



**HAL**  
open science

# Exploration de la relation entre le contrôle cognitif et le contrôle des langues dans l'aphasie bilingue

Nour Ezzedine

► **To cite this version:**

Nour Ezzedine. Exploration de la relation entre le contrôle cognitif et le contrôle des langues dans l'aphasie bilingue. Linguistique. Université Toulouse le Mirail - Toulouse II, 2023. Français. NNT : 2023TOU20113 . tel-04427906

**HAL Id: tel-04427906**

**<https://theses.hal.science/tel-04427906v1>**

Submitted on 31 Jan 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 DE L'UNIVERSITÉ DE TOULOUSE**

**Délivré par l'Université Toulouse 2 - Jean Jaurès**

---

**Présentée et soutenue par**

**Nour EZZEDINE**

Le 20 décembre 2023

**Exploration de la relation entre le contrôle cognitif et le contrôle  
des langues dans l'aphasie bilingue**

---

Ecole doctorale : **CLESCO - Comportement, Langage, Education, Socialisation,  
Cognition**

Spécialité : **Sciences du langage**

Unité de recherche :

**LNPL - Laboratoire de NeuroPsychoLinguistique**

Thèse dirigée par

**Barbara KÖPKE et Xavier DE BOISSEZON**

Jury

Mme Loraine K. OBLER, Rapporteur

M. Bertrand GLIZE, Rapporteur

Mme Solène HAMEAU, Examinatrice

Mme Barbara KÖPKE, Directrice de thèse

M. Xavier DE BOISSEZON, Co-directeur de thèse



# Remerciements

Cette thèse a été financée par l'Université Fédérale de Toulouse et **La Région Occitanie** (Projet ContrABil) pour une durée de 3 ans. Ce financement a ensuite été prolongé d'une année supplémentaire suite à la crise sanitaire qui a fortement impacté ce travail. Je suis reconnaissante envers la Commission Recherche et à l'École Doctorale CLESCO qui a soutenu notre activité de recherche grâce à leur accompagnement et le financement d'un déplacement à l'étranger en vue d'une collecte de données et d'une participation à une conférence internationale aux États-Unis (*Academy of Aphasia, Philadelphia, 2022*). Je remercie *Toulouse Mind and Brain Institute* (TMBI) pour le financement (MULTI-SCREEN) alloué à l'encadrement de stage rémunérés en vue de l'adaptation du *Screening-BAT* à de nouvelles langues. Grâce à ce financement, les versions en basque et en créole haïtien ont pu être élaborées.

Peut-on résumer une thèse en chiffres ?

1864 : c'est le nombre de jours investis dans ce travail.

250 : c'est le nombre de pages résumant ce travail.

100+ : c'est le nombre de rencontres qui ont enrichi ce travail.

125+ : c'est le déficit en heure de sommeil à la suite de ce travail.

C'est avec une grande fierté que je présente dans ce manuscrit mon travail de doctorat qui m'a accompagné pendant ces dernières années. Mon parcours a été très riche et m'a surtout permis de rencontrer un nombre considérable de personnes qui m'ont soutenue dès le début de la thèse, certaines bien avant. Je consacre ces premières lignes du manuscrit à l'expression de ma gratitude envers toutes ces personnes.

Mes premiers remerciements sont dédiés aux membres du jury : Prof. Loraine K. Obler, Pr Bertrand Glize et Pr Solène Hameau. Je vous remercie d'avoir accepté de participer à ce jury et d'examiner mon travail. C'est un honneur de pouvoir discuter avec vous de ma recherche.

Ma thèse n'aurait pas pu être réalisée sans mes co-encadrants : Pr Barbara Köpke et Pr Xavier de Boissezon.

Je vous remercie, Pr de Boissezon, de m'avoir accompagnée pendant ce parcours, de votre disponibilité et vos conseils.

Barbara, nos premiers échanges datent de 2016, quand tu as accepté d'encadrer mon mémoire de recherche de master. Je te suis reconnaissante de la confiance que tu m'as donnée depuis ce jour, pour ta présence continue, pour tes encouragements, tes conseils, ta patience, ton écoute et ta bienveillance.

