qui est supposée refléter la détection de la violation morphosyntaxique, dans une fenêtre temporelle 650-1200ms après le début du stimulus, et une positivité postérieure (P600) qui signe probablement un processus de réanalyse/ révision de la structure morphosyntaxique de la phrase comportant la violation syntaxique, dans une fenêtre temporelle 600-1200ms après le début du stimulus.

Les analyses portant sur les données physiologiques des deux groupes de bilingues ne nous pas permis d'identifier les mêmes réponses neuronales que celles trouvées chez les natifs francophones, et ceci même dans les sous-groupes des bilingues avancés. Par ailleurs, les données physiologiques semblent suggérer que les régions des hémisphères (ROI) qui sont impliquées chez les natifs francophones ne sont les mêmes que chez les italophones.

Plus précisément, dans le cas de bilingues italophones, les données neurophysiologiques suggèrent une activation plus frontale à la surface du cuir chevelu. En effet, nous avons identifié une positivité, qui pourrait être une P300 (fenêtre temporelle 300-500ms) pour les deux sous-groupes (avancés et bas-avancés) d'italophones. Aussi, nous avons trouvé, toujours dans la partie antérieure du cerveau, une positivité plus tardive, ressemblant à la P600, dans la fenêtre temporelle 600-1200ms, mais seulement dans le cas de bilingues italophones avancés.

En revanche, pour la moitié des sinophones (N= 11), les données neurophysiologiques suggèrent une grande variabilité de traitement allant d'une négativité postérieure (N400-like), à une positivité postérieure pour certains (P600-like) et même un patron biphasique N400-like/P600-like pour d'autres. Proposant ainsi de considérer le traitement des bilingues sinophones tantôt sémantique, tantôt syntaxique et tantôt sémantique suivi d'un processus syntaxique.

Nous résumons dans le Tableau 31 les résultats de l'ensemble des participants.

Participants	Marqueur ERP	ROI	Fenêtres temporelles
Natifs	AN/P600	Antérieure et postérieure	650-1200ms / 600-1200ms
Italophones	P300/P600 (bilingues avancés)	Frontale et fronto-centrale	300-500ms / 600-1200ms
Sinophones	N400-like ou P600-like, N400-like/P600-like	Postérieures	300-500ms et 600-900ms

Tableau 31. Récapitulatif des marqueurs ERP trouvés dans cette thèse. Nous avons grisé les natifs car la comparaison qui nous intéresse le plus est entre les deux groupes de bilingues.

4.5.2. Présentation comparative des résultats des tâches RP et PC pour les bilingues italophones et sinophones

Dans chacune des parties suivantes, nous présenterons les résultats des tâches RP et PC de façon comparative pour les deux groupes de bilingues, objet de notre étude, à savoir les bilingues italophones et les bilingues sinophones. Dans ce cadre, nous mettrons en lumière l'influence de la L1 des bilingues (l'italien et le chinois), le niveau de maîtrise en français (avancé vs bas-avancé) et la nature de la structure déclenchant le subjonctif (locutions conjonctives vs verbes).

Comparaison des résultats de la tâche RP dans le cas des bilingues

L'ANOVA a montré un effet significatif pour le facteur L1 ($F(1,38) = 38,0$; $EQM = 1,91$; $p < .001$; $\eta^2_p = 0,38$) suggérant qu'en moyenne les Italophones ont eu de meilleures performances à cette tâche ($M = 88\%$, $s = 12\%$) que les sinophones ($M = 56\%$, $s = 22\%$) (voir Figure 28).

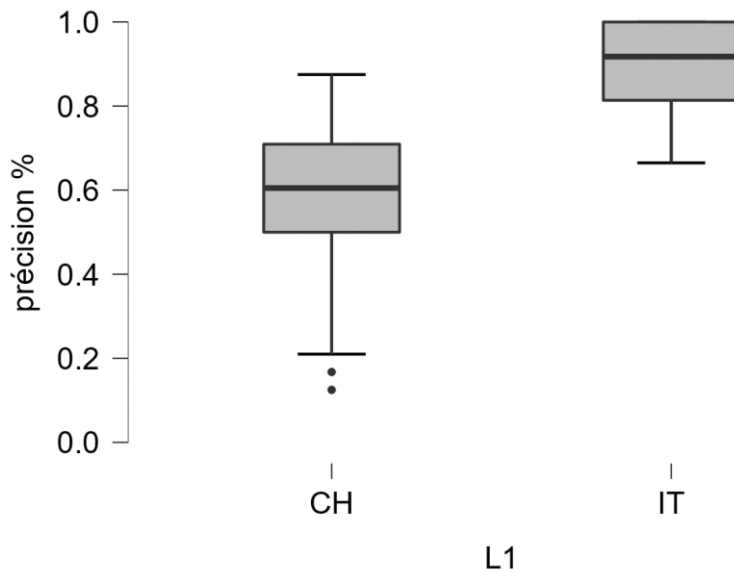


Figure 28. Performances moyennes des bilingues italophones et sinophones à la tâche RP.

Pour aller plus loin, l'ANOVA a montré un effet significatif du facteur Maîtrise ($F(1,38) = 20,01$; $EQM = 1,00$; $p < .001$; $\eta^2_p = 0,057$), ce qui indique, qu'en moyenne, les bilingues avancés, indépendamment de leur L1, ont eu de meilleures performances ($M = 80\%$, $s = 20\%$) que les bilingues bas-avancés ($M = 60\%$, $s = 17\%$).

Pour finir, nous avons fait une ANOVA pour tester l'effet des facteurs suivants : le niveau de maîtrise, la L1 des bilingues, la nature du déclencheur et le mode du déclencheur. L'ANOVA a montré un effet significatif du facteur Déclencheurs ($F(1,38) = 10,14$; $EQM = 0,32$; $p = .003$; $\eta^2_p = 0,0026$), un effet significatif du facteur L1 ($F(1,38) = 37,81$; $EQM = 3,79$; $p < .001$; $\eta^2_p = 0,30$), et du facteur Maîtrise de la L2 ($F(1,38) = 16,03$; $EQM = 1,61$; $p < .001$; $\eta^2_p = 0,12$).

En revanche, l'interaction entre les facteurs Déclencheurs \times Mode \times L1 n'était que marginale ($F(1,38) = 3,73$; $EQM = 0,09$; $p = .061$; $\eta^2_p = 0,0007$). Descriptivement, nous pouvons constater que les locutions conjonctives ont été restituées moins bien ($M = 68\%$, $s = 27\%$) que les verbes ($M = 77\%$, $s = 26\%$) par l'ensemble des participants bilingues, que les bilingues avancés ont mieux réussi à cette tâche ($M = 80\%$, $s = 20\%$) que les bilingues bas-avancés ($M = 60\%$, $s = 17\%$) et, pour finir, que les bilingues sinophones ont eu des performances moins bonnes ($M = 56\%$, $s = 22\%$) que les bilingues italophones ($M = 88\%$, $s = 12\%$).

Tâche RP : Synthèse de la comparaison entre les deux groupes de bilingues

En ce qui concerne la tâche RP, les résultats ont montré, qu'en moyenne, les bilingues italophones ont eu de meilleures performances ($M = 88\%$; $s = 12\%$) que les bilingues sinophones ($M = 56\%$; $s = 22\%$). Ce même patron de résultat est retrouvé pour la restitution des déclencheurs ($M = 88\%$; $s = 6\%$ italophones VS $M = 59\%$; $s = 3\%$ sinophones) et pour la restitution du mode subjonctif ($M = 90\%$; $s = 1\%$ italophones VS $M = 53\%$; $s = 5\%$ sinophones).

Aussi, nos résultats ont révélé que les bilingues italophones avancés ont eu de meilleures performances de reproduction du subjonctif ($M = 99\%$; $s = 30\%$) que les sinophones avancés ($M = 63\%$; $s = 17\%$) ; ces derniers ont eu de meilleurs résultats que les sinophones bas-avancés ($M = 44\%$; $s = 15\%$).

Par ailleurs, les performances ont été meilleures pour les italophones bas-avancés ($M = 75\%$; $s = 0,13\%$) que pour les sinophones bas-avancés. Globalement, les déclencheurs locutions conjonctives ont été moins bien restitués ($M = 68\%$; $s = 27\%$) que les déclencheurs verbes ($M = 78\%$; $s = 26\%$).

Plus précisément, les données issues de cette tâche ont montré que les bilingues italophones sont plus performants que les bilingues sinophones, suggérant ainsi un effet du facteur typologique de la L1 (similitude-différence entre L1-L2). Indifféremment du niveau de maîtrise de la L2, les bilingues italophones ont eu des scores (en %) plus élevés que les bilingues sinophones à la fois dans la restitution des déclencheurs et du mode subjonctif dans la subordonnée.

Pour aller plus loin, nos données indiquent que le sous-groupe d'italophones de niveau avancé a été plus performants ($M = 97\%$; $s = 8\%$) que le sous-groupe de sinophones avancés ($M = 66\%$; $s = 25\%$) mais aussi plus performant que les deux sous-groupes de niveaux bas-avancés, des sinophones ($M = 47\%$; $s = 24\%$) et des italophones ($M = 77\%$; $s = 16\%$). Aussi, les résultats ont montré que le sous-groupe d'italophones bas-avancés ont été plus performants ($M = 77$; $s = 16\%$) que les sous-groupes avancés et bas-avancés des sinophones ($M = 47\%$; $s = 24\%$).

Ce qui met en commun les deux typologies de bilingues est leur performance concernant la restitution des déclencheurs du subjonctif. En effet, les résultats suggèrent que les deux groupes, et les sous-groupes de niveaux correspondants, ont été moins performants dans la restitution des locutions conjonctives comme déclencheurs du subjonctif ($M = 68\%$; $s = 27\%$) que pour les verbes, en tant que déclencheurs du subjonctif ($M = 78\%$; $s = 26\%$). Néanmoins, il semble

que la relation typologique entre la L1 et la L2 joue un rôle facilitateur dans ce contexte aussi. Le sous-groupe d'italophones de niveau avancé a mieux restitué les locutions conjonctives (et les verbes) ($M = 95\%$; $s = 11\%$) que le sous-groupe de sinophones avancés ($M = 69\%$; $s = 21\%$). Par ailleurs, le sous-groupe d'italophones bas-avancés ont mieux restitué les déclencheurs ($M = 78\%$; $s = 8\%$) que les deux sous-groupes de sinophones ($M = 49\%$; $s = 25\%$).

Comparaisons des résultats de la tâche PC pour les deux groupes de bilingues

Dans cette partie, nous présenterons les résultats concernant la tâche PC dans une démarche comparative entre les deux groupes de bilingues. Plus précisément, nous détaillerons les analyses quantitatives et qualitatives des données issues de cette tâche pour les deux typologies de bilingues : italophones et sinophones. Nous commencerons par discuter d'une ANOVA portant sur les facteurs suivants : les types d'erreurs (01P, 01PP, 02F, 03C, 04Sbj, 7, 8, 91, 92, 93, 94, idiosyncrasies). Nous croiserons, par la suite, ces deux facteurs avec le facteur Maîtrise de la L2 et la L1 des bilingues.

Dans un premier temps, les analyses ANOVA ont montré un effet significatif pour le facteur Types d'erreurs ($F(1,38) = 22,76$; $EQM = 27,94$; $p < .001$; $\eta^2_p = 0,33$) et pour l'interaction Types d'erreurs \times Maîtrise de la L2 ($F(1,38) = 3,34$; $EQM = 4,10$; $p = .006$; $\eta^2_p = 0,04$).

Les analyses inter-sujets ont montré une significativité du facteur Maîtrise de la L2 ($F(1,38) = 18,76$; $EQM = 6,97$; $p < .001$; $\eta^2_p = 0,016$) et du facteur L1 ($F(1,38) = 8,75$; $EQM = 3,25$; $p = .005$; $\eta^2_p = 0,008$). Les post hoc ont montré que les bilingues avancés (toutes L1 confondues) ($M = 36\%$; $s = 15\%$) ont produit moins d'erreurs que les bilingues bas-avancés ($M = 60\%$; $s = 17\%$). Pour finir, les tests ont montré que les bilingues sinophones ont fait plus d'erreurs ($M = 70\%$; $s = 14\%$) que les bilingues italophones ($M = 60\%$; $s = 23\%$). La Figure 29 montre le nombre d'erreurs selon les types d'erreurs selon le niveau de maîtrise.

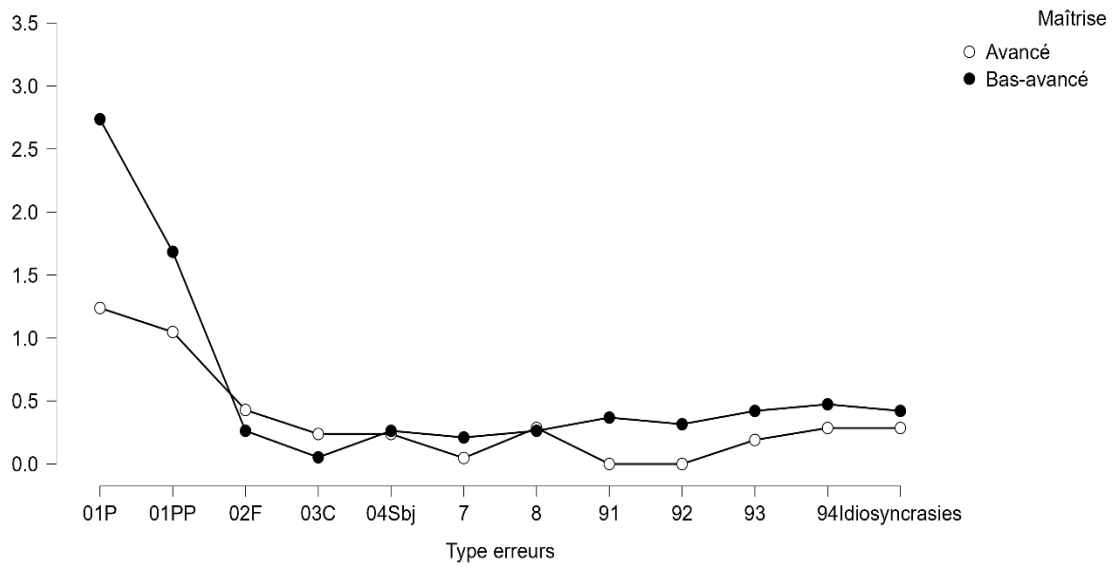


Figure 29. Nombre d’occurrences des types d’erreurs par niveau de maîtrise.

Dans un deuxième temps, comme dans le cas des analyses par groupe de bilingues, nous avons approfondi, dans le cadre de l’analyse comparative, la nature des structures produites et que nous avons considérées, dans un premier temps, comme « erreurs ». Nous rappelons, dans le Tableau 32, les codes que nous avons utilisés pour analyser les productions inappropriées consistant en la violation du mode subjonctif.

Code	Description
01P	Utilisation de l'indicatif, présent
01PP	Utilisation de l'indicatif, passé composé (participe passé)
02F	Utilisation de l'indicatif, futur
03C	Utilisation du conditionnel
04	Utilisation du subjonctif
7	Stratégies d'évitement (<i>de + infinitif, si + PRN/GN</i>)
8	Ambiguïtés du verbe
91	Infinitif sans « de »
92	Proposition nominale (sans verbe explicitement produit)
93	Problème avec l'ordre des mots, avec le discours direct vs indirect
94	Futur périphrastique (aller + V)
IDS	Idiosyncrasies

Tableau 32. La classification des typologies production de mode, autre que subjonctif, dans la tâche de PC dans le cas des bilingues italophones et sinophones.

Nous regroupons nos observations comparatives, sur les résultats quantitatifs et qualitatifs, en trois points :

- (1) les erreurs labellisées 0 ;
- (2) les erreurs labellisées 7 et 8 ;
- (3) les erreurs labellisées 9.

(1) les erreurs labellisées 0

Ces erreurs, rappelons-le, consistent en l'utilisation de l'indicatif présent à la place du subjonctif, en l'utilisation du passé composé de l'indicatif à la place du subjonctif (01PP), en l'emploi du futur de l'indicatif à la place du subjonctif (02F), en l'utilisation du conditionnel à la place du subjonctif (03C) et en l'emploi du subjonctif à la place de l'indicatif (04).

Les résultats des erreurs labellisées 0

Code	Description	nb occurrences	nb occurrences
		italophones (N =20)	Sinophones (N =22)
01P	Utilisation de l'indicatif, présent	31/420 (7,3%)	*48/462 (10,3%)
01PP	Utilisation de l'indicatif, passé composé (participe passé)	27/420 (6,4%)	27/462 (5,8%)
02F	Utilisation de l'indicatif, futur	*11/420 (2,6%)	3/462 (0,6%)
03C	Utilisation du conditionnel	1/420 (0,2%)	*5/462 (0,7%)
04	Utilisation du subjonctif	*5/420 (1,2%)	4/462 (0,6%)
	Total	75/420 (17,8%)	*87/462 (18,8%)

Tableau 33. Nombre d'occurrences de l'erreur 0 dans le cadre de la tâche PC pour les bilingues italophones et sinophones. Les * indiquent les occurrences les plus élevées par rapport à la typologie et au groupe de bilingues.

D'après le Tableau 33 ci-dessus, nous pouvons constater que parmi toutes les structures utilisées, les deux groupes de bilingues (sinophones x48 et italophones x31) ont employé le plus le présent de l'indicatif présent pour remplacer le subjonctif. Un autre temps verbal de l'indicatif, le passé composé, est aussi utilisé souvent et, à égalité, par les deux groupes de bilingues. Toutefois, nous pouvons voir que les bilingues italophones emploient plus de futur (x11) que les bilingues sinophones (x3) mais moins le conditionnel (x1) par rapport aux bilingues sinophones (x5). Presque de façon égalitaire, les deux groupes utilisent le subjonctif présent avec des structures où nous attendions un indicatif présent.

Dans le but de mieux comprendre si des différences existent selon la L1 des apprenants et le niveau de maîtrise, nous avons repéré les occurrences des types d'erreurs 0 et les avons différenciées selon le niveau de maîtrise et de L1 des bilingues. Le Tableau 34 ci-dessous reporte les moyennes d'occurrences (=M) et l'écart type (=s) du type d'erreurs 0 classé par niveau de maîtrise et par L1.

Type d'erreur	CH_AVANCÉ	CH_BAS	IT_ AVANCÉ	IT_ BAS
01P	7,8 (5,3)	*14,3 (6,7)	5,2 (6)	*12,2 (5)
01PP	4,8 (2,6)	*7,3 (3,2)	6,3 (4,7)	*8 (7)
02F	0 (0)	1,4 (2)	*4 (3,9)	0 (0)
03C	*1,7 (2,8)	0,5 (0,9)	0,4 (0,7)	0 (0)
04	1,7 (3,1)	1 (1,7)	0,4 (0,7)	*2 (3,4)

Tableau 34. Moyenne et écart type des différents types d'erreurs 0 selon le niveau de maîtrise et la L1. Les * indiquent les occurrences les plus élevées par rapport à la typologie d'erreurs et au groupe de bilingues.

Les statistiques descriptives montrent un impact à la fois de la L1 et du niveau de maîtrise, sur cette première typologie d'erreurs. Plus précisément, si les énoncés des bilingues italophones présentent des problèmes d'emploi du mode subjonctif, les énoncés des bilingues sinophones non seulement reportent cette difficulté mais aussi nous pouvons constater des difficultés liées à la structuration syntaxique et sémantique des énoncés produits.

Une lecture attentive du tableau (34) nous permet d'avancer que les bilingues sinophones bas-avancés produisent, en moyenne, plus de présent de l'indicatif à la place du subjonctif. Ils sont suivis par les italophones bas-avancés et par les sinophones avancés. Au contraire, dans le cas du passé composé, le sous-groupe d'italophones bas-avancés sont en tête de liste, ils sont suivis par les sinophones bas-avancés et par les italophones avancés. Le futur est en moyenne plus utilisé par les italophones avancés, suivi par les sinophones (avancés et bas-avancés) et par les italophones bas-avancés. Par ailleurs, les sinophones avancés emploient, en moyenne, plus de conditionnel à la place du subjonctif et plus le subjonctif à la place de l'indicatif.

Nous reportons en (16) quelques exemples des productions caractérisant les deux groupes de bilingues ainsi que les deux sous-groupes de niveau.

(16)

- a. Ch01(B) : Le père insiste que son fils ne boit pas le bière. (01P)
- b. Ch04 (B) : Elle est surprise que son mari a acheté un collier. (01PP)
- c. Ch10 (H) : Le père insiste qu'il devrait lui donner la bouteille. (03C)
- d. Ch26 (H) : On dirait qu'on soit dans une famille heureuse. (04)

- e. It25 (B) : Elle est contente qu'elle a passé son concours. (01PP)
- f. It18 (H) : Le père insiste qu'il ne faudrait pas boire de l'alcool. (03C)
- g. It19 (H) : Elle est inquiète qu'elle n'arrivera pas à s'en sortir. (04)
- h. It25 (B) : L'infirmière veut que la dame prend ses médicaments. (01P)

Ces occurrences montrent que, de manière générale, les énoncés produits à la fois par les bilingues sinophones et par les bilingues italophones sont grammaticalement incorrects, dans la mesure où ils ne respectent pas les règles d'emploi du subjonctif. La préférence pour l'emploi du futur et du conditionnel, de la part des italophones, peut s'expliquer par l'influence de l'italien. En effet, en italien colloquial il est possible d'employer le futur et le conditionnel à la place du subjonctif (voir Lombardi Vallauri, 2003 ; Della Valle & Patota, 2011). Pour les sinophones, les énoncés paraissent quelque peu maladroitement formés, comme c'est le cas de l'emploi de l'article déterminant masculin à la place du partitif de la phrase négative ou encore l'omission du pronom « lui » en 16b.

(2) les erreurs labellisées 7 et 8

Ces erreurs consistent : (I) à produire des énoncés caractérisés par les constructions *de + infinitif* ou *si + pronom/groupe nominal* (7), ou (II) en la production d'énoncés où les participants ont utilisé des ambiguïtés verbales (impossibilités de distinguer l'indicatif et le subjonctif), dans le cas de production de verbes du 1^{er} groupe, se terminant par *-er*.

Les résultats des erreurs labellisées 7 et 8

Code	Description	Nb. d'occurrences Italophones	Nb. d'occurrences Sinophones
7	Stratégies d'évitement	0/420	*5/462 (1%)
8	Ambiguïtés des verbes (ind = sbj)	2/420 (0,4%)	*10/462 (2,1%)
	Total	2/420 (0,4%)	15/462 (3,2%)

Tableau 35. Nombre d'occurrences des erreurs 7 et 8. Ind = indicatif ; sbj = subjonctif. Les * indiquent les occurrences les plus élevées par rapport à la typologie d'erreurs et au groupe de bilingues.

Les deux ambiguïtés trouvées chez les bilingues (Tableau 35) concernent les verbes du premier groupe, dont les bases rendent impossible la différenciation entre l'indicatif et le subjonctif.

Pour ce qui est des stratégies d'évitement, pour les apprenants sinophones, nous avons remarqué qu'il y a dans le corpus des productions 3 occurrences de la structure de + *infinitif* et 2 occurrences de la structure *si* + *PRN/GN* (pronom / groupe nominal), produites principalement par des apprenants ayant un bas niveau de maîtrise (4 occurrences vs 1 occurrence par un apprenant avancé). Il est intéressant de noter que nous n'avons pas trouvé d'occurrences de stratégies d'évitement chez les bilingues italophones.

Nous reportons ci-dessous quelques exemples de ces structures provenant des données des bilingues sinophones, les segments en italique étant ceux produits par les apprenants :

(17)

- a) Il est nécessaire que *d'aller à l'hôpital.* (7)
- b) Il doute que *s'il va réussir son mémoire.* (7)
- c) Il est impossible que *de toucher la main entre les deux personnes.* (7)
- d) Elle est contente qu *'elle gagne au loto.* (8)
- e) Il regrette qu *'il reste au bureau.* (8)
- f) L'infirmière veut *qu'elle mange les médicaments dans XXX.* (8)

Aussi, voici les deux exemples d'occurrences ambiguës produites par les bilingues italophones, les segments soulignés étant ceux produits par les apprenants :

(18)

- a. Il est impossible que *la jeune fille et le garçon arrivent à se toucher ses mains.*
- b. Elle est inquiète que *le projet ne marche pas.* (8)

Il y a une différence intéressante entre 17a – c et 18 a et b : les italophones produisent correctement les énoncés sauf la forme verbale qui est à l'indicatif présent et qui devrait être au subjonctif. En revanche, les sinophones ajoutent, après la conjonction « que », un deuxième connecteur ou préposition introduisant la forme verbale : de+inf (17c) ou si+indicatif (17b) présent. Ces segments sont corrects en français. En revanche, ce qui pose problème, c'est l'énoncé complet avec la principale. On pourrait avancer l'hypothèse que, dans le cas des italophones, le problème est de conjuguer correctement le verbe de la subordonnée (le subjonctif). Pour les sinophones, par contre, le problème semble être d'intégrer une subordonnée par rapport à la principale et de rendre la sémantique et la syntaxe de la structure.

(3) les erreurs labellisées 9

Ces erreurs concernent l'utilisation de l'infinitif sans « de » à la place du subjonctif (91), l'utilisation d'un syntagme nominal, à la place du subjonctif (92), un problème avec l'ordre des mots dans la structure produite ou avec l'inversement discours direct vs indirect (93) et l'emploi du futur périphrastique (94) (voir Tableau 36 ci-bas).

Les résultats des erreurs labellisées 9

Code	Description	Nb. d'occurrences Italophones	Nb. d'occurrences Sinophones
91	Infinitif sans « de »	1/420 (0,2%)	*7/462 (1,1%)
92	Proposition nominale (sans verbe explicitement produit)	0/420 (0%)	*6/462 (1,2%)
93	Problème avec l'ordre des mots, avec le discours direct vs indirect	2/420 (0,4%)	*10/462 (2,1%)
94	Futur périphrastique (aller + V)	*9/420 (2,1%)	6/462 (1,2%)
	Total	12/420 (2,8%)	29/462 (6,2%)

Tableau 36. Nombre d'occurrences des erreurs 9 dans le cas des bilingues italophones (420 = 21 phrases et 20 participants) et des sinophones (462= 21 phrases et 22 participants). Les * indiquent les occurrences les plus élevées par rapport à la typologie d'erreurs et au groupe de bilingues.

Dans le cas des bilingues italophones, on atteste un énoncé où la forme de l'infinitif est utilisée dans la subordonnée qui devait contenir la forme verbale au subjonctif (ex. 19 ci-dessous). Cependant, il ne s'agit que d'une seule occurrence mais produite par un participant avancé.

(19) It15 (H) : L'infirmière veut que la dame prenne ses médicaments.

Dans le cas des bilingues sinophones du niveau bas-avancé, nous avons relevé sept occurrences de productions à l'infinitif dans la subordonnée déclenchant le subjonctif. Nous reportons en (20) quelques exemples de ces occurrences :

(20)

a. Ch01 (B) : Il est nécessaire que et aller au travail.

b. Ch23 (B) : Le père insiste que *consommer l'alcool est interdit.*

c. Ch24 (B) : Il est nécessaire que *faire un bon test.*

Deux occurrences reflétant un problème d'ordre des mots ont été attestées dans les productions des deux italophones, l'un de niveau-avancé (H) et l'autre de niveau bas-avancé (B). Nous les reportons ici en (21) :

(21)

a. It23 (H) : Il l'assure qu'*elle arrive à comprendre lui.*

b. It25 (B) : Elle est surprise que *lui il a lui offert le cadeau qu'elle voulait.*

En effet, comme on voit dans l'exemple 20 a et b, l'utilisation des clitiques, ici des pronoms personnels d'objet directe (le) et d'objet indirecte (lui), semble poser des problèmes aux bilingues italophones. L'ordre de ces clitiques en position pré-verbale en français est une difficulté syntaxique affectant les productions même dans le cas des langues source et cible proches.

Dans le cas des bilingues sinophones, le corpus oral nous a révélé aussi des occurrences de productions (x10) dans lesquelles il y avait un problème d'ordre des mots, ou encore avec le discours direct souvent confondu avec celui indirect. Nous avons compté x3 productions par les bilingues avancés (H) et x7 productions par les bilingues bas-avancés (B). Nous reportons en (22) quelques exemples :

(22)

a. Ch01 (B) : Il n'est pas sûr que *quel chemin il va prend.*

b. Ch08 (H) : Il n'est pas sûr que *il doit prendre quelle route.*

c. Ch17 (H) : Elle est surprise que *il lui offerte a un cadeau.*

Finalement, le plus d'occurrences (x9) relevées dans les données des bilingues italophones concerne l'emploi du futur périphrastique « aller + V-inf » qui ont été trouvées chez deux participants bas-avancés (B) et chez trois avancés (H). Nous reportons les exemples dans (23) :

(23)

It07 (B) : Elle doute qu'il va bien passer son examen.

It08 (B) :

- a. Il est nécessaire qu'elle va se faire voir par un dentiste.
- b. Elle est contente que son fiancé va la visiter tôt.
- c. Il est impossible que les deux vont se toucher.
- d. Elle est inquiète qu'elle va pas terminer sa tâche.

It03 (H) : Il n'est pas sûr qu'il va sortir du labyrinthe.

It15 (H) :

- a. Il est nécessaire qu'elle va voir un médecin pourquoi il regarde quel est le problème dans sa bouche.
- b. Elle est contente que le lendemain il va partir pour l'Italie.

It16 (H) : Il doute que ses amis vont sortir avec lui.

Dans les exemples reportés en (23) nous assistons à un remplacement du subjonctif par l'indicatif, plus précisément par le futur périphrastique. Il semblerait que les participants conçoivent la principale comme une possibilité de projection future, raison pour laquelle ils utilisent le futur périphrastique. Cette argumentation semble être appuyée par le segment qui suit dont l'emploi indique une action qui a de fortes chances, selon les participants, de se produire dans l'immédiat (p. ex., elle va terminer sa tâche), d'où l'utilisation du futur périphrastique.

Quant aux bilingues sinophones, nous avons constaté x6 occurrences de futur périphrastique (aller + V), moins que chez les bilingues italophones. Ces productions concernent à la fois les bilingues avancés (x2) et les bilingues non-avancés (x3 – un participant a fait deux productions). En (24) il y a quelques exemples de ce cas de figure :

(24)

- a. Ch02 (B) : Il est nécessaire que elle va consulterait un médecin dentiste.
- b. Ch03 (H) : Il n'est pas sûr que il va choisir quel chemin et quelle décision.
- c. Ch23 (B) : Il n'est pas sûr que quel chemin il va prendre.

À la différence des bilingues italophones (voir exemple 23), nous pouvons constater que l'emploi incorrecte du mode- l'indicatif au lieu du subjonctif – est de loin le seul problème des

énoncés produits. Plus précisément, dans le cas des sinophones nous assistons à des productions incorrectes syntaxiquement qui concernent soit la morphosyntaxe (24a), soit l'ordre des mots (24b, c). Toutefois, ces irrégularités morphosyntaxiques n'empêchent pas la compréhension du message véhiculé par l'énoncé produit par les locuteurs sinophones.

Pour finir, les bilingues sinophones ont produit aussi des occurrences de propositions nominales. Autrement dit, des propositions sans verbe explicitement réalisé, comme dans le cas des énoncés présentés en (25) :

(25)

a. Ch04 : Il n'est pas sûr que *le futur de sa carrière.*

b. Ch25 : Il apprend que *une scène très étonnant.*

Ces productions concernent seulement les bilingues sinophones de niveau bas-avancés. Nous pouvons constater que le segment produit reste élémentaire (GN -groupe nominal + GP-groupe prépositionnel), il ne complète pas correctement le segment précédent (25a) ou encore présente des imprécisions d'accord entre l'adjectif et le nom (25b). De plus, ces imprécisions ne permettent pas une compréhension, du moins partielle, du message que le locuteur veut transmettre.

Les idiosyncrasies

Description	Nb. d'occurrences Italophones	Nb. d'occurrences Sinophones
Idiosyncrasies	0	12/660 (1,8%)
Total	0	12/660 (1,8%)

Tableau 37. Nombre d'occurrences des idiosyncrasies dans le cas des bilingues italophones et sinophones (22 participants x 30 phrases).

Nous avons trouvé des occurrences de formes idiosyncrasiques seulement chez les bilingues sinophones (voir Tableau 37 ci-dessus). Elles ont été produites par sept bilingues bas-avancés et par quatre bilingues avancés. Nous reportons ici les exemples des idiosyncrasies (26) :

(26)

a. Ch01(B) : L'infirmière veut que *cette patient mangE (er, é, ait) des médicaments.*

- b. Ch03 (H) : Il est nécessaire que *elle prenD des médecines.*
- c. Ch03 (H) : Il est nécessaire que *la protection publique E (est/ait) assurée.*
- d. Ch04(B) : L'infirmière veut que *le patient prenne / prend les médecins/ la médecine.*
- e. Ch06 (H) : Il regrette que *il n'etiE pas allé à la plage à cause de son travail.*
- f. Ch13(B) : Elle est contente que *son exhibition préférée sera eu lieu à Paris demain soir.*
- g. Ch18 (H) : Il est nécessaire que *elle E_(est/ait/er) voir un dentiste.*
- h. Ch19(B) : Il regrette que *il n'a pas puisse prendre les vacances.*
- i. Ch24(B) : Il regrette que *il assis dans son bureau au lieu de passer ses vacances.*
- j. Ch24(B) : Il l'assure que *empruntE (er, é)_de l'argent à d'autres personnes.*
- k. Ch25(B) : Il est nécessaire que *[Ze swivi] les consignes de test antigénique.*

L'utilisation de ces formes idiosyncratiques se prêtent à plusieurs interprétations à cause de leur foisonnement et de leur état instable. À titre d'exemple, en 26a nous avons une forme prononcée du phonème [e] mais nous ne savons pas quelle est la fonction morphologique que le locuteur lui attribue. En effet, il est difficile de dire si la réalisation dudit phonème signifie que le verbe est à l'infinitif, si c'est un participé passé ou encore si c'est un imparfait, ou un conditionnel, du moment où on s'attendait à la production du subjonctif présent. En l'occurrence, la réalisation du phonème [e] ne nous permet pas de dire que c'est un cas d'ambiguïté verbale qui ne permettrait pas de distinguer l'indicatif du subjonctif.

Aussi, l'exemple 26b reporte la production finale du phonème [d] qui pourrait être interprétée comme une confusion avec la terminaison finale du verbe prendre au subjonctif présent [pʁɛn] qui s'apparente vraisemblablement avec la forme produite par le locuteur sinophone [pʁɛnd]. Cette interprétation trouve une confirmation dans la forme produite par le locuteur Ch04 (26d) qui produit d'abord une forme correcte du subjonctif (prenne) pour la remplacer par la suite avec l'indicatif présent (prend).

Pour aller plus loin, les occurrences en (26 c, g, j) attestent des difficultés des locuteurs sinophones à utiliser la forme correcte du verbe *être* au subjonctif présent (soit). La réalisation du phonème [e] final suggère différentes interprétations possibles (er, é, ait). Toutefois, il est difficile d'arriver à une conclusion pertinente, car l'énoncé souffre d'une incompréhension générale, qui n'est pas due seulement à la réalisation de ce phonème. Par ailleurs, nous avons, en 26e, une tentative de réalisation de l'imparfait de l'indicatif mais qui n'est pas adapté à la grammaticalité de l'énoncé. Nous avons l'impression que le locuteur tente d'adapter la forme

de l'imparfait de l'indicatif. L'exemple 26i peut être considéré comme le participé passé du verbe *assoir* et nous pensons que l'obligation de réaliser la tâche communicative est à cause de cette imprécision car le reste de l'énoncé reste compréhensible. Autrement dit, ce qui est impacté est plutôt la morphosyntaxe que la sémantique de l'énoncé (26i).

Pour finir, l'exemple 26k semble attester d'une production fautive du passé composé du verbe *suivre* (j'ai suivi). Sa réalisation permet à l'interlocuteur de situer l'action dans le passé et la sémantique globale de l'énoncé configure un degré d'interprétation acceptable du message transmis.

Nous tenterons de résumer les résultats des analyses concernant la tâche PC.