Cher.e.s collègues du Laboratoire de NeuroPsychoLinguistique (UR 4156),  
Christiane, Halima, Cyrille, Stéphanie, Anne-Sophie, Anna, Alba, Cecilia, Charlotte, Corine, Encarnación, Inès, Jamila, Jean-Francois, Mélanie, Olga, Pierre, Régis & Vanda,  
je vous adresse mes remerciements les plus sincères pour votre accompagnement constant, pour être à l'écoute de nos besoins, pour nous assurer des conditions de travail optimales et pour nous présenter des opportunités favorisant notre intégration dans ce monde académique.

Cher.e.s collègues au département des Sciences du Langage à qui je dois une grande partie de ma formation pédagogique, un grand merci de votre accueil et votre confiance.

Cher.e.s collègues au Centre de Formation en Orthophonie à Tours, Sandrine, Anne, Eva, Ingrid, Ilyess, Carole (sem'etek 'am t'uli "Go Nour Go") et Racha, merci pour l'accueil si chaleureux dans votre famille tourangelle, vos encouragements, votre compréhension et votre bienveillance.

Je suis infiniment reconnaissante envers les personnes qui ont participé à l'adaptation du matériel et qui ont participé à la collecte de données : Isabelle Duguine, Raoul Huys, Ahmed Yusri, Pauline Cabe, Ali Behzadnia, Marita Hage Assaf, Teresa Semaani, Nathalie Kharma et Jana Ezzedine et Joseph-Angelo Cambry.

Je remercie toutes les étudiantes que j'ai rencontrées pendant leur stage recherche. J'espère que j'ai pu vous transmettre, pendant tous nos échanges et nos moments partagés, mon engouement pour la recherche : Pauline L., Louise C., Gloria C., Sophie A., Matilde B., Carla F. et Siwar B.

Je serai éternellement reconnaissante envers les patients, les participants et les orthophonistes qui ont accepté de participer à cette étude et qui m'ont permis de collecter les données essentielles à ce travail.

Je n'oublie pas l'équipe-de-développement-L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X-perdant-au-Skyjo : Lala et Marcel.

Marcel, tu m'as aidée à personnaliser ce *template* selon mes goûts et mes envies. Je garde des souvenirs de nos weekends Latexeux, de ta gentillesse et de ta patience.

Lala, ton aide est si généreuse. Je te remercie pour tout le temps que tu as investi à relire et corriger ce qui est nécessaire. Je te remercie pour toutes les fois où tu m'as consolée avec un thé après avoir gagné au 14.

Je suis privilégiée d'avoir pu bénéficier de l'aide d'un super comité de relecture : Anne-Flore, Kleo, Lisa, Iona, Stéphanie, Typhanie, Clara & Lucille (équipe STAT-SoutienPsy). Je vous remercie pour votre implication minutieuse, vos retours si attentionnés et bienveillants ainsi que pour vos petits mots si encourageants.

Pendant cinq ans, j'ai partagé des moments inoubliables avec des doctorant·e·s et docteur·e·s : Lyanne, Romain, Mélanie, Victoria, Katia, Vera, Cécile, Lucie, Sang-Ho, Jazmin, Noémie, Chloé, Silvia (*Thesis-Therapist*), Nadège, Enhao, Laudy et Mireille. Sans vous, l'aventure n'aurait pas eu le même goût\*. Je salue les copains d'*InCOGnu* et du *Cepel* pour les bons moments et belles expériences qu'on a vécues ensemble.

Zahou, ma mentor, mon amie, tu a toujours été une source inépuisable d'encouragements et de soutien inconditionnels. On a passé d'éternels moments à s'imaginer la fin de nos thèses et tous les projets qui en suivront. Avant de nous y lancer, je te propose de belles vacances ensoleillées en jus de raisin pétillant.

Mes amis, Yara, Lana, Roche, Nour, Momo, Adham, je vous remercie pour votre belle amitié si forte et résistante aux distances que la thèse a pu dessiner.