Tâche PC : Synthèse de la comparaison entre les deux groupes de bilingues

De manière générale, les résultats quantitatifs ont montré qu'il y a plus d'erreurs que d'ambiguïtés, et qu'elles sont moins présentes chez les bilingues avancés que chez les bilingues bas-avancés. Par ailleurs, les données nous ont informés qu'il y a plus d'erreurs chez les bilingues sinophones que chez les bilingues italophones. L'analyse qualitative des erreurs a montré que les bilingues produisent de l'indicatif (temps : présent, passé-composé, futur) et du conditionnel (présent) dans les structures où on s'attendrait à du subjonctif et à l'inverse, des occurrences de subjonctif sont présentes dans des productions où l'indicatif est attendu. Plus précisément, le futur de l'indicatif et le subjonctif (présent) sont utilisés par les bilingues italophones alors que le conditionnel est plus employé par les bilingues sinophones.

Les différences entre les deux groupes de bilingues, italophones et sinophones, et les deux groupes de niveau maîtrise consistent en plusieurs points. Pour commencer, les données quantitatives nous suggèrent que les bilingues sinophones bas-avancés font plus d'utilisation du présent de l'indicatif alors qu'on s'attend au présent du subjonctif (14,3%). Ils sont suivis par les bilingues italophones bas-avancés (12,2%). De manière intéressante, les bilingues italophones bas-avancés sont ceux qui utilisent le plus le passé composé (8%), suivis par les bilingues sinophones bas-avancés (7,3%). Les données ont montré aussi que les bilingues italophones avancés ont utilisé le plus de futur à la place du subjonctif (4%), suivis par les bilingues sinophones bas-avancés (1,4%), alors qu'aucune occurrence n'a été repérée chez les Italophones bas-avancés. En revanche, les bilingues sinophones avancés semblent utiliser le plus de conditionnel à la place du subjonctif (1,7%) et le subjonctif à la place de l'indicatif (1,7%), dans ce dernier cas ils sont devancés par les italophones bas-avancés (2%).

Aussi, les données suggèrent que les sinophones bas-avancés utilisent plus de stratégies d'évitement (5 occurrences) et d'ambiguïtés verbales (10 occurrences) que les autres bilingues et les sous- groupes de maîtrise. Pour finir, les analyses suggèrent que les sinophones bas-avancés ont produit plus de structures à l'infinitif sans la préposition « de » (7 occurrences) ainsi que plus de propositions nominales (6 occurrences). Il en va de même pour ce qui est des violations concernant l'ordre des mots. En revanche, les bilingues italophones, avancés et bas-avancés, produisent plus de structures au futur périphrastique (9 occurrences) que le groupe des sinophones (6 occurrences).

Malgré ces différences de production, il paraît que le point commun partagé par les deux groupes de bilingues, mise à part leur difficulté à reproduire les locutions conjonctives, est l'emploi du passé composé à la place du subjonctif. En effet, nous avons pu constater que les deux groupes de bilingues utilisent quantitativement la structure déclencheur du subjonctif + passé composé alors qu'on s'attend à une production déclencheur du subjonctif + subjonctif.

CHAPITRE 5 DISCUSSION ET APPORT DISCIPLINAIRE

Dans cette dernière partie de la thèse, nous allons discuter les résultats des données neurophysiologiques et des données de production. Ce chapitre est divisé en deux sections.

Dans la partie 5.1., nous revenons à nos hypothèses et à nos prédictions, en les discutant à la lumière des résultats obtenus. Ensuite, dans la partie 5.2., nos résultats de recherche seront mis en relation avec d'autres travaux, afin de montrer la contribution de cette étude doctorale à la littérature existante. Plus précisément, en 5.2.1., nous commenterons notre contribution à la littérature portant sur la notion de *complexité*, en nous appuyant sur les données de traitement comportementales et neurophysiologiques, ainsi que sur des données comportementales de production. Plus précisément, il s'agit de montrer comment nos résultats apportent un éclairage nouveau sur le traitement (réception) et la production de la complexité morphosyntaxique. Pour finir, en 5.2.2., nous nous efforcerons de mettre en évidence la contribution nouvelle de nos résultats au débat sur l'impact de la L1 sur le processus d'acquisition d'une L2. Nous clôturerons cette section par des perspectives potentielles qu'ouvrent nos résultats, à la fois en réception et en production.

5.1. Retour aux hypothèses de recherche

Le défi d'un travail de recherche est toujours de comprendre si les prédictions émises en amont, sur la base de la littérature existante sur le sujet étudié, ont été confirmées ou infirmées par les résultats obtenus. Dans cette partie nous discuterons de ces hypothèses et nous essayerons d'expliquer nos résultats à la lumière de ce qui a été prédit.

5.1.1. Hypothèses relatives aux résultats EEG

Les locuteurs natifs francophones

Pour ce qui est des résultats portant sur le traitement neurocognitif lié à la complexité du subjonctif, nous commençons par les résultats du groupe contrôle, constitué de locuteurs natifs francophones.

Hypothèse 1 (Tableau 9) : Selon cette hypothèse nous avons postulé la présence du pattern ERP (L)AN/P600, plus large pour la condition *incongrue* que pour la condition congrue, et elle a été confirmée par les analyses des données neurophysiologiques (voir chap.4, Figures 9-17). Ce patron de résultats suggère, à notre avis, la détection de la violation morphosyntaxique au

subjonctif et la réanalyse/ réparation de la phrase par les locuteurs natifs, pour les structures verbes présentant une anomalie de mode.

H2 : nous avons émis l'hypothèse que le patron biphasique (L)AN/P600 pour la Congruïté serait plus large pour les locutions conjonctives que pour les verbes (facteur déclencheur), ce qui devrait être reflété par une interaction significative entre les facteurs Congruïté et Déclencheur. Cette hypothèse n'a pas été validée. En revanche, nos données ont montré une interaction de 2^e ordre significative entre Congruïté, Déclencheurs et ROI. Cette interaction indique que l'effet d'interaction entre les facteurs Congruïté et Déclencheur n'a pas été de même taille dans les deux hémisphères. En effet, alors que l'effet de l'AN n'est observé que pour les phrases où le subjonctif était déclenché par des locutions conjonctives dans l'hémisphère gauche, l'effet LAN a été plus grand pour les structures à locutions conjonctives que pour les structures à verbes dans l'hémisphère droit (voir Figures 11 - 13).

Pour expliquer cette différence interhémisphérique, nous proposons que l'implication de l'hémisphère droit pourrait être à relier à une analyse suprasegmentale (prosodique). En d'autres termes, compte tenu des caractéristiques allomorphiques des verbes de notre étude et de l'inadéquation du mode verbal (distinction indicatif vs subjonctif), l'identification de cette inadéquation, ou distinction, impliquerait l'hémisphère droit, étant donné que les indices prosodiques sont traités dans l'hémisphère droit. Comme le suggère Friederici (2002, 2011), le traitement des indices suprasegmentaux des marqueurs syntaxiques, comme la discrimination de l'intensité et de la hauteur des syllabes, est sous-tendu par l'hémisphère droit (voir aussi Menenti *et al.*, 2009 ; Meyer *et al.*, 2003 ; Zatore *et al.*, 1999). Cette proposition rejoint les travaux de Kulakova et ses collègues (2013) qui, comme nous l'avons vu, ont constaté que l'activation des ganglions de la base, dans l'hémisphère droit, est modulée par l'implication du mode verbal dans la phrase. Plus précisément, les auteurs ont trouvé une activation neuronale dans le cortex occipital et dans les ganglions de la base, dans l'hémisphère droit, lors du traitement de phrases contrefactuelles (alternance indicatif vs subjonctif), quelle que soit la modalité sensorielle de présentation des stimuli (visuelle ou auditive). Les recherches en neurocognition ont montré que le cortex occipital est associé à l'imagerie mentale (Thomas, 2010), c'est-à-dire à la construction d'événements imaginaires et à l'effet d'intégration des informations à venir (voir Goel, 2007). Par ailleurs, il a été montré que les ganglions de la base, dans l'hémisphère droit, sont activés lors de l'évaluation de la vérité, des phrases factuellement fausses et de l'intégration des informations à venir (Friederici, 2006 ; Menenti *et al.*, 2009). En raison du rôle fonctionnel de ces deux structures cérébrales, le cortex occipital et les ganglions

de la base dans l'hémisphère droit, Kulakova et ses collègues (2013) ont interprété leurs résultats comme le double maintien contrastif de l'information, factuelle et contrefactuelle, compte tenu du fait que les individus doivent garder à l'esprit à la fois des événements réels et des événements irréels. Ces derniers sont des événements qui auraient pu se produire mais qui ne se sont pas produits. Les locuteurs doivent donc inhiber les événements irréels pour ne considérer que les événements réels. Les auteurs ont proposé que l'activation des ganglions de la base, dans l'hémisphère droit, pourrait être associée au mode verbal traité, et dans leur cas, à la différenciation entre l'indicatif et le subjonctif (Kulakova *et al.*, 2013 ; Hagoort, 2003a). Comme les auteurs ont trouvé une distribution de l'activation dans l'hémisphère droit, ils ont interprété l'effet comme une intégration de l'allomorphie du subjonctif, déclenchée par l'information prosodique lié à l'effet d'allomorphie. C'est pourquoi nous pensons aussi que l'implication de l'hémisphère droit, dans le cas du traitement de la violation provoquée par les structures syntaxiques introduites par les verbes trouve son explication dans la structure des verbes mêmes.

H3 : nous avons émis l'hypothèse de trouver un pattern du type (L)AN/P600 plus grand pour le traitement des anomalies en position finale qu'en position initiale. Cette prédiction correspond à une interaction entre les facteurs Congruité et Position. Cette prédiction n'a pas été confirmée statistiquement.

H4 : selon cette hypothèse, nous avons attendu de trouver un patron biphasique (L)AN/P600 plus grand pour les locutions conjonctives, en position finale, que pour les verbes en position finale (Congruité × Déclencheur × Position). En effet, nous avons pensé que les participants tirent partie du traitement probabilistique, qui les aiderait à mieux détecter l'erreur en position finale. Les analyses ANOVAs n'a pas confirmé statistiquement cette interaction de 2^e ordre.

Quant aux locuteurs bilingues du français, comme nous l'avons pu remarquer, pour aucun des deux groupes et des sous-groupes de niveaux de maîtrise nous n'avons trouvé le même pattern ERP que celui trouvé chez les natifs francophones, à savoir AN/P600. Nous allons voir plus en détail les résultats les concernant. Nous nous intéresserons d'abord aux bilingues italophones.

Les bilingues italophones

Aucune des quatre hypothèses avancées à la fois pour les bilingues avancés et bas-avancés (voir Tableau 10) n'a été confirmée par notre recherche. Nous pensons que cela est dû à la complexité liée à la structure du subjonctif. Comme soutenu par l'hypothèse SHS (Clahsen et Felser, 2006a,

2006b, 2006c, 2018), même à des niveaux avancés de maîtrise, certaines structures de la L2 peuvent ne pas être traitées de la même manière que les locuteurs natifs.

Malgré cela, nos résultats EEG ont fait état de deux patterns ERP, qu'il est intéressant de discuter. Dans un premier temps, les données neurophysiologiques ont mis en évidence une positivité frontale, autour de 300-500ms après le début du stimulus, que nous avons interprété comme pouvant être une P300. En effet, selon certains chercheurs, ce marqueur serait associé à l'activité cérébrale de l'engagement de l'attention du participant sur l'item entendu/visualisé (Chapman & Bragdon, 1964; Sutton *et al.*, 1965). D'autres chercheurs considèrent aussi qu'il reflète le degré de surprise que l'item incongru / inattendu provoque chez le participant (Donchin, 1981 ; Kolossa *et al.*, 2012). Aussi, Squires *et al.*, (1975) ont proposé de considérer la composante P300 comme un marqueur de la surprise. Ils ont proposé un modèle de procédure cognitive liée au marqueur P300 basé sur trois facteurs : (1) la mémoire liée à la fréquence des événements présentés dans les stimuli, (2) la structure des événements et (3) la probabilité (possibilité) de l'événement présenté. Selon la fenêtre temporelle d'apparition de ce marqueur, les chercheurs distinguent deux typologies de P300 : pour l'apparition dans une fenêtre temporelle 300-400ms, il sera question de P300a (ou P3a), alors que son apparition dans une fenêtre temporelle 380-440ms est labélisé P300b (ou P3b).

Les chercheurs en neurosciences cognitives du langage proposent que les deux typologies de P300 (a et b) aient des fonctions neurocognitives différentes. Dans le cas de la P3a, elle a été observée pour la première fois dans le cas d'un paradigme présentant des stimuli cibles et non-cibles (Sutton *et al.*, 1965) mais aussi dans des cas des paradigmes *oddball* en écoute passive pour des non-cibles (voir Polich, 2007). Ainsi, les chercheurs pensent que la P3a reflète une réorientation ou un déplacement de l'attention. Pour d'autres, ce marqueur suggérerait une orientation volontaire vers un stimulus déviant (Parmentier *et al.*, 2013). Un rôle fonctionnel supplémentaire de la P3a a été proposé consistant en le traitement d'informations nouvelles. Les principaux générateurs neuronaux de la P3a ont été identifiés dans le cortex frontal et le gyrus cingulaire antérieur (Wronka *et al.*, 2012). De manière générale, les neuroscientifiques soutiennent que la P3a est associée à un processus de l'engagement de l'attention et au traitement d'éléments nouveaux (Chapman & Bragdon, 1964). Quant à la P3b, elle semble refléter l'estimation de la probabilité de l'apparition d'un stimulus, l'effet surprise ou encore la probabilité de la catégorie à laquelle le stimulus appartient dans une tâche *oddball* (ou de stimulus discordant) (Leckey & Federmeier, 2021). Dans notre cas, bien que nous n'ayons pas utilisé un paradigme de stimulus discordant (*oddball*), l'observation de ce marqueur dans la

fenêtre temporelle 300-500ms suggère toutefois qu'il pourrait s'agir d'une P3b, discutée dans de nombreuses études sur le traitement du langage (Kutas *et al.*, 1977 ; Kuperberg *et al.*, 2003 ; Kuperberg *et al.*, 2006 ; Snyder & Hillyard, 1976; Squires *et al.*, 1975 ; Polich, 2007). En effet, de nombreux chercheurs (voir Leckey & Federmeier, 2021 pour un résumé) ne réfutent pas l'idée d'une association de la P3b avec un traitement syntaxique et certains vont jusqu'à la considérer comme pouvant être une P600 précoce, c'est-à-dire une P600 dont la latence serait inférieure à 600 ms et présenterait un pic autour de 300ms après le début du stimulus critique.

Cette association fonctionnelle entre la P3b et la P600 est notamment constatée lorsque dans le paradigme les stimuli présentés sont des violations syntaxiques non attendues et surtout présentées en caractères grands ou gras, comme c'était notamment le cas dans l'étude de Osterhout *et al.*, (1996). Plus précisément, la P3b, dans l'étude du traitement du langage, semble refléter la probabilité d'entendre ou de voir une telle ou telle violation syntaxique. Toutefois, à différence de la P600, la composante P3b ne semble pas être liée à l'apparition immédiate de la violation mais elle serait reliée au temps d'analyse de l'(im)probabilité syntaxique.

Si nous nous tenons aux interprétations émises par les chercheurs et l'évidence de la littérature, nous pouvons avancer l'hypothèse selon laquelle la positivité que nous avons trouvée en réponse au traitement des anomalies morphosyntaxiques dans la L2, le français, chez les bilingues italophones avancés ou bas-avancés, pourrait être une P3b. Nous interprétons la P3b dans ce contexte comme pouvant refléter un effet de surprise lié au traitement des structures syntaxiques de la part des participants liée à la défaillance/anomalie syntaxique, qui est générée par la violation syntaxique du mode subjonctif. Autrement dit, à notre avis, la P3b serait associée à un effet syntaxique non pas de détection de la violation, mais d'une sensibilité/conscience de l'anomalie syntaxique (= violation) présente dans les phrases incongrues et donc une surprise qui refléterait un phénomène non attendu mais non encore identifié par les participants. En effet, si nous regardons attentivement les Figures 18 et 19, nous pouvons observer que l'effet P3b est plus large pour les structures incongrues que dans le cas des structures congrues. Ce résultat suggère que les participants ont une certaine « conscience » de la construction syntaxiquement défaillante, mais qu'ils sont (encore) dans l'incapacité de détecter l'origine de cette défaillance et donc de cette surprise de phénomène inattendu. La tendance à la significativité ($p = .07$) du facteur Maîtrise de la L2 chez les italophones pourrait suggérer que cette positivité est plus importante chez les bilingues avancés que chez les bilingues bas-avancés. Toutefois, il faudrait collecter plus de données, pour vérifier si l'effet marginal observé devient ou non significatif. En l'état actuel, les données dont nous disposons nous

permettent juste d'avancer l'hypothèse que les bilingues italophones testés dans notre étude, indépendamment de leur niveau de maîtrise en français L2, ont été sensibles à une présence d'une défaillance/anomalie syntaxique des structures comportant les violations du subjonctif générant ainsi un effet de surprise à la suite d'un phénomène inattendu non identifié.

Par la suite, nous avons identifié une déflexion positive distribuée frontalement et centralement (P600 frontale) entre 600-1200ms, dans le cas des bilingues italophones avancés. Dans la littérature existante sur le rôle fonctionnel de la P600 frontale, les chercheurs suggèrent qu'elle reflète le traitement de la complexité syntaxique chez les locuteurs natifs (Friederici *et al.*, 2002 ; Kaan & Swaab, 2003). Dans notre cas, nous interprétons le pattern P600 fronto-central, d'un côté comme un traitement de la complexité des structures syntaxiques, et de l'autre comme pouvant être le marqueur d'une réanalyse de la structure morphosyntaxique contenant une anomalie structurale syntaxique. Anomalie qui aurait donné lieu à une prise de conscience par les bilingues avancés, à une étape de traitement antérieure (300-500ms), d'un défaut présent dans la structure syntaxique, comme peut le laisser penser la positivité précoce que nous avons interprétée en tant que P3b. Une autre interprétation de la topographie fronto-centrale de la P600 serait à relier aux ressources attentionnelles qui seraient plus grandes chez les bilingues italophones avancés, que chez les natifs, pour la réanalyse de la structure morphosyntaxique présentant une anomalie inattendue et pas identifiée.

Autre résultat important dans notre étude portant sur les bilingues italophones, est l'absence d'une quelconque sensibilité, même dans le sous groupe ayant une bonne maîtrise du français (bilingues italophones avancés), aux différents déclencheurs du subjonctif (locutions conjonctives vs verbes) et à la position (initiale vs finale) de l'anomalie dans la phrase. Ce résultat confirme le haut niveau de complexité représentée par le subjonctif français pour les bilingues italophones et que le niveau de maîtrise en français, déterminé par plusieurs facteurs (AoA, temps passé dans un pays francophone, utilisation journalière du français, tests de langue) est un facteur important dans le traitement de cette complexité morphosyntaxique. Dans une démarche comparative avec les natifs, nous avons constaté qu'à la différence de ces derniers, les bilingues italophones ne sont pas encore en mesure de détecter concrètement la violation morphosyntaxique liée au subjonctif (absence de (L)AN). Les bilingues seraient, par conséquent, moins aptes à mettre en œuvre un processus de réparation des structures présentant une anomalie de mode verbal.

Aussi, nous avons mené des analyses de régressions multiples pour (1) expliquer la variance de la P3b en fonction de différentes dimensions mesurées dans les tâches répétition de phrase (RP)

et de production de phrases ciblées (PC) en production et (2) pour expliquer la variance de la P600 fronto-centrale en fonction de différentes dimensions mesurées dans les tâches répétition de phrase (RP) et de production de phrases ciblées (PC) en production. Cette étude de la relation entre capacités de traitement et capacités de production à l'aide de différentes variables dépendantes comportementales et neurophysiologiques en traitement d'une part, et de différentes dimensions issues de deux tâches de production d'autre part, constitue l'une des contributions originales de cette thèse. À notre connaissance, aucune étude jusqu'à présent, n'a réalisé une telle analyse de données multidimensionnelles dont l'objectif est de mettre en perspective des données de traitement oral (paradigme de violation et tâche de jugement d'acceptabilité), de production (tâche de production ciblée), et de restitution (tâche de répétition de phrase) comme nous l'avons réalisé dans cette thèse, en comparant en plus, deux groupes de bilingues se distinguant sur la présence vs absence dans leur L1 du phénomène linguistique étudié, à savoir le mode du subjonctif.

Nous discuterons maintenant les résultats des bilingues sinophones.

Les bilingues sinophones

Chez les bilingues sinophones, à l'instar de bilingues italophones, nous n'avons pas trouvé le pattern ERP similaire aux natifs francophones (L)AN/P600. De plus, la comparaison entre les données neurophysiologique des deux groupes de bilingues montre des schémas de résultats assez contrastés. Alors que les bilingues italophones avancés présentent un complexe P3b (conscience de la présence d'une anomalie morphosyntaxique) / P600 fronto-centrale (révision/réanalyse), les bilingues sinophones, quant à eux, présentent trois types de réponses ERP, à savoir une N400-**like**, une P600-**like**, ou une N400-**like** /P600-**like**.

Les hypothèses que nous avons formulées sont partiellement confirmées par notre étude (voir Tableau 10). Pour rappel, nous avons prédit de trouver un patron (L)AN/P600 pour les bilingues sinophones avancés, et un patron N400/P600 pour les bas-avancés, selon les différentes conditions. Concrètement, d'un côté, les données EEG ont révélé une négativité postérieure dans la fenêtre temporelle 300-500ms, que nous qualifions de N400-like (voir Figures 23 et 24). Cette négativité a été significative pour le facteur Déclencheurs, ce qui suggère que les structures syntaxiques à verbes donnent lieu à une réponse électrophysiologique plus négative que les structures syntaxiques à locutions conjonctives. Nous interprétons ce résultat comme un effet de traitement sémantique des structures syntaxiques au subjonctif déclenchées par des verbes, comme c'est le cas dans la L1 des participants, le chinois mandarin.

Par ailleurs, nous avons trouvé un effet d'interaction Déclencheurs × Maîtrise de la L2, dans la fenêtre temporelle 600-900ms, ce qui indique que l'effet P600-**like** du facteur Déclencheurs (c'est-à-dire, une plus grande positivité pour les anomalies de mode introduites par les locutions conjonctives que par celles introduites par les verbes) largement distribué dans les régions postérieures et qui a significativement varié dans chacune des deux modalités du facteur Maîtrise de la L2 (voir Figure 25). L'effet du type de Déclencheur a été plus grand pour les bilingues sinophones ayant un niveau de maîtrise avancé que ceux ayant un niveau de Maîtrise En revanche, dans le groupe des locuteurs sinophones bas-avancés, cet effet P600-**like** postérieur n'a pas été rapporté (voir Figure 26). Ainsi, nous avons analysé les réponses électrophysiologiques individuelles des participants et nous avons constaté que pour cinq participants (quatre bas-avancés et un avancé) une composante N400-**like** était observée, alors que pour quatre autres participants (un bas-avancé et trois avancés), c'est une P600-**like** qui était présente, et enfin pour sept autres (cinq bas-avancés et deux avancés), un complexe biphasique N400-**like** /P600-**like** (voir Tableau 24). Ainsi, ce résultat nous suggère, que dans le cas des bilingues sinophones, le traitement de la complexité représentée par le subjonctif français est plutôt lexico-sémantique, avec probablement l'émergence d'une forme de traitement syntaxique chez certains, dont les caractéristiques nous échappent. Cet effet est interprétable, à notre avis, comme l'influence de la L1 des bilingues chinois-français. La mise en œuvre d'un traitement sémantique chez certains des bilingues sinophones n'est pas surprenante puisque, comme illustré dans le chapitre (1), en chinois les modalités exprimées par le subjonctif français sont exprimées à l'aide de particules aspectuelles, dont la portée est sémantique, et marquent la modalité et qui sont attachées aux verbes. Il s'avère que le processus d'interprétation de la structure syntaxique en français est lié plutôt à la sémantique de la structure syntaxique, et donc le contenu, et non pas à la forme de la structure syntaxique. Ce résultat confirme donc l'impact de la L1 et aussi de la *Shallow Structure Hypothesis* proposée par Clahsen et Felser (2006a, 2006b, 2006c, 2018 ; Dowens & Carreiras, 2006). La question qui reste ouverte est de savoir à quel moment et à partir de quel niveau de maîtrise de la L2 il sera possible, pour les bilingues sinophones, d'atteindre un traitement de cette forme de complexité du français proche de celui des natifs. Aussi, il est intéressant de comprendre à quel moment la maîtrise prime sur la distance typologique, ce qui permettrait de voir émerger un traitement *native-like* du subjonctif français.

Dans une démarche comparative, nous pouvons constater qu'il existe des différences de traitement dans le cas des deux groupes de bilingues que nous avons analysés. À notre avis, ces

différences sont basées avant tout, et surtout, sur la distance/ relation typologique entre la L1 et la L2. Comme nous avons pu le voir, dans le cas des italophones, nous avons une attention et un effet de surprise présents à la « défaillance » syntaxique de la structure présentant la violation morphosyntaxique dans le cas de deux sous-groupes. Évidence qui est associée à la présence du marqueur ERP P3b. De plus, chez les bilingues italophones avancés nous avons trouvé une positivité antérieure qui peut être interprétée, d'un côté, comme un traitement de la complexité des structures syntaxiques, et de l'autre comme pouvant être le marqueur d'une réanalyse de la structure morphosyntaxique contenant une anomalie structurale syntaxique. Au contraire, chez les bilingues sinophones nous pensons que le traitement est plutôt de nature sémantique. Il serait basé, à notre avis, sur les indices lexico-sémantiques de la complexité syntaxique, à l'instar de ce qu'il se passe dans leur L1. Cette différence de résultats confirme l'impact du facteur de la distance/ relation typologique.

5.1.2. Hypothèses relatives aux résultats des tâches en production

Les locuteurs natifs francophones

En ce qui concerne les tâches en production, dans la tâche de PC, l'analyse des résultats, a porté sur l'appropriation des énoncés sollicités au contextes, des ambiguïtés verbales (production des formes verbales ne permettant pas de différencier le subjonctif présent et l'indicatif présent) et sur la précision globale. Les résultats ont montré des tendances d'usage. L'analyse approfondie des productions a révélé des tendances d'usage qui remplacent le subjonctif, comme le présent de l'indicatif (Il n'est pas sûr que *le choix qu'il a fait est le bon*), le passé de l'indicatif (Il doute qu'il a bien fait tout ce qu'il devait faire aujourd'hui), l'imparfait de l'indicatif (Le père insiste que la bière n'était pas la tienne), l'infinitivation (Le père insiste que boire de l'alcool nuit gravement à la santé), l'infinitivation avec l'ajout de la préposition « de » (Il est impossible que de marcher au ciel), l'infinitif négatif précédé par « de » (Elle est inquiète que de ne pas réussir à finir son travail à temps), le futur (Elle est inquiète qu'elle ne parviendra pas à finir son travail), et le futur périphrastique (Il n'est pas sûr qu'il va prendre le bon chemin). La mise en évidence de ces résultats mérite que nous nous arrêtions sur ces tendances d'usage et que nous les discutons. Il paraît que dès que le choix d'employer d'autres temps et modes verbaux (voir infinitif ou l'indicatif) est possible, les locuteurs natifs adaptent le temps verbal à la structure syntaxique, sans pourtant tenir compte des règles grammaticales. Ceci pourrait s'expliquer par le fait que les déclencheurs du subjonctif représentés par les verbes semblent donner une plus grande liberté de choix temporel/modal grâce à leur sémantique. Autrement dit, l'opacité sémantique des locutions conjonctives réduit le champ d'emploi d'autres modes

verbaux que le subjonctif, tandis que l'évidence montre que ce choix est plus large lorsqu'il est question des structures à verbes. Cette interprétation est confirmée par les résultats à la tâche de jugement d'acceptabilité dans l'expérience EEG qui montrent que l'effet de la Congruïté est plus grand dans la condition locutions conjonctives que dans la condition verbe. Toutefois, nous pensons qu'il est plus facile d'identifier une violation du mode subjonctif, lorsque ce dernier est déclenché par les locutions conjonctives mais qu'il est plus facile de remplacer le subjonctif quand il est déclenché par un verbe.

En revanche, lorsque le subjonctif est déclenché par une locution conjonctive, il est plus difficile cognitivement de traiter la structure syntaxique car les locutions sont vides sémantiquement. Cette hypothèse expliquerait le pourcentage d'erreurs élevé, dans le cas de la tâche de jugement d'acceptabilité, pour les structures à locutions conjonctives. Ainsi, même s'il est plus facile de se rappeler une structure au subjonctif déclenchée par une locution conjonctive, il est aussi plus difficile de traiter cette structure en raison de la sémantique absente dans la locution. Par ailleurs, cette hypothèse est confirmée par les données neurophysiologiques qui indiquent que le complexe biphasique AN/P600 est toujours plus large dans le cas des structures syntaxiques à locutions qu'à verbes. Cette évidence suggère que le traitement des structures syntaxiques à locutions entraîne un coût cognitif plus élevé, en termes non seulement de mémoire de travail mais aussi de processus morphosyntaxique de repérage de la violation et de réparation de la phrase. Nous proposons que le traitement des structures syntaxiques au subjonctif, déclenchées par des locutions conjonctives, présuppose un degré de réflexion/jugement et d'activation neuronale plus profond, car le locuteur doit comprendre le mécanisme de fonctionnement de la subordonnée à locutions conjonctives et ceci sans s'appuyer sur des indices sémantiques, comme dans le cas des déclencheurs verbes. Par ailleurs, les recherches sur l'acquisition du subjonctif en français L1 (Bassano, 2008 ; Bassano *et al.*, 2001 ; Parisse *et al.*, 2017) ont montré que les premières structures syntaxiques au subjonctif sont déclenchées par les verbes (p. ex., *aimer, vouloir, falloir*) et que seulement plus tard, dans le parcours d'acquisition du langage, apparaissent les structures syntaxiques au subjonctif déclenchées par des locutions conjonctives. En effet, comme soutenu par certains chercheurs (Canut, 2014 ; Martinot, 2013) la compréhension cognitive du fonctionnement de la subordonnée est difficile et encore plus complexe avec des locutions. C'est la raison pour laquelle, la production des subordonnées apparaît dans un second moment dans la production du langage de l'enfant.

Les bilingues italophones

En ce qui concerne les hypothèses portant sur les tâches en production, nous avons prédit que les bilingues italophones ne devraient pas rencontrer trop de difficultés dans la reproduction du subjonctif puisque ce mode existe aussi en italien. Toutefois, nous avons avancé l'idée que ces bilingues pourraient avoir plus de difficultés avec certains des déclencheurs comme les locutions conjonctives, en particulier pour les bilingues bas avancés. Des différences qualitatives entre les deux niveaux de maîtrise étaient attendues. Aussi, nous avons postulé que la tâche de PC ne devrait pas poser trop de problèmes aux bilingues italophones mais qu'étant donné la liberté intrinsèque liée à la production, des erreurs et / ou des ambiguïtés (lorsque l'indicatif présent n'est pas distinguable du subjonctif présent, p. ex, Je mange indicatif vs Il faut que je mange subjonctif) pourraient être rencontrées, et ceci avec des différences quantitatives et qualitatives dans les deux sous-groupes de niveau. Effectivement, les données issues des tâches RP et PC ont montré une bonne maîtrise du subjonctif, à la fois en restitution (tâche RP) qu'en production (PC), pour les deux sous-groupes de bilingues italophones. L'écueil principal est représenté par la typologie du déclencheur, comme nous l'avons imaginé, et plus précisément, par les locutions conjonctives. Les données suggèrent que le mode verbal subjonctif est mieux restitué (les locuteurs répètent plutôt bien les verbes conjugués au subjonctif dans la L2, le français) que les deux typologies de déclencheurs (moins bonnes performances des locuteurs pour répéter correctement les déclencheurs que les verbes conjugués au subjonctif), mais avec des différences liées au niveau de maîtrise en français. Ceci s'explique, à notre avis, par la difficulté que les locuteurs ont trouvée, surtout dans le cas de la répétition des déclencheurs locutions conjonctives.

Comme nous le disions plus haut, les locutions conjonctives nécessitent d'une maîtrise élevée du français, car il est nécessaire de connaître le fonctionnement de la subordonnée avec ces déclencheurs. Cela suppose des connaissances approfondies de la grammaire de la L2 pour pouvoir distinguer une concessive d'une complétive, ce qui permettrait de comprendre la différence entre *bien que* et *que* dans *J'espère que tu viens bien qu'il pleuve*. Il n'est question ici de connaître les termes grammaticaux et les fonctions de la locution (*bien que*) et de la conjonction (*que*), mais de savoir les emplois que les deux particules ont dans la phrase. Ainsi, il est plus facile de produire, et même de comprendre une phrase au subjonctif où ce mode verbal est introduit par un verbe comme dans *Je veux que tu viennes*. D'ailleurs, comme nous avons fait état de la littérature portant sur l'acquisition du subjonctif en français L2, dans le chapitre 2, les premières structures au subjonctif que les apprenants produisent sont déclenchées

par les déclencheurs verbes. L'effet de fréquence de ces déclencheurs pourrait expliquer cette apparition précoce par rapport aux déclencheurs locutions conjonctives. Les résultats de deux tâches ont montré des scores de bonnes réponses plus élevés chez les bilingues italophones avancés que chez les bilingues italophones bas-avancés. Dans le cas de la tâche de PC, nous avons pu mettre en lumière des typologies d'« erreurs » que les bilingues italophones commentent lorsque le mode verbal n'est pas correctement produit. Ainsi, nous avons pu voir que les bilingues italophones ont utilisé d'autres temps du mode indicatif et d'autres modes à la place du subjonctif, comme : le présent, le passé composé, le futur, le conditionnel et même le subjonctif à la place de l'indicatif.

Ces résultats nous suggèrent que les bilingues italophones ont une connaissance du subjonctif français avec des différences de compétence liées aux niveaux de maîtrise. Étant donné les variations interindividuelles, quant aux scores de bonnes réponses, entre les deux sous-groupes, il est indéniable que le niveau de maîtrise joue un rôle important dans la production de cette complexité morphosyntaxique. Aussi, nous avons pu voir que les bilingues italophones utilisent d'autres modes verbaux que l'indicatif, comme le conditionnel, ou le subjonctif à la place de l'indicatif. Ces emplois peuvent indiquer une instabilité des emplois du subjonctif et une maîtrise intermédiaire de ce mode verbal. Aussi, cet emploi de différents modes verbaux, à la place du subjonctif, chez les italophones, pourrait refléter l'influence de l'utilisation du subjonctif dans la L1 des apprenants (voir Badalamenti, 2013). Cette interprétation est cohérente avec les résultats issus de la tâche de jugement d'acceptabilité d'après laquelle les données suggèrent que les bilingues italophones font plus d'erreurs à rejeter les structures incongrues qu'à accepter les structures congrues. Autrement dit, ils identifient presque correctement les structures congrues, mais ils ont plus de difficultés à reconnaître comme agrammaticales les structures incongrues. Aussi, les résultats de cette tâche ont mis en évidence que le sous-groupe d'avancés a eu de meilleurs résultats que le sous-groupe des bas-avancés et que les pourcentages d'erreurs étaient significativement plus élevés en position initiale qu'en position finale pour les deux sous-groupes.

D'un côté, ces résultats pourraient révéler certaines incertitudes relatives à l'emploi du subjonctif français et ils pourraient suggérer une sensibilité réduite aux règles d'emploi de ce mode en français, par rapport aux locuteurs natifs, surtout dans le cas de bilingues bas-avancés. Pour finir, la position semble avoir un effet sur l'acceptation des structures incongrues comme le suggère les pourcentages d'erreurs plus élevés pour les structures incongrues en position initiale que pour les structures incongrues en position finale. En effet, comme déjà discuté, la

position finale permet de mieux détecter, en l'occurrence, la défaillance syntaxique et donc de ne pas l'accepter grâce à l'intégration des informations précédentes. Cet « avantage » de la position serait, à notre avis, un effet probabiliste, c'est-à-dire que dans un paradigme de violation, la probabilité de recevoir une anomalie augmente au fur et à mesure qu'on avance dans la phrase et donc, en position finale, l'erreur non survenue encore est hautement probable et donc plus facile à détecter.

Par ailleurs, nous avons créé des modèles de régressions multiples pour déterminer lesquels des facteurs prédictibles : l'AoA, le niveau de maîtrise, le temps passé dans un pays francophone, les années d'études du français, utilisation de la L1 / L2, dominance de la L1/L2 impactent et prédisent la précision aux deux tâches de PC et RP.

Pour la dimension PC_erreurs le modèle a été significatif avec deux seules variables, à savoir le niveau de maîtrise et le temps passé dans un pays francophone. Ces deux facteurs semblent impacter considérablement la production des erreurs. En d'autres termes, plus le niveau de maîtrise est avancé et plus de temps les participants ont passé dans un pays francophone, moins ils sont susceptibles de produire des erreurs du subjonctif. Autrement dit, ce modèle semble suggérer que le niveau de connaissance en français et la qualité de l'input naturel permettent une diminution de la production des erreurs du subjonctif en français.

En ce qui concerne la variable PC_ambiguïtés, les prédicteurs qui semblent expliquer la plus grande part de variance de cette variable dépendante sont : le niveau de maîtrise, suivi par le temps passé dans un pays francophone et l'AoA. Ce modèle confirme encore une fois l'importance du niveau de maîtrise et du temps passé dans un pays francophone et donc du type d'input (sa nature et son intensité) auquel les bilingues sont confrontés.

Pour finir, la variable PC_précision semblent être expliquée par trois variables prédictives qui sont le niveau de maîtrise, le temps passé dans un pays francophone et la dominance de la L2. Ainsi, le modèle semble suggérer qu'un niveau élevé en français, un long séjour dans un pays francophone et une grande dominance de la L2 s'accompagneraient d'une plus grande précision de la production du subjonctif.

Pour résumer, ces analyses nous ont permis de définir les dimensions ou variables prédictives issues des tâches de production qui jouent un rôle déterminant sur les performances des différentes mesures réalisées dans la tâche de production ciblée (PC). Ces facteurs sont le niveau de maîtrise en français et le temps passé dans un pays francophone. Il n'est pas anodin de constater donc que ces deux facteurs sont importants dans la production de ce phénomène

linguistique complexe qu'est le subjonctif en français. En effet, un niveau élevé de maîtrise permet une prise de conscience des règles grammaticales régissant l'emploi du subjonctif en français. Un haut niveau de maîtrise, assorti d'un long séjour dans un pays francophone, où l'on est en contact journalier avec un input naturel du français et donc aux occurrences plus fréquentes du subjonctif, permet d'atteindre une précision élevée de production de ce mode verbal. Quand on parle d'input naturel, nous parlons de l'impact du facteur sociolinguistique dans le processus d'acquisition d'une L2 (Regan *et al.*, 2009 ; Tarone, 2007). Comme l'ont montré Gudmestad et Edmonds (2015), l'emploi du subjonctif dans l'Hexagone varie d'une région à l'autre. Ainsi, malgré l'input naturel à disposition, l'occurrence du subjonctif varie probablement en fonction du niveau socio-culturel du milieu fréquenté par les apprenants / bilingues. Toutefois, comme l'étude des deux auteures le montre, ces variations ne concernent pas toutes les structures syntaxiques au subjonctif. En effet, il a été montré qu'il y a une absence de variation pour les structures qui sont dites « traditionnelles » et qui concernent le subjonctif normatif, comme les structures syntaxiques au subjonctif introduites par certains déclencheurs comme : falloir que, bien que, vouloir que, jusqu'à ce que, il est nécessaire que, il est impossible que, aimer que, de peur que, etc.

Pour ce qui est des dimensions de la tâche de répétition de phrase (RP), nous avons pu voir que les variables prédictives qui ont expliqué la plus grande part de variance de la RP *précision déclencheur* dans le modèle ont été le niveau de maîtrise, l'AoA et la dominance de la L2. La variable prédictive qui a le plus d'impact a été le niveau de maîtrise, suivie par l'AoA et par la dominance de la L2. Le modèle semble suggérer qu'un niveau de maîtrise élevé, qu'une acquisition du français au plus bas âge ainsi qu'une forte dominance de la L2 permet une bonne reproduction des déclencheurs du subjonctif en français lorsque les bilingues ont à répéter des phrases qui contiennent des verbes au mode du subjonctif. Pour la dimension RP *précision mode*, la variable prédictive qui a le mieux expliqué la variance est le niveau de maîtrise. Ceci confirme l'importance du niveau de maîtrise élevé dans la reproduction du subjonctif français.

Pour aller plus loin, d'un côté, les modèles de régression, permettant de prédire la variance de la reproduction des déclencheurs, ont montré que, pour la variable dépendante (VD) RP *déclencheur LC*, les variables prédictives qui ont expliqué la plus grande part de variance de cette VD ont été le niveau de maîtrise, la dominance L2 et la dominance de la L1. Les recherches actuelles sur l'acquisition du subjonctif français L1 et L2 ont souligné la difficulté des apprenants, et des enfants natifs francophones, de comprendre le fonctionnement syntaxique des locutions conjonctives. Si pour les natifs francophones, ces difficultés tendent à

disparaître avec la scolarisation, elles sont fossilisées pour les apprenants du français L2. En effet, notre modèle indique que les variables qui permettent une bonne maîtrise des locutions conjonctives en tant que déclencheurs du subjonctif, sont (1) le niveau de maîtrise - plus il est élevé plus la compréhension de l'emploi des locutions conjonctives en français est automatisé -, (2) la dominance de la L2 qui joue un rôle pour faciliter l'apprentissage, et (3) la dominance de la L1. Pour ce qui est de la variable *RP_déclencheur V*, à l'instar de ce qui a été dit pour le déclencheur *locution conjonctive*, la variable avec le plus fort impact a été le niveau de maîtrise, suivie par l'AoA et par l'utilisation de la L2. De l'autre côté, premièrement, la variable *RP_mode LC* semble être impactée par le niveau de maîtrise, la dominance de la L1. Deuxièmement, les prédicteurs de la variable *RP_mode V*, qui ont expliqué la plus grande part de variance de cette variable dans le modèle ont été le niveau de maîtrise et le temps passé dans un pays francophone.

Ainsi, les variables prédictives les plus importantes semblent être : le niveau de maîtrise et le temps passé dans un pays francophone. Ces facteurs ont l'air de prédire une bonne répétition et production du subjonctif. Il est intéressant de noter que l'AoA et la dominance de la L1 apparaissent à chaque fois qu'il est question des locutions conjonctives comme déclencheurs du subjonctif. Les modèles semblent suggérer que plus tôt on apprend le français et moins la L1 des apprenants est dominante, et mieux cette typologie de déclencheurs est maîtrisée. Des futures recherches pourraient se pencher sur ces facteurs et les étudier plus en détail.

Les bilingues sinophones

Les hypothèses portant sur la production postulaient des difficultés à la fois dans la reproduction du subjonctif et des déclencheurs, à cause de la distance typologique qui existe entre le français (L2) et le chinois (L1). La tâche de RP a révélé que les bilingues sinophones ont été plus performants dans la restitution des déclencheurs que dans la restitution du mode subjonctif dans la subordinée, ce qui est l'inverse des italophones. Toutefois, les résultats ont montré que les locutions conjonctives sont moins bien restituées que les verbes mais que les verbes comme déclencheurs sont mieux restitués que le mode subjonctif. Aussi, les données suggèrent que les bilingues sinophones avancés ont été plus performants que les bilingues sinophones bas-avancés. En ce qui concerne la PC, les résultats ont indiqué que les bilingues sinophones font plus d'« erreurs » que d'ambiguïtés. En effet, nous avons constaté qu'ils utilisent d'autres temps /modes verbaux que le subjonctif, comme le présent, le passé-composé, le futur de l'indicatif, le conditionnel et même le subjonctif au lieu de l'indicatif. Toutefois, nous avons pu voir que le niveau de compétence influence ces divers emplois. Dans le cas des bilingues sinophones

bas-avancés, nous avons plutôt relevé l'emploi du présent, du passé-composé, du futur de l'indicatif alors que chez les bilingues sinophones avancés ce sont plutôt des occurrences de conditionnel et du subjonctif qui ont été rapportées. Le repérage de ces occurrences nous permet d'interpréter que les bilingues sinophones bas-avancés sont à un stade bas dans l'acquisition du subjonctif présent. Ils cherchent alors d'autres moyens pour satisfaire les besoins communicatifs. Alors que dans le cas des bilingues sinophones avancés nous pouvons constater l'acquisition du subjonctif et même un suremploi de ce dernier. Dans tous les cas, nous remarquons une certaine instabilité, pour les deux niveaux de maîtrise, qui peut être interprétée comme due à la distance typologique entre L1-L2.

Comme dans les cas des bilingues italophones, nous avons créé des modèles de régressions multiples pour déterminer lesquels des facteurs l'AoA, le niveau de maîtrise, le temps passé dans un pays francophone, les années d'études du français, utilisation de la L1 / L2, dominance de la L1/L2 impactent et prédisent la précision aux deux tâches de PC et RP.

Pour la dimension *PC_erreurs* le modèle a été significatif avec les variables le niveau de maîtrise, suivi par les années d'études du français et par la dominance de la L2. Ce qui explique qu'un niveau élevé de maîtrise, un nombre élevé d'années d'études du français et la dominance de la L2 permettraient une réduction des erreurs dans la production du subjonctif. En ce qui concerne la dimension *PC_ambiguïtés*, les variables prédictives qui ont modulé significativement le modèle ont été le niveau de maîtrise suivi par l'utilisation de la L2. Ainsi, il semble que plus on utilise la L2 et plus élevé est le niveau de maîtrise, plus on est susceptible de produire des ambiguïtés verbales. Pour finir, la dimension *PC_précision*, les variables prédictives qui expliquent une part de variance de l'effet ont été le niveau de maîtrise, suivi par le temps passé dans un pays francophone, par l'AoA, et par la dominance de la L1. Ces variables prédictives semblent suggérer que plus le niveau de maîtrise et le temps passé dans un pays francophone sont élevés, et moins la L1 est dominante et plus jeune on acquiert le français, plus le niveau de précision du subjonctif sera élevé.

Pour ce qui est des dimensions de la tâche RP, il semble que les variables prédictives les plus fréquentes ont été les années d'études du français, le temps passé dans un pays francophone, et le niveau de maîtrise.

Ainsi, ces résultats suggèrent qu'un niveau de maîtrise élevé, un long séjour dans un pays francophone et de nombreuses années d'études du français permettent une reproduction correcte du mode subjonctif et des déclencheurs. Au sujet de la nature de l'instruction à la L2,

Osterhout et ses collègues (2008) ont montré que l'instruction formelle, dans une salle de classe, comporte un changement de l'activité neuronale lors du traitement syntaxique de la L2 ainsi que la partie du cerveau impliquée dans ce traitement. Comme nous l'avons déjà discuté, la qualité de l'input est importante dans le cas de cette structure syntaxique complexe qu'est le subjonctif. Passer du temps dans un pays francophone où on peut pratiquer la L2 et où on est en contact avec la variété de la langue permet d'acquérir un niveau de maîtrise élevé et donc de produire correctement le subjonctif.

Pour une mise en perspective des résultats en réception et en production, pour les deux groupes de bilingues, nous avons pu constater qu'à la fois les données EEG et les données comportementales en production nous confirment un impact de la L1 des bilingues. Plus précisément, dans le cas des bilingues italophones nous avons pu voir, dans le cadre de la réception, un effet de surprise des bilingues (P3b) dans le cas des structures syntaxiques comportant des violations du subjonctif. Aussi, dans le cas des bilingues italophones avancés, nous avons trouvé une P600 fronto-centrale, qui à notre avis, est corrélée avec la prise de conscience d'une anomalie dans les structures syntaxiques présentant la violation du subjonctif. Ces résultats sont confirmés par les données comportementales en production. Comme nous avons pu le voir, les bilingues italophones produisent des structures syntaxiques correctes mais qui présentent des problèmes d'emploi du mode subjonctif. Il est évident alors qu'ils reconnaissent les emplois du subjonctif (effet surprise – P3b- dans le cas des anomalies) et que, les bilingues avancés, peuvent détecter une anomalie (P600 fronto-centrale) sans pour autant savoir sa source.

En revanche, dans le cas des bilingues sinophones, les résultats EEG semblent suggérer que le traitement du subjonctif est fortement lié à un processus d'ordre sémantique (N400-like). Cette suggestion trouve son explication dans la répétition des phrases et dans la production des énoncés. Plus précisément, les bilingues sinophones répètent les phrases et produisent des énoncés qui non seulement contiennent des anomalies liées à l'emploi modal mais aussi les segments produits présentent des problèmes de structuration de la phrase. C'est dans ce sens que nous suggérons de considérer cet effet comme dû à leur L1, le chinois.

Des recherches plus approfondies, et avec de cohortes de participants plus grandes, pourraient mieux élucider ce fait.

5.2. Les contributions de nos résultats aux deux champs disciplinaires : la neurocognition du langage et l'acquisition des langues

5.2.1. La contribution de nos résultats sur la notion de *complexité* en neurocognition du langage

Comme nous l'avons vu dans le chapitre (1), les approches linguistiques pour l'étude de la *complexité* relèvent principalement de deux grands champs théoriques : formel et fonctionnel. Le premier s'intéressant plutôt aux domaines traditionnels de la linguistique, à savoir la syntaxe, la sémantique, la phonologie, la morphologie (Chomsky & Miller, 1968 ; Jakubowicz, 2003, 2011 ; Mobbs, 2008 ; Trotzke & Zwart, 2014, entre autres) et le second couvrant un plus large éventail de domaines incluant différentes dimensions comme la dimension diachronique, synchronique, diastatique, acquisitionniste, etc. (Dahl, 2004 ; Givón, 2009 ; Miestamo, 2008, 2009 ; 2017 ; entre autres). Les deux approches théoriques utilisent différentes méthodes pour étudier la notion de *complexité*. Ainsi, l'approche empirique (ou expérimentale) a gagné du terrain pour expliquer le fonctionnement, non seulement du point de vue linguistique, et donc du trait de la *complexité* dans les langues du monde, mais aussi cognitif et procédural, permettant ainsi de connaître le *comment*, le *quand*, et le *pourquoi* des différentes formes de *complexité* linguistique (syntaxiques, phonologiques, morphosyntaxiques) et leur traitement neurocognitif. Ainsi, cette démarche a aidé les chercheurs à comprendre les composantes linguistiques qui sont impliquées lors du traitement neuronal de telle ou telle forme de *complexité* linguistique. C'est plutôt dans cette dernière approche, de nature expérimentale, que notre recherche de thèse trouve sa place, sans pour autant exclure la possibilité d'apporter des réflexions théoriques, à la fois sur le traitement de la complexité en L1 ainsi qu'en L2.

L'évidence empirique dans le domaine des neurosciences cognitives du langage a pu démontrer que certaines typologies de structures syntaxiques (subordonnées, à sujet inversé, relatives, etc.) sont souvent associées à une augmentation des coûts cognitifs de traitement (par exemple, coût plus élevé en termes de mémoire de travail), qui se traduit, au niveau cérébral, de différentes façons, comme par exemple par une augmentation de l'amplitude des réponses électriques du cerveau en EEG, ou par le recrutement et l'activation de plusieurs réseaux neuronaux en imagerie cérébrale (Friederici, 2006). Ainsi, certains auteurs ont pu montrer, à l'aide de l'imagerie cérébrale, une modulation de l'implication de l'aire Broca lors du traitement de différents type de *complexité* présentes dans des phrases (Ben-Shachar et al., 2004 ; Bornkessel et al., 2005 ; Friederici, 2006 ; Just et al., 1996). Du point de vue neurophysiologique, un certain nombre d'auteurs ont montré que le traitement de la complexité syntaxique, est associé au pattern (L)AN/P600. L'observation d'un pattern ERP (L)AN/P600 suggère que chaque

composante peut refléter un processus cognitif distinct (détection vs réanalyse/ révision). Le pattern (L)AN est généralement associé à la détection d'anomalies morphosyntaxiques tandis que le pattern P600, comme nous l'avons déjà mentionné, est plutôt lié à la révision syntaxique. Le pattern ERP (L)AN/P600 corrobore les résultats initiaux obtenus par Osterhout et Holcomb (1992) ainsi que par Osterhout et Mobley (1995). Par ailleurs, il a été mis en évidence dans plusieurs langues (L1) telles que : l'italien (Angrilli *et al.*, 2002 ; De Vincenzi *et al.*, 2003), l'allemand (Rossi *et al.*, 2006), le japonais (Ojima *et al.*, 2005), le chinois (Chen *et al.*, 2007), l'espagnol (Mancini *et al.*, 2011 ; Molinaro *et al.*, 2015 ; Silva-Pereyra & Carreiras, 2007 ; Silva-Pereyra *et al.*, 2005) et le français (Brunellière, 2011 ; Frenck-Mestre *et al.*, 2008 ; Isel & Kail, 2018 ; voir Molinaro *et al.*, 2011 pour une revue).

À l'instar de ce qui a été montré dans la littérature, nous avons pu expliquer un pattern (L)AN/P600, dans le cas du traitement morphosyntaxique de la complexité en français L1, en l'occurrence représentée par le subjonctif. Nos résultats corroborent donc les résultats des autres scientifiques, confirmant que le traitement neuronal de la complexité du subjonctif génère un pattern AN/P600 suggérant deux processus cognitifs distincts : l'un (AN) lié à la détection de la violation morphosyntaxique et l'autre (P600) plutôt associé à la réanalyse de la phrase.

En ce qui concerne le traitement neurocognitif en L2, les données expérimentales sont très divergentes. Dans le domaine de la L2, les scientifiques ont comme objectif de vérifier si le pattern (L)AN/P600 trouvé chez les natifs peut être retrouvé chez les apprenants de la L2. Les différences de résultats entre les études est due en grande partie à des facteurs tels l'AoA, le niveau de maîtrise en L2, la similarité L1-L2, l'immersion dans la L2, la typologie de formation à la L2 (Caffarra *et al.*, 2015). La prise en compte de ces facteurs n'est pas toujours de mise chez les scientifiques, ce qui fait que les résultats obtenus divergent selon les études et sont difficilement comparables d'une étude à une autre. À ces facteurs, les auteurs ont ajouté la nature de la structure étudiée et donc son degré de complexité. Ainsi, il a été montré que même à un niveau élevé de maîtrise de la L2, il a été difficile de trouver le marqueur (L)AN chez certains groupes d'apprenants et ce résultat est d'autant plus contrasté quand la différence entre L1-L2 est très saillante (Meulman *et al.*, 2015).

Ainsi, il n'est pas étonnant que certains auteurs n'aient pas trouvé d'effet (L)AN (Hahne, 2001 ; Weber-Fox et Neville, 1996 ; Hahne and Friederici, 2001 ; voir Steinhauer *et al.*, 2009 pour une revue) mais seulement le pattern P600. En effet, sur la base de la trajectoire neurodynamique

proposée par Steinhauer *et al.*, (2009), qui prend en considération le facteur maîtrise de la L2, nous pouvons observer que différents patterns ERP sont susceptibles d'être trouvés chez les apprenants d'une L2, selon leur niveau de maîtrise :

- Débutant : aucun pattern ERP ;
- Compétence basse : N400 à droite + négativité postérieure ;
- Bas-intermédiaire : P600 petite et retardée, précédée par une N400 ;
- Intermédiaire : P600 plus large ;
- Intermédiaire-haut : AN bilatérale + P600 ;
- Avancé : (L)AN (négativité antérieure - latéralisée à gauche-) + P600).

Toutefois, il faut préciser que cette neurodynamique proposée ne prend pas en compte la distance-similarité typologique entre L1-L2, ce qui peut compliquer encore plus l'interprétation des résultats de recherche et générer d'autres patterns même dans des cas de maîtrise de la L2 avancés.

Dans ce panorama très peu homogène, nos résultats ont montré pour les deux groupes de bilingues (italophones et sinophones), des patrons de résultats ERP différents en relation avec la distance typologique entre L1-L2. Ainsi, d'un côté, pour le groupe des bilingues italophones, nous avons trouvé une P3b pour les deux sous-groupes de niveaux de maîtrise du français différent mais un pattern P600 fronto-central seulement pour les bilingues italophones avancés, ce qui reflète, selon, un traitement de la complexité lié à la « défaillance » des phrases présentant la violation du subjonctif. De l'autre côté, pour le groupe des bilingues sinophones nous avons trouvé une négativité postérieure similaire à la N400, d'où le label **N400-like**, associée à un traitement lexico-sémantique, comme dans la L1 des apprenants, et une positivité postérieure similaire à la P600, d'où le label **P600-like**, chez certains d'entre eux ainsi qu'un complexe biphasique **N400-like/P600-like** chez d'autres. Nos résultats suggèrent donc que la distance typologique et le niveau de maîtrise en L2 sont deux facteurs déterminants pour le traitement de la complexité syntaxique, surtout quand cette complexité est exprimée différemment dans la L1 des apprenants. Cette évidence corrobore des résultats d'autres recherches qui montrent que même à un niveau avancé en L2, certaines structures syntaxiques de la L2 peuvent demeurer difficile à traiter (comme c'est le cas des ambiguïtés dans les phrases relatives, comme dans *The friends of the participants who were told to order alcohol* 'Les amis des participants à qui on a dit de commander de l'alcool' ou dans le cas de dépendances à distance (*filler-gap dependencies* en anglais), comme dans l'exemple *Who do you think _ come tomorrow evening*

at the party ? ‘Qui penses-tu _ va venir à la fête de demain soir ?’ (Clahsen *et al.*, 2004 ; Clahsen & Felser, 2006 a, 2006b, 2006c, 2018 ; Felser *et al.*, 2003 ; Foucart & Frenck-Mestre, 2012 ; Meulman *et al.*, 2015 ; Proverbio *et al.*, 2002 ; Tokowicz & MacWhinney, 2005 ; Xue *et al.*, 2013 ; Zawiszewski *et al.*, 2011). Les recherches en neurocognition du langage n’ont fait que corroborer la vision liée à la distance-similarité entre L1-L2 en attestant empiriquement que lorsque des structures syntaxiques sont similaires en L1 et en L2, les apprenants sont sensibles au traitement alors qu’ils ne le sont pas quand les structures diffèrent à la fois en L1 et en L2 (Dowens *et al.*, 2010 ; Foucart & Frenck-Mestre, 2012 ; Hahne & Friederici, 2001 ; Meulman *et al.*, 2015 ; Proverbio *et al.*, 2002 ; Tokowicz & MacWhinney, 2005 ; Zawiszewski & Laka, 2020 ; Zawiszewski *et al.*, 2011). Ainsi, nos résultats en EEG confirment clairement cette vision du traitement neurocognitif de la complexité linguistique représentée par le subjonctif.

5.2.2. La contribution de nos résultats sur la notion de *complexité* en acquisition du langage

Pour ce qui est de la *complexité* en psycholinguistique, nous nous limiterons à mettre en évidence nos apports eu regard à l’acquisition en L2. Dans le domaine de la psycholinguistique, en acquisition de la L2, la *complexité* fait partie de la triade labélisée CAF (*complexity, accuracy, fluency*) et ce n’est que très tard (1990) qu’elle a été ajoutée aux deux autres. Comme expliqué dans le chapitre 2, section (2.2.) l’étude de la *complexité* dans le domaine acquisitionniste consiste à mesurer, de manière objective, à l’aide de différents outils (Ellis & Barkhuizen, 2005 ; Robinson & Ellis, 2008 ; Wolfe-Quintero *et al.*, 1998) les productions écrites et orales des apprenants pour déterminer le degré de complexité produite et faire ensuite une comparaison entre l’oral et l’écrit (Bulté & Housen, 2012). Néanmoins, comme soutenu par Bulté et Housen (2012), cette recherche empirique, des mesures objectives, est plutôt réductionniste quant à l’étude de la *complexité*. Ainsi, différentes autres méthodes ont été adoptées pour rendre compte des étapes d’acquisition de la *complexité* en L2 ; pour n’en citer que quelques-unes : la tâche de répétition de phrases (Vinther, 2002) ou encore la tâche de production ciblée (ou *elicited productions* en anglais) (McDonough *et al.*, 2015).

Les recherches en acquisition de la *complexité* en L2, en l’occurrence de la complexité représentée par le subjonctif français en français L2 (Badalamenti, 2013 ; Bartning & Schlyter, 2004 ; Burm de Paula, 1998 ; Howard, 2008, 2009 ; McManus *et al.*, 2014 ; McManus & Mitchell, 2015 ; Mitchell *et al.*, 2017 ; Paloheimo, 2014) ont montré que certaines tendances peuvent être dégagées. Tout d’abord, il semble que le subjonctif français soit acquis et produit,

dans un premier temps, avec des verbes en tant que déclencheurs du subjonctif (p. ex., *il faut que, il souhaite que, je veux que*, etc.), dans des contextes affirmatifs et avec la 1^{ère} et la 3^{ème} personne du singulier.

Dans un second temps, une fois que les apprenants ont bien compris le fonctionnement de la subordonnée en français, les occurrences du subjonctif sont attestées avec des locutions de subordination (*afin que, bien que, malgré que, avant que, jusqu'à ce que*, etc.) et dans un dernier temps, des contextes négatifs apparaissent (*Je ne crois pas que, Il ne pense pas que*, etc.). Cette trajectoire du développement du subjonctif dépend bien évidemment du niveau de maîtrise en français mais et surtout de la distance typologique entre la L1 des apprenants et le français.

Ces observations émanant d'études antérieures sont, en partie, confirmées par les résultats de l'Expérience 2 de notre travail, relevant de nos deux tâches de production, à savoir la répétition de phrase (RP) et la production ciblée (PC). En effet, nous avons observé une certaine difficulté, chez les bilingues, à reproduire le subjonctif introduit par des locutions conjonctives. Nous avons spéculé que c'est à cause d'un sémantisme vide que ces éléments syntaxiques sont plutôt guidés par la syntaxe « *syntax-driven* » par rapport aux structures au subjonctif introduites par les verbes, qui semblent être plus faciles à acquérir et à produire grâce à un certain degré de sémantisme que les verbes contiennent. Une fois de plus, nos résultats corroborent l'idée que le niveau de maîtrise en L2 module la production de la complexité par les apprenants. Ainsi, comme nous avons pu le voir, dans les deux groupes de bilingues, les deux sous-groupes de niveau avancé ont produit plus correctement et les déclencheurs et le mode que les deux sous-groupe bas-avancé. Nous sommes en accord avec les conclusions d'autres chercheurs pour dire que les différents degrés de maîtrise de la L2 façonnent les étapes d'acquisition et de production de cette complexité morphosyntaxique du français. Toutefois, il faut retenir que ces différences ne sont pas seulement dues aux niveaux de maîtrise en français mais aussi à la similitude - différence entre la L1 et la L2. Comme le lecteur l'aura noté, tout au long de ce travail nous avons souligné l'importance de l'impact de la L1 des apprenants dans le processus d'acquisition d'une L2. Les différents travaux en psycholinguistique ont montré que la L1 a une influence sur le processus d'acquisition d'une nouvelle langue.

Ainsi, notre recherche apporte une confirmation de plus à la littérature sur l'influence de la L1, sur l'acquisition de la L2, déterminée par la distance-similarité des deux langues. Qu'elle soit subjective ou objective (Ellis, 1994), perçue ou supposée (Jarvis & Pavlenko, 2008) cette notion de distance-similarité joue un rôle important dans l'acquisition des structures de la L2. Comme

nous avons pu le constater grâce à nos deux tâches de production, RP et PC, les résultats mettant en évidence les différences quantitatives et qualitatives, entre les deux groupes de bilingues, suggèrent qu'elles sont dues à la distance-similarité qu'il existe entre le français et l'italien et entre le français et le chinois. En effet, la morphosyntaxe de l'italien et du français, étant plutôt similaire, fait en sorte que les deux langues soient plus proches typologiquement. Ce rapprochement permet aux bilingues italophones de produire des segments corrects mais qui comportent des problèmes liés à la forme (subjonctif) employée. Comme nous l'avons vu, la forme objet de notre étude est exprimée de manière plutôt similaire, sur le plan morphosyntaxique, en italien et en français. Les valeurs du subjonctif sont donc véhiculées similairement dans les deux langues. En revanche, la morphosyntaxe du français diffère de celle du chinois, ce qui fait que les deux langues sont distantes typologiquement. Cette distance occasionne, non seulement des difficultés liées à l'emploi de la forme (subjonctif) mais aussi à la manière dont les structures syntaxiques sont construites. La présentation de l'expression des moyens linguistiques pour la représentation de la forme subjonctif en chinois nous a permis de constater que les valeurs du subjonctif français sont véhiculées à travers des particules aspectuelles, plutôt que par des flexions verbales ou des modes verbaux.

Il pourrait être reproché que ce résultat est trivial, dans la mesure où le français et le chinois sont deux langues typologiquement très différentes, ce qui n'est pas le cas pour le français et l'italien. Par ailleurs, les recherches en acquisition du subjonctif en français L2 ont montré qu'à un niveau avancé, les apprenants ont une bonne maîtrise du subjonctif (voir Bartning & Schlyter, 2004). Toutefois, ces recherches ne prennent pas en considération le chinois et sa spécificité. Aucune étude, à notre connaissance, n'a porté sur l'acquisition du subjonctif, par les apprenants sinophones de français L2. En effet, les recherches qui ont étudié l'impact de la distance-similarité entre le français et la L1 des apprenants ont porté sur des langues qui ont une triade Temps, Aspect, Mode (TAM) « similaire » au français (voir l'anglais, le suédois, l'italien). La différence est faite seulement par l'étude de Topaloğlu (2017) et celle de Sergeeva et Chevrot (2008) dont les L1 des participants sont respectivement le turc et le russe, deux langues typologiquement éloignées du français. Toutefois, le niveau de maîtrise de la L2 des participants de ces études est vague (p. ex. : « étudiants de licence »), ce qui ne permet pas de déterminer s'ils avaient un profil d'avancés, de bas-avancés ou bas ou encore moyen en français. Sans parler du fait que les protocoles et les buts différaient dans les deux études.

Affirmer donc que les bilingues sinophones ont une maîtrise moins bonne que les bilingues italophones n'est pas une trivialité mais constitue un résultat important dans le domaine de la

littérature portant sur l'impact de la distance-similarité entre L1 et L2 dans le mesure où à niveau de maîtrise équivalent (= avancé), sans prendre en compte de l'impact de la L1, nous aurions dû trouver les mêmes performances chez les bilingues avancés italophones et sinophones et les mêmes performances chez les bilingues italophones et sinophones bas-avancés, selon les stades acquisitionnels proposés par Bartning et Schlyter (2004). Or, ce n'est pas le cas et nos résultats montrent clairement une différence entre les deux groupes de bilingues à niveau de maîtrise du français équivalent. Différence de résultat qui ne relèverait donc pas seulement du niveau de maîtrise.

Ainsi, dans une démarche de mise en commun de nos résultats en réception et en production et dans une perspective d'apport à la littérature portant sur la similarité-distance L1-L2, nous avons pu constater que des différences sont présentes dans les résultats des expériences. Différences qui sont dues, à notre avis, au facteur distance-similarité L1-L2 et qui se révèlent être de nouveaux apports dans le domaine de l'acquisition de la complexité en L2. En effet, comme le subjonctif est exprimé en italien de manière presque similaire qu'en français, cette similitude entre L1-L2 a permis aux locuteurs italophones de comprendre qu'une défaillance/anomalie était présente dans la structure syntaxique. En revanche, il ne leur a été pas possible de détecter de manière précise la nature de la violation morphosyntaxique et de faire, par la suite, une réanalyse/ révision et/ou une réparation de la phrase, comme c'est le cas chez les natifs. Cette difficulté pourrait être expliquée, selon nous, non pas par l'impact de la L1 au sens large, comme suggéré par Badalamenti (2013), mais, de manière plus restrictive, par l'impact des différences d'emploi des structures au subjonctif dans la L1 des apprenants.

Dans le chap. (1) nous avons présenté certains emplois du subjonctif en italien qui diffèrent en français. Même si nous avons utilisé des stimuli où les emplois sont similaires, autant que peut se faire, entre le français et l'italien, les apprenants connaissent les différences qui existent entre les deux langues. Si nous appliquons le concept de psychotypologie, nous pouvons nous rendre compte que les apprenants ont mesuré les degrés de transférabilité entre L1-L2. De cette manière, ils ont alors mis en œuvre un processus d'analyse inadapté au contexte syntaxique, ce qui leur a empêché d'appliquer le processus neurocognitif pour identifier la violation et la réviser. C'est à ce moment que nous rejoignons Badalamenti (2013) pour dire que les différences d'emploi du subjonctif en italien, et non pas les différences entre l'italien et le français de manière générale, ont été des sources d'erreurs pour les apprenants. Par ailleurs, nous avons vu que dans le cas du sous-groupe bas-avancé, la difficulté est encore plus importante. Nous l'interprétons non pas comme une difficulté liée à l'impact de la L1 mais

plutôt comme une difficulté intrinsèque de la complexité du subjonctif. Cette structure syntaxique est particulièrement complexe même pour les natifs, alors pour les apprenants un niveau très avancé en français, accompagné d'un long séjour dans un pays francophone et d'une formation universitaire au français devraient permettre une production plus correcte. C'est en effet ce que montrent les modèles de régressions multiples que nous avons testés. Autrement dit, nous avons pu voir que pour les deux tâches de PC et RP la variance de la complexité liée aux différentes dimensions de chacune des tâches est lié principalement aux facteurs maîtrise de la L2, temps passé dans un pays francophone et nombre d'années d'études du français. Une corrélation positive entre ces variables prédictives et la précision dans la production à la fois des déclencheurs et du subjonctif a été montrée.

Par ailleurs, les résultats observés en neurophysiologie et les conclusions formulées peuvent être mis en relation avec les données recueillies dans les tâches de production. Comme nous l'avons vu, dans la tâche de RP, les deux sous-groupes, restituent le subjonctif avec de scores élevés, même si des différences peuvent être constatées entre les différents niveaux de maîtrise. La tâche de PC, qui permet une liberté de production plus grande, nous a permis d'identifier plus les différences entre les niveaux de maîtrise. Ainsi, nous avons pu voir que le sous-groupe bas-avancé commet plus d'erreurs de production, ce qui pourrait être expliqué par un traitement neurocognitif moins efficace que dans le groupe des bilingues avancés. Nous comprendrons alors que, pour ce qui est de la question de savoir si le traitement et la production sont deux processus qui se mettent en place de façon séquentielle ou concomitante, dans des situations de bilinguisme, nos résultats semblent suggérer que la production est moins sujette aux difficultés inhérentes au bilinguisme que ne l'est le traitement, car elle semble subvenir au besoin d'accomplir la tâche communicative. Arriver au bout de cette tâche est l'essentiel de la communication en L2, même si cela entraîne des défaillances syntaxiques ou des productions qui vont contre les règles grammaticales de la L2. Ceci est d'autant plus valable si on réfléchit au fait qu'il serait impensable d'attendre d'avoir un niveau très avancé en L2 pour arriver à communiquer dans la L2.

Il en va différemment dans le cas des bilingues sinophones. Comme l'ont montré les résultats en neurocognition du langage portant sur le traitement de la morphosyntaxe et prenant en compte le facteur de la différence typologique (Meulman *et al.*, 2015 ; Tokowicz & MacWhinney, 2005 ; Zawiszewski & Laka, 2020 ; Zawiszewski *et al.*, 2011), il est difficile de trouver chez les apprenants le même patron ERP que celui trouvé chez les natifs. Cette évidence est encore plus accentuée lorsque des structures morphosyntaxiques complexes sont exprimées

différemment dans la L1 et la L2 même si l'AoA de la L2 est relativement précoce (avant 12 ans) et même si les apprenants ont un niveau avancé en L2 (voir Meulman *et al.*, 2015). Il paraît que la similitude -distance entre L1-L2 joue un rôle très important dans le cas du traitement des structures morphosyntaxiques complexes. Nos résultats concernant les bilingues sinophones semblent aller dans cette direction. Ils suggèrent plutôt un traitement lexico-sémantique comme reflété par composante N400-**like**, de la complexité morphosyntaxique représentée par le subjonctif français même dans le cas des bilingues sinophones avancés.