Martin et Florian (mon superbe "*assistant to the PhD journey*"). Je vous remercie pour tellement de choses. Pour votre patience avant tout, votre compréhension, votre soutien inconditionnel, non seulement pour la thèse mais également pour mes folies culinaires et artistiques-*wannabe*.

À Tomisha, je te dis miaou! [Traduction à ceux qui ne sont pas chatophones : je te remercie de m'avoir aidée à rédiger mes résultats efficacement. Promis, je te rends ta place sur le fauteuil de bureau].

Ma famille, qui m'apporte son soutien depuis deux continents! Papa, Maman, Mahmoud, Adam, Jinane, je suis reconnaissante pour votre amour, votre soutien et la liberté que vous m'avez donnée.

---

\*. < ?elli bjaʃref bjaʃref w ?elli ma bjaʃref jʔul kaff ʃadas > : Celui qui sait sait, et celui qui ne sait pas dit une poignée de lentilles (traduction littérale).

# Table des matières

Table des matières . . . . .	v
<b>INTRODUCTION</b>	<b>1</b>
<b>REVUE DE LA LITTÉRATURE</b>	<b>4</b>
<b>1 Aphasie et bilinguisme . . . . .</b>	<b>5</b>
1.1 Définir et classifier l'aphasie . . . . .	5
1.2 Qui est bilingue ? . . . . .	7
1.3 Description de l'aphasie bilingue . . . . .	11
1.3.1 Modes de récupération . . . . .	12
1.3.2 Évolution et évaluation des modes de récupération . . . . .	15
Vers une nouvelle description de l'aphasie bilingue ? . . . . .	16
Autour du diagnostic clinique : période et outils d'évaluation . . . . .	20
1.4 Hétérogénéité de l'aphasie bilingue : quelques explications . . . . .	25
1.4.1 Explications par les variations du bilinguisme . . . . .	26
1.4.2 Explication par les mécanismes de contrôle . . . . .	29
1.5 Synthèse de ce chapitre . . . . .	32
<b>2 Contrôle cognitif et bilinguisme . . . . .</b>	<b>33</b>
2.1 Contrôle cognitif . . . . .	33
2.1.1 Définition du contrôle cognitif . . . . .	33
2.1.2 Modélisation et (dé)composition du contrôle cognitif . . . . .	35
2.1.3 Évaluation du contrôle cognitif . . . . .	38
2.2 Contrôle des langues . . . . .	39
2.2.1 Production orale selon le Modèle du Contrôle Inhibiteur de Green (1986, 1998)	40
2.2.2 Traduction et contrôle . . . . .	43
2.2.3 <i>Code-switching</i> et contrôle . . . . .	45
2.2.4 Études sur le contrôle des langues . . . . .	51
2.3 Synthèse de ce chapitre . . . . .	57

<b>3</b>	<b>Aphasie bilingue et contrôle cognitif</b>	<b>58</b>
3.1	Aperçu du fonctionnement exécutif dans l'aphasie	58
3.2	Déficit du contrôle cognitif dans l'aphasie bilingue	60
3.2.1	Selon les composantes des fonctions exécutives étudiées	60
3.2.2	Selon la spécificité du contrôle	63
3.2.3	Facteurs influençant le contrôle dans l'aphasie bilingue	67
	Variations liées à l'aphasie	67
	Variations liées au bilinguisme	70
3.3	Répercussion d'un déficit de contrôle sur le langage	71
3.3.1	Au niveau lexical	71
	En compréhension et en production orale	72
	Tâches de fluences verbales	74
3.3.2	Au niveau du discours : le cas du <i>code-switching</i>	76
3.3.3	Au niveau de la traduction	81
3.4	Synthèse de ce chapitre	85
<b>4</b>	<b>Objectifs de la recherche</b>	<b>86</b>
	<b>PARTIE EXPÉRIMENTALE</b>	<b>91</b>
<b>5</b>	<b>Présentation de l'étude</b>	<b>92</b>
5.1	Recrutement des participants : critères et processus	92
5.2	Matériel et procédure	95
5.2.1	Entretiens et questionnaires	95
5.2.2	Évaluation du langage et du contrôle des langues	97
5.2.3	Évaluation des fonctions exécutives	100
5.2.4	Déroulement de l'étude	103
5.3	Présentation de la population finale	104
<b>6</b>	<b>Présentation des analyses</b>	<b>107</b>
6.1	Questionnaire sociolinguistique	107
6.1.1	Type de bilinguisme	107
6.1.2	Dominance	107
6.1.3	Efficience	108
6.1.4	Habitudes du <i>code-switching</i>	109