Dans le Tableau 12 nous avons reporté une information qui est importante dans le but de comprendre mieux nos résultats. Nous avons signalé que le temps moyen passé dans un pays francophone est de 4-5 ans pour les deux sous-groupes de bilingues sinophones. Ce temps est considéré, selon les scientifiques, mi-long voir long (Caffarra et al., 2015) et il devrait permettre donc, avec le niveau de maîtrise, un traitement plus syntaxique pour le sous-groupe d'avancés. Or, il n'en est pas ainsi. S'il est vrai que les participants sinophones ont déclaré avoir passé en moyenne de 4-5 ans dans un pays francophone, il est aussi vrai qu'il faut considérer, entre autres, la qualité de ce temps. Si nos participants ont passé leur temps dans une communauté sinophone où la seule langue d'échange est le chinois, la qualité de français n'aura pas augmenté, bien au contraire. D'ailleurs, ces constatations sont confirmées par les profils que nous avons dressés de nos bilingues (voir Tableau 13), qui indiquent que le chinois est plus dominant que le français (*case pratique*) dans les deux sous-groupes et avec des écarts considérables par rapport à la dominance du français.

Par ailleurs, cela peut être constaté dans les tâches de production qui illustrent que le sous-groupe de bilingues sinophones avancés ont des scores plus faibles que les scores du sous-groupe bas-avancés des bilingues italophones. L'ensemble de nos résultats sur le traitement neurophysiologique et la production, corroborent les autres résultats, suggérant ainsi que la typologie linguistique est un facteur majeur dans le traitement et la production de certaines structures morphosyntaxiques de la L2. À l'instar de ce qui a été montré dans des études portant sur la production du subjonctif en français L2 par des apprenants de différentes L1 (Badalamenti, 2013 ; Bartning & Schlyter, 2004 ; Brum de Paula, 1998 ; Howard, 2008, 2009 ; McManus *et al.*, 2014 ; McManus & Mitchell, 2015 ; Mitchell *et al.*, 2017 ; Paloheimo, 2014 ; Sergeeva & Chevrot, 2008 ; Topaloğlu, 2017), le subjonctif reste une structure syntaxique complexe pour les apprenants du français L2 et il l'est encore plus quand les modalités véhiculées par ce mode verbal sont exprimées différemment dans la L1 des apprenants (Bartning & Schlyter, 2004 ; Howard, 2008, 2009 ; McManus *et al.*, 2014 ; McManus &

Mitchell, 2015 ; Mitchell *et al.*, 2017 ; Paloheimo, 2014 ; Sergeeva & Chevrot, 2008 ; Topaloğlu, 2017). Le lecteur comprendra, si ce n'est pas déjà chose acquise, pourquoi nous avons choisi d'étudier cet exemple de *complexité* et ces deux groupes de langues.

En guise de conclusion, dans l'introduction de cette thèse, nous avons posé trois questions qui ont guidé notre recherche de thèse. Premièrement, nous nous sommes interrogés si les difficultés de production des structures morphosyntaxiques complexes au subjonctif allaient de pair avec des difficultés de traitement neuro-{cognitif} de ces mêmes structures. Deuxièmement, nous nous sommes demandés dans quelle mesure, un décalage entre capacités de traitement et capacités de production des structures morphosyntaxiques complexes au subjonctif pourrait être observé, et pour finir nous avons voulu déterminer dans quelle mesure la distance-relation typologique entre la L1 et la L2 joue un rôle sur le traitement neurocognitif et sur la production du subjonctif présent en français L2.

Pour répondre à nos questions, à la lumière des résultats exposés, nous pouvons affirmer que rien ne précise un lien entre les complexités de traitement et les difficultés de production du subjonctif en français L2. En effet, comme nous l'avons dit, aucun mécanisme cérébral, chez une personne saine, n'empêche de produire des séquences orales en L2, même si elles ne respectent pas complètement la syntaxe de la L2. Pour être plus précis, dans le cas du subjonctif, nous pensons que la complexité de traitement entraîne une production approximative de ce mode verbal, mais qui est suffisante pour subvenir aux besoins communicatifs des apprenants.

Et ces productions approximatives représentent ce que les chercheurs en acquisition appellent *l'interlangue* (Selinker, 1972 ; Preston, 1996 ; Tarone 1998). Si nous prenons la définition proposée par Klein (1989) au sujet du *lecte d'apprenant*, qui est, selon l'auteur, un système linguistique cohérent, systématique et instable, nous pouvons comprendre alors que les productions au subjonctif qui ne respectent pas les règles de la grammaire française sont des productions qui appartiennent au lecte de l'apprenant et qui peuvent évoluer avec l'amélioration du niveau de maîtrise en français, la qualité et la quantité de l'input, le temps passé dans un pays francophone, etc.

Néanmoins, nous pensons qu'il existe un décalage entre les activités de traitement et celles de production. S'il est vrai qu'il n'est pas possible de mettre en évidence, chez les bilingues en question, un traitement morphosyntaxique du subjonctif similaire aux natifs, les tâches RP et PC ont suggéré relativement une bonne capacité de production de ce mode verbal de la part des

bilingues. Cette capacité de production peut être interprétée comme une volonté de satisfaire les besoins communicatifs, même en absence d'un traitement morphosyntaxique performant et *native-like*. Il en va de soi que cette volonté a un impact sur la qualité de la production. Cette qualité sera aussi impactée par le niveau de maîtrise en français et par la distance/relation typologique entre le français et la L1 des bilingues. En affirmant ceci, nous ne voulons pas dire qu'il n'y a pas de traitement du tout, bien au contraire. Nos résultats montrent que le subjonctif est bien traité d'un point de vue neurocognitif mais pas de la manière à ce que le traitement permette un emploi correct de ce mode verbal. La typologie de traitement est basée plutôt sur la similarité du traitement que les apprenants font dans leur L1. Pour finir, nos résultats sont en accord avec les autres résultats d'autres recherches qui montrent qu'une instruction explicite de certaines structures syntaxiques complexes de la L2 est nécessaire afin de comprendre les règles qui régissent l'emploi de ces structures (Housen *et al.*, 2005 ; Ellis, 2002, 2006 ; Robinson, 1996 ; Scott, 1989).

CONCLUSION ET PERSPECTIVES DE RECHERCHES FUTURES

La présente thèse de doctorat est centrée sur l'étude du traitement neurocognitif et de la production d'un exemple de complexité linguistique, encore peu étudié en neurocognition du langage, à savoir le subjonctif présent en français L1 et L2. Le travail que nous avons accompli est novateur de plusieurs points de vue. Pour commencer, nous avons utilisé des phrases écologiques, dans le sens où nous les avons adaptées à notre étude à partir d'un corpus oral (INTERFRA). Ce qui veut dire qu'elles ne sont ni artificielles ni créées ad hoc pour notre étude, bien au contraire, elles reflètent les productions concrètes des apprenants du français L2.

Ensuite, il faut aussi dire que nous avons choisi de travailler sur une forme de complexité linguistique très peu exploitée dans la recherche empirique, du moins dans le domaine de la neurocognition du langage. Mais en production aussi. Ceci pourrait s'expliquer par le fait qu'il est difficile d'éliciter la production de cette forme modale. En effet, les recherches existantes ont reporté des occurrences du subjonctif mais le mode verbal n'a pas été l'objet direct des études, du moins en français L1.

Aussi, l'aspect innovant de cette thèse est dans la mise en perspective des données comportementales de la production avec les données du traitement neurocognitif du langage. Ce qui permet une plus large vision du phénomène étudié et une plus grande connaissance de son fonctionnement, à la fois en traitement et en production.

Pour finir, un autre aspect innovant qui mérite attention est le choix des langues sources, l'italien et le chinois. D'après nos connaissances, aucune étude n'existe sur la comparaison de ces deux langues sur le phénomène de la production et du traitement du subjonctif.

Ainsi, l'objectif poursuivi dans cette thèse a été de comprendre la neurodynamique des processus de traitement du subjonctif présent en français L1 et L2 et la qualité ainsi que la quantité de la production dudit mode verbal. Plus précisément, notre étude a eu comme principal but de mettre en perspective l'étude de la neurodynamique de ces processus avec les performances comportementales obtenues dans deux tâches de productions langagières – répétition de phrases et production ciblée – pour tester l'hypothèse d'un décalage, au cours de l'acquisition d'une L2, entre les capacités de traitement et de production. La double originalité de notre approche, d'un point de vue disciplinaire et méthodologique, est d'avoir conduit cette étude visant à examiner la production et le traitement d'un phénomène linguistique jugé complexe en linguistique en combinant une méthode qualitative de recueil de données de

production classiquement utilisée en linguistique acquisitionnelle avec une méthode d'étude du traitement neurocognitif utilisée en psycholinguistique. La force et la singularité de la thèse est d'avoir étudié le traitement et la production du subjonctif présent en français avec la même cohorte constituée de 74 adultes ne présentant aucun trouble spécifique. Un autre fait marquant de la présente étude doctorale est d'avoir sélectionné deux groupes de bilingues en nous appuyant sur une hypothèse typologique de la linguistique quant au subjonctif. En effet, nous avons comparé ces deux activités, de production et de traitement, du subjonctif en français chez des bilingues dont la L1 véhicule (italien) ou non (chinois) de la même manière qu'en français le subjonctif.

Ainsi, en combinant ces deux versants méthodologiques, nous avons eu la détermination de comprendre quels marqueurs neurocognitifs sont impliqués dans le traitement des structures morphosyntaxiques comportant le subjonctif, dans l'idée d'identifier le domaine linguistique concerné (syntaxique, sémantique) lors du traitement de ce mode verbal. Mais aussi de vérifier, à travers deux tâches de production, les stratégies adoptées par les locuteurs bilingues, ici dans le cas du français L2, les conduisant à employer le subjonctif et/ ou à l'éviter. En outre, un apport significatif de cette thèse est d'avoir cherché à comprendre quelle était l'influence de différentes dimensions de la biographie langagière des bilingues, comme, entre autres, la maîtrise du français, l'expérience d'immersion dans un environnement L2, la fréquence d'utilisation du français, ou la distance typologique, la dominance de la L1 et de la L2 dans le processus d'acquisition, entre autres.

Les 5 facteurs principaux systématiquement manipulés dans notre plan d'analyse expérimental, étaient les suivants : (1) la Congruïté (2 modalités : congruent vs incongruent), (2) les Déclencheurs du subjonctif (2 modalités : locutions conjonctives vs verbes) et (3) la Position du subjonctif dans la phrase (2 modalités : initiale vs finale) comme facteurs intra-sujets, et (4) Locuteur (3 modalités : natif francophones, bilingue italien-français, bilingue chinois-français) et (5) Maîtrise de la L2 (2 modalités : bas-avancé vs avancé) comme facteurs inter-sujets. Pour l'étude EEG, nous avons utilisé le paradigme de violation morphosyntaxique du mode verbal (*Il faut que je fasse ...* vs **Il faut que je fais ...*) avec un jugement d'acceptabilité (JA) (Coward, 1997 ; Shütze, 1996 ; Sprouse *et al.*, 2013).

Comme mentionné, pour comprendre les processus de traitement et de production du subjonctif nous avons couplé l'approche neurocognitive et l'approche acquisitionniste de production de phrases. Ainsi, nous avons convoqué deux disciplines, les neurosciences cognitives du langage

et la linguistique, avec chacune leur technique d'investigation qui sont l'EEG pour la première, et les tâches de répétition de phrases et de production ciblée pour la seconde.

Pour ce qui est des résultats obtenus, dans le cas des locuteurs natifs, les données neurophysiologiques suggèrent que le traitement oral de la complexité morphosyntaxique, représentée par le subjonctif présent, implique au moins deux processus langagiers, chacun étant associé à une composante ERP spécifique. Le premier processus, plutôt en charge de la détection de la violation morphosyntaxique ou de l'attente d'une structure morphosyntaxique (Molinaro *et al.*, 2011), serait signé par un effet (L)AN (Friederici, 2011, 2017 ; Molinaro *et al.*, 2015) ; le second processus, quant à lui, pourrait être responsable de la réanalyse et/ ou de la réparation syntaxique supposée être indexée par la composante P600 postérieure (Friederici, 2002, 2011, 2017 ; Osterhout & Holcomb, 1992). Ainsi, dans cette étude, l'observation d'un complexe AN/P600 dans le cas des phrases avec violation morphosyntaxique du subjonctif corroborent les données ERP précédentes avec d'autres types de violations morphosyntaxiques (pour une revue, voir Isel & Kail, 2018).

En ce qui concerne les tâches RP et PC, nous avons pu remarquer que les natifs francophones restituent correctement le subjonctif dans la tâche de RP. Aussi, les résultats de la tâche PC suggèrent que les participants francophones natifs ont employé des stratégies, qu'on pourrait qualifier de tendances d'usage, comme le présent de l'indicatif, le passé de l'indicatif, l'imparfait de l'indicatif, l'infinitivation, l'infinitivation avec l'ajout de la préposition « de », l'infinitif négatif précédé par « de », l'emploi du futur et l'emploi du futur périphrastique.

Dans le cas des bilingues italophones, les données neurophysiologiques montrent deux patterns ERP : l'un représenté par la P3b frontale, associé à l'effet surprise et que nous interprétons comme la constatation d'une défaillance dans les phrases contenant une anomalie morphosyntaxique, de la part des deux sous-groupes de bilingues italophones (avancé et bas-avancé) et un pattern P600 fronto-central, identifié seulement chez le sous-groupe de bilingues italophones avancés, et que nous interprétons comme une réanalyse de la défaillance qui a généré un effet de surprise lors du traitement des structures syntaxiques incongrues. En ce qui concerne la tâche de RP, les résultats ont montré que les bilingues italophones, tous groupes confondus, restituent mieux le mode subjonctif que les déclencheurs de ce mode. Ce résultat confirme les résultats de Howard (2008, 2009), de McManus et Mitchell, (2015) et de Mitchell *et al.*, (2017) qui ont montré que les déclencheurs du subjonctif constituent une structure

critique, ou une zone de fragilité, dans l'emploi du subjonctif français par les apprenants de français L2.

Pour finir, dans le cas des bilingues sinophones, nous avons trouvé une négativité, interprétable comme une composante similaire à une N400 (d'où le terme, N400-like) chez certains participants ; une positivité, interprétable comme une P600-like, chez d'autres et enfin un patron N400-like/P600-like dans un dernier sous-groupe de participants. Le tâche de RP a révélé que les bilingues sinophones ont été plus performants dans la restitution des déclencheurs, surtout lorsqu'ils sont des verbes, que dans la restitution du mode subjonctif dans la subordonnée. Plus précisément, les résultats ont montré que les locutions conjonctives sont moins bien restituées que les verbes. Aussi, les données suggèrent que les bilingues sinophones avancés ont été plus performants que les bilingues sinophones bas-avancés. En ce qui concerne la tâche PC, les résultats ont indiqué que les bilingues sinophones font plus d'« erreurs » que d'ambiguïtés modales. En effet, nous avons constaté qu'ils utilisent d'autres temps /modes verbaux que le subjonctif, comme le présent, le passé-composé, le futur de l'indicatif, le conditionnel et le subjonctif au lieu de l'indicatif. Toutefois, nous avons pu constater que le niveau de maîtrise de la L2 impacte ces emplois. En effet, dans le cas des bilingues sinophones de niveau bas-avancé, nous avons remarqué un emploi plus fréquent du présent, du passé-composé, du futur de l'indicatif. Alors que chez les bilingues sinophones avancés nous avons remarqué des occurrences de conditionnel et de subjonctif (à la place de l'indicatif). Le repérage de ces occurrences nous permet d'interpréter que les bilingues sinophones de niveau bas-avancé sont à un stade bas dans l'acquisition du subjonctif présent. Ils cherchent alors d'autres moyens pour satisfaire les besoins communicatifs. Alors que dans le cas des bilingues sinophones de niveau avancé nous pouvons constater l'acquisition du subjonctif et même un suremploi de ce dernier. Dans tous les cas, nous remarquons une certaine instabilité dans l'utilisation du subjonctif quel que soit le niveau de maîtrise des participants.

Il est intéressant de noter qu'aucun des deux groupes n'emploie pas de stratégies d'usage repérées chez les natifs francophones comme l'infinitivation, l'infinitivation avec l'ajout de la préposition « de » ou encore l'infinitif négatif précédé par « de ». Ce résultat marque tout de même l'écart entre les natifs et les bilingues en matière de production, surtout en ce qui concerne les tendances d'usage à la place du subjonctif en français.

Malgré ces résultats très intéressants, ce travail est loin d'être conclu. De nombreux points restent à approfondir pour avoir un panorama complet du traitement de la complexité syntaxique représentée par le subjonctif.

À titre d'exemple, il serait intéressant de répéter l'étude avec des enfants natifs francophones pour comprendre si le pattern AN/P600 peut être identifié à des âges plus jeunes et pour comprendre surtout à quel moment de l'acquisition un traitement neurophysiologique similaire aux adultes peut être identifié chez les enfants francophones natifs pour établir une étude comparative avec les apprenants du français L2. En effet, selon les recherches sur l'acquisition du subjonctif en français L1, les enfants natifs francophones auraient une maîtrise du subjonctif similaire aux adultes entre 4 et 7, selon le contexte socio-familial (Bassano, 2008 ; Bassano *et al.*, 2001 ; Parisse, *et al.*, 2017). Ainsi, il serait utile de comprendre si le pattern ERP trouvé chez les adultes peut être identifié chez les enfants à ces différents âges.

Aussi, Kulakova *et al.*, (2013) avaient montré, grâce à une étude en IRMf, que les ganglions de la base, dans l'hémisphère droit, seraient impliqués dans le traitement du mode verbaux, et plus particulièrement du subjonctif. Une étude dans ce sens portant sur le subjonctif français pourrait éclairer plus ce résultat ainsi que notre résultat qui montre une négativité antérieure, dans l'hémisphère droit, significative dans le cas de l'allomorphie verbale présentée par le subjonctif (peux vs puisse). D'autres recherches dans les langues romanes devraient faire usage de l'IRMf pour étudier si l'inadéquation du mode verbal, en particulier entre l'indicatif et le subjonctif, est modulée par les ganglions de la base dans l'hémisphère droit, comme l'ont suggéré Kulakova *et al.*, (2013) ainsi que Friederici (2006), dans les langues germaniques (voir Beres, 2017, pour une revue).

Dans le cas des bilingues, nous pensons qu'il faudrait répliquer l'étude avec d'autres groupes de bilingues et des échantillons de plus grande taille et surtout contrôler les facteurs impactant le traitement de cette complexité, comme le temps passé dans un pays francophone, dans une communauté francophone, un niveau très avancé en français (tester des enseignants pourraient être une piste de réflexion). Aussi, il nous semble qu'une autre démarche qui mériterait d'être adoptée, pour mieux appréhender le traitement de la complexité en L2 et surtout l'impact de la L1 des apprenants, est celle de mesurer l'activité cérébrale des apprenants ayant une L1 où le subjonctif est exprimé syntaxiquement (p. ex., l'espagnol, l'italien, le français, entre autres) lors du traitement (visuel ou auditif) dans une L2 où cette complexité est exprimée plutôt sémantiquement (coréen, japonais). Enfin, une dernière question qui mériterait d'être considérée, dans de futures recherches, est celle du transfert des stratégies de traitement de la

L2 vers la L1 lorsque la dominance de la L2 dépasse celle de la L1, créant ainsi une forme d'attrition ciblée de la L1.

Comme le lecteur l'aura compris, des points faibles existent dans cette thèse. Pour n'en citer que quelques-uns, la cohorte de participants est trop réduite pour une étude en neurocognition. Nous sommes conscients que plus de participants auraient pu mieux nous informer sur le traitement neurocognitif de ce mode verbal en français L2. Toutefois, cette étude vante le mérite d'être la première qui s'est penchée sur le traitement du subjonctif en français L1 et L2. Aussi, d'aucuns pourraient souligner le fait que les structures syntaxiques étaient trop longues pour une première étude exploratoire sur cette complexité morphosyntaxique. Nous en sommes conscients mais nous avons voulu adopter la démarche d'utiliser des phrases préexistantes, ce qui a fait qu'il fallait garder la longueur des phrases.

Aussi, il est bien connu que la modalité auditive pose plus de problèmes aux bilingues, que la modalité visuelle. Encore une fois, ce choix méthodologique est assumé et il apporte des résultats intéressants et qui méritent d'être approfondis avec d'autres, en modalité visuelle.

En production, il aurait été intéressant de garder la différenciation des déclencheurs du subjonctif dans la tâche de PC. Toutefois, nous avons opté pour une approche la plus réelle possible et qui corresponde le plus possible à la réalité quotidienne. Ainsi, il est connu que les locutions conjonctives sont plus fréquentes à l'écrit qu'à l'oral. Une étude plus approfondie dans ce sens mériterait d'être menée.

Notre recherche de thèse a permis d'ouvrir autant de pistes de recherche possible et qui seraient complémentaires à l'étude de cet exemple de complexité morphosyntaxique, qui mérite plus d'attention de la part des chercheurs autant en neurocognition du langage qu'en linguistique.

BIBLIOGRAPHIE

- Abutalebi, J. (2008). Neural aspects of second language representation and language control. *Acta Psychologica*, 128(3), 466-478.
- Amsili, P., & Guida, F. (2014). Vers une analyse factorielle de l'alternance indicatif/subjonctif. *SHS Web of Conferences*, 8, 2313-2331.
- Andersen, R. W. (1983). *Pidginization and Creolization as Language Acquisition*. Newbury House Publishers, Inc.
- Andersen, R. W., & Shirai, Y. (1994). Discourse motivations for some cognitive acquisition principles. *Studies in Second Language Acquisition*, 16(2), 133-156.
- Angrilli, A., Penolazzi, B., Vespignani, F., De Vincenzi, M., Job, R., Ciccarelli, L., Palomba, D., & Stegagno, L. (2002). Cortical brain responses to semantic incongruity and syntactic violation in Italian language : An event-related potential study. *Neuroscience Letters*, 322(1), 5-8.
- Aurnhammer, C., Delogu, F., Brouwer, H., & Crocker, M. W. (2023). The P600 as a continuous index of integration effort. *Psychophysiology*.
- Avrutin, S., & Wexler, K. (1999). Children's knowledge of subjunctive clauses : obviation, binding, and reference. *Language Acquisition*, 8(1), 69-102.
- Badalamenti, R. L. (2013). *Acquisition ou Acquisitions ? Une étude empirique sur l'acquisition de la grammaire du FLE par des apprenants italophones adultes en contexte guidé*. Thèse de doctorat. Disponible à l'adresse : chrome-extension://efaidnbmninnibpcajpcgclclefindmkaj/https://iris.unipa.it/retrieve/handle/10447/95512/123434/Tesi%20Dottorato%20versione%204-finale.pdf. [Consultée le 20.03.2020].
- Baker, C. (2011). *Foundations of Bilingual Education and Bilingualism*. Bristol : Multilingual Matters.
- Balconi, M., & Pozzoli, U. (2005a). Comprehending semantic and grammatical violations in Italian. N400 and P600 comparison with visual and auditory stimuli. *Journal of Psycholinguistic Research*, 34(1), 71-98.
- Balconi, M., & Pozzoli, U. (2005b). Morphed facial expressions elicited a N400 ERP effect : A domain-specific semantic module? *Scandinavian Journal of Psychology*, 46(6), 467-474.
- Barber, H., & Carreiras, M. (2005). Grammatical gender and number agreement in Spanish : An ERP comparison. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 17(1), 137-153.
- Barkley, C., Kluender, R., & Kutas, M. (2015). Referential processing in the human brain : An Event-Related Potential (ERP) study. *Brain Research*, 1629, 143-159.
- Bartning, I. (1997). L'apprenant dit avancé et son acquisition d'une langue étrangère. Tour d'horizon et esquisse d'une caractérisation de la variété avancée. *Acquisition et interaction en langue*
- Bartning, I., & Schlyter, S. (2004). *Itinéraires acquisitionnels et stades de développement en français L2*.
- Bartning, I. (2005). *Je ne pense pas que ce soit vrai'. Le subjonctif : Un trait tardif dans l'acquisition du français L2*. In *Hommage à Jane Nystedt*, Wien: 3 Eidechsen. 31-49.
- Bartning, I. (2008). The advanced learner variety : Ten years later. In E. Labeau & F. Myles

- (Eds), *The advanced learner variety. The case of French*. Bern: Peter Lang, 11-40.
- Bartning, I. (2009). Late morphosyntactic and discourse features in advanced/very advanced L2 French – a view towards the end state. In S. Haberzettl (Eds.), *The End State of L2 Acquisition*. New York/Berlin. Mouton de Gruyter.
- Bartning, I. (2012). Synthèse rétrospective et nouvelles perspectives développementales : Les recherches acquisitionnelles en français L2 à l'Université de Stockholm. *Language, Interaction and Acquisition*, 3(1), 7-28.
- Bassano, D., Maillochon, I., Klampfer, S., & Dressler, W. U. (2001). L'acquisition de la morphologie verbale en français et en allemand autrichien : II. L'épreuve des faits. *Enfance*, 53(2), 117-148.
- Bassano, D. (2008). Acquisition du langage et grammaticalisation : Le développement pour les noms et les verbes en français. IN F. Labrell & G. Chasseigne (Eds). Aspects du développement conceptuel et langagier, Edition Publibook Université, 17-50.
- Bastiaansen, M., van Berkum, J. J. A., & Hagoort, P. (2002). Event-related theta power increases in the human EEG during online sentence processing. *Neuroscience Letters*, 323(1), 13-16.
- Bates, E., & MacWhinney, B. (1989). Functionalism and the competition model. In Brian MacWhinney & Elizabeth Bates (eds.), *The Crosslinguistic Study of Sentence Processing*. Cambridge University Press. 3 -73.
- Benavides-Varela, S., Gómez, D. M., Macagno, F., Bion, R. A. H., Peretz, I., & Mehler, J. (2011). Memory in the neonate brain. *PLoS ONE*, 6(11).
- Ben-Shachar, M., Palti, D., & Grodzinsky, Y. (2004). Neural correlates of syntactic movement : Converging evidence from two fMRI experiments. *NeuroImage*, 21(4), 1320-1336.
- Beres, A. M. (2017). Time is of the essence : A review of electroencephalography (EEG) and event-related brain potentials (ERPs) in language research. *Applied Psychophysiology and Biofeedback*, 42(4), 247-255.
- Berger, H. (1929). Über das Elektrenkephalogramm des Menschen. *Archiv für Psychiatrie und Nervenkrankheiten*, 87(1), 527-570.
- Berruto, G. (2012). *Sociolinguistica dell'italiano contemporaneo*. Roma : Carrocci Editore.
- Bertalanffy, L. von. (1968). *Théorie générale des systèmes*. Paris : Dunod.
- Bialystok, E., & Kroll, J. F. (2017). *The Neurobiology of Language : Looking Beyond Monolinguals*. 11(Special Issue), 13.
- Birdsong, D., Gertken, L.M., & Amengual, M. *Bilingual Language Profile: An Easy-to-Use Instrument to Assess Bilingualism*. COERLL, University of Texas at Austin. Web. 20 Jan. 2012. <https://sites.la.utexas.edu/bilingual/>.
- Birdsong, D. (1992). Ultimate attainment in second language acquisition. *Language*, 68(4), 706-755.
- Birdsong, D., & Gertken, L. (2013). In faint praise of folly : A critical review of native/non-native speaker comparisons, with examples from native and bilingual processing of French complex syntax. *Language*, 4.
- Birdsong, D. (2018). Plasticity, variability and age in second language acquisition and bilingualism. *Frontiers in Psychology*, 9.

- Blackwell, A. (1996). The time course of grammaticality judgement. *Language and Cognitive Processes*, 11(4), 337-406.
- Bley-Vroman, R. (1990). The logical problem of foreign language learning. *Linguistic Analysis*, 20,(1-2) 3-49.
- Bloom, L. (1991). *Language Development from Two to Three*. (Cambridge: Cambridge University Press,).
- Boersma, P. & Weenink, D. (2020). *Praat: doing phonetics by computer* [Computer program]. Version 6.3.17.
- Bond, K., Gabriele, A., Fiorentino, R., & Aleman Banon, J. (2011). Individual differences and the role of the L1 in L2 processing : An ERP investigation. *Proceedings of the 11th generative approaches to second language acquisition conference (GASLA 2011)*, 17-29.
- Bornkessel, I., & Schlesewsky, M. (2006). The extended argument dependency model : A neurocognitive approach to sentence comprehension across languages. *Psychological Review*, 113(4), 787-821.
- Bornkessel, I., Zysset, S., Friederici, A. D., von Cramon, D. Y., & Schlesewsky, M. (2005). Who did what to whom? The neural basis of argument hierarchies during language comprehension. *NeuroImage*, 26(1), 221-233.
- Bowden, H. W., Steinhauer, K., Sanz, C., & Ullman, M. T. (2013). Native-like brain processing of syntax can be attained by university foreign language learners. *Neuropsychologia*, 51(13), 2492-2511.
- Boysen, G. (1971). *Subjonctif et hiérarchie. Étude sur l'emploi du subjonctif dans les propositions complétives objets de verbes en français moderne*. Denmark: Odense University Press.
- Brauer, J., & Friederici, A. D. (2007). Functional neural networks of semantic and syntactic processes in the developing brain. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 19(10), 1609-1623.
- Brennan, J., Nir, Y., Hasson, U., Malach, R., Heeger, D. J., & Pylkkänen, L. (2012). Syntactic structure building in the anterior temporal lobe during natural story listening. *Brain and Language*, 120(2), 163-173.
- Brezina, V., & Pallotti, G. (2019). Morphological complexity in written L2 texts. *Second Language Research*, 35(1), 99-119.
- Broca, P. (1865). Sur le siège de la faculté du langage articulé. *Bulletins et Mémoires de la Société d'Anthropologie de Paris*, 6(1), 377-393.
- Browman, C. P., & Goldstein, L. (1989). Articulatory gestures as phonological units. *Phonology*, 6(2), 201-251.
- Brown, A., & Gullberg, M. (2008). Bidirectional crosslinguistic influence in L1-L2 encoding of manner in speech and gesture : A Study of Japanese speakers of English. *Studies in Second Language Acquisition*, 30(2), 225-251.
- Brown, C. M., & Hagoort, P. (1999). *The Neurocognition of Language*. Oxford : Oxford University Press.
- Brum de Paula, M. R. (1998). *L'appropriation de la temporalité morphologique en langue étrangère : Contextes linguistiques d'émergence et de structuration*. Thèse de doctorat,

- Paris 10. Disponible à l'adresse : <https://www.theses.fr/1998PA100113>. [Consultée le 10.10.2020].
- Brunellière, A. (2011). Brain response to subject-verb agreement during grammatical priming. *Brain Research*, 1372, 70-80.
- Brunot, F. (1922). *La pensée et la langue. Méthode, principes et plan d'une théorie nouvelle du langage appliquée au français*. Paris : Masson et Cie.
- Bulté, B. Housen, A. (2012). Defining and operationalizing L2 complexity. In Housen, A., Kuiken, F., Vedder, I., (Eds.), *Dimensions of L2 performance and proficiency. Complexity, Accuracy and Fluency in SLA*, John Benjamins Publishing Company: Amsterdam, The Netherlands, 21–46.
- Bygate, M. (1999). Quality of language and purpose of task: patterns of learners' language on two oral communication tasks. *Language Teaching Research*, 3(3), 185-214.
- Caffarra, S., Molinaro, N., Davidson, D., & Carreiras, M. (2015). Second language syntactic processing revealed through event-related potentials: An empirical review. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 51, 31-47.
- Caffarra, S., Mendoza, M., & Davidson, D. (2019). Is the LAN effect in morphosyntactic processing an ERP artifact? *Brain and Language*, 191, 9-16.
- Canut, E. (2014). Acquisition des constructions syntaxiques complexes chez l'enfant français entre 2 et 6 ans. *SHS Web of Conferences*, 8, 1437-1452.
- Caramazza, A., Laudanna, A., & Romani, C. (1988). Lexical access and inflectional morphology. *Cognition*, 28(3), 297-332.
- Carlo, C. (2009). Le développement de la modalisation. In D. Véronique, C. Carlo, C. Granget, J.-O. Kim, M. Prodeau, (Eds.). *Acquisition de la Grammaire du Français Langue Etrangère*. Paris : Didier, 148–163.
- Castellani, B., & Gerrits, L. (2021). *Map of the complexity sciences*. Art and Science Factory, LLC. Disponible à l'adresse : <https://sacswebsite.blogspot.com/2021/09/q-for-2021-version-of-map-of-complexity.html> [Consulté le 22.04.2022.]
- Castillo-Chavez, C., & Yakubu, A.-A. (2002). Discrete-time s-i-s models with simple and complex population dynamics. In C. Castillo-Chavez, S. Blower, P. Van Den Driessche, D. Kirschner, & A.-A. Yakubu (Éds.), *Mathematical Approaches for Emerging and Reemerging Infectious Diseases : An Introduction* Springer New York, 125, 153-163.
- Chapiro, L. (2005). Comparaison de deux approches grammaticales pour l'enseignement du subjonctif en FLE : enseignement par le traitement versus enseignement communicatif par l'output. *Langage et langue*, 16-20.
- Chapman, R. M., & Bragdon, H. R. (1964). Evoked responses to numerical and non-numerical visual stimuli while problem solving. *Nature*, 203, 1155–1157.
- Chen, L., Shu, H., Liu, Y., Zhao, J., & Li, P. (2007). ERP signatures of subject–verb agreement in L2 learning. *Bilingualism: Language and Cognition*, 10(2), 161-174.
- Chomsky, N., Miller G. A. (1968). Introduction to the formal analysis of natural languages. *Journal of Symbolic Logic* 33 (2), 299-300.
- Chomsky, N. (1957). *Syntactic structures*. The Hague : Mouton.
- Chomsky, N. (1991). Some notes on economy of derivation and representation. In R. Freidinn

- (Eds.), *Comparative Grammar*. Cambridge, Mass., MIT Press, 417-154.
- Chomsky, N. (1995). *The Minimalist program*. Massachusetts : MIT.
- Chwilla, D. J., Brown, C. M., & Hagoort, P. (1995). The N400 as a function of the level of processing. *Psychophysiology*, 32(3), 274-285.
- Clahsen, H., & Felser, C. (2006a). Continuity and shallow structures in language processing. *Applied Psycholinguistics*, 27(1), 107-126.
- Clahsen, H., & Felser, C. (2006b). Grammatical processing in language learners. *Applied Psycholinguistics*, 27(1), 3-42.
- Clahsen, H., & Felser, C. (2006c). How native-like is non-native language processing? *Trends in Cognitive Sciences*, 10(12), 564-570.
- Clahsen, H., & Felser, C. (2018). Some notes on the shallow structure hypothesis. *Studies in Second Language Acquisition*, 40(3), 693-706.
- Clahsen, H., Hadler, M., & Weyerts, H. (2004). Speeded production of inflected words in children and adults. *Journal of Child Language*, 31(3), 683-712.
- Clark, E. V. (2003). *First language acquisition*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Clercq, B. D. (2016). Le développement de la complexité syntaxique en français langue seconde : Complexité structurelle et diversité. *SHS Web of Conferences*, 27, 19.
- Collentine, J.G. (2004). Development of subjunctive and complex-syntactic abilities among FL Spanish learners. In B. Lafford and R. Salaberry (Eds.) *Studies in Spanish Second Language Acquisition: the State of the Science*. Washington, DC: Georgetown University Press.
- Collentine, J.G. (2010). The acquisition and teaching of the Spanish subjunctive: an update on current findings. *Hispania*, 93(1), 39-51.
- Collins, L. (2008). The roles of L1 influence and lexical aspect in the acquisition of temporal morphology. *Language Learning*, 52(1), 43-94.
- Collins, L., Trofimovich, P., White, J., Cardoso, W., & Horst, M. (2009). Some input on the easy/difficult grammar question : an empirical study. *The Modern Language Journal*, 93(3),
- Colombat, B., Fournier, J.-M., & Puech, C. (2019). *Histoire des idées sur le langage et les langues*. Paris : Klincksieck.
- Combettes, B. (2011). Phrase et proposition. Histoire et évolution de deux notions grammaticales. *Le français aujourd'hui*, 173(2), 11-20.
- Conseil de l'Europe, Cadre européen commun de référence pour les langues : apprendre, enseigner, évaluer – Volume complémentaire, Éditions du Conseil de l'Europe, Strasbourg, 2021.
- Cooke, A., Zurif, E. B., DeVita, C., Alsop, D., Koenig, P., Detre, J., Gee, J., Pinãngo, M., Balogh, J., & Grossman, M. (2001). Neural basis for sentence comprehension : Grammatical and short-term memory components. *Human Brain Mapping*, 15(2), 80-94.
- Corder, S. P. (1971). Idiosyncratic dialects and error analysis. *IRAL: International Review of Applied Linguistics in Language Teaching*, 9(2), 147-160.
- Corder, S. P. (1981). Error analysis, interlanguage and second language acquisition. *Language*

- Teaching*, 8(4), 201-218.
- Corder, S. P. M. (1973). *Introducing Applied Linguistics*. (Penguin Books, London.).
- Coulson, S., King, J. W., & Kutas, M. (1998). Expect the unexpected : Event-related brain response to morphosyntactic violations. *Language and Cognitive Processes*, 13, 21-58.
- Cowart, W. (1997). The empirical base of linguistics : grammaticality judgments and linguistic methodology. *Language and Speech*, 40(1), 91-95.
- Creissels, D. (1995). *Éléments de syntaxe générale*. Paris : Presses Universitaires de France.
- Cuet, C. (2013). Acquisition du français par les Chinois. *Recherches en didactique des langues et des cultures. Les cahiers de l'Acedle*, 10(1), Article 1.
- Dahl, O. (2004). *The growth and maintenance of linguistic complexity*. Amsterdam /Philadelphia : John Benjamins
- Damar, M.-È., & Fourny, L. (2015). Subjonctif ou indicatif? *Pratiques. Linguistique, littérature, didactique*, 167-168.
- Dardano, M. (1994). Profilo dell'italiano contemporaneo. In L. Serianni, P. Trifone (Eds.), *Storia della lingua italiana*. Torino : Einaudi, 343-430.
- Dardano, M., & Trifone, P. (2002). *Lingua italiana grammatica completa e rigorosa*. Roma : Zanichelli.
- De Clercq, B., & Housen, A. (2019). The development of morphological complexity : A cross-linguistic study of L2 French and English. *Second Language Research*, 35(1), 71-97.
- De Vincenzi, M., Job, R., Di Matteo, R., Angrilli, A., Penolazzi, B., Ciccarelli, L., & Vespignani, F. (2003). Differences in the perception and time course of syntactic and semantic violations. *Brain and Language*, 85(2), 280-296.
- Debener, S., Thorne, J., Schneider, T. R., & Viola, F. C. (2010). Using ICA for the Analysis of Multi-Channel EEG Data. In M. Ullsperger & S. Debener (Eds.), *Simultaneous EEG and fMRI: Recording, Analysis, and Application* (p. 0). Oxford University Press.
- Dehaene, S. (1999). Fitting two languages into one brain. *Brain*, 122(12), 2207-2208.
- Dehaene, S. (2018). *Apprendre ! Les talents du cerveau, le défi des machines*. Paris : Éditions Odile Jacob.
- Dehaene, S., Dupoux, E., Mehler, J., Cohen, L., Păulesu, E., Perani, D., van de Moortele, P. F., Lehéricy, S., & Le Bihan, D. (1997). Anatomical variability in the cortical representation of first and second language. *Neuroreport*, 8(17), 3809-3815.
- DeKeyser, R. M. (1998). Beyond focus on form : Cognitive perspectives on learning and practicing second language grammar. In C. Doughty & J. Williams (Eds.), *Focus on Form in Classroom Second Language Acquisition*. Cambridge : Cambridge University Press.
- DeKeyser, R. M. (2000). The robustness of critical period effects in second language acquisition. *Studies in Second Language Acquisition*, 22(4), 499-533.
- DeKeyser, R. M. (2005). What makes learning second-language grammar difficult? A review of issues. *Language Learning*, 55, 1-25.
- DeKeyser, R M., Alfi-Shabtay, I., & Ravid, D. (2010). Cross-linguistic evidence for the nature of age effects in second language acquisition. *Applied Psycholinguistics*, 31(3), 413-438.

- DeKeyser, R. M. (2016). Of moving targets and chameleons : why the concept of difficulty is so hard to pin down. *Studies in Second Language Acquisition*, 38(2), 353-363.
- Dekydtspotter, L., Sprouse, R. A., & Thyre, R. (1999). The interpretation of quantification at a distance in English-French interlanguage : domain specificity and second-language acquisition. *Language Acquisition*, 8(4), 265-320.
- Della Valle, V., & Patota, G. (2011). *Viva il congiuntivo ! Come e quando usarlo senza sbagliare*. Milano : Sperling & Kupfer.
- Delogu, F., Brouwer, H., & Crocker, M. W. (2019). Event-related potentials index lexical retrieval (N400) and integration (P600) during language comprehension. *Brain and Cognition*, 135,
- DeLong, K. A., & Kutas, M. (2016). Hemispheric differences and similarities in comprehending more and less predictable sentences. *Neuropsychologia*, 91, 380-393.
- Delorme, A., & Makeig, S. (2004). EEGLAB : An open source toolbox for analysis of single-trial EEG dynamics including independent component analysis. *Journal of Neuroscience Methods*,
- Deutsch, A., & Bentin, S. (2001). Syntactic and semantic factors in processing gender agreement in Hebrew : evidence from ERPs and eye movements. *Journal of Memory and Language*, 45(2),
- Díaz, B., Erdocia, K., de Menezes, R. F., Mueller, J. L., Sebastián-Gallés, N., & Laka, I. (2016). Electrophysiological correlates of second-language syntactic processes are related to native and second language distance regardless of age of acquisition. *Frontiers in Psychology*, 7.
- Dietz, G. (2002). On rule complexity : A structural approach. *EUROSLA Yearbook*, 2(1), 263-286.
- Dixon, R. M. W. (1997). *The Rise and Fall of Languages*. Cambridge : Cambridge University Press.
- Dodel, S., Golestani, N., Pallier, C., Elkouby, V., Le Bihan, D., & Poline, J.-B. (2005). Condition-dependent functional connectivity: Syntax networks in bilinguals. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series B, Biological Sciences*, 360(1457),
- Donchin, E. (1981). Surprise ! ... Surprise?. *Psychophysiology*, 18(5), 493-513.
- Dowens, M. G., & Carreiras, M. (2006). The shallow structure hypothesis of second language sentence processing : What is restricted and why? *Applied Psycholinguistics*, 27, 49-52.
- Dowens, M. G., Vergara, M., Barber, H. A., & Carreiras, M. (2010). Morphosyntactic processing in late second-language learners. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 22(8), 1870-1887.
- Dracos, M., Requena, P., & Miller, K. (2018). Acquisition of mood selection in Spanish-speaking children. *Language Acquisition*, 26(1), 106-118.
- Dracos, M., Requena, P., & Miller, K. (2019). Language acquisition of mood selection in Spanish-speaking children. *Language Acquisition*, 26(1), 106-118.
- Dreer, I. (2014). La prise en considération d'un événement contraire dans l'analyse de l'opposition entre l'indicatif et le subjonctif en français. *SHS Web of Conferences*, 8, 2383-2395.

- Dubois, B., Levy, R., Verin, M., Teixeira, C., Agid, Y., & Pillon, B. (1995). Experimental approach to prefrontal functions in humans. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 769, 41-60.
- Dubois, M., Kamber, A., & Dekens, C. S. (2013). Être et avoir été : l'accord du participe passé par des apprenants de FLE. *Linx. Revue des linguistes de l'université Paris X Nanterre*, 68-69.
- Dudley, A., & Slabakova, R. (2021). L2 knowledge of the obligatory French subjunctive : offline measures and eye tracking compared. *Languages*, 6(1).
- Ehret, K., Berdicevskis, A., Bentz, C., & Blumenthal-Dramé, A. (2023). Measuring language complexity : Challenges and opportunities. *Linguistics Vanguard*, 9(s1), 1-8.
- Eisenberg, S. L., & Cairns, H. S. (1994). The development of infinitives from three to five. *Journal of Child Language*, 21(3), 713-734.
- Elder, C. A., & Iwashita, N. (2005). Planning for test performance : Does it make a difference? In R. Ellis (Eds), *Planning and Task Performance in a Second Language*. Amsterdam : John Benjamins Publishing Company. 219-238.
- Ellis, A. W., & Lambon Ralph, M. A. (2000). Age of acquisition effects in adult lexical processing reflect loss of plasticity in maturing systems : Insights from connectionist networks. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 26(5), 1103-1123.
- Ellis, N. C. (2002). Frequency effects in language processing : A review with implications for theories of implicit and explicit language acquisition. *Studies in Second Language Acquisition*, 24(2), 143-188.
- Ellis, R. (1990). *Instructed Second Language Acquisition : Learning in the Classroom*. Oxford: Blackwell.
- Ellis, R. (1994). *The Study of Second Language Acquisition*. Oxford: Oxford University Press.
- Ellis, R. (1997). *Second Language Acquisition*. Oxford: Oxford University Press.
- Ellis, R. (2003). *Task-Based Language Learning and Teaching*. Oxford: Oxford University Press.
- Ellis, R., & Burkhuisen, G. (2005). *Analysing Learner Language*. Oxford: Oxford University Press.
- Ellis, R. (2006). Modelling learning difficulty and second language proficiency : the differential contributions of implicit and explicit knowledge. *Applied Linguistics*, 27(3), 431-463.
- Ellis, R., & Yuan, F. (2004). The effects of planning on fluency, complexity, and accuracy in second language narrative writing. *Studies in Second Language Acquisition*, 26(1), 59-84.
- Ellis, R., & Yuan, F. (2005). The effects of careful within-task planning on oral and written task performance. In R. Ellis (Eds.), *Planning and Task Performance in a Second Language*. John Benjamins Publishing Company, 167-192.
- Emmorey, K., Winsler, K., Midgley, K. J., Grainger, J., & Holcomb, P. J. (2020). Neurophysiological correlates of frequency, concreteness, and iconicity in American Sign Language. *Neurobiology of Language*, 1(2), 249-267.
- Epstein, S., Pacini, R., Denes-Raj, V., & Heier, H. (1996). Individual differences in intuitive–experiential and analytical–rational thinking styles. *Journal of Personality and Social*

Psychology, 71(2), 390-405.

- Erdocia, K., Zawiszewski, A., & Laka, I. (2014). Word order processing in a second language : from VO to OV. *Journal of Psycholinguistic Research*, 43(6), 815-837.
- Featherston, S., Gross, M., Münte, T. F., & Clahsen, H. (2000). Brain potentials in the processing of complex sentences : An ERP study of control and raising constructions. *Journal of Psycholinguistic Research*, 29(2), 141-154.
- Federmeier, K. D., & Laszlo, S. (2009). Time for meaning : Electrophysiology provides insights into the dynamics of representation and processing in semantic memory. In *The psychology of learning and motivation*, Vol. 51, Elsevier Academic Press, 1-44.
- Felser, C., Roberts, L., Gross, R., & Marinis, T. (2003). The processing of ambiguous sentences by first and second language learners of English. *Applied Psycholinguistics*, 24, 453-489.
- Feng, S., Legault, J., Yang, L., Zhu, J., Shao, K., & Yang, Y. (2015). Differences in grammatical processing strategies for active and passive sentences : An fMRI study. *Journal of Neurolinguistics*, 33, 104-117.
- Fengler, A., Meyer, L., & Friederici, A. D. (2016). How the brain attunes to sentence processing : Relating behavior, structure, and function. *Neuroimage*, 129, 268-278.
- Ferguson, C., & DeBose, C. E. (1977). Simplified registers, broken language and pidginization. In A. Valdman (Eds), *Pidgin and creole linguistics*, Bloomington : Indiana University Press, 99-128.
- Ferreri, L., Bigand, E., Perrey, S., & Bugańska, A. (2014). The promise of Near-Infrared Spectroscopy (NIRS) for psychological research : A brief review. *L'Année psychologique*, 114(3), 537-569.
- Fiebach, C. J., Schlesewsky, M., & Friederici, A. D. (2002). Separating syntactic memory costs and syntactic integration costs during parsing : the processing of German wh-questions. *Journal of Memory and Language*, 47(2), 250-272.
- Fiori, N., & Isel, F. (2012). *Les neurosciences cognitives*. 2e édition. Edition Armand Colin, Paris.
- Fletcher, P. C., Shallice, T., & Dolan, R. J. (1998). The functional roles of prefrontal cortex in episodic memory. I. Encoding. *Brain*, 121(7), 1239-1248.
- Foster, P. (1995). Doing the task better : how planning time influences students' performance. In J. Willis, & D. Willis (Eds.) *Challenge and change in language teaching*, London : Heinemann, 126-135.
- Foster, P., & Skehan, P. (1996). The influence of planning and task type on second language performance. *Studies in Second Language Acquisition*, 18(3), 299-323.
- Foucart, A., & Frenck-Mestre, C. (2012). Can late L2 learners acquire new grammatical features? Evidence from ERPs and eye-tracking. *Journal of Memory and Language*, 66(1), 226-248.
- Frauenfelder, U. H., & Schreuder, R. (1992). Constraining psycholinguistic models of morphological processing and representation : The role of productivity. In G. Booij & J. van Marle (Éds.), *Yearbook of Morphology 1991*. Springer Netherlands, 165-183.

- Frazier L. Theories of sentence processing. In: *Modularity in Knowledge Representation and Natural-Language Processing*, edited by Garfield J. Cambridge, MA: MIT Press, 1987, p. 291–307.
- Frenck-Mestre, C., Osterhout, L., McLaughlin, J., & Foucart, A. (2008). The effect of phonological realization of inflectional morphology on verbal agreement in French: Evidence from ERPs. *Acta Psychologica*, 128(3), 528-536.
- Frenck-Mestre, C., Foucart, A., Carrasco-Ortiz, H., & Herschensohn, J. (2009). Processing of grammatical gender in French as a first and second language: Evidence from ERPs. *EUROSLA Yearbook*, 9, 76.
- Frenck-Mestre, C., Carrasco-Ortiz, H., McLaughlin, J., Osterhout, L., & Foucart, A. (2010). Linguistic input factors in native and L2 processing of inflectional morphology: Evidence from ERPs and behavioral studies: *Language, Interaction and Acquisition*, 1(2), 206-228.
- Friederici, A. D., Pfeifer, E., & Hahne, A. (1993). Event-related brain potentials during natural speech processing: Effects of semantic, morphological and syntactic violations. *Cognitive Brain Research*, 1(3), 183-192.
- Friederici, A. D. (1995). The time course of syntactic activation during language processing: A model based on neuropsychological and neurophysiological data. *Brain and Language*, 50(3),
- Friederici, A. D., Hahne, A., & Mecklinger, A. (1996). Temporal structure of syntactic parsing: Early and late event-related brain potential effects. *Journal of Experimental Psychology. Learning, Memory, and Cognition*, 22(5), 1219-1248.
- Friederici, A. D., Wang, Y., Herrmann, C. S., Maess, B., & Oertel, U. (2000). Localization of early syntactic processes in frontal and temporal cortical areas: A magnetoencephalographic study. *Human Brain Mapping*, 11(1), 1-11.
- Friederici, A. D. (2002). Towards a neural basis of auditory sentence processing. *Trends in Cognitive Sciences*, 6(2), 78-84.
- Friederici, A. D., Steinhauer, K., & Pfeifer, E. (2002). Brain signatures of artificial language processing: Evidence challenging the critical period hypothesis. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 99(1), 529-534.
- Friederici, A. D. (2006). What's in control of language? *Nature Neuroscience*, 9(8), 991-992.
- Friederici, A. D., Hahne, A., & Saddy, D. (2002). Distinct neurophysiological patterns reflecting aspects of syntactic complexity and syntactic repair. *Journal of Psycholinguistic Research*, 31(1), 45-63.
- Friederici, A. D., & Kotz, S. A. (2003). The brain basis of syntactic processes: Functional imaging and lesion studies. *NeuroImage*, 20 (Suppl 1), S8-17.
- Friederici, A. D., Gunter, T. C., Hahne, A., & Mauth, K. (2004). The relative timing of syntactic and semantic processes in sentence comprehension. *Neuroreport*, 15(1), 165-169.
- Friederici, A. D., Fiebach, C. J., Schlesewsky, M., Bornkessel, I. D., & von Cramon, D. Y. (2005). Processing linguistic complexity and grammaticality in the left frontal cortex. *Cerebral Cortex*, 16(12), 1709-1717.
- Friederici, A. D., & Weissenborn, J. (2007). Mapping sentence form onto meaning: The syntax-semantic interface. *Brain Research*, 1146, 50-58.

- Friederici, A. D. (2011). The brain basis of language processing : from structure to function. *Physiological Reviews*, 91(4), 1357-1392.
- Friederici, A. D. (2012). The cortical language circuit : from auditory perception to sentence comprehension. *Trends in Cognitive Sciences*, 16(5), 262-268.
- Friederici, A. D. (2017). *Language in our brain. The origins of a uniquely human capacity.* Massachusetts : MIT press
- Fromkin, V., Rodman, R., & Hyams, N. (2010). *An Introduction to Language.* New York : Michael Rosenberg : Calder Foundation.
- Gao, J. H., Parsons, L. M., Bower, J. M., Xiong, J., Li, J., & Fox, P. T. (1996). Cerebellum implicated in sensory acquisition and discrimination rather than motor control. *Science*, 272(5261), 545-547.
- Gao, M. (1986). *Hanyu yufa lun (Grammaire de la langue chinoise).* Beijing : Shangwu yinshuguan.
- Gass, S. M., & Selinker, L. (2008). *Second language acquisition : An introductory course* (3rd ed). Routledge/Taylor and Francis Group.
- Gatta, F. (2002), Osservazioni sul congiuntivo in margine ad una giornata televisiva. In L. Schena, M. Prandi & M. Mazzoleni (Eds.), *Intorno al congiuntivo.* Bologna: CLUEB. 83-92.
- Gernsbacher, M. A., & Jescheniak, J. D. (1995). Cataphoric devices in spoken discourse. *Cognitive Psychology*, 29(1), 24-58.
- Gertken, L., Amengual, M., & Birdsong, D. (2014). Assessing language dominance with the bilingual language profile. In P. Leclercq, A. Edmonds & H. Hilton (Eds.), *Measuring L2 Proficiency : Perspectives from SLA.* Bristol : Multilingual Matters, 208-2025.
- Gervain, J., Macagno, F., Cogoi, S., Pena, M., & Mehler, J. (2008). The neonate brain detects speech structure. *Proceedings of the National Academy of Sciences, U.S.A.*, 105, 14222–14227
- Geschwind, N. (1965). Disconnexion syndromes in animals and man. *Brain: A Journal of Neurology*, 88(2), 237-294.
- Geyer, R. (2003). European integration, the problem of complexity and the revision of theory. *Journal of Common Market Studies* 41 (1), 15-35.
- Givon, T. (2009). *The Genesis of Syntactic Complexity.* John Benjamins Publishing Company.
- Glaudert, N. (2011). *La complexité linguistique : Essai de théorisation et d'application dans un cadre comparatiste.* Thèse de doctorat, université La Réunion. Disponible à l'adresse : chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgclefindmkaj/https://theses.hal.science/tel-00716874/document. [Consultée le 20.03.2021].
- Godard, D., Hemforth, B., & Marandin, J.-M. (2013). *Negation and mood alternation in French. A preliminary experimental investigation of polarity mood.* Manuscrit proposé en hommage à Ivan Sag. http://www.stanford.edu/dept/linguistics/structures_evidence/.
- Goel, V. (2007). Anatomy of deductive reasoning. *Trends in Cognitive Sciences*, 11(10), 435-441.
- Goldschneider, J. M., & DeKeyser, R. (2001). Explaining the “natural order of L2 morpheme acquisition” in English : a meta-analysis of multiple determinants. *Language Learning*,

51, 1-50.

- Gosselin, L. (2010). *Les modalités en français : La validation des représentations*. Amsterdam : Rodopi.
- Greenberg, J H. (1966). *Language universals, with special reference to feature hierarchies*. The Hague : Mouton.
- Green, D. W. (2003). The convergence hypothesis : 9. Neural basis of lexicon and grammar in L2 acquisition. In R. van Hout, A. Hulk, F. Kuiken, & R. J. Towell (Éds.), *The Lexicon–Syntax Interface in Second Language Acquisition*. John Benjamins Publishing Company, 197-218.
- Green DW, Crinion J, Price CJ. (2006). Convergence, degeneracy and control. *Language Learning*, 56(S1), 99-125.
- Grevisse, D. G., Watorek, M., & Isel, F. (2023a). The subjunctive as a model of grammatical complexity : an integrative review of issues based on combined evidence from mental chronometry and neurosciences. *Brain Sciences*, 13(6),
- Grevisse, D., Watorek, M., Heidlmayr, K., & Isel, F. (2023b). Processing of complex morphosyntactic structures in French : ERP evidence from native speakers. *Brain and Cognition*, 171.
- Grevisse, M., & Goosse, A. (2016). *Le bon usage*. Louvain : DeBoeck Supérieur.
- Grosjean, F. (2010). *Bilingual : Life and reality*. Harvard University Press.
- Grosjean, F. (2021). *Life as a Bilingual : Knowing and Using Two or More Languages* (1^{re} éd.). Cambridge : Cambridge University Press.
- Gross, M., Say, T., Kleingens, M., Clahsen, H., & Münte, T. F. (1998). Human brain potentials to violations in morphologically complex Italian words. *Neuroscience Letters*, 241(2-3), 83-86.
- Gudmestad, A., & Edmonds, A. (2015). Categorical and variable mood distinction in hexagonal french : factors characterising use for native and non-native speakers. *Canadian Journal of Applied Linguistics*, 18(1).
- Guillaume, G. (1929). *Temps et verbe. Théorie des aspects, des modes et des temps*. Paris : Éditions Champion.
- Guillaume, G. (1965). *Temps et verbe : Théorie des aspects, des modes et des temps; suivi de L'Architectonique du temps dans les langues classiques*. Paris : Editions Champion.
- Gunter, T. C., Friederici, A. D., & Schriefers, H. (2000). Syntactic gender and semantic expectancy : erps reveal early autonomy and late interaction. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 12(4),
- Hagoort, P., Brown, C., & Groothusen, J. (1993). The syntactic positive shift (SPS) as an ERP measure of syntactic processing. *Language and Cognitive Processes*, 8, 439-483.
- Hagoort, P., & Brown, C. M. (1999). Gender electrified : ERP evidence on the syntactic nature of gender processing. *Journal of Psycholinguistic Research*, 28(6), 715-728.
- Hagoort, P., & Brown, C. M. (2000). ERP effects of listening to speech compared to reading : The P600/SPS to syntactic violations in spoken sentences and rapid serial visual presentation. *Neuropsychologia*, 38(11), 1531-1549.
- Hagoort, P. (2003a). How the brain solves the binding problem for language : A

- neurocomputational model of syntactic processing. *NeuroImage*, 20 Suppl 1, S18-29.
- Hagoort, P. (2003b). Interplay between syntax and semantics during sentence comprehension : ERP effects of combining syntactic and semantic violations. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 15(6), 883-899.
- Hagoort, P. (2005). On Broca, brain, and binding : A new framework. *Trends in Cognitive Sciences*, 9(9), 416-423.
- Hagoort, P. (2013). MUC (Memory, Unification, Control) and beyond. *Frontiers in Psychology*, 4. <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fpsyg.2013.00416>
- Hahne, A., & Friederici, A. D. (1999). Electrophysiological evidence for two steps in syntactic analysis. Early automatic and late controlled processes. *Journal of Cognitive Neuroscience*,
- Hahne, A. (2001). What's different in second-language processing? Evidence from event-related brain potentials. *Journal of Psycholinguistic Research*, 30(3), 251-266.
- Hahne, A., & Friederici, A. D. (2001). Processing a second language : Late learners' comprehension mechanisms as revealed by event-related brain potentials. *Bilingualism: Language and Cognition*, 4(2), 123-141.
- Hahne, A., & Jescheniak, J. D. (2001). What's left if the Jabberwock gets the semantics? An ERP investigation into semantic and syntactic processes during auditory sentence comprehension. *Cognitive Brain Research*, 11(2), 199-212.
- Hamayan, E., Markman, B R, Pelletier S, Tucker G, R. (1978). *Differences in performance in elicited imitation between French monolingual and English-speaking bilingual children*. Working Papers on Bilingualism, No. 8. Bilingual Education Project, The Ontario Institute for Studies in Education, 252 Bloor St.
- Han, Z., & Lew, W. M. (2012). Acquisitional complexity : What defies complete acquisition in Second Language Acquisition. In *Linguistic complexity in interlanguage varieties, L2 varieties, and contact languages*, Berlin/New York: Walter de Gruyter, 192-217.
- Hanslmayr, S., Staudigl, T., & Fellner, M.-C. (2012). Oscillatory power decreases and long-term memory : The information via desynchronization hypothesis. *Frontiers in Human Neuroscience*, 6.
- Hasko, S., Groth, K., Bruder, J., Bartling, J., & Schulte-Körne, G. (2013). The time course of reading processes in children with and without dyslexia : An ERP study. *Frontiers in Human Neuroscience*, 7, 570.
- Hawkins, J. A. (1994). *A performance theory of order and constituency*. Cambridge : Cambridge University Press.
- Hawkins, J. A. (2004). *Efficiency and Complexity in Grammars*. Oxford: Oxford Academic Press.
- Hawkins, J. A. (2014). *Cross-linguistic variation and efficiency*. Oxford : Oxford University Press.
- Hawkins, R. (2001). The theoretical significance of Universal Grammar in second language acquisition. *Second Language Research*, 17(4), 345-367.
- Heidlmayr, K., Kihlstedt, M., & Isel, F. (2020). A review on the electroencephalography markers of Stroop executive control processes. *Brain and Cognition*, 146, 105637.
- Hernandez, A. E., & Li, P. (2007). Age of acquisition : Its neural and computational

- mechanisms. *Psychological Bulletin*, 133(4), 638-650.
- Herrmann, C. S., Munk, M. H. J., & Engel, A. K. (2004). Cognitive functions of gamma-band activity : Memory match and utilization. *Trends in Cognitive Sciences*, 8(8), 347-355.
- Heylighen, F. (2007). *Five Questions on Complexity*. In Gershenson, C. (Eds.), *Complexity: 5 Questions*, Automatic Press: Cambridge, MA, USA.
- Hickok, G., & Poeppel, D. (2004). Dorsal and ventral streams : A framework for understanding aspects of the functional anatomy of language. *Cognition*, 92(1-2), 67-99.
- Hickok, G., & Poeppel, D. (2007). The cortical organization of speech processing. *Nature Reviews. Neuroscience*, 8(5), 393-402.
- Hickok, G. (2022). The dual stream model of speech and language processing. In A. E. Hillis & J. Fridriksson (Éds.), *Handbook of Clinical Neurology*, Elsevier, 57-69.
- Hinojosa, J. A., Martín-Loeches, M., Casado, P., Muñoz, F., & Rubia, F. J. (2003). Similarities and differences between phrase structure and morphosyntactic violations in Spanish : An event-related potentials study. *Language and Cognitive Processes*, 18, 113-142.
- Housen, A., Pierrard, M., & Van Daele, S. (2005). Rule complexity and the effectiveness of explicit grammar instruction. In A. Housen & M. Pierrard (Eds.), *Investigations in instructed second language acquisition*, Mouton : De Gruyter, 235 -270.
- Housen, A., Kemps, N., & Pierrard, M. (2006). Stades développementaux et contexte instructionnel : L'acquisition de la morphologie verbale chez des apprenants avancés de FLE. *Cahiers de l'Institut de linguistique de Louvain*, 32(1), 273-293.
- Housen, A., Pierrard, M., & Daele, S. V. (2008). Structure complexity and the efficacy of explicit grammar instruction. In *Investigations in Instructed Second Language Acquisition* De Gruyter Mouton, 235-270.
- Housen, A. (2014). Difficulty and complexity of language features and second language instruction. In C.A. Chapelle (Eds). *The Encyclopedia of Applied Linguistics*.
- Housen, A., & Simoens, H. (2016). Introduction : cognitive perspectives on difficulty and complexity in L2 acquisition. *Studies in Second Language Acquisition*, 38(2), 163-175.
- Housen, A., De Clerq, B., Kuiken, F., Vedder, I. (2019). Multiple approaches to complexity in second language research. *Second Language Research* , 35, 3–21.
- Howard, M. (2008). Morpho-syntactic development in the expression of modality: The subjunctive in French L2 acquisition. *Canadian Journal of Applied Linguistics* 11, 171–192.
- Howard, M. (2009). Compétence sémantique et compétence socio-pragmatique en français L2. Le cas de l'apprenant avancé et son acquisition du futur, du subjonctif et du conditionnel. In Galatanu, O., Pierrand, M., van Raemodock, D., (Eds). *Construction du sens et acquisition de la signification linguistique dans l'interaction*, Peter Lang: Ixelle, Belgique, 87- 102.
- Hyltenstam, K. & Abrahamsson, N. (2003). Maturational constraints in SLA. In C. J. Doughty et M. H. Long (Eds). *The Handbook of Second language acquisition*. Malden: Blackwell, 539-588.
- Indefrey, P. (2006). A meta-analysis of hemodynamic studies on first and second language processing: which suggested differences can we trust and what do they mean? *Language Learning*, 56(S1), 279-304.

- Ingo, R. (1990). *Lähtökielestä Kohdekieleen: Johdatusta käännotieteeseen [De la langue source à la langue cible : Introduction à la traductologie]*. Söderström; Juva.
- Isabelli, C. A., & Nishida, C. (2003). Development of the Spanish Subjunctive in a Nine-Month Study-Abroad Setting. In *Proceedings of the 6th Conference on the Acquisition of Spanish as First and Second Languages*, Albuquerque, NM, USA, Eddington, D., Ed.; Cascadilla Proceedings Project: Somerville, MA, USA, 78–91.
- Isel, F. (2017). Chapitre 6. Apport de l'électroencéphalographie à l'étude des atypies du traitement du langage. In C. Bogliotti (Eds), *Atypies langagières de l'enfance à l'âge adulte*. De Boeck Supérieur, 149-192.
- Isel, F., Alter, K., & Friederici, A. D. (2005). Influence of prosodic information on the processing of split particles : ERP evidence from spoken German. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 17(1), 154-167.
- Isel, F., Gunter, T. C., & Friederici, A. D. (2003). Prosody-assisted head-driven access to spoken German compounds. *Journal of Experimental Psychology. Learning, Memory, and Cognition*, 29(2), 277-288.
- Isel, F., Hahne, A., Maess, B., & Friederici, A. D. (2007). Neurodynamics of sentence interpretation : ERP evidence from French. *Biological Psychology*, 74(3), 337-346.
- Isel, F., & Kail, M. (2018). Morphosyntactic integration in French sentence processing : Event-related brain potentials evidence. *Journal of Neurolinguistics*, 46, 23-36.
- Isel, F., & Shen, W. (2020). Perception of lexical neutral tones in mandarin compounds : Electroencephalographic evidence from an oddball paradigm. *Neuropsychologia*, 147, 107557.
- Itzhak, I., Pauker, E., Drury, J. E., Baum, S. R., & Steinhauer, K. (2010). Event-related potentials show online influence of lexical biases on prosodic processing. *Neuroreport*, 21(1), 8-13.
- Jakubowicz, C. (2003). Computational complexity and the acquisition of functional categories by French-speaking children with SLI. *Linguistics*, 41, 175-211.
- Jakubowicz, C. (2011). Measuring derivational complexity: New evidence from typically developing and SLI learners of L1 French : Specific Language Impairment. *Measuring derivational complexity: New evidence from typically developing and SLI learners of L1 French : Specific Language Impairment*, 121(3), 339-351.
- Jarvis, S., & Pavlenko, A. (2008). *Cross linguistic influence in language and cognition*. London : Routledge.
- Jeon, H.-A., & Friederici, A. D. (2013). Two principles of organization in the prefrontal cortex are cognitive hierarchy and degree of automaticity. *Nature Communications*, 4, 2041.
- Jessop, L., Suzuki, W., & Tomita, Y. (2007). Elicited imitation in second language acquisition research. *The Canadian Modern Language Review*, 64, 215–238.
- Johnson, J. S., & Newport, E. L. (1989). Critical period effects in second language learning : The influence of maturational state on the acquisition of English as a second language. *Cognitive Psychology*, 21(1),60-99.
- Jolsvai, H., Sussman, E., Csuhaj, R., & Csépe, V. (2011). Neurophysiology of Hungarian subject-verb dependencies with varying intervening complexity. *International Journal of Psychophysiology: Official Journal of the International Organization of Psychophysiology*, 82(3), 207-216.