6.2	Screening-BAT . . . . .	110
6.3	Épreuves évaluant le contrôle cognitif . . . . .	111
6.3.1	Test de Stroop . . . . .	111
6.3.2	Tâche de Flanker . . . . .	111
6.3.3	Trail Making Test . . . . .	112
6.3.4	Shape Trail Test . . . . .	112
6.3.5	Épreuve de mémoire de chiffres . . . . .	112
6.4	Épreuves évaluant le contrôle des langues . . . . .	113
6.4.1	Épreuve de fluences verbales . . . . .	113
6.4.2	Épreuve d'évaluation des compétences translinguistiques . . . . .	116
6.4.3	Épreuve de discours . . . . .	119
6.5	Analyses statistiques . . . . .	122
<b>7</b>	<b>Résultats par groupe . . . . .</b>	<b>124</b>
7.1	Bilinguisme . . . . .	124
7.2	Compétences langagières . . . . .	128
7.2.1	Score global, en compréhension et en production . . . . .	128
7.2.2	Scores par tâche . . . . .	130
7.3	Contrôle cognitif . . . . .	132
7.3.1	Inhibition . . . . .	132
	Verbale : Test de Stroop . . . . .	133
	Non Verbale : Test de Flanker . . . . .	134
7.3.2	Flexibilité . . . . .	136
	Verbale : Trail Making Test . . . . .	136
	Non verbale : Shape Trail Test . . . . .	137
7.3.3	Mémoire de travail . . . . .	139
7.3.4	Synthèse de l'analyse des épreuves du contrôle cognitif . . . . .	140
7.4	Contrôle des langues . . . . .	141
7.4.1	Épreuve de fluences verbales . . . . .	141
	Nombre de mots corrects . . . . .	141
	Proportion et types d'erreurs . . . . .	143
	Nombre de <i>switchs</i> . . . . .	146
	Score de différence . . . . .	147
	Relation entre le contrôle cognitif et les performances à l'épreuve de fluences verbales . . . . .	149



	Relation entre le bilinguisme et les performances à l'épreuve de fluences verbales . . . . .	150
	Synthèse de l'analyse de l'épreuve de fluences verbales . . . . .	151
7.4.2	Épreuve d'évaluation des compétences translinguistiques . . . . .	152
	Performances globales à l'épreuve d'évaluation des compétences translinguistiques . . . . .	152
	Performances en fonction des quatre tâches de l'épreuve d'évaluation des compétences translinguistiques . . . . .	153
	Analyse des erreurs à la tâche de traduction de mots et de phrases . . . . .	155
	Relation entre le contrôle cognitif et les compétences translinguistiques . . . . .	157
	Relation entre le bilinguisme et les compétences translinguistiques . . . . .	158
	Synthèse de l'analyse de l'épreuve d'évaluation des compétences translinguistiques . . . . .	159
7.4.3	Épreuve de discours . . . . .	160
	Relation entre le contrôle cognitif et le discours . . . . .	162
	Relation entre le bilinguisme et l'épreuve de discours . . . . .	163
	Synthèse de l'analyse de l'épreuve de discours . . . . .	164
<b>8</b>	<b>Résultats par participant . . . . .</b>	<b>165</b>
8.1	BA01 . . . . .	165
8.2	BA02 . . . . .	168
8.3	BA03 . . . . .	170
8.4	BA04 . . . . .	173
8.5	BA05 . . . . .	175
8.6	BA06 . . . . .	178
8.7	BA07 . . . . .	181
8.8	BA08 . . . . .	184
8.9	BA09 . . . . .	186
8.10	BA10 . . . . .	187
<b>9</b>	<b>Discussion . . . . .</b>	<b>190</b>
9.1	Épreuve de fluences verbales . . . . .	191
9.2	Évaluation des compétences translinguistiques . . . . .	193
9.3	Épreuve de discours . . . . .	195
9.4	Discussion générale . . . . .	199