- Juffs, A., & Harrington, M. (2011). Aspects of working memory in L2 learning. *Language Teaching*, 44(2), 137-166.
- Just, M. A., Carpenter, P. A., Keller, T. A., Eddy, W. F., & Thulborn, K. R. (1996). Brain activation modulated by sentence comprehension. *Science*, 274(5284), 114-116.
- Kaan, E. (2007). Event-Related Potentials and language Processing: A brief overview. *Language and Linguistics Compass*, 1(6), 571-591.
- Kaan, E., Harris, A., Gibson, E., & Holcomb, P. (2000). The P600 as an index of syntactic integration difficulty. *Language and Cognitive Processes*, 15, 159-201.
- Kaan, E., & Swaab, T. Y. (2002). The brain circuitry of syntactic comprehension. *Trends in Cognitive Sciences*, 6(8), 350-356.
- Kaan, E., & Swaab, T. Y. (2003). Repair, revision, and complexity in syntactic analysis: An electrophysiological differentiation. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 15(1), 98-110.
- Kail, M. (2015). *L'acquisition successive des langues*. In M Kail (Eds). *L'acquisition de plusieurs langues* Paris : Presses Universitaires de France. 63-81.
- Kappenman, E. S., & Luck, S. J. (2011). *The Oxford Handbook of Event-Related Potential Components*. Oxford University Press.
- Karlsson, F., Miestamo, M., & Sinnemäki, K. (2008). Introduction: The problem of language complexity. In M. Miestamo, K. Sinnemäki, & F. Karlsson (Éds.), *Language Complexity: Typology, contact, change* John Benjamins Publishing Company, vii-xiv.
- Kellerman, E. (1978). *Giving learners a break: native language intuitions as a source of predictions about transferability*. *Working Papers on Bilingualism*, No. 15. Bilingual Education Project, The Ontario Institute for Studies in Education, 252 Bloor St.
- Kellerman, E. (1995). Crosslinguistic influence: transfer to nowhere? *Annual Review of Applied Linguistics*, 15, 125-150.
- Kemmer, L., Coulson, S., & Kutas, M. (2014). Grammatical number agreement processing using the visual half-field paradigm: An event-related brain potential study. *International Journal of Psychophysiology: Official Journal of the International Organization of Psychophysiology*, 91(2), 88-103.
- Klein, W. (1989). *L'acquisition d'une langue étrangère*. Paris : Armand Colin.
- Klein, W., & Perdue, C. (1992). *Utterance structure. Developing grammars again*. *Studies in Bilingualism*. Amsterdam: Benjamin.
- Klein, W., & Perdue, C. (1997). The Basic Variety (or: Couldn't natural languages be much simpler?). *Second Language Research*, 13(4), 301-347.
- Klimesch, W. (1999). EEG alpha and theta oscillations reflect cognitive and memory performance: A review and analysis. *Brain Research. Brain Research Reviews*, 29(2-3), 169-195.
- Knudsen, E. I. (2004). Sensitive periods in the development of the brain and behaviour. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 16(8), 1412-1425.
- Koester, D., Gunter, Th. C., Wagner, S., & Friederici, A. D. (2004). Morphosyntax, prosody, and linking elements: the auditory processing of German nominal compounds. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 16(9), 1647-1668.
- Kolossa, A., Fingscheidt, T., Wessel, K., & Kopp, B. (2012). A model-based approach to trial-

- by-trial p300 amplitude fluctuations. *Frontiers in Human Neuroscience*, 6, 359.
- Köpke, B., Howells, R. K. R., Cortelazzo, F., Péran, P., de Boissezon, X., & Lubrano, V. (2021). Functional and structural differences in brain networks involved in language processing and control in highly proficient early and late bilinguals. *Journal of Neurolinguistics*, 59, 100988.
- Kortmann, B., & Szmrecsanyi, B. (2012). *Linguistic complexity: second language acquisition, indigenization, contact*. Walter de Gruyter & Co.
- Kotz, S. A., Cappa, S. F., von Cramon, D. Y., & Friederici, A. D. (2002). Modulation of the lexical-semantic network by auditory semantic priming: An event-related functional MRI study. *NeuroImage*, 17(4), 1761-1772.
- Kotz, S. A., Holcomb, P. J., & Osterhout, L. (2008). ERPs reveal comparable syntactic sentence processing in native and non-native readers of English. *Acta Psychologica*, 128(3), 514-527. <https://doi.org/10.1016/j.actpsy.2007.10.003>
- Krashen, S. D. (1973). Lateralization, language learning, and the critical period: some new evidence. *Language Learning*, 23(1), 63-74.
- Krashen, S.D. (1994). Bilingual education and second language acquisition theory. In bilingual Education Office (ed.) *Schooling and language-minority students: A theoretical framework* (2nd ed). Los Angeles: Evaluation Dissemination and Assessment Center, California State University, 47-75.
- Krott, A., Baayen, R. H., & Hagoort, P. (2006). The nature of Anterior Negativities caused by misapplications of morphological rules. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 18(10),
- Krott, A., & Lebib, R. (2013). Electrophysiological evidence for a neural substrate of morphological rule application in correct wordforms. *Brain Research*, 1496, 70-83.
- Kuhl, P. K. (2000). A new view of language acquisition. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 97(22), 11850-11857.
- Kuhl, P. K. (2004). Early language acquisition : Cracking the speech code. *Nature Reviews. Neuroscience*, 5(11), 831-843.
- Kulakova, E., Aichhorn, M., Schurz, M., Kronbichler, M., & Perner, J. (2013). Processing counterfactual and hypothetical conditionals : An fMRI investigation. *Neuroimage*, 72, 265-271.
- Kulakova, E., Freunberger, D., & Roehm, D. (2014). Marking the counterfactual : ERP evidence for pragmatic processing of German subjunctives. *Frontiers in Human Neuroscience*, 8.
- Kulakova, E., & Nieuwland, M. S. (2016). Pragmatic skills predict online counterfactual comprehension : Evidence from the N400. *Cognitive, Affective & Behavioral Neuroscience*, 16(5), 814-824.
- Kuperberg, G. R., Caplan, D., Sitnikova, T., Eddy, M., & Holcomb, P. J. (2006). Neural correlates of processing syntactic, semantic, and thematic relationships in sentences. *Language and Cognitive Processes*, 21(5), 489-530.
- Kuperberg, G. R., Sitnikova, T., Caplan, D., & Holcomb, P. J. (2003). Electrophysiological distinctions in processing conceptual relationships within simple sentences. *Cognitive Brain Research*, 17(1), 117-129.
- Kuperberg, G. R., Sitnikova, T., Goff, D., & Holcomb, P. J. (2006). Making sense of sentences

- in schizophrenia : Electrophysiological evidence for abnormal interactions between semantic and syntactic processing. *Journal of Abnormal Psychology*, 115(2), 251-265.
- Kutas, M., McCarthy, G., & Donchin, E. (1977). Augmenting mental chronometry : The P300 as a measure of stimulus evaluation time. *Science (New York, N.Y.)*, 197(4305), 792-795.
- Kutas, M., & Hillyard, S. A. (1980). Reading senseless sentences : Brain potentials reflect semantic incongruity. *Science*, 207(4427), 203-205.
- Kutas, M., & Hillyard, S. A. (1983). Event-related brain potentials to grammatical errors and semantic anomalies. *Memory & Cognition*, 11(5), 539-550.
- Kutas, M., Van Petten, C., & Besson, M. (1988). Event-related potential asymmetries during the reading of sentences. *Electroencephalography and Clinical Neurophysiology*, 69(3), 218-233.
- Kutas, M., & Van Petten, C. K. (1994). Psycholinguistics electrified : Event-related brain potential investigations. In *Handbook of psycholinguistics* (p. 83-143). Academic Press.
- Kutas, M., & Federmeier, K. D. (2000). Electrophysiology reveals semantic memory use in language comprehension. *Trends in Cognitive Sciences*, 4(12), 463-470.
- Kutas, M., & Federmeier, K. D. (2011). Thirty years and counting : Finding meaning in the N400 component of the event-related brain potential (ERP). *Annual Review of Psychology*, 62, 621-647.
- Kutas, M., Van Petten, C., & Kluender. (2006). Chapter 17. Psycholinguistics Electrified II (1994–2005). In M. Traxler & M.A. Gernsbacher (Eds.), *Handbook of Psycholinguistics*. In 659-724.
- Lalaire, L. (1998). *La variation modale dans les subordinées à temps fini du français moderne : Approche syntaxique*. Amsterdam : Peter Lang.
- Lam, N. H. L., Schoffelen, J.-M., Uddén, J., Hultén, A., & Hagoort, P. (2016). Neural activity during sentence processing as reflected in theta, alpha, beta, and gamma oscillations. *NeuroImage*, 142, 43-54.
- Lambert, C., & Kormos, J. (2014). Complexity, Accuracy, and Fluency in task-based L2 research : toward more developmentally based measures of second language acquisition. *Applied Linguistics*, 35(5), 607-614.
- Laplatine, C., Joseph, J. E., & Aussant, E. (2023). *Simplicité et complexité des langues dans l'histoire des théories linguistiques*. Paris : SHESL.
- Larsen-Freeman, D., & Long, M. (1991). *An Introduction to Second Language Acquisition Research*. London: Longman.
- Le Normand, M. T., Moreno-Torres, I., Parisse, C., & Dellatolas, G. (2013). How do children acquire early grammar and build multiword utterances? A corpus study of French children aged 2 to 4. *Child Development*, 84(2), 647-661.
- Leckey, M., & Federmeier, K. D. (2020). The P3b and P600(s) : Positive contributions to language comprehension. *Psychophysiology*, 57(7), e13351.
- Lenneberg, E. H. (1967). *Biological foundations of language*. New York : John Wiley and Sons.
- Lentin, L. (1975). Problématique de l'acquisition de la syntaxe chez le jeune enfant. *Langue française*, 27(1), 14-23.

- Lepetit, D. (2001). Subjonctif : Descriptions et manuels. *The French Review*, 74(6), 1176-1192.
- Li, C., & Thompson, S. (1981). *Mandarin Chinese : A Functional Reference Grammar*. Berkeley, CA: University of California Press.
- Li, P., & Zhao, X. (2006). A self-organizing connectionist model of bilingual lexical development. *Proceedings of the Annual Meeting of the Cognitive Science Society*, 28(28).
- Lieberman, A. M., & Mattingly, I. G. (1985). The motor theory of speech perception revised. *Cognition*, 21(1), 1-36.
- Lichteim, L. (1885). On Aphasia. *Brain*, 7(4).
- Lado, R. (1957). *Linguistics across Cultures : Applied Linguistics for Language Teachers*. Michigan : University Of Michigan Press,
- Loengarov, A. (2006b). *L'alternance indicatif/subjonctif dans les langues romanes. Motivation sémantico-pragmatique et grammaticalisation; L'alternance indicatif/subjonctif dans les langues romanes. Motivation sémantico-pragmatique et grammaticalisation*. Thèse de doctorat. Université de Leuven. Disponible à l'adresse : https://kuleuven.limo.libis.be/discovery/search?query=any,contains,LIRIAS1817482&tab=LIRIAS&search_scope=lirias_profile&vid=32KUL_KUL:Lirias&offset=0. [Consultée le : 11.11.2020]
- Lombardi Vallauri, E. (2003). Vitalità del congiuntivo nell'italiano parlato. In *Italia linguistica anno Mille, Italia linguistica anno Duemila*.
- Lopez-Calderon, J., & Luck, S. J. (2014). ERPLAB : An open-source toolbox for the analysis of event-related potentials. *Frontiers in Human Neuroscience*, 8, 213.
- Lord, C. (2002). Are subordinate clauses more difficult? In J. L. Bybee & M. Noonan, *Complex sentences in grammar and discourse : essays in honor of Sandra A. Thompson*. Amsterdam : John Benjamins.
- Lovato, J., Mueller, P., Suchdev, P., & Dodds, P. (2023). More data types more problems : a temporal analysis of complexity, stability, and sensitivity in privacy policies. *2023 ACM Conference on Fairness, Accountability, and Transparency*, 1088-1100.
- Lü, S. (1965). *Fangweici shiyong qingkuang de chubu kaocha [A preliminary survey on the usage of localizers]*, *Zhongguo Yuwen [Studies of the Chinese Language]* 3, 206-210.
- Lü, S. (1980). *Xiandai Hanyu Babai Ci [Eight Hundred Words of Modern Chinese]*. Beijing: The Commercial Press.
- Luk, Z. P., & Shirai, Y. (2009). Is the Acquisition Order of Grammatical Morphemes Impervious to L1 Knowledge? Evidence From the Acquisition of Plural -s, Articles, and Possessive 's. *Language Learning*, 59(4), 721-754.
- Mancini, D., & Marani, T. (2015). *Il congiuntivo*. Firenze: Alma.
- Mancini, S., Molinaro, N., Rizzi, L., & Carreiras, M. (2011). When persons disagree : An ERP study of Unagreement in Spanish. *Psychophysiology*, 48(10), 1361-1371.
- Martin, R. (1983). *Pour une logique du sens*. Paris : Presses universitaires de France.
- Martin, R. (1987). *Langage et croyance*. Bruxelles : Pierre Mardaga.
- Martín-Loeches, M., Sommer, W., & Hinojosa, J. A. (2005). ERP components reflecting stimulus identification : Contrasting the recognition potential and the early repetition

- effect (N250r). *International Journal of Psychophysiology*, 55(1), 113-125.
- Martinot, C. (2013). Acquisition de la complexité en français langue maternelle et étrangère. *Travaux de linguistique*, n°66(1), 7-14.
- Marzullo, M. (2011). *Usa del congiuntivo—Consulenza Linguistica—Accademia della Crusca*. Disponible à l'adresse : <https://accademiadellacrusca.it/it/consulenza/uso-del-congiuntivo/104>. [Consulté le 10.06.2022].
- Matchin, W., & Hickok, G. (2020). The cortical organization of syntax. *Cerebral Cortex*, 30(3), 1481-1498.
- McDonald, J. L. (2006). Beyond the critical period : Processing-based explanations for poor grammaticality judgment performance by late second language learners. *Journal of Memory and Language*, 55, 381-401.
- McManus, K., Tracy-Ventura, N., Mitchell, R., Richard, L., & Romero de Mills, P. (2014). Exploring the acquisition of the French subjunctive: local syntactic context or oral proficiency? In P. Leclercq, A. Emonds, & H. Hilton (Eds.), *Proficiency Assessment Issues in SLA research: Measures and Practices*. Multilingual Matter, 167-190.
- McManus, K., & Mitchell, R. (2015). Subjunctive use and development in L2 French : A longitudinal study. *Language, Interaction and Acquisition*, 6(1), 42-73.
- McWhorter, J. H. (2001). The worlds simplest grammars are creole grammars. *Linguistic Typology*, 5(2-3).
- McWhorter, J. H. (2007). *Language Interrupted : Signs of Non-Native Acquisition in Standard Language Grammars* (New York, 2007; online edn, Oxford Academic).
- Meisel, J. M., Clahsen, H., & Pienemann, M. (1981). On determining developmental stages in natural second language acquisition. *Studies in Second Language Acquisition*, 3(2), 109-135.
- Meisel, J. M. (2009). Second language acquisition in early childhood. *Zeitschrift Für Sprachwissenschaft*, 28(1), 5-34.
- Menenti, L., Petersson, K. M., Scheeringa, R., & Hagoort, P. (2009). When elephants fly : Differential sensitivity of right and left inferior frontal gyri to discourse and world knowledge. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 21(12), 2358-2368.
- Meulman, N., Wieling, M., Sprenger, S. A., Stowe, L. A., & Schmid, M. S. (2015). Age effects in L2 grammar processing as revealed by ERPs and how (not) to study them. *PLOS ONE*, 10(12).
- Meyer, M., Alter, K., & Friederici, A. D. (2003). Towards the cerebral substrates of sentence-level syntactic and prosodic processing. *Journal of Neurolinguistics*.
- Miestamo, M. (2008). Grammatical complexity in cross-linguistic perspective. In M. Miestamo, K. Sinnemäki, & F. Karlsson (Éds.), *Language Complexity : Typology, contact, change*. John Benjamins Publishing Company, p. 23-41.
- Miestamo, M. (2009). Implicational hierarchies and grammatical complexity. In G. Sampson, D. Gil & P. Trudgill (Éds.), *Language complexity as an evolving variable*, Oxford : Oxford University Press, p. 80-97.
- Miestamo M. (2017). Linguistic diversity and complexity. *Lingue e Linguaggio*, 2, 227-254.
- Miller, G. A. (1956). The magical number seven, plus or minus two : Some limits on our

- capacity for processing information. *Psychological Review*, 101(2), 343-352.
- Miller, J. H., & Page, S. E. (2007). *Complex adaptive systems: an introduction to computational models of social life*. Princeton University Press.
- Mitchell, R., Tracy-Ventura, N., & McManus, K. (2017). *Anglophone Students Abroad: Identity, Social Relationships, and Language learning*. Taylor & Francis.
- Mobbs, I. (2008). ‘Functionalism’, the design of the language faculty, and (disharmonic) typology’. Thèse de doctorat, University of Cambridge. Disponible à l’adresse suivante <http://ling.auf.net/lingBuzz/000680> [Consultée le 10.01.2021].
- Molinaro, N., Barber, H. A., & Carreiras, M. (2011). Grammatical agreement processing in reading: ERP findings and future directions. *Cortex; a Journal Devoted to the Study of the Nervous System and Behavior*, 47(8), 908-930.
- Molinaro, N., Barber, H. A., Caffarra, S., & Carreiras, M. (2015). On the left anterior negativity (LAN): The case of morphosyntactic agreement: a reply to Tanner et al. *Cortex; a Journal Devoted to the Study of the Nervous System and Behavior*, 66, 156-159.
- Monchi, O., Petrides, M., Strafella, A. P., Worsley, K. J., & Doyon, J. (2006). Functional role of the basal ganglia in the planning and execution of actions. *Annals of Neurology*, 59(2), 257-264.
- Moreno, E. M., Rodríguez-Fornells, A., & Laine, M. (2008). Event-related potentials (ERPs) in the study of bilingual language processing. *Journal of Neurolinguistics*, 21(6), 477-508.
- Mueller, J., & Friederici, A. D. (s. d.). Generalization of language rules: Syntactic and thematic processing of unfamiliar words. Proc. ISCA Workshop on Plasticity in Speech Perception (PSP 2005), 132.
- Mueller, J. L., Hahne, A., Fujii, Y., & Friederici, A. D. (2005). Native and nonnative speakers’ processing of a miniature version of Japanese as revealed by ERPs. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 17(8), 1229-1244.
- Münte, T. F., & Heinze, H.-J. (1994). ERP negativities during syntactic processing of written words. In H.-J. Heinze, T. F. Münte, & G. R. Mangun (Éds.), *Cognitive Electrophysiology* Birkhäuser. 211-238.
- Münte, T. F., Szentkuti, A., Wieringa, B. M., Matzke, M., & Johannes, S. (1997). Human brain potentials to reading syntactic errors in sentences of different complexity. *Neuroscience Letters*, 235(3), 105-108.
- Musso, M., Moro, A., Glauche, V., Rijntjes, M., Reichenbach, J., Büchel, C., & Weiller, C. (2003). Broca’s area and the language instinct. *Nature Neuroscience*, 6(7), Article 7.
- Näätänen R, Paavilainen P, Rinne T, Alho K. (2007). The mismatch negativity (MMN) in basic research of central auditory processing: a review. *Clinical Neurophysiology*, 118(12), 2544-2590.
- Neveu, F. (2004). *Structures de la phrase en français moderne*. Disponible à l’adresse : chrome-extension://efaidnbmninnibpcajpcgclclefindmkaj/https://www.franck-neveu.fr/mediapool/76/768102/data/Structures_de_la_phrase_en_fran_ais_moderne_2_.pdf. [Consulté le 15.04.2022].
- Nevins, A., Dillon, B., Malhotra, S., & Phillips, C. (2007). The role of feature-number and feature-type in processing Hindi verb agreement violations. *Brain Research*, 1164, 81-94.

- Newman, A. J., Ullman, M. T., Pancheva, R., Waligura, D. L., & Neville, H. J. (2007). An ERP study of regular and irregular English past tense inflection. *NeuroImage*, 34(1), 435-445.
- Newport, E. L., Bavelier, D., & Neville, H. J. (2001). Critical thinking about critical periods : Perspectives on a critical period for language acquisition. In *Language, brain, and cognitive development : Essays in honor of Jacques Mehler*. The MIT Press, 481-502
- Noël, F. & Chapsal, C.-P. (1823). *Nouvelle grammaire française*. Paris : D'Aumont.
- Nølke, H. (1985). Le subjonctif, fragments d'une théorie énonciative. *Langages*, 20(80), 55-70.
- Nølke, H. (1994). La dilution linguistique des responsabilités. Essai de description polyphonique des marqueurs évidentiels *il semble que* et *il paraît que*. *Langue française*, 102(1), 84-94.
- Nølke, H. (2001). *Le regard du locuteur 2. Pour une linguistique des traces énonciatives*. Paris : Kimé.
- Norris, J. M., & Ortega, L. (2009). Towards an organic approach to investigating CAF in instructed SLA : the case of Complexity. *Applied Linguistics*, 30(4), 555-578.
- Odlin, T. (1989). *Language transfer : cross-linguistic influence in language learning*. Cambridge : Cambridge University Press.
- Ojima, S., Nakata, H., & Kakigi, R. (2005). An ERP study of second language learning after childhood : Effects of proficiency. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 17(8), 1212-1228.
- Oldfield, R. C. (1971b). The assessment and analysis of handedness : The Edinburgh inventory. *Neuropsychologia*, 9(1), 97-113.
- Opitz, B., & Friederici, A. D. (2004). Brain correlates of language learning : The neuronal dissociation of rule-based versus similarity-based learning. *The Journal of Neuroscience*, 24(39), 8436-8440.
- Ortega, L. (2003). Syntactic complexity measures and their relationship to L2 proficiency: A research synthesis of college-level L2 writing. *Applied Linguistics*, 24, 492-518.
- Ortega, L. (2012). Interlanguage complexity A construct in search of theoretical renewal. In B. Szmrecsanyi & B. Kortmann (Eds). *Linguistic complexity: Second language acquisition, indigenization, contact*. Berlin: de Gruyter, 127-155.
- Osterhout, L., & Holcomb, P. J. (1992). Event-related brain potentials elicited by syntactic anomaly. *Journal of Memory and Language*, 31(6), 785-806.
- Osterhout, L., & Mobley, L. A. (1995). Event-Related Brain Potentials Elicited by Failure to Agree. *Journal of Memory and Language*, 34(6), 739-773.
- Osterhout, L., Holcomb, P. J., & Swinney, D. A. (1994). Brain potentials elicited by garden-path sentences : Evidence of the application of verb information during parsing. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 20, 786-803.
- Osterhout, L., McKinnon, R., Bersick, M., & Corey, V. (1996). On the language specificity of the brain response to syntactic anomalies : Is the syntactic positive shift a member of the P300 family? *Journal of Cognitive Neuroscience*, 8(6), 507-526.
- Osterhout, L., Allen, M. D., McLaughlin, J., & Inoue, K. (2002). Brain potentials elicited by prose-embedded linguistic anomalies. *Memory & Cognition*, 30(8), 1304-1312. <https://doi.org/10.3758/bf03213412>

- Osterhout, L., McLaughlin, J., Kim, A., Greenwald, R., & Inoue, K. (2004). Sentences in the Brain : Event-Related Potentials as Real-Time Reflections of Sentence Comprehension and Language Learning. In Carreiras, M. et Clifton, C. J., (Eds.), *The on-line study of sentence comprehension : Eyetracking, ERP, and beyond*, New York : Psychology Press, 271-308.
- Osterhout, L., Poliakov, A., Inoue, K., McLaughlin, J., Valentine, G., Pitkanen, I., Frenck-Mestre, C., & Hirschensohn, J. (2008). Second-language learning and changes in the brain. *Journal of neurolinguistics*, 21(6), 509-521.
- Pallier, C., Dehaene, S., Poline, J.-B., LeBihan, D., Argenti, A.-M., Dupoux, E., & Mehler, J. (2003). Brain imaging of language plasticity in adopted adults : can a second language replace the first? *Cerebral Cortex*, 13(2), 155-161.
- Pallotti, G. (2009). CAF : defining, refining and differentiating constructs. *Applied Linguistics*, 30(4), 590-601.
- Pallier, C., Devauchelle, A.-D., & Dehaene, S. (2011). Cortical representation of the constituent structure of sentences. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 108(6), 2522-2527.
- Pallotti, G. (2015). A simple view of linguistic complexity. *Second Language Research*, 31(1), 117-134.
- Paloheimo, M. (2014). L'acquisition de la morphologie verbale française dans les productions écrites des apprenants finnophones avancés, *Cahiers AFLS eJournal*, 19 (1), 153-177.
- Parisse, C., de Pontonx, S., & Morgenstern, A. (2017). L'émergence de la temporalité dans le langage de l'enfant. In A. Morgenstern et C. Parisse (dir.), *Le langage de l'enfant : De l'éclosion à l'explosion*. Paris : Presses Sorbonne Nouvelle. 137-147.
- Parmentier, F. B. R., & Hebrero, M. (2013). Cognitive control of involuntary distraction by deviant sounds. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 39(5), 1635-1641.
- Penfield, W., & Roberts, L. (1959). *Speech and brain mechanisms*. Princeton University Press.
- Penke M, Weyerts H, Gross M, Zander E, Münte TF, Clahsen H. (1997). How the brain processes complex words: an event-related potential study of German verb inflections. *Cognition Brain Research* 6 (1), 37-52.
- Perani, D., Dehaene, S., Grassi, F., Cohen, L., Cappa, S. F., Dupoux, E., Fazio, F., & Mehler, J. (1996). Brain processing of native and foreign languages. *Neuroreport*, 7(15-17), 2439-2444.
- Perani, D., Paulesu, E., Galles, N. S., Dupoux, E., Dehaene, S., Bettinardi, V., Cappa, S. F., Fazio, F., & Mehler, J. (1998). The bilingual brain. Proficiency and age of acquisition of the second language. *Brain*, 121(10), 1841-1852.
- Pérez-Leroux, A. T. (1998). The acquisition of mood selection in Spanish relative clauses. *Journal of Child Language*, 25(3), 585-604.
- Pinker, S. (1994). *L'Instinct du langage*. trad. de l'anglais (États-Unis) par Marie-France Desjeux, Paris, O. Jacob, 2013.
- Piske, T., MacKay, I. R. A., & Flege, J. E. (2001). Factors affecting degree of foreign accent in an L2 : A review. *Journal of Phonetics*, 29(2), 191-215.
- Poincaré, H. (1892). *Les méthodes nouvelles de la mécanique céleste*. Paris :Gauthier-Villars.

- Polich, J. (2007). Updating P300: An integrative theory of P3a and P3b. *Clinical Neurophysiology: Official Journal of the International Federation of Clinical Neurophysiology*, 118(10), 2128-2148.
- Polio, C. (2001). Research methodology in second language writing: The case of text-based studies. In T. Silva, & P. Matsuda (Eds.). *On second language writing* Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, 91–116.
- Poplack, S. (1990). Prescription, intuition et usage : le subjonctif français et la variabilité inhérente. *Langage & société*, 54(1), 5-33.
- Poplack, S., Leales, A & Dion, N. (2013). The evolving grammar of the French subjunctive. *International Journal of Latin and Romance Linguistics*, 25 (1), 139-195.
- Praamstra, P., & Stegeman, D. F. (1993). Phonological effects on the auditory N400 event-related brain potential. *Cognitive Brain Research*, 1(2), 73-86.
- Prandi, M. (2002), C'è un valore per il congiuntivo? In L. Schena, M. Prandi & M. Mazzoleni (Eds.). *Intorno al congiuntivo*. Bologna: CLUEB, 29-43.
- Prandi M. (2006). *Le regole e le scelte. Introduzione allo studio della grammatica italiana*. Torin : Utet.
- Prandi M. (2012). Il congiuntivo e i suoi valori: un bilancio. In Bracchi R., Prandi M., Schena L. (Eds.). *Passato, presente e futuro del congiuntivo*, Centro Studi Storici Alta Valtellina, Bormio, 97-128.
- Preston, D. R. (1996). Variationist perspectives on second language acquisition. In R. Bayley & D. R. Preston (Éds.), *Second Language Acquisition and Linguistic Variation* John Benjamins Publishing Company, 1.
- Proverbio, A. M., Esposito, P., & Zani, A. (2002). Early involvement of the temporal area in attentional selection of grating orientation : An ERP study. *Brain Research. Cognitive Brain Research*, 13(1), 139-151.
- Price C.J. (2012). A review and synthesis of the first 20 years of PET and fMRI studies of heard speech, spoken language and reading. *Neuroimage*. 15;62(2), 816-47
- Price C.J, Friston K.J. (2002). Degeneracy and cognitive anatomy. *Trends in Cognitive Sciences*, 1 : 6(10), 416-421.
- Pulvermüller, F., & Schumann, J. H. (1994). Neurobiological mechanisms of language acquisition. *Language Learning*, 44(4), 681-734.
- Purves, D., Augustine, G. J., Hall, W. C., LaMantia, A. S., Platt, M. L., & White, L. E. (2017). *Neuroscience. 6th Edition*, New York : Sinauer Associates.
- Regan, V., Howard, M., Lmée, I. (2009). The acquisition of sociolinguistic competence in a study abroad context. Buffalo : Multilingual Matters
- Rescher, N. (1998). *Complexity: A Philosophical Overview*. New Jersey : Transaction Publishers.
- Riegel, M., Pellat, J.-C., & Rioul, R. (2021). *Grammaire méthodique du français*. Paris : Presses Universitaires de France.
- Rihs, T. A., Michel, C. M., & Thut, G. (2007). Mechanisms of selective inhibition in visual spatial attention are indexed by alpha-band EEG synchronization. *The European Journal of Neuroscience*, 25(2), 603-610.

- Rispens, J. E., Been, P. H., & Zwarts, F. (2006). Brain responses to subject-verb agreement violations in spoken language in developmental dyslexia: An ERP study. *Dyslexia (Chichester, England)*, *12*(2), 134-149.
- Roberts, I., & Roussou, A. (2003). *Syntactic change: a minimalist approach to grammaticalization*. Cambridge University Press.
- Röder, B., Stock, O., Bien, S., Neville, H., & Rösler, F. (2002). Speech processing activates visual cortex in congenitally blind humans. *The European Journal of Neuroscience*, *16*(5), 930-936.
- Rossi, S., Gugler, M. F., Friederici, A. D., & Hahne, A. (2006). The impact of proficiency on syntactic second-language processing of German and Italian: Evidence from event-related potentials. *Journal of Cognitive Neuroscience*, *18*(12), 2030-2048.
- Robinson, P. (1996). Learning simple and complex second language rules under implicit, incidental, rule-search, and instructed conditions. *Studies in Second language acquisition*, *18* (01), 27-67.
- Rothman, J. (2010). Theoretical linguistics meets pedagogical practice : pronominal subject use in Spanish as a second language. *Hispania*, *93*(1), 52-65.
- Rothman, J. (2011). L3 syntactic transfer selectivity and typological determinacy: the typological primacy model. *Second Language Research*, *27*(1), 107-127.
- Rothman, J. (2015). Linguistic and cognitive motivations for the Typological Primacy Model (TPM) of third language (L3) transfer: Timing of acquisition and proficiency considered. *Bilingualism: Language and Cognition*, *18*(2), 179-190.
- Rugg, M. D. (1990). Event-related brain potentials dissociate repetition effects of high- and low-frequency words. *Memory & Cognition*, *18*(4), 367-379.
- Rugg, M. D., & Barrett, S. E. (1987). Event-related potentials and the interaction between orthographic and phonological information in a rhyme-judgment task. *Brain and Language*, *32*(2), 336-361.
- Sabourin, L., & Stowe, L. A. (2008). Neurobiology of language learning. In B. Spolsky et F. M. Hult (Eds.), *The handbook of educational linguistics*. Hoboken : Blackwell Publishing, 27-37.
- Sakai, K. L., Miura, K., Narafu, N., & Muraishi, Y. (2004). Correlated functional changes of the prefrontal cortex in twins induced by classroom education of second language. *Cerebral Cortex*, *14*(11), 1233-1239.
- Sampson, G., Gil, D., & Trudgill, P. (2009). *Language complexity as an evolving variable*. Oxford : Oxford University Press..
- Santulli, F. (2009), Il congiuntivo italiano: morte o rinascita?, *Rivista italiana di linguistica e di dialettologia*, *11*, 151-80.
- Satta, L. (1987). In libertà vigilata. In J. Jacobelli (Eds.), *Dove va la lingua italiana?*. Bari : Laterza, 148-156.
- Saussure, F. (de). (1916). *Cours de linguistique générale*. Paris : Editions Payot.
- Schmitt-Jensen, I. (1970). *Subjonctif et hypotaxe en italien*. Danemark : Odense University Press.
- Schneider, J. M., & Maguire, M. J. (2019). Developmental differences in the neural correlates supporting semantics and syntax during sentence processing. *Developmental Science*,

22(4),

- Schneider, S. (1999). *Il congiuntivo tra modalità e subordinazione. Uno studio sull'italiano parlato*. Roma : Carocci Editore.
- Schreuder, R., & Baayen, R. H. (1995). Modelling morphological processing. In *Morphological aspects of language processing*. Lawrence Erlbaum Associates, Inc. 131-154.
- Schumann, J. H. (1978). *The Pidginization Process: A Model for Second Language Acquisition*. Newbury House Publishers.
- Scott, V. M. (1989). An empirical study of explicit and implicit teaching strategies in French. *The Modern Language Journal*, 73(1), 14-22.
- Selinker, L. (1972). Interlanguage. *International Review of Applied Linguistics* 10(1-4), 209-231.
- Sensini, M. (2005). *Riflessioni sulla lingua*. Milano : Arnoldo Mondadori Scuola.
- Sergeeva, E., & Chevrot, J.-P. (2008). Influence de la fréquence sur la production et l'acquisition des formes verbales du français : Le cas des russophones adultes. *Congrès Mondial de Linguistique Française 2008*, 167.
- Serianni, L. (2016). *Grammatica italiana: italiano comune e lingua letteraria. Suoni, forme, costrutti*. Torino: UTET.
- Sharwood, S. M., & Kellerman, E. (1986). *Crosslinguistic influence in second language acquisition*. New York : Pergamon Press.
- Shen, W., Fiori-Duharcourt, N., & Isel, F. (2016). Functional significance of the semantic P600 : Evidence from the event-related brain potential source localization. *Neuroreport*, 27(7), 548-558.
- Schütze, C. T. (1996). *The empirical base of linguistics. Grammaticality judgments and linguistic methodology*. Chicago : University of Chicago Press
- Silva-Pereyra, J. F., & Carreiras, M. (2007). An ERP study of agreement features in Spanish. *Brain Research*, 1185, 201-211.
- Silva-Pereyra, J., Rivera-Gaxiola, M., & Kuhl, P. K. (2005). An event-related brain potential study of sentence comprehension in preschoolers : Semantic and morphosyntactic processing. *Brain Research. Cognitive Brain Research*, 23(2-3), 247-258.
- Simon, H. A. (1962). The architecture of Complexity. *Proceedings of the American Philosophical Society*, 106(6), 467-482.
- Simone, R. (1993). Stabilità e instabilità nei caratteri originari dell'italiano. In A. Sobrero (Eds.), *Introduzione all'italiano contemporaneo. Le strutture*, Bari: Laterza, 41-100.
- Skehan, P. (1989). *Individual indifferences in second language learning*. London: Edward Arnold.
- Skehan, P. (2003). Task-based instruction. *Language Teaching*, 36(1), 1-14.
- Snedeker, J., Thorpe, K., & Trueswell, J. (2001). On choosing the parse with the scene : The role of visual context and verb bias in ambiguity resolution. In J. D. Moore & K. Stenning (Eds.), *Proceedings of the 23rd Annual Conference of the Cognitive Science Society*, Edinburgh : Erlbaum, 964-969.
- Snyder, E., & Hillyard, S. A. (1976). Long-latency evoked potentials to irrelevant, deviant stimuli. *Behavioral Biology*, 16(3), 319-331.

- Soutet, O. (2000). *Le subjonctif français*. Paris : Ophrys.
- Spada, N., & Tomita, Y. (2010). Interactions between type of instruction and type of language feature : a meta-analysis. *Language Learning*, 60(2), 263-308.
- Sprouse, J., Schütze, C. T., & Almeida, D. (2013). A comparison of informal and formal acceptability judgments using a random sample from linguistic inquiry 2001–2010. *Lingua*, 134, 219-248.
- Squires, N. K., Squires, K. C., & Hillyard, S. A. (1975). Two varieties of long-latency positive waves evoked by unpredictable auditory stimuli in man. *Electroencephalography and Clinical Neurophysiology*, 38(4), 387-401.
- Steinberg, J., Truckenbrodt, H., & Jacobsen, T. (2012). The role of stimulus cross-splicing in an event-related potentials study. Misleading formant transitions hinder automatic phonological processing. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 131(4), 3120-3140.
- Steinhauer, K. (2014). Event-related Potentials (ERPs) in second language research : a brief introduction to the technique, a selected review, and an invitation to reconsider critical periods in L2. *Applied Linguistics*, 35(4), 393-417. <https://doi.org/10.1093/applin/amu028>
- Steinhauer, K., Alter, K., & Friederici, A. D. (1999). Brain potentials indicate immediate use of prosodic cues in natural speech processing. *Nature Neuroscience*, 2(2), 191-196.
- Steinhauer, K., & Drury, J. E. (2012). On the early left-anterior negativity (ELAN) in syntax studies. *Brain and Language*, 120(2), 135-162.
- Steinhauer, K., White, E. J., & Drury, J. E. (2009). Temporal dynamics of late second language acquisition : Evidence from event-related brain potentials. *Second Language Research*, 25(1), 13-41.
- Stromswold, K., Caplan, D., Alpert, N., & Rauch, S. (1996). Localization of syntactic comprehension by positron emission tomography. *Brain and Language*, 52(3), 452-473.
- Stroop, J. R. (1935). Studies of interference in serial verbal reactions. *Journal of Experimental Psychology*, 18(6), 643-662.
- Sun, H. (2012). La temporalité et l'aspectualité en français et en chinois (étude contrastive). (Mémoire de M2 non publié). Université Stendhal-Grenoble 3, Grenoble. Disponible à l'adresse : <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgclefindmkaj/https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-00743387/document>. [Consulté le : 23.05.2021].
- Sutton, S., Braren, M., Zubin, J., & John, E. R. (1965). Evoked-potential correlates of stimulus uncertainty. *Science*, 150(37), 1187-1188.
- Suzuki, Y., Nakata, T., & Dekeyser, R. (2019). The desirable difficulty framework as a theoretical foundation for optimizing and researching second language practice. *Modern Language Journal*, 103(3), 713-720.
- Tanner, D., McLaughlin, J., Herschensohn, J., & Osterhout, L. (2013). Individual differences reveal stages of L2 grammatical acquisition : ERP evidence. *Bilingualism: Language and Cognition*, 16(2), 367-382.
- Tanner, D. (2014). On the left anterior negativity (LAN) in electrophysiological studies of morphosyntactic agreement. *Cortex*.

- Tanner, D., & Van Hell, J. G. (2014). ERPs reveal individual differences in morphosyntactic processing. *Neuropsychologia*, 56, 289-301.
- Tanner, D., Morgan-Short, K., & Luck, S. J. (2015). How inappropriate high-pass filters can produce artifactual effects and incorrect conclusions in ERP studies of language and cognition. *Psychophysiology*, 52(8), 997-1009.
- Tarone, E. (2007). Sociolinguistic approaches to second language acquisition research-1997-2007. *The Modern Language Journal*, 91, 837-848.
- Tarone, E. (1998). *Variation in interlanguage*. London : Edward Arnold.
- Taylor, A. E., Saint-Cyr, J. A., & Lang, A. E. (1986). Frontal lobe dysfunction in Parkinson's disease. The cortical focus of neostriatal outflow. *Brain: A Journal of Neurology*, 109 (Pt 5), 845-883.
- Tettamanti, M., Alkadhi, H., Moro, A., Perani, D., Kollias, S., & Weniger, D. (2002). Neural correlates for the acquisition of natural language syntax. *NeuroImage*, 17(2), 700-709.
- Thomas, N. J. T. (2010). *Mental imagery*. In Zalta, E.N. (Eds.), *Stanford Encyclopedia of Philosophy*.
- Thompson-Schill, S. L., D'Esposito, M., Aguirre, G. K., & Farah, M. J. (1997). Role of left inferior prefrontal cortex in retrieval of semantic knowledge: A reevaluation. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 94(26), 14792-14797.
- Togeb, K. (1966). La hiérarchie des emplois du subjonctif. *Langages*, 1(3), 67-71.
- Tokowicz, N., & MacWhinney, B. (2005). Implicit and explicit measures of sensitivity to violations in second language grammar: an Event-Related potential investigation. *Studies in Second Language Acquisition*, 27(2), 173-204.
- Tomasello, M. (2003). *Constructing a language: A usage-based theory of language acquisition*. Cambridge : Harvard University Press.
- Tomita, Y., Suzuki, W., & Jessop, L. (2009). Elicited Imitation : toward valid procedures to measure implicit second language grammatical knowledge. *TESOL Quarterly*, 43(2), 345-350.
- Topaloğlu, Y. (2017). Acquisition du subjonctif par les étudiants tures. *Humanitas - Uluslararası Sosyal Bilimler Dergisi*, 333.
- Traxler, M. J. (2002). Plausibility and subcategorization preference in children's processing of temporarily ambiguous sentences: evidence from self-paced reading. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 55(1), 75-96.
- Trotzke, A., & Zwart, J.-W. (2014). The complexity of narrow syntax: Minimalism, representational economy, and simplest Merge. In F. J. Newmeyer et L. B. Preston (Eds), *Measuring Grammatical Complexity*. Oxford : Oxford Academic Press, 127-147.
- Trudgill, P. (2011). *Sociolinguistic typology: social determinants of linguistic complexity*. Oxford : Oxford University Press.
- Ullman, M. T. (s. d.). A cognitive neuroscience perspective on second language acquisition. In Sanz, C. (Eds.), *Mind and context in second language acquisition*. Washington DC : Georgetown University Press, 141 178.
- Ullman, M. T. (2001a). A neurocognitive perspective on language : The declarative/procedural model. *Nature Reviews. Neuroscience*, 2(10).

- Ullman, M. T. (2001b). The neural basis of lexicon and grammar in first and second language : The declarative/procedural model. *Bilingualism: Language and Cognition*, 4(2), 105-122.
- Ullman, M. T. (2004). Contributions of memory circuits to language: The declarative/procedural model. *Cognition*, 92(1-2), 231-270.
- Ullman, M.T. (2005). A cognitive neuroscience perspective on second language acquisition: the declarative/procedural model. In C. Sanz, (Eds.). *Adult Second Language Acquisition*, Washington DC: Georgetown University Press, 141-178.
- Ullman, M. T. (2006). The declarative/procedural model and the shallow structure hypothesis. *Applied Psycholinguistics*, 27(1), 97-105.
- Urrutia, M., de Vega, M., & Bastiaansen, M. (2012). Understanding counterfactuals in discourse modulates ERP and oscillatory γ rhythms in the EEG. *Brain Research*, 1455, 40-55.
- Vallauri, Lombardo, E. (2003). Vitalità del congiuntivo nell'italiano parlato. In *Italia linguistica anno Mille, Italia linguistica anno Duemila : Atti del XXXIV Congresso internazionale di studi della Società di linguistica italiana (SLI)*, Roma : Bulzoni.
- Van Daele, S., Housen, A., & Pierrard, M. (2008). Fluency, accuracy and complexity in the manifestation and development of two second languages. In S. Van Daele, A. Housen, F. Kuiken, M. Pierrard, & I. Vedder (Eds.). *Complexity, accuracy and fluency in second language use, learning and teaching*. Wetteren : University Press, 301–316.
- Van Petten, C., & Kutas, M. (1990). Interactions between sentence context and word frequency in event-related brain potentials. *Memory & Cognition*, 18(4), 380-393.
- Van Petten, C., & Rheinfelder, H. (1995). Conceptual relationships between spoken words and environmental sounds : Event-related brain potential measures. *Neuropsychologia*, 33(4), 485-508.
- Van Patten, B., & Jegerski, J. (2010). Second language processing and parsing. In B. VanPatten & J Jegerski (Eds.), *Research in Second Language Processing and Parsing*. Amsterdam : John Benjamins Publishing Company, 3–24.
- Vanvolsem, S. (1995). Il valore modale del congiuntivo. In H. Leth Andersen & G. Skytte (Eds.), *La subordination dans les langues romanes – Actes du colloque international Copenhagen*. Institut d'Etudes Romanes : Copenhagen, 181-194.
- Vinther, T. (2002). Elicited imitation: a brief overview. *International Journal of Applied Linguistics*, 12(1), 54-73.
- Voghera, M. (1992). *Sintassi e intonazione dell'italiano parlato*. Bologna : Il Mulino.
- Voghera, M. (1993). *La grammatica nel LIP*. In T. De Mauro, F. Mancini, M. Vedovelli & M. Vogherà (Eds.), *Lessico di frequenza dell'italiano parlato*. Milano: ETAS libri, 86-111.
- Vos, S. H., Gunter, T. C., Kolk, H. H. J., & Mulder, G. (2001). Working memory constraints on syntactic processing: An electrophysiological investigation. *Psychophysiology*, 38(1), 41-63.
- Wager, T. D., & Smith, E. E. (2003). Neuroimaging studies of working memory: Cognitive, Affective, & Behavioral Neuroscience, 3(4), 255-274.
- Wandruszka, U. (1991). Frasi subordinate al congiuntivo. In L. Renzi, G. Salvi (Eds.), *Grande grammatica italiana di consultazione*. Bologna : Il Mulino, 415-481.

- Wang, J. (2012). *Causes de l'échec d'apprentissage du français par des étudiants chinois en France : Étude multifactorielle qualitative et quantitative à partir d'entretiens et de questionnaires*. Thèse de doctorat, Université de Lorraine. Disponible à l'adresse : <https://dumas.ccsd.cnrs.fr/AO-LINGUISTIQUE/tel-01749274>. [Consultée le 20.11.2021].
- Wang, L., Zhu, Z., & Bastiaansen, M. (2012). Integration or predictability? A further specification of the functional role of gamma oscillations in language comprehension. *Frontiers in Psychology*, 3, 187.
- Wartenburger, I., Heekeren, H. R., Abutalebi, J., Cappa, S. F., Villringer, A., & Perani, D. (2003). Early setting of grammatical processing in the bilingual brain. *Neuron*, 37(1), 159-170.
- Watorek, M., & Wauquier-Gravelines, S. (2016). Diversité d'approches et de méthodes en acquisition des langues secondes. *Revue française de linguistique appliquée*, XXI(2), 5-17.
- Watorek, M., Durand, M., & Starosciak, K. (2016). L'impact de l'input et du type de tâche sur la production de la morphologie nominale en polonais par des apprenants francophones débutants, *Discours* [En ligne], 18.
- Weber-Fox, C. M., & Neville, H. J. (1996). Maturational constraints on functional specializations for language processing : ERP and behavioural evidence in bilingual speakers. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 8(3), 231-256.
- Wen, Z. W., Borges Mota, M., & McNeill, A. (2015). Working memory in second language acquisition and processing. In Z. E. Wen, M. Borges Mota & A. McNeil, *Working memory in second language acquisition and processing*. Bristol : Multilingual Matters.
- Weiss, A. P., Schacter, D. L., Goff, D. C., Rauch, S. L., Alpert, N. M., Fischman, A. J., & Heckers, S. (2003). Impaired hippocampal recruitment during normal modulation of memory performance in schizophrenia. *Biological Psychiatry*, 53(1), 48-55.
- Weiss, S., & Mueller, H. M. (2003). The contribution of EEG coherence to the investigation of language. *Brain and Language*, 85(2), 325-343.
- Wells, R. S. (1953). Secondary derivation from Sanskrit i-stems. *Language*, 3(29), 237-241.
- Wernicke, C. (1874). Der aphasische Symptomenkomplex : Eine psychologische Studie auf anatomischer Basis [Le complexe de symptômes aphasiques : Une étude psychologique sur une base anatomique]. In G. H. Eggert (Eds), *Wernicke's works on aphasia : A sourcebook and review*. The Hague : Mouton.
- White, E. J., Genesee, F., & Steinhauer, K. (2012). Brain responses before and after intensive second language learning : proficiency based changes and first language background effects in adult learners. *PloS One*, 7(12).
- White, L., & Genesee, F. (1996). How native is near-native? The issue of ultimate attainment in adult second language acquisition. *Second Language Research*, 12(3), 233-265.
- Wilmet, M. (2010). *Grammaire critique du français*. Louvain : De Boeck Supérieur.
- Winters, M. (1991). Subjonctif et réseau. *Communications*, 53(1), 155-169.
- Wolf-Quintero, K., Inagaki, S., & Kim, H.-Y. (1998). *Second language development in writing: Measures of fluency, accuracy, & complexity*. Honolulu, HI: University of Hawai'i, Second Language Teaching & Curriculum Center.

- Wronka, E., Kaiser, J., & Coenen, A. M. L. (2012). Neural generators of the auditory evoked potential components P3a and P3b. *Acta Neurobiologiae Experimentalis*, 72(1), 51-64.
- Xu, Dan. (1996) [2010]. *Initiation à la syntaxe chinoise*. Paris : L'Asiathèque.
- Xue, J., Yang, J., Zhang, J., Qi, Z., Bai, C., & Qiu, Y. (2013). An ERP study on Chinese natives' second language syntactic grammaticalization. *Neuroscience Letters*, 534, 258-263.
- Yalçın, Ş., & Spada, N. (2016). Language aptitude and grammatical difficulty : An EFL classroom-based study. *Studies in Second Language Acquisition*, 38(2), 239-263.
- Zapłotna, A. (2018). La vitalità del congiuntivo nel linguaggio televisivo. *Forum Filologiczne Ateneum*, 1(6)2018, 113-124.
- Zatorre, R. J., Mondor, T. A., & Evans, A. C. (1999). Auditory attention to space and frequency activates similar cerebral systems. *NeuroImage*, 10(5), 544-554.
- Zawiszewski, A., Gutiérrez, E., Fernández, B., & Laka, I. (2011). Language distance and non-native syntactic processing : Evidence from event-related potentials. *Bilingualism: Language and Cognition*, 14(3), 400-411.
- Zawiszewski, A., & Laka, I. (2020). Bilinguals processing noun morphology : evidence for the language distance hypothesis from event-related potentials. *Journal of Neurolinguistics*, 55.

ANNEXES

- 1 Questionnaire sociolinguistique**
- 2 Questionnaire de profil langagier**
- 3 Test d'évaluation du français et auto-évaluation**
- 4 Stimuli expérience EEG**
- 5 Stimuli tâche Production ciblée - PC**
- 6 Stimuli tâche Répétition des Phrases – RP**
- 7 Tableaux des modèles de régressions multiples Italophones**
- 8 Tableaux des modèles de régressions multiples Sinophones**

1 Questionnaire sociolinguistique

ENQUÊTE SOCIO-LINGUISTIQUE –

Projet de thèse *Étude neurocognitive des stimuli linguistiques*

Code participant :

1. Informations générales

Nom :

Prénom (s) :

Genre :

Age :

Niveau d'études et domaine :

Langue maternelle (**langue de vos parents et parlée depuis la naissance**) :

Niveau (estimé ou certifié– B2/C1/C2) de français :

Droitier ou gaucher :

Troubles du langage (aucun **OU** dyslexie, dysorthographe, dyscalculie, etc.) :

2. Pays

Lieu de naissance :

Lieux d'habitation :

LIEU	DURÉE	RAISONS DU SÉJOUR

3. Langues parlées

Langue(s) autre(s)/ étrangères parlées :

LANGUE	MOYEN D'APPRENTISSAGE	DURÉE

4. Famille

lieu de naissance des parents/frères/sœurs :

langue maternelle des parents/frères/sœurs :

langue parlée avec vos parents/frères/sœurs :

lieu de naissance de votre conjoint (si le cas) :

langue maternelle de votre conjoint :

langue parlée avec votre conjoint :

professions de vos parents :

Travail/études actuellement

langue(s) parlée(s) dans le travail et/ou études :

5. Activités autres actuellement

Dans quelle(s) langue(s) :

lecture :

radio :

télévision :

films au cinéma :

échanges avec vos amis :

2 Questionnaire de profil langagier

Profil Langagier Bilingue : italien- français

Nous vous remercions pour votre participation à cette étude de recherche. Vous répondrez aux questions concernant votre histoire langagière, votre pratique des langues, vos attitudes envers vos deux langues, et votre compétence linguistique. La création de cette étude, qui vise à mieux comprendre les profils langagiers des populations bilingues diverses, a bénéficiée du soutien du Center for Open Educational Resources and Language Learning à l'Université du Texas-Austin. Cette étude consiste de 19 questions, et il faudra moins de 10 minutes pour tout compléter. Il n'y a pas de bonnes ou de mauvaises réponses : il faut seulement essayer de répondre le plus honnêtement possible aux questions qui vous sont posées. Veuillez répondre à chaque question. Encore, merci pour votre participation. Elle est hautement appréciée.

I. Renseignements biographiques

Nom/Prénom Date / /

Age Sexe M / F Résidence actuelle : Ville

Plus haut niveau d'éducation complété :

<input type="checkbox"/> Sans diplôme	<input type="checkbox"/> BAC/lycée	<input type="checkbox"/> Un peu d'université
<input type="checkbox"/> Licence/B.A., B.S.	<input type="checkbox"/> Un peu d'université au delà de la licence	
<input type="checkbox"/> Masters	<input type="checkbox"/> Doctorat	<input type="checkbox"/> Autre :

II. Histoire langagière

Dans cette section, vous répondrez aux questions qui traitent de votre histoire langagière. Cochez la réponse qui vous convient.

1. A quel âge avez-vous commencé à **apprendre** les langues suivantes ?

italien

Depuis ma naissance 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20+

français

Depuis ma naissance 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20+

2. A quel âge avez-vous commencé à **vous sentir à l'aise** d'utiliser les langues suivantes ?

italien

Dès mes premiers souvenirs 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20+ pas encore à l'aise

français

Dès mes premiers souvenirs 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20+ pas encore à l'aise

3. Combien d'années **de cours (grammaire, histoire, maths, etc.)** avez-vous suivies dans les langues suivantes (école primaire à l'université)?

italien

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20+

français

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20+

4. Combien d'années avez-vous passées dans **un pays/une région** où les langues suivantes se parlent?

italien

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20+

français

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20+

5. Combien d'années avez-vous passées dans **une famille** qui parle les langues suivantes?

italien

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20+

français

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20+

5. Combien d'années avez-vous passées dans **une famille** qui parle les langues suivantes?

italien

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20+

français

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20+

6. Combien d'années avez-vous passées dans **un lieu de travail** où les langues suivantes se parlent?

italien

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20+

français

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20+

III. Pratique des langues

Dans cette section, vous répondrez aux questions qui traitent de votre pratique des langues. Cochez la réponse qui vous convient. L'usage total pour toutes les langues doit évaluer 100%.

7. Pendant une semaine typique, quel pourcentage du temps utilisez-vous les langues suivantes **avec vos amis**?

italien	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
français	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
autres langues	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%

8. Pendant une semaine typique, quel pourcentage du temps utilisez-vous les langues suivantes **avec votre famille**?

italien	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
français	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
autres langues	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%

9. Pendant une semaine typique, quel pourcentage du temps utilisez-vous les langues suivantes **à l'école/au travail**?

italien	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
français	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
autres langues	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%

10. Quand vous vous parlez à vous-même, à quelle fréquence **vous parlez-vous à vous-même** dans les langues suivantes?

italien	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
français	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
autres langues	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%

11. Quand vous comptez, à quelle fréquence comptez-vous dans les langues suivantes?

italien	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
français	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
autres langues	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%

IV. Compétence linguistique

Dans cette section, vous jugerez votre compétence linguistique sur une échelle de 0 à 6. Cochez la réponse qui vous convient.

12. a. Parlez-vous bien l'**italien** ? 0=non, pas du tout bien 6=oui, très bien
 0 1 2 3 4 5 6
- b. Parlez-vous bien **le français** ? 0 1 2 3 4 5 6
13. a. Comprenez-vous bien l'**italien** ? 0 1 2 3 4 5 6
- b. Comprenez-vous bien **le français** ? 0 1 2 3 4 5 6
14. a. Lisez-vous bien l'**italien** ? 0 1 2 3 4 5 6
- b. Lisez-vous bien **le français** ? 0 1 2 3 4 5 6
15. a. Ecrivez-vous bien l'**italien** ? 0 1 2 3 4 5 6
- b. Ecrivez-vous bien **le français** ? 0 1 2 3 4 5 6

V. Attitudes linguistiques

Dans cette section, vous répondrez aux questions qui traitent de vos attitudes linguistiques. Cochez la réponse sur une échelle de 0 à 6 qui vous convient.

16. a. Je me sens moi quand je parle **italien**. 0=pas d'accord 6=d'accord
 0 1 2 3 4 5 6
- b. Je me sens moi quand je parle **français**. 0 1 2 3 4 5 6
17. a. Je m'identifie à une culture **italophone**. 0 1 2 3 4 5 6
- b. Je m'identifie à une culture **francophone**. 0 1 2 3 4 5 6
18. a. Pour moi il est important d'utiliser (ou d'utiliser un jour) l'**italien**,
comme une personne de langue maternelle française. 0 1 2 3 4 5 6
- b. Pour moi il est important d'utiliser (ou d'utiliser un jour) **le français**
comme une personne de langue maternelle anglaise. 0 1 2 3 4 5 6
19. a. Je veux qu'on croie que l'**italien** est ma langue maternelle. 0 1 2 3 4 5 6
- b. Je veux qu'on croie que **le français** est ma langue maternelle. 0 1 2 3 4 5 6

Profil Langagier Bilingue : chinois- français

Nous vous remercions pour votre participation à cette étude de recherche. Vous répondrez aux questions concernant votre histoire langagière, votre pratique des langues, vos attitudes envers vos deux langues, et votre compétence linguistique. La création de cette étude, qui vise à mieux comprendre les profils langagiers des populations bilingues diverses, a bénéficiée du soutien du Center for Open Educational Resources and Language Learning à l'Université du Texas-Austin. Cette étude consiste de 19 questions, et il faudra moins de 10 minutes pour tout compléter. Il n'y a pas de bonnes ou de mauvaises réponses : il faut seulement essayer de répondre le plus honnêtement possible aux questions qui vous sont posées. Veuillez répondre à chaque question. Encore, merci pour votre participation. Elle est hautement appréciée.

I. Renseignements biographiques

Nom/Prénom _____		Date ____/____/____	
Age _____	Sexe <input type="checkbox"/> M / <input type="checkbox"/> F	Résidence actuelle : Ville _____	
Plus haut niveau d'éducation complété :	<input type="checkbox"/> Sans diplôme	<input type="checkbox"/> BAC/lycée	<input type="checkbox"/> Un peu d'université
	<input type="checkbox"/> Licence/B.A., B.S.	<input type="checkbox"/> Un peu d'université au delà de la licence	
	<input type="checkbox"/> Masters	<input type="checkbox"/> Doctorat	<input type="checkbox"/> Autre :

II. Histoire langagière

Dans cette section, vous répondrez aux questions qui traitent de votre histoire langagière. Cochez la réponse qui vous convient.

1. A quel âge avez-vous commencé à **apprendre** les langues suivantes ?

chinois

Depuis ma naissance 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20+

français

Depuis ma naissance 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20+

2. A quel âge avez-vous commencé à **vous sentir à l'aise** d'utiliser les langues suivantes ?

chinois

Dès mes premiers souvenirs 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20+ pas encore à l'aise

français

Dès mes premiers souvenirs 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20+ pas encore à l'aise

3. Combien d'années **de cours (grammaire, histoire, maths, etc.)** avez-vous suivies dans les langues suivantes (école primaire à l'université)?

chinois

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20+

français

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20+

4. Combien d'années avez-vous passées dans **un pays/une région** où les langues suivantes se parlent?

chinois

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20+

français

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20+

5. Combien d'années avez-vous passées dans **une famille** qui parle les langues suivantes?

chinois

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20+

français

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20+

6. Combien d'années avez-vous passées dans **un lieu de travail** où les langues suivantes se parlent?

chinois

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20+

français

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20+

III. Pratique des langues

Dans cette section, vous répondrez aux questions qui traitent de votre pratique des langues. Cochez la réponse qui vous convient. L'usage total pour toutes les langues doit égaler 100%.

7. Pendant une semaine typique, quel pourcentage du temps utilisez-vous les langues suivantes **avec vos amis**?

chinois

0% 10% 20% 30% 40% 50% 60% 70% 80% 90% 100%

français

0% 10% 20% 30% 40% 50% 60% 70% 80% 90% 100%

autres langues

0% 10% 20% 30% 40% 50% 60% 70% 80% 90% 100%

8. Pendant une semaine typique, quel pourcentage du temps utilisez-vous les langues suivantes **avec votre famille**?

chinois

0% 10% 20% 30% 40% 50% 60% 70% 80% 90% 100%

français

0% 10% 20% 30% 40% 50% 60% 70% 80% 90% 100%

autres langues

0% 10% 20% 30% 40% 50% 60% 70% 80% 90% 100%

9. Pendant une semaine typique, quel pourcentage du temps utilisez-vous les langues suivantes **à l'école/au travail**?

chinois	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
français	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
autres langues	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%

10. Quand vous vous parlez à vous-même, à quelle fréquence **vous parlez-vous à vous-même** dans les langues suivantes?

chinois	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
français	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
autres langues	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%

11. Quand vous comptez, à quelle fréquence comptez-vous dans les langues suivantes?

chinois	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
français	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
autres langues	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%

IV. Compétence linguistique

Dans cette section, vous jugerez votre compétence linguistique sur une échelle de 0 à 6. Cochez la réponse qui vous convient.

		<i>0=non, pas du tout bien</i>						<i>6=oui, très bien</i>						
12. a. Parlez-vous bien le chinois ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b. Parlez-vous bien le français ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13. a. Comprenez-vous bien le chinois ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b. Comprenez-vous bien le français ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14. a. Lisez-vous bien le chinois ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b. Lisez-vous bien le français ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15. a. Ecrivez-vous bien le chinois ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b. Ecrivez-vous bien le français ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

V. Attitudes linguistiques

Dans cette section, vous répondrez aux questions qui traitent de vos attitudes linguistiques. Cochez la réponse sur une échelle de 0 à 6 qui vous convient.

- | | 0=pas d'accord | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6=d'accord |
|--|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 16. a. Je me sens moi quand je parle chinois . | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| b. Je me sens moi quand je parle français . | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 17. a. Je m'identifie à une culture sinophone . | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| b. Je m'identifie à une culture francophone . | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 18. a. Pour moi il est important d'utiliser (ou d'utiliser un jour) le chinois comme une personne de langue maternelle française. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| b. Pour moi il est important d'utiliser (ou d'utiliser un jour) le français comme une personne de langue maternelle anglaise. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 19. a. Je veux qu'on croie que le chinois est ma langue maternelle. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| b. Je veux qu'on croie que le français est ma langue maternelle. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

3 Test d'évaluation du français et auto-évaluation

PARTIE 1

Complétez avec le verbe au temps qui convient.

- Changer 1. Nous..... de voiture tous les ans.
- Aller 2. Hier, ils au cinéma.
- Oublier 3. La semaine dernière, elleson livre.
- Pouvoir 4. Vous..... fermer la porte, s'il vous plaît ?
- Regarder 5. Tu..... toujours la TV tard le soir ?
- Venir 6. Ne reste pas seul,..... avec nous.
- Acheter 7. Paul du pain tous les matins.
- Descendre 8. Hier, ils plus tard.
- Envoyer 9. Les gens beaucoup moins de lettres qu'avant.
- Aller 10. Il faut que tuà la préfecture pour tes papiers.

Complétez les phrases.

1. Mes amis habitent Toulouse.
2. Il fait froid dehors, tu dois prendre pull.
3. J'aime le poisson, mais je ne mange pasviande.
4. Tu connaisfemme, c'est ma voisine !
5. Tu vas au supermarché ? Oui, j'..... vais tout de suite.
6. Elle est très contente partir.
7. Nous avons invité nos voisins hier, nous trouvons très sympathiques.
8. Il a oublié ses lunettes alors il ne voitrien.
9. Je pense souventmes parents.
10. Les chats n'aiment pas eau.

PARTIE 2

Complétez avec le verbe au temps qui convient.

- Savoir 1. Si tu écoutes bien, tu la vérité.
- Plonger 2. Avant, il très bien.
- Rencontrer 3. Il ne se souvient pas de cette fille mais il l'..... la semaine dernière.
- Envoyer 4. Il faut que nous..... cette lettre très vite.
- Prendre 5. Hier, je le train de 15h pour arriver plus tôt.
- Faire 6. Quand je suis rentrée chez moi, il très chaud.
- Finir 7. Je partirai lorsque mon travail.
- Revenir 8. Je voudrais que tu demain.
- Etre mordu 9.10. Je par un chien et mes parents
- Devoir me conduire à l'hôpital.

(

/10)

Complétez les phrases avec un ou plusieurs mots.

1. La journée, il y a toujours beaucoup de monde mais le soir, onrencontre
2. Il reste un gâteau au chocolat et un aux fraises. voulez-vous ?
3. Elle est gourmande avant mais elle est encore grosse.
4. L'endroit Je vais cet été n'est pas très connu.
5. Les enfants ont faim, on donne leur goûter ?
6. Nous devons réfléchir cette proposition.
7. Je prends un café, tuveux aussi ?
8. Elle a décidé emménager avec son copain.
9. Le pantalon porte Gérard Dépardieu est très démodé.
10. L'hommeje te parle est écrivain.

PARTIE 3

Complétez avec le verbe au temps qui convient. (Rectifiez si nécessaire : Je > J')

- Avoir / Pouvoir 1.2. Si jede l'argent, je partir en vacances. Mais je n'en ai pas !
- Recevoir / Avoir 3.4. C'est promis. Il vous quand il le temps !
- Pouvoir 5. Je peux venir te chercher à la fac pourvu que je être à mon rendez-vous à 17h.
- Terminer 6. Vous me donnerez votre travail dès que vous le
- Rejoindre 7. Souhaites-tu que nous te ?
- Arriver / Partir 8.9. Quand elles ils depuis une heure déjà.
- Revenir 10. Attends-moi jusqu'à ce que je

Complétez les phrases suivantes avec le ou les mots qui conviennent.

1. Les amisnous partons en vacances sont aussi nos voisins.
2. Le logiciel, grâce je faisais mes comptes est en panne.
3. dont j'ai peur, c'est du noir.
4. L'auteur utilise de nombreux arguments.....de justifier sa thèse.
5.j'étais malade, je n'ai pas pu venir.
6. Les embouteillages j'étais en retard ce matin sont maintenant terminés.
7. Il avaitde travail qu'il n'a pas pu venir.
8. Faistu voudras !

Complétion de texte

Complétez le texte suivant en conjuguant le verbe entre parenthèse au mode convenu.

Deux heures déjà depuis qu'elle (rester)1 là, immobile, les yeux rivés sur la porte bloquée de l'ascenseur. Solange est étonnée que personne (ne pas venir)2 le vérifier, que personne ne passe par là. Elle (commencer)3..... à douter que les siens (être)4..... au courant de son absence. Pas de téléphone. Batterie déchargée... Coïncidence ? Incroyable qu'elle (avoir)5 tant de guignon ! Ses pensées se font lourdes, écrasantes, mais elle s'interdit de se laisser prendre par la panique. Pourtant, elle a peur que tout (finir)6 mal. Elle soupçonne que sa mère s'inquiète et qu'elle annonce en fin de compte son absence. Mais il est impossible que l'on (pouvoir)7 deviner par où commencer les recherches, puisque c'est la première fois qu'elle (se trouver)8 dans cet immeuble. Une visite surprise chez Martine, qui vient d'y emménager. C'est la pire idée qu'elle n' (avoir)9..... jamais eue... Elle a déjà abandonnée la tentative de crier ou de frapper. Elle ne croit pas qu'il y (avoir)10..... quelqu'un qui l'entende. Elle voudrait pouvoir pleurer. C'est scandaleux que de tels engins (faire) 11..... encore tant de problèmes. Ça peut coûter la vie des gens. Mais il est inutile qu'elle (se dire)12 de telles choses, ça ne fait qu'empirer son humeur. Une autre heure est passée. Solange entend un bruit sec.

(source : Elena Buric, 2021, <https://unetassedefle.weebly.com/texte-avec-des-verbessubjonctif-preacutesent.html>)

AUTO-ÉVALUATION

Sur une échelle de 1 à 7, comment évaluez-vous vos compétences en français en (mettez un x dans la case qui vous correspond) :

COMPRÉHENSION ÉCRITE

1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	---

COMPRÉHENSION ORALE

1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	---

PRODUCTION ÉCRITE

1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	---

PRODUCTION ORALE

1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	---

4 Stimuli expérience EEG

Le test auquel vous allez participer porte sur le traitement auditif de phrases du français. Les phrases sont présentées à l'aide de deux haut-parleurs situés à gauche et à droite de l'écran de l'ordinateur. Une croix de fixation (+) apparaît au centre de l'écran, puis une phrase est émise. Vous devez écouter attentivement chaque phrase tout en maintenant votre regard fixé sur la croix de fixation sans cligner les yeux.

A la fin de la présentation de la phrase, vous verrez apparaître sur l'écran de l'ordinateur un point d'interrogation. Votre tâche consiste alors à déterminer si la phrase juste entendue est ou non acceptable en français.

- **Si la phrase entendue est acceptable en français, appuyez svp sur le BOUTON VERT**
- **Si la phrase entendue n'est pas acceptable en français, appuyez svp sur le BOUTON ROUGE**

Vos jugements ainsi que vos temps de réponse seront enregistrés dès lors où vous aurez appuyé sur l'un ou sur l'autre des deux boutons réponse.

EXEMPLES :

*Je ne comprends quand tu parles et le soleil
se couche. (non acceptable en français)

L'étudiant doit savoir parfaitement écrire l'anglais
académique pour qu'il soumette sa candidature à
l'université américaine. (acceptable en français)

Avant de commencer le test, un bloc d'entraînement comportant 10 phrases va vous être proposé. A la fin de ce bloc, l'expérimentateur vous indiquera le score de réponses correctes. S'il reste des points à éclaircir, n'hésitez pas à lui poser des questions.

Une fois l'entraînement terminé, le test va commencer. Il est organisé en 4 blocs, chaque bloc durant approximativement 9 minutes. Entre chaque bloc, une courte pause sera effectuée. Quand vous jugerez que vous êtes prêts à continuer, informez l'expérimentatrice/expérimentateur qui démarrera alors le bloc expérimental suivant.

Quelques recommandations à propos des enregistrements électroencéphalographiques (EEG)

L'enregistrement de l'activité électrique du cerveau sera effectué à l'aide de 64 électrodes installées à la surface du crâne (enregistrement non-invasif). Au cours de l'audition de chaque phrase et ce jusqu'à l'apparition des deux boutons rouge et vert **IL EST IMPERATIF** de contrôler vos mouvements musculaires [mouvements des yeux (horizontaux et verticaux), de la nuque et des doigts] afin de les réduire au maximum. Le clignement des yeux ne doit être effectué qu'à partir du moment où le mot ou les symboles représentant les boutons rouge et vert apparaîtront à l'écran.

Pour résumer, retenez s'il vous plaît le schéma suivant :

(+) ECOUTEZ – (deux boutons : rouge et vert) **REPONDEZ / CLIGNEZ DES YEUX**

Merci pour votre participation !

Afin que les voleurs puissent commettre leur larcin ils ont envoyé aux propriétaires de la maison deux billets pour le théâtre.

Sans que la fille et le garçon aient à payer l'addition le patron du restaurant les a laissés partir.

Pour que le petit enfant soit heureux un monsieur lui achète des ballons avec joie.

J'ai parlé aux professeurs du collège et du lycée pour qu'ils fassent attention à ma demande car je souhaite faire mon stage dans leurs classes.

Avant qu'elle s'aperçoive qu'on lui avait volé son sac la dame est partie en saluant gentiment avec sa main.

La maman de l'enfant est en colère contre lui car bien qu'il ait fait ses devoirs, sa chambre est toujours en désordre et son lit n'est jamais fait.

Quoiqu'il n'ait aucune reconnaissance envers ses parents et aucun respect pour leur travail, ils l'ont gâté avec de beaux cadeaux.

Ma mère a veillé à ce que nous appelions tout de suite ma grand-mère pour son anniversaire car elle y tient beaucoup.

Les touristes peuvent visiter le jardin des plantes pourvu qu'il ne pleuve pas car une partie de la visite se fait à l'extérieur.

Il faut attendre beaucoup de temps pour que le soleil surgisse à l'horizon surtout dans ces matinées hivernales.

Pour que son engagement transparaisse dans son discours, je voulais lui faire dire des mots plus directs et plus touchants.

Sa sœur l'aide toujours à faire ses devoirs afin qu'il obtienne de bonnes notes pour intégrer les grandes écoles.

De peur qu'elle ne ressente une douleur l'infirmière a été très délicate en veillant à expliquer tous ses moindres gestes.

Faire le stage avant que le semestre prochain n'ait débuté laisse plus de temps pour se préparer psychologiquement.

Pour que ma vie redevienne plus calme et plus acceptable la retraite m'apparaît comme une condition nécessaire.

Pour qu'on ne puisse pas déranger les hôtes avec des bruits extérieurs, dans les hôtels de la plupart des pays du monde les fenêtres sont insonorisées.

Avant que leur fils naisse en pleine campagne ils habitaient un appartement petit en pleine ville.

De peur que son ami ne soit puni, le collégien s'est permis de mentir aux maîtresses déjà très en colère.

Pour qu'elle reçoive dignement ses invités, elle a préparé un repas royal à base de fruits de mer, qui ont été achetés le matin même.

Pour que les personnes ne puissent pas voir ses yeux et la reconnaître, la dame a mis des lunettes de soleil.

Les voleurs ont envoyé aux propriétaires de la maison deux billets pour le théâtre, afin qu'ils puissent commettre leur larcin.

Le patron du restaurant a laissé partir la fille et le garçon, sans qu'ils aient à payer l'addition.

Un monsieur achète avec joie des ballons à un petit enfant, pour faire qu'il soit content.

Je souhaite faire mon stage dans les classes de lycée et de collège et sous la surveillance de deux professeurs, donc je leur ai parlé pour qu'ils fassent attention à ma demande.

La dame est partie en saluant gentiment avec sa main, avant qu'elle s'aperçoive qu'on lui avait volé son sac.

La maman de l'enfant est en colère contre lui car sa chambre est toujours en désordre et son lit n'est jamais fait, bien qu'il ait fait ses devoirs.

Ses parents l'ont gâté avec de beaux cadeaux, quoiqu'il n'ait aucune reconnaissance envers eux et aucun respect pour leur travail.

Ma grand-mère tient beaucoup à son anniversaire, c'est la raison pour laquelle ma mère a veillé à ce que nous l'appelions tout de suite.

Vu qu'une partie de la visite se fait à l'extérieur, les touristes peuvent visiter le jardin des plantes pourvu qu'il ne pleuve pas.

C'est surtout dans ces matinées hivernales qu'il faut attendre beaucoup de temps, pour que le soleil surgisse à l'horizon.

Je voulais lui faire dire des mots plus directs et plus touchants, pour que son engagement transparaisse dans son discours.

Pour intégrer les grandes écoles sa soeur l'aide toujours à faire ses devoirs, afin qu'il obtienne de bonnes notes.

L'infirmière a été très délicate en veillant à expliquer tous ses moindres gestes, de peur qu'elle ne ressente une douleur.

On a du temps pour se préparer psychologiquement, si on fait le stage avant que le semestre prochain n'ait débuté.

La retraite m'apparaît comme la condition nécessaire, pour que ma vie redevienne pour moi plus calme et plus acceptable.

Dans les hôtels de la plupart des pays du monde les fenêtres sont insonorisées, pour qu'on ne puisse pas déranger les hôtes avec des bruits extérieurs.

Ils habitaient un appartement petit en pleine ville, avant que leur fils naisse en pleine campagne.

Le collégien s'est permis de mentir aux maîtresses déjà très en colère, de peur que son ami ne soit puni.

Elle a préparé un repas royal à base de fruits de mer qui ont été achetés le matin même pour qu'elle reçoive ses invités dignement.

La dame a mis des lunettes de soleil pour que les personnes ne puissent pas voir ses yeux et la reconnaître.