9.5 Limites et perspectives . . . . .	202
<b>CONCLUSION</b>	<b>204</b>
<b>Bibliographie</b> . . . . .	<b>207</b>
<b>ANNEXES</b>	<b>230</b>
<b>A Entretiens et questionnaires</b> . . . . .	<b>231</b>
A.1 Recueil des informations sociadémographiques et des antécédents médicaux . . .	231
A.2 Questionnaire sur le bilinguisme . . . . .	236
<b>B Évaluation du langage et des fonctions exécutives</b> . . . . .	<b>244</b>
B.1 Trame de relance - tâche de discours . . . . .	244
B.2 Tâche de flanker . . . . .	246
<b>C Analyses de données</b> . . . . .	<b>247</b>
C.1 Épreuve de discours . . . . .	247
C.2 Épreuve de fluences verbales . . . . .	247
<b>D Intégralité des résultats des analyses de corrélations</b> . . . . .	<b>248</b>
D.1 Corrélations entre le contrôle cognitif et le contrôle des langues . . . . .	248
D.2 Corrélations entre le bilinguisme et le contrôle des langues . . . . .	248

# Liste des tableaux

1.1	Méthode et outils d'évaluation du bilinguisme . . . . .	10
1.2	Représentation de l'hétérogénéité dans l'évaluation et la description de l'aphasie bilingue	18
2.1	Liste des tâches et épreuves évaluant l'inhibition, la flexibilité et la mémoire de travail	39
2.2	Nature et type de tâche dans une sélection d'études sur le contrôle . . . . .	52
3.1	Évaluation des fonctions exécutives dans l'étude de l'aphasie bilingue : composantes évaluées et outils utilisés . . . . .	62
3.2	Spécificité du contrôle chez des sujets bilingues aphasiques . . . . .	64
3.3	Caractéristiques de l'aphasie et de la lésion dans les études examinant le contrôle cognitif et le contrôle des langues . . . . .	68
3.4	Études sur le discours et le <i>code-switching</i> chez les bilingues aphasiques . . . . .	80
5.1	Liste d'épreuves, nombre d'items et scores à la partie B du BAT . . . . .	99
5.2	Liste d'épreuves, nombre d'items et scores à la partie B du BAT . . . . .	100
5.3	Présentation des informations sur la lésion et sévérité de l'aphasie . . . . .	105
5.4	Présentation de l'échantillon final en fonction des informations sociodémographiques et des langues parlées . . . . .	106
6.1	Exemple du calcul du quotient de dominance . . . . .	108
6.2	Exemple du calcul de l'efficacité . . . . .	109
6.3	Exemples de l'analyse des erreurs à la traduction de phrases vers la L2 français . . .	118
6.4	Liste des symboles utilisés dans les transcriptions sur CLAN . . . . .	120
6.5	Exemples du calcul du nombre d'utilisation du <i>switching</i> à l'épreuve de discours . . .	122
7.1	Description du bilinguisme des participants dans les deux groupes . . . . .	124
7.2	Réponses à la partie C sur questionnaire de bilinguisme ( <i>code-switching</i> ) . . . . .	125
7.3	Réponses à la partie D sur questionnaire de bilinguisme ( <i>code-switching</i> après la lésion cérébrale) . . . . .	127
7.4	Description des performances globales et par tâche au <i>Screening-BAT</i> . . . . .	128
7.5	Temps (en sec.) de réalisation de la tâche de Stroop par groupe . . . . .	133
7.6	Description des erreurs à tâche de Stroop par groupe . . . . .	134
7.7	Temps de réaction (en ms) à tâche de Flanker par groupe . . . . .	135

7.8	Description des erreurs à tâche de Flanker par groupe . . . . .	136
7.9	Temps (en sec.) de réalisation du <i>Trail Making Test</i> par groupe . . . . .	136
7.10	Description des erreurs au <i>Trail Making Test</i> par groupe . . . . .	137
7.11	Temps (en sec.) de réalisation du <i>Shape Trail Test</i> par groupe . . . . .	138
7.12	Description des erreurs au <i>Shape Trail Test</i> par groupe . . . . .	138
7.13	Performances à l'épreuve de mémoire de travail par groupe . . . . .	139
7.14	Nombre de mots corrects par tâche, langue et groupe en fluences verbales . . . . .	142
7.15	Proportion d'erreurs par tâche, langue et groupe à l'épreuve de fluences verbales . . . . .	143
7.16	Nombre de <i>switchs</i> par tâche, langue et groupe en fluences verbales . . . . .	146
7.17	Score de différence par tâche (FDS-tâche) en fluences verbales . . . . .	148
7.18	Scores de différence entre la tâche de fluences verbales en L1 et en L2 (FDS-langue) . . . . .	148
7.19	Corrélation entre les épreuves du contrôle cognitif et l'épreuve de fluences verbales . . . . .	149
7.20	Corrélation entre les variables du bilinguisme et les fluences verbales . . . . .	151
7.21	Résultats descriptifs des performances globales à l'épreuve d'évaluation des compétences translinguistiques . . . . .	153
7.22	Résultats descriptifs des performances aux quatre tâches de l'épreuve d'évaluation des compétences translinguistiques . . . . .	154
7.23	Corrélation entre les épreuves du contrôle cognitif et l'épreuve des compétences translinguistiques . . . . .	158
7.24	Corrélation entre les variables du bilinguisme et les compétences translinguistiques . . . . .	159
7.25	Résultats à l'analyse quantitative de l'épreuve de discours . . . . .	161
7.26	Résultats à l'analyse de la fréquence d'utilisation du <i>switching</i> par mot produit à l'épreuve de discours . . . . .	162
7.27	Corrélation entre les épreuves du contrôle cognitif et l'épreuve de discours . . . . .	163
7.28	Corrélation entre les variables du bilinguisme et l'épreuve de discours . . . . .	163

# Liste des figures

2.1	Modèle du Contrôle Inhibiteur (ICM) proposé par Green (1986, 1998)	41
2.2	Modèle des Processus de Contrôle proposé par Green et Wei (2014).	48
5.1	Extrait de la partie D du questionnaire sur le bilinguisme	96
5.2	Conditions de la tâche de flanker (Eriksen & Eriksen, 1974)	101
5.3	Organisation temporelle de la tâche de flanker (Eriksen & Eriksen, 1974)	102
5.4	Exemple du Shape Trail Test	102
6.1	Exemple de calcul du nombre de <i>switchs</i> à la tâche de fluences verbales	115
6.2	Extrait d'une transcription de deux participants	120
7.1	Illustration de la répartition du bilinguisme	125
7.2	Illustration des performances globales, en compréhension et en production au <i>Screening-BAT</i>	129
7.3	Illustration des performances en compréhension d'ordres complexes	130
7.4	Illustration des performances à quatre épreuves du <i>Screening-BAT</i>	131
7.5	Distribution des performances à la tâche de Stroop	134
7.6	Distribution des performances à la tâche de Flanker	135
7.7	Distribution des performances au <i>Trail Making Test</i>	137
7.8	Distribution des performances au <i>Shape Trail Test</i>	139
7.9	Distribution des performances à la tâche de mémoire de travail	140
7.10	Distribution du nombre de mots corrects par groupe, tâche et langue à l'épreuve de fluences verbales	142
7.11	Distribution de la proportion d'erreurs à la tâche de fluences en L1	144
7.12	Proportion de chaque type d'erreur par groupe, langue et tâche à l'épreuve de fluences verbales	145
7.13	Distribution du nombre de <i>switchs</i> par groupe, tâche et langue en fluences verbales	147
7.14	Score de différence entre la condition sémantique et phonologique (FDS-tâche)	148
7.15	Score global à l'épreuve d'évaluation des compétences translinguistiques	152
7.16	Performances à l'épreuve d'évaluation des compétences translinguistiques en L1 et en L2	153
7.17	Performances par groupe et langue à la tâche de traduction de mots	154

7.18 Performances globales par groupe et langues aux quatre tâches de l'épreuve d'évaluation des compétences translinguistiques . . . . .	155
7.19 Performances par groupe et langue à la tâche de traduction de phrases . . . . .	155
7.20 Performances par groupe et langues à la tâche de jugement de grammaticalité . . . . .	155
7.22 Taux de réussite par groupe et langue à l'épreuve de traduction de phrases . . . . .	156
7.21 Proportion des erreurs à la tâche de traduction de mots vers la L1 et vers la L2 . . . . .	156
7.23 Moyenne des erreurs translinguistiques et non translinguistiques en traduction de phrases par groupe et langue . . . . .	157
7.24 Comparaison des Types et du TTR entre les groupes et les langues . . . . .	161

# Liste des abréviations récurrentes

<b>Abréviation</b>	<b>Explication</b>
AB	Aphasie Bilingue
ACH	<i>Adaptative Control Hypothesis</i>
AVC	Accident Vasculaire Cérébral
BA	Groupe Bilingues Aphasiques
BAC	Baccalauréat
BAT	<i>Bilingual Aphasia Test</i>
BTA	Brevet de Technicien Agricole
BDAE	<i>Boston Diagnostic Aphasia Examination</i>
C	Correct
CAP	Certificat d'Aptitude Professionnelle
CC	Contrôle Cognitif
CEP	Certificat d'études Primaires
CFA	Centre De Formation D'apprentis
CL	Contrôle Des Langues
CM	<i>Code-Mixing</i>
Comp. ordres Compl.	Compréhension D'ordres Complexes
Comp. str. syntax.	Compréhension De Structures Syntaxiques
CPM	<i>Control Process Model</i>
CS	<i>Code-Switching</i>
D	Droite
DMC	<i>Dual Mechanisms Of Control</i>
DPL	Durée Post-Lésionnelle
E	Erreurs
ENT	Erreurs Non Translinguitiques
ET	Erreurs Translinguistiques
FDS	<i>Fluency Difference Score</i>
G	Gauche
GC	Groupe Contrôle
GREFEX	Groupe De Réflexion Sur L'évaluation Des Fonctions Exécutives

<b>Abréviation</b>	<b>Explication</b>
I	Ischémique
ICM	<i>Inhibitory Control Model</i>
L1	Première Langue
L2	Deuxième Langue
MDT	Mémoire De Travail
Me	Médiane
N	Effectif
NA	Non Applicable
NP	Non Précisé
NR	Non Renseigné
NV	Non Verbal
Phon	Phonologique
Prod	Production
Q	Question
Rep. mots	Répétition De Mots
Sém	Sémantique
SR	Sans Réponse
STT	<i>Shape Trail Test</i>
TMT	<i>Trail Making Test</i>
TR	Temps De Réaction
TTR	<i>Type Token Ratio</i>
V	Verbal





# INTRODUCTION

Êtes-vous bilingue ?

Et si parler l'une de vos langues n'était plus possible ?

Bien qu'il s'agisse d'une déclaration rhétorique illustrant les troubles du langage chez les bilingues, elle représente des cas exceptionnels des troubles du langage consécutifs à une lésion cérébrale. Ces troubles langagiers peuvent s'exprimer sous différentes formes. En effet, six modes de récupération des langues ont été décrits : parallèle, sélective, successive, différentielle, antagoniste et mixte (Paradis, 1977). On estime que la probabilité d'une récupération parallèle est plus élevée que celle d'une récupération non parallèle, mais il y a encore jusqu'à 40% de chances d'un rétablissement non parallèle (Fabbro, 