Afin que les voleurs peuvent commettre leur larcin, ils ont envoyé aux propriétaires de la maison deux billets pour le théâtre.

Sans que la fille et le garçon ont à payer l'addition, le patron du restaurant les a laissés partir.

Pour que le petit enfant est heureux un monsieur lui achète des ballons avec joie.

J'ai parlé aux professeurs du collège et du lycée pour qu'ils font attention à ma demande car je souhaite faire mon stage dans leurs classes.

Avant qu'elle s'aperçoit qu'on lui avait volé son sac la dame est partie en saluant gentiment avec sa main.

La maman de l'enfant est en colère contre lui car bien qu'il a fait ses devoirs, sa chambre est toujours en désordre et son lit n'est jamais fait.

Quoiqu'il n'a aucune reconnaissance envers ses parents et aucun respect pour leur travail, ils l'ont gâté avec de beaux cadeaux.

Ma mère a veillé à ce que nous appelons tout de suite ma grand-mère pour son anniversaire car elle y tient beaucoup.

Les touristes peuvent visiter le jardin des plantes pourvu qu'il ne pleut pas car une partie de la visite se fait à l'extérieur.

Il faut attendre beaucoup de temps pour que le soleil surgit à l'horizon surtout dans ces matinées hivernales.

Pour que son engagement transparait dans son discours, je voulais lui faire dire des mots plus directs et plus touchants.

Sa sœur l'aide toujours à faire ses devoirs afin qu'il obtient de bonnes notes pour intégrer les grandes écoles.

De peur qu'elle ne ressent une douleur l'infirmière a été très délicate en veillant à expliquer tous ses moindres gestes.

Faire le stage avant que le semestre prochain n'a débuté laisse plus de temps pour se préparer psychologiquement.

Pour que ma vie redevient plus calme et plus acceptable la retraite m'apparait comme une condition nécessaire.

Pour qu'on peut ne pas déranger les hôtes avec des bruits extérieurs, dans les hôtels de la plupart des pays du monde les fenêtres sont insonorisées.

Avant que leur fils naît en pleine campagne ils habitaient un appartement petit en pleine ville.

De peur que son ami n'est puni, le collégien s'est permis de mentir aux maîtresses déjà très en colère.

Pour qu'elle reçoit dignement ses invités elle a préparé un repas royal à base de fruits de mer qui ont été achetés le matin même.

Pour que les personnes ne peuvent pas voir ses yeux et la reconnaître la dame a mis des lunettes de soleil.

Les voleurs ont envoyé aux propriétaires de la maison deux billets pour le théâtre afin qu'ils peuvent commettre leur larcin.

Le patron du restaurant a laissé partir la fille et le garçon sans qu'ils ont à payer l'addition.

Un monsieur achète avec joie des ballons à un petit enfant pour faire qu'il est content.

Je souhaite faire mon stage dans les classes de lycée et de collège et sous la surveillance de deux professeurs donc je leur ai parlé pour qu'ils font attention à ma demande.

La dame est partie en saluant gentiment avec sa main avant qu'elle s'aperçoit qu'on lui avait volé son sac.

La maman de l'enfant est en colère contre lui car sa chambre est toujours en désordre et son lit n'est jamais fait bien qu'il a fait ses devoirs.

Ses parents l'ont gâté avec de beaux cadeaux quoiqu'il n'a aucune reconnaissance envers eux et aucun respect pour leur travail.

Ma grand-mère tient beaucoup à son anniversaire c'est la raison pour laquelle ma mère a veillé à ce que nous l'appelons tout de suite.

Vu qu'une partie de la visite se fait à l'extérieur les touristes peuvent visiter le jardin des plantes pourvu qu'il ne pleut pas.

C'est surtout dans ces matinées hivernales qu'il faut attendre beaucoup de temps pour que soleil surgit à l'horizon.

Je voulais lui faire dire des mots plus directs et plus touchants pour que son engagement transparait dans son discours,

Pour intégrer les grandes écoles sa sœur l'aide toujours à faire ses devoirs afin qu'il obtient de bonnes notes.

L'infirmière a été très délicate en veillant à expliquer tous ses moindres gestes de peur qu'elle ne ressent une douleur.

On a du temps pour se préparer psychologiquement si on fait le stage avant que le semestre prochain n'a débuté.

La retraite m'apparaît comme la condition nécessaire pour que ma vie redevient pour moi plus calme et plus acceptable.

Dans les hôtels de la plupart des pays du monde les fenêtres sont insonorisées pour qu'on ne peut pas déranger les hôtes avec des bruits extérieurs.

Ils habitaient un appartement petit en pleine ville avant que leur fils naît en pleine campagne.

Le collégien s'est permis de mentir aux maîtresses déjà très en colère de peur que son ami ne est puni.

Elle a préparé un repas royal à base de fruits de mer qui ont été achetés le matin même pour qu'elle reçoit ses invités dignement.

La dame a mis des lunettes de soleil pour que les personnes ne peuvent pas voir ses yeux et la reconnaître.

Ce n'est pas nécessaire qu'il soit extrêmement riche tant qu'il a un travail stable, qu'il est beau et que nous nous entendons.

Si vous voulez que je vous dise ce que je pense de votre projet de vie je dois être très sincère avec vous.

Le candidat à la présidentielle prétend que son allocution ait un réel intérêt et un fort impact dans le but de changer la situation actuelle dans le pays.

Je doute que cela suffise à expliquer l'attrance que j'ai eue même très tôt pour la vie nocturne.

Elle veut que son mari reconnaisse leur enfant d'autant plus qu'il lui ressemble.

J'aimerais bien qu'on puisse avoir plus de leçons guidées avec un professeur expérimenté en la matière pour apprendre en détail certaines notions pédagogiques.

Je ne crois pas que ce soit la même chose en France et en Allemagne car tout dépend des lois qui sont adoptées dans chaque pays.

Ma mère désire que j'apprenne les règles de grammaire par cœur pour parler correctement.

Ma mère souhaite que nous changions d'appartement le plus vite possible car celui où nous sommes maintenant est trop petit pour quatre personnes.

Il est fort probable que nous ne nous soyons jamais rencontrés pourtant nous avons vécu dans des villes voisines.

Mes parents trouvent bon que je lise chaque soir avant de m'endormir car ils pensent que cela aide à enrichir son vocabulaire.

Le client exigeait que le serveur lui rende son argent car dans son assiette il y avait une mouche dont il s'était plaint.

Je suis content qu'on n'ait pas passé les examens en France car c'est beaucoup plus dur pour des étudiants étrangers comme nous.

Sa mère défend qu'elle parte la nuit tombée car de nombreux dangers se cachent sur les routes surtout celles de montagne.

Il est impossible que vous gagniez beaucoup d'argent à la loterie si vous ne jouez pas au moins une fois par jour.

Les services secrets exigent des postulants qu'ils sachent mentir au péril de leur vie pour sauver les secrets de la nation.

Mes parents regrettent que nous ayons perdu notre temps à jouer aux jeux vidéo au lieu de faire le ménage.

Le médecin a demandé que vous buviez le sirop deux fois par jour pendant trois semaines pour faire passer votre toux.

Les riverains ont réclamé qu'on détruise tout de suite ce bâtiment obscène qui vient d'être construit à Montmartre.

Il est déraisonnable que vous écriviez au Président de la République pour une futilité pareille même si vos arguments sont bien fondés.

Tant qu'il est beau, qu'il a un travail et que nous nous entendons bien il n'est pas nécessaire qu'il soit extrêmement riche.

Je dois être très sincère avec vous si vous voulez que je vous dise ce que je pense de votre projet de vie.

Dans le but de changer la situation actuelle du pays le candidat à la présidentielle prétend que son allocution ait un réel intérêt et un fort impact.

L'attirance que j'ai eue même très tôt pour la vie nocturne je doute que cela suffise à l'expliquer.

D'autant plus que l'enfant lui ressemble elle veut que son mari reconnaisse leur enfant.

Pour apprendre en détails certaines notions pédagogiques j'aimerais bien qu'on puisse avoir plus de leçons guidées avec un professeur expérimenté en la matière.

Tout dépend des lois qui sont adoptées dans chaque pays c'est pourquoi je ne crois pas que ce soit la même chose en France et en Allemagne.

Pour parler correctement ma mère désire que j'apprenne les règles de grammaire par coeur.

L'appartement où nous sommes maintenant est trop petit pour quatre personnes, c'est pourquoi ma mère veut que nous le changions le plus vite possible.

Nous avons vécu dans des villes voisines pourtant il est fort peu probable que nous nous soyons jamais rencontrés.

Mes parents pensent que lire aide à enrichir son vocabulaire, c'est pourquoi ils trouvent bon que je lise le soir avant de m'endormir.

Le client s'était plaint d'une mouche dans son assiette c'est pourquoi il exigeait que le serveur lui rende son argent.

C'est beaucoup plus dur de passer les examens en France surtout pour des étudiants étrangers comme nous donc je suis content qu'on ne les ait pas passés là-bas.

Étant donné que de nombreux dangers se cachent sur les routes surtout celles de montagne sa mère défend qu'elle parte la nuit tombée.

Si vous ne jouez pas à la loterie au moins une fois par jour il est impossible que vous gagniez beaucoup d'argent.

Pour sauver les secrets de la nation les services secrets exigent des postulants qu'ils sachent mentir au péril de leur vie.

Au lieu de faire le ménage nous avons joué aux jeux vidéo c'est pourquoi nos parents regrettent que nous ayons perdu notre temps.

Pour faire passer votre toux le médecin a demandé que vous buviez le sirop deux fois par jour pendant trois semaines.

C'est ce bâtiment obscène qui vient d'être construit à Montmartre que les riverains ont réclamé qu'on détruise tout de suite.

Même si vos arguments sont bien fondés il est déraisonnable que vous écriviez au Président de la République pour une futilité pareille.

Ce n'est pas nécessaire qu'il est extrêmement riche tant qu'il a un travail stable, qu'il est beau et que nous nous entendons.

Si vous voulez que je vous dit ce que je pense de votre projet de vie je dois être très sincère avec vous.

Le candidat à la présidentielle prétend que son allocution a un réel intérêt et un fort impact dans le but de changer la situation actuelle dans le pays.

Je doute que cela suffit à expliquer l'attrance que j'ai eue même très tôt pour la vie nocturne.

Elle veut que son mari reconnait leur enfant d'autant plus qu'il lui ressemble.

J'aimerais bien qu'on peut avoir plus de leçons guidées avec un professeur expérimenté en la matière pour apprendre en détail certaines notions pédagogiques.

Je ne crois pas que c'est la même chose en France et en Allemagne car tout dépend des lois qui sont adoptées dans chaque pays.

Ma mère désire que j'apprends les règles de grammaire par cœur pour parler correctement.

Ma mère souhaite que nous changeons d'appartement le plus vite possible car celui où nous sommes maintenant est trop petit pour quatre personnes.

Il est fort probable que nous ne nous sommes jamais rencontrés pourtant nous avons vécu dans des villes voisines.

Mes parents trouvent bon que je lis chaque soir avant de m'endormir car ils pensent que cela aide à enrichir son vocabulaire.

Le client exigeait que le serveur lui rend son argent car dans son assiette il y avait une mouche dont il s'était plaint.

Je suis content qu'on n'a pas passé les examens en France car c'est beaucoup plus dur pour des étudiants étrangers comme nous.

Sa mère défend qu'elle part la nuit tombée car de nombreux dangers se cachent sur les routes surtout celles de montagne.

Il est impossible que vous gagniez beaucoup d'argent à la loterie si vous ne jouez pas au moins une fois par jour.

Les services secrets exigent des postulants qu'ils savent mentir au péril de leur vie pour sauver les secrets de la nation.

Mes parents regrettent que nous avons perdu notre temps à jouer aux jeux vidéo au lieu de faire le ménage.

Le médecin a demandé que vous buvez le sirop deux fois par jour pendant trois semaines pour faire passer votre toux.

Les riverains ont réclamé qu'on détruise tout de suite ce bâtiment obscène qui vient d'être construit à Montmartre.

Il est déraisonnable que vous écrivez au Président de la République pour une futilité pareille même si vos arguments sont bien fondés.

Tant qu'il est beau, qu'il a un travail et que nous nous entendons bien il n'est pas nécessaire qu'il est extrêmement riche.

Je dois être très sincère avec vous si vous voulez que je vous dise ce que je pense de votre projet de vie.

Dans le but de changer la situation actuelle du pays le candidat à la présidentielle prétend que son allocution a un réel intérêt et un fort impact.

L'attrance que j'ai eue même très tôt pour la vie nocturne je doute que cela suffit à l'expliquer.

D'autant plus que l'enfant lui ressemble elle veut que son mari reconnaisse leur enfant.

Pour apprendre en détails certaines notions pédagogiques j'aimerais bien qu'on peut avoir plus de leçons guidées avec un professeur expérimenté en la matière.

Tout dépend des lois qui sont adoptées dans chaque pays c'est pourquoi je ne crois pas que c'est la même chose en France et en Allemagne.

Pour parler correctement ma mère désire que j'apprenne les règles de grammaire par cœur.

L'appartement où nous sommes maintenant est trop petit pour quatre personnes, c'est pourquoi ma mère veut que nous le changeons le plus vite possible.

Nous avons vécu dans des villes voisines pourtant il est fort peu probable que nous nous sommes jamais rencontrés.

Mes parents pensent que lire aide à enrichir son vocabulaire, c'est pourquoi ils trouvent bon que je lise le soir avant de m'endormir.

Le client s'était plaint d'une mouche dans son assiette c'est pourquoi il exigeait que le serveur lui rende son argent.

C'est beaucoup plus dur de passer les examens en France surtout pour des étudiants étrangers comme nous donc je suis content qu'on ne les a pas passés là-bas.

Étant donné que de nombreux dangers se cachent sur les routes surtout celles de montagne sa mère défend qu'elle part la nuit tombée.

Si vous ne jouez pas à la loterie au moins une fois par jour il est impossible que vous gagniez beaucoup d'argent.

Pour sauver les secrets de la nation les services secrets exigent des postulants qu'ils savent mentir au péril de leur vie.

Au lieu de faire le ménage nous avons joué aux jeux vidéo, c'est pourquoi nos parents regrettent que nous avons perdu notre temps.

Pour faire passer votre toux le médecin a demandé que vous buvez le sirop deux fois par jour pendant trois semaines.

C'est ce bâtiment obscène qui vient d'être construit à Montmartre que les riverains ont réclamé qu'on détruise tout de suite.

Même si vos arguments sont bien fondés il est déraisonnable que vous écrivez au Président de la République pour une futilité pareille.

5 Stimuli tâche Production ciblée - PC

CONSIGNE :

Vous allez écouter 24 phrases en français.

Vous devez les écouter attentivement et les répéter par la suite le plus fidèlement possible.

Sur la scène, les acteurs sont sur une estrade.
Sans qu'ils aient à payer l'addition, ils sont partis.
Personne ne te croira à moins que tu ne sois sincère.
Cette voiture est trop chère pour notre budget.
Paul regrette qu'il ne puisse pas partir à l'aube.
Marie mange les mains sur le canapé dans le salon.
On skiera demain pourvu qu'il fasse beau.
Cette petite maison n'est pas loin du village.
Mes parents trouvent bon que je lise le soir avant de dormir.
Jean regarde la lune avec son nouveau télescope.
Charlotte n'est pas au courant de ce qu'il se passe sur la colline.
Marie désire que tu viennes à la fête de demain soir.
Comme elle est belle cette tarte aux fraises dans la vitrine.
Maman exige que je refasse mon lit dès que je me lève.
À cause des pluies, la course automobile a été annulée.
J'exige que tu interviennes dans cette affaire maintenant.
Jean a attendu la fin du film pour se mettre au travail.
Je prends mon parapluie de peur qu'il ne pleuve pas.
Ils étaient trop excités pour sentir la faim et la soif.
Il ira seul à moins que tu ne veuilles l'accompagner.
Il y a beaucoup d'animaux sur les chemins de campagne.
Il est peu probable qu'elle parte vu le temps.
Elle a un étage avec un grand balcon.
Nous l'aiderons volontiers, afin que tout soit prêt.

6 Stimuli tâche Production ciblée - RP

CONSIGNE :

Vous allez voir une série d'images (30). Commentez chaque image en utilisant la structure linguistique proposée²⁸.

²⁸ NB : Les images ont été présentées une à la fois. Par souci d'espace, dans la cadre de cette présentation, nous avons choisi de les regrouper à deux par page.

ENTRAINEMENT

Le médecin lui dit que.....



www.shutterstock.com · 1805629969

Il s' imagine que.....



www.shutterstock.com · 695361658

DÉBUT DEL'EXPÉRIENCE

(il est nécessaire que...)

1



www.shutterstock.com · 2059001033

(Il regrette que...)

2



www.shutterstock.com · 199277918

(Il est en train de)

3



www.shutterstock.com - 1285194997

(Elle croit que...)

4



www.shutterstock.com - 2138801081

(L'infirmière veut que ...)

5



www.shutterstock.com · 1432789448

(Les baleines nagent ...)

6



www.shutterstock.com · 1949058508

(Ils regardent ...)

7



www.shutterstock.com - 1109403383

(Il indique que...)

8



www.shutterstock.com - 718346401

(Il doute que...)

9



www.shutterstock.com · 1418799296

(Il apprend que...)

10



www.shutterstock.com · 2052185264

(Elle regarde ...)

11



www.shutterstock.com · 279435365

(Elle essaie ...)

12



www.shutterstock.com · 2025365270

(Elle lui dit que...)

13



www.shutterstock.com · 1087018226

(il est nécessaire que...)

14

RAPID ANTIGEN TEST PROCEDURE



(Il ignore ...)

15



www.shutterstock.com · 771939961

(Elle est contente que...)

16



www.shutterstock.com · 2072667587

(Il réfléchit ...)

17



www.shutterstock.com · 1267307863

(Elle est surprise que...)

18



www.shutterstock.com · 1899268918

(On dirait que...)

19



www.shutterstock.com · 1985996513

(Ils ont l'air...)

20



www.shutterstock.com · 1740723053

(Il est impossible que...)

21



www.shutterstock.com · 1924587056

(Il l'assure que ...)

22



www.shutterstock.com · 1845316246

(Il a oublié que ...)

23



www.shutterstock.com · 1932659825

(Il parle ...)

24



www.shutterstock.com · 1817936630

(Il pointe ...)

25



www.shutterstock.com · 1551156284

(Le père insiste que...)

26



www.shutterstock.com · 1828689992

(Elle est inquiète que...)

27



www.shutterstock.com - 1901025304

(Elle lui dit que ...)

28



www.shutterstock.com - 2068617932



(il n'est pas sûr que...)

www.shutterstock.com · 736255099

(Il est tellement en retard que ...)



www.shutterstock.com · 2134040463

7 Tableaux des modèles de régressions multiples pour les Italophones

	Variable	AMPLITUDE_P300
VD	AMPLITUDE_P600	
VI	1. PC_erreurs	-0.085 0.287
	2. PC_ambiguïté	0.041 0.611
	3. PC_précision	0.062 0.439

Tableau 1. Corrélations entre l'Amplitude de la P300 et les dimensions de la tâche PC (erreurs, ambiguïtés, précision).

	VARIABLES	AMPLITUDE_P300
VD	AMPLITUDE	
VI	1. précision déclencheur	0.082 0.304
	2. précision mode	0.154 0.052
	3. déclencheur_LC	0.083 0.299
	4. déclencheur_V	0.034 0.672
	5. mode_LC	0.164* 0.038
	6. mode_V	0.091 0.251

Tableau 2. Corrélations entre l'Amplitude de la P300 et les dimensions de la tâches RP. VD = variable dépendante ; VI = variables indépendantes.

	Variable	AMPLITUDE_P600
VD	AMPLITUDE_P600	
VI	1. PC_erreurs	-0.307*** < .001
	2. PC_ambiguïté	-0.116 0.144
	3. PC_précision	0.339*** < .001

Tableau 3. Corrélations entre l'Amplitude de la P600 fronto-centrale et les dimensions de la tâche PC (erreurs, ambiguïtés, précision).

	VARIABLES	AMPLITUDE_P600
VD	AMPLITUDE	
VI	1. précision déclencheur	0.273*** <.001
	2. précision mode	0.259*** <.001
	3. déclencheur_LC	0.180* 0.023
	4. déclencheur_V	0.296*** <.001
	5. mode_LC	0.086 0.279
	6. mode_V	0.390*** <.001

Tableau 4. Corrélations entre l'Amplitude de la P600 frontale et les dimensions de la tâches RP. VD = variable dépendante ; VI = variables indépendantes.

Coefficients						
Model		Unstandardized	Standard Error	Standardized	t	p
H ₀	(Intercept)	0.235	0.076		3.099	0.002
H ₁	(Intercept)	-2.915	0.744		-3.919	< .001
	Précision déclencheur	2.849	1.792	0.337	1.590	0.114
	déclencheur_loc. conj	-1.431	0.968	-0.283	-1.478	0.141
	mode_V	2.001	0.602	0.319	3.324	0.001

Tableau 5. Présentation du modèle de régression pour prédire la part de variance de la P600 frontale chez les participants italophones.

VD		PC- ERREURS	PC_ambiguous	PC Précision
VP	1. AoA	0.055 0.487	-0.208** 0.008	0.043 0.587
	2. Maîtrise	-0.618*** < .001	-0.281*** < .001	0.709*** < .001
	3. Années étud. fr.	0.092 0.249	-0.120 0.131	-0.039 0.627
	4. Temps passé dans un pays fr.	-0.593*** < .001	0.294*** < .001	0.439*** < .001
	5. Utilisation L1	0.094 0.238	0.098 0.218	-0.132 0.096
	6. Utilisation L2	0.147 0.064	-0.115 0.149	-0.090 0.256
	7. Dominance L1	0.215** 0.006	0.287*** < .001	-0.329*** < .001
	8. Dominance L2	-0.358*** < .001	0.064 0.420	0.317*** < .001

Tableau 6. Corrélations entre les dimensions de la tâche PC et les variables indépendantes. VD = variables dépendantes ; VP = variables prédictives.

Coefficients

Model		Unstandardized	Standard Error	Standardized	t	p
H ₀	(Intercept)	0.308	0.018		17.469	< .001
H ₁	(Intercept)	0.555	0.023		23.785	< .001
	Maîtrise	-0.200	0.028	-0.440	-7.012	< .001
	Temps passé dans un pays fr.	-0.024	0.004	-0.395	-6.299	< .001

Tableau 7. Modèle de régression de la variable PC_erreurs.**Coefficients**

Model		Unstandardized	Standard Error	Standardized	t	p
H ₀	(Intercept)	0.158	0.008		20.250	< .001
H ₁	(Intercept)	0.200	0.026		7.788	< .001
	AoA	-0.004	0.002	-0.160	-2.414	0.017
	Maîtrise	-0.103	0.015	-0.513	-6.972	< .001
	Temps passé dans un pays fr.	0.014	0.002	0.503	6.773	< .001

Tableau 8. Modèle de régression de la variable PC_ambiguïtés.**Coefficients**

Model		Unstandardized	Standard Error	Standardized	t	p
H ₀	(Intercept)	0.532	0.019		28.644	< .001
H ₁	(Intercept)	0.621	0.116		5.360	< .001
	Maîtrise	0.328	0.030	0.687	10.964	< .001
	Temps passé dans un pays fr.	0.019	0.005	0.297	3.749	< .001
	Dominance L2	-0.003	0.001	-0.231	-2.854	0.005

Tableau 9. Modèle de régression de la variable PC_précision.

VARIABLES		RP_précision déclencheur	RP_précision mode	Déclencheur_loc. conj.	Déclencheur_V	Mode_loc. conj.	Mode_V
VP	1. AoA	0.201* 0.011	-0.112 0.160	0.119 0.135	0.233** 0.003	-0.044 0.580	-0.145 0.067
	2. Maîtrise	.0729*** <.001	0.800*** <.001	0.561*** <.001	0.664*** <.001	0.688*** <.001	0.691*** <.001
	3. Années d'étud. du fr.	0.019 0.809	0.113 0.155	0.078 0.324	-0.089 0.264	0.124 0.117	0.057 0.473
	4. Temps passé dans un pays fr.	0.226** 0.004	0.379*** <.001	0.139 0.079	0.2508** 0.001	0.246** 0.002	0.419*** <.001
	5. Utilisation de la L1	-0.273*** <.001	-0.067 0.401	-0.156* 0.049	-0.353*** <.001	0.023 0.778	-0.0155* 0.050
	6. Utilisation de la L2	0.121 0.128	-0.012 0.877	0.014 0.862	0.266*** <.001	-0.049 0.539	0.036 0.652
	7. Dominance L1	-0.504*** <.001	-0.283*** <.001	-0.359*** <.001	-0.502*** <.001	-0.166* 0.036	0.345*** <.001
	8. Dominance L2	0.269*** <.001	0.350*** <.001	0.146 0.065	0.366*** <.001	0.226** 0.004	0.393*** <.001

Tableau 10. Corrélations des variables dépendantes (dimensions de la tâche RP) et des variables prédictives.

Coefficients

Model	Unstandardized	Standard Error	Standardized	t	p
H ₀ (Intercept)	0.883	0.009		98.497	<.001
H ₁ (Intercept)	0.789	0.047		16.886	<.001
Maîtrise	0.185	0.013	0.802	13.771	<.001
AoA	0.006	0.001	0.238	4.675	<.001
Dominance L2	-8.874e-4	3.948e-4	-0.131	-2.247	0.026

Tableau 11. Modèle de régression de la variable RP_ précision déclencheur.

Coefficients

Model	Unstandardized	Standard Error	Standardized	t	p
H ₀ (Intercept)	0.892	0.011		78.016	<.001
H ₁ (Intercept)	0.751	0.011		68.927	<.001
Maîtrise	0.235	0.014	0.800	16.731	<.001

Tableau 12. Modèle de régression de la variable RP_ précision mode.

Coefficients

Model		Unstandardized	Standard Error	Standardized	t	p
H ₀	(Intercept)	0.817	0.015		54.623	< .001
H ₁	(Intercept)	1.285	0.203		6.321	< .001
	Maîtrise	0.223	0.030	0.578	7.344	< .001
	Dominance L1	-0.002	9.882e-4	-0.157	-2.186	0.030
	Dominance L2	-0.002	8.341e-4	-0.178	-2.407	0.017

Tableau 13. Modèle de régression de la variable RP_ déclencheur LC.**Coefficients**

Model		Unstandardized	Standard Error	Standardized	t	p
H ₀	(Intercept)	0.949	0.007		128.548	< .001
H ₁	(Intercept)	0.757	0.024		31.920	< .001
	Maîtrise	0.125	0.011	0.655	11.789	< .001
	AoA	0.005	0.001	0.233	4.159	< .001
	USE L2	0.002	9.693e-4	0.142	2.524	0.013

Tableau 14. Modèle de régression de la variable RP_ déclencheur V.**Coefficients**

Model		Unstandardized	Standard Error	Standardized	t	p
H ₀	(Intercept)	0.882	0.015		60.520	< .001
H ₁	(Intercept)	0.514	0.173		2.970	0.003
	Maîtrise	0.307	0.026	0.817	11.890	< .001
	Dominance L1	0.002	8.410e-4	0.155	2.483	0.014
	Dominance L2	-0.001	7.098e-4	-0.127	-1.964	0.051

Tableau 15. Modèle de régression de la variable RP_ mode LC.**Coefficients**

Model		Unstandardized	Standard Error	Standardized	t	p
H ₀	(Intercept)	0.900	0.012		74.555	< .001
H ₁	(Intercept)	0.753	0.016		46.428	< .001
	Maîtrise	0.196	0.020	0.630	9.883	< .001
	Temps passé dans un pays fr.	0.006	0.003	0.136	2.130	0.035

Tableau 16. Modèle de régression de la variable RP_ mode V.

8 Tableaux des modèles de régressions multiples pour les Sinophones

	Variable	AMPLITUDE_N400-like
VD	AMPLITUDE_P600	
VI	1. PC_erreurs	-0.022 0.774
	2. PC_ambiguïté	0.051 0.501
	3. PC_précision	0.008 0.912

Tableau 17. Corrélations entre l'Amplitude de la N400-like et les dimensions de la tâche PC (erreurs, ambiguïtés, précision).

	VARIABLES	AMPLITUDE_N400-like
VD	AMPLITUDE	
VP	1. précision déclencheur	0.002 0.977
	2. précision mode	0.023 0.762
	3. déclencheur_LC	0.006 0.940
	4. déclencheur_V	-0.002 0.979
	5. mode_LC	0.031 0.684
	6. mode_V	0.010 0.896

Tableau 18. Corrélations entre l'Amplitude de la N400-like et les dimensions de la tâches RP. VD = variable dépendante ; VI = variables indépendantes.

Variable		AMPLITUDE_P600-like
VD	AMPLITUDE_P600	
VI	1. PC_erreurs	-0.086 0.256
	2. PC_ambiguïté	0.057 0.452
	3. PC_précision	0.080 0.292

Tableau 19. Corrélations entre l'Amplitude de la P600-like et les dimensions de la tâche PC (erreurs, ambiguïtés, précision).

VARIABLES		AMPLITUDE_P600-like
VD	AMPLITUDE	
VP	1. précision déclencheur	0.083 0.276
	2. précision mode	0.086 0.254
	3. déclencheur_LC	0.065 0.392
	4. déclencheur_V	0.076 0.315
	5. mode_LC	0.082 0.277
	6. mode_V	0.071 0.347

Tableau 20. Corrélations entre l'Amplitude de la P600-like et les dimensions de la tâches RP. VD = variable dépendante ; VI = variables indépendantes.

VD		PC- ERREURS	PC_AMBIGUITÉS	PC_PRÉCISION
VP	1. AoA	0.423*** <.001	-0.069 0.368	-0.504*** <.001
	2. Maîtrise	-0.370*** <.001	0.170* 0.025	0.338*** <.001
	3. Années étud. fr.	-0.511*** <.001	-0.015 0.848	0.582*** <.001
	4. Temps passé dans un pays fr.	-0.485*** <.001	-0.054 0.0477	0.572*** <.001
	5. Utilisation L1	0.106 0.164	0.139 0.066	-0.186* 0.014
	6. Utilisation L2	0.270*** <.001	-0.303*** <.001	0.434*** <.001
	7. Dominance L1	0.373*** <.001	0.059 0.437	-0.449*** <.001
	8. Dominance L2	-0.262*** <.001	-0.232 0.002	0.399*** <.001

Tableau 21. Corrélations entre les dimensions de la tâche PC et les variables indépendantes. VD = variables dépendantes ; VP = variables prédictives.

Coefficients

Model		Unstandardized	Standard Error	Standardized	t	p
H ₀	(Intercept)	0.538	0.019		29.014	<.001
H ₁	(Intercept)	0.720	0.040		17.844	<.001
	Maîtrise	-0.355	0.021	-0.723	-17.017	<.001
	Années etud fr	-0.032	0.004	-0.481	-8.043	<.001
	Dominance L2	0.002	5.197e-4	0.209	3.494	<.001

Tableau 22. Modèle de régression de la variable PC_erreurs.

Coefficients

Model		Unstandardized	Standard Error	Standardized	t	p
H ₀	(Intercept)	0.164	0.005		30.966	< .001
H ₁	(Intercept)	0.182	0.012		15.462	< .001
	Maîtrise	0.049	0.009	0.350	5.180	< .001
	Utilisation L2	-0.002	5.485e-4	-0.297	-4.407	< .001

Tableau 23. Modèle de régression de la variable PC_ambiguïtés.**Coefficients**

Model		Unstandardized	Standard Error	Standardized	t	p
H ₀	(Intercept)	0.297	0.016		18.222	< .001
H ₁	(Intercept)	-0.631	0.187		-3.383	< .001
	Maîtrise	0.333	0.020	0.773	16.888	< .001
	AoA	0.016	0.005	0.304	3.310	0.001
	Temps passé dans un pays fr.	0.034	0.005	0.823	6.802	< .001
	Dominance L1	0.002	6.994e-4	0.212	2.620	0.010

Tableau 24. Modèle de régression de la variable PC_précision.

VD	VARIABLES	RP_précision déclencheur	RP_précision mode	Déclencheur_loc. conj.	Déclencheur_V	Mode_loc. conj.	Mode_V
VP	1. AoA	-0.139 0.067	-0.163* 0.032	0.089 0.241	-0.150* 0.047	-0.275*** <.001	-0.009 0.903
	2. Maîtrise	-0.093 0.220	0.270** 0.006	-0.184* 0.015	0.027 0.719	-0.318*** <.001	-0.038 0.618
	3. Années d'étud. du fr.	0.321*** <.001	0.429*** <.001	0.291*** <.001	0.269*** <.001	0.449 <.001	0.254*** <.001
	4. Temps passé dans un pays fr.	0.233** 0.002	0.365*** <.001	0.180 0.017	0.221** 0.003	0.460*** <.001	0.150* 0.047
	5. Utilisation de la L1	-0.057 0.457	-0.083 0.276	0.063 0.404	-0.164* 0.030	-0.237** 0.002	0.075 0.322
	6. Utilisation de la L2	0.006 0.940	0.073 0.340	-0.134 0.078	0.148 0.051	0.136 0.072	-0.007 0.926
	7. Dominance L1	-0.262*** <.001	-0.330*** <.001	-0.192* 0.011	-0.258*** <.001	-0.484*** <.001	-0.081 0.288
	8. Dominance L2	0.080 0.290	0.142 0.062	-0.041 0.594	0.0182* 0.016	0.154* 0.044	0.080 0.292

Tableau 25. Corrélations des variables dépendantes (dimensions de la tâche RP) et des variables prédictives.

Coefficients

Model	Unstandardized	Standard Error	Standardized	t	p
H ₀ (Intercept)	0.591	0.018		32.926	<.001
H ₁ (Intercept)	0.484	0.032		15.351	<.001
Années etud fr	0.019	0.005	0.294	4.061	<.001

Tableau 26. Modèle de régression de la variable RP_ précision déclencheur.

Coefficients

Model	Unstandardized	Standard Error	Standardized	t	p
H ₀ (Intercept)	0.534	0.017		31.291	<.001
H ₁ (Intercept)	0.326	0.029		11.092	<.001
proficiency	0.178	0.029	0.395	6.162	<.001
Années etud fr	0.021	0.004	0.343	5.360	<.001

Tableau 27. Modèle de régression de la variable RP_ précision mode.

Coefficients

Model		Unstandardized	Standard Error	Standardized	t	p
H ₀	(Intercept)	0.561	0.021		27.235	< .001
H ₁	(Intercept)	0.829	0.280		2.964	0.003
	proficiency	0.149	0.039	0.273	3.810	< .001
	Années etud fr	0.054	0.013	0.745	4.256	< .001
	time spent L2 speaking-country	-0.039	0.011	-0.727	-3.406	< .001
	Dominance L1	-0.003	0.001	-0.241	-1.859	0.065

Tableau 28. Modèle de régression de la variable RP_ déclencheur LC.**Coefficients**

Model		Unstandardized	Standard Error	Standardized	t	p
H ₀	(Intercept)	0.621	0.020		31.485	< .001
H ₁	(Intercept)	1.408	0.182		7.719	< .001
	Années etud fr	0.032	0.007	0.451	4.390	< .001
	USE L1	-0.016	0.003	-0.471	-5.073	< .001
	Dominance L2	-0.004	0.001	-0.456	-3.610	< .001

Tableau 29. Modèle de régression de la variable RP_ déclencheur V.**Coefficients**

Model		Unstandardized	Standard Error	Standardized	t	p
H ₀	(Intercept)	0.468	0.018		25.401	< .001
H ₁	(Intercept)	0.546	0.093		5.860	< .001
	proficiency	0.108	0.033	0.222	3.303	0.001
	Années etud fr	0.022	0.004	0.330	4.969	< .001
	USE L1	-0.007	0.002	-0.230	-3.321	0.001

Tableau 30. Modèle de régression de la variable RP_ mode LC.**Coefficients**

Model		Unstandardized	Standard Error	Standardized	t	p
H ₀	(Intercept)	0.600	0.022		27.669	< .001
H ₁	(Intercept)	0.442	0.044		10.106	< .001
	Années etud fr	0.050	0.014	0.653	3.476	< .001
	time spent L2 speaking-country	-0.025	0.010	-0.445	-2.371	0.019

Tableau 31. Modèle de régression de la variable RP_ mode V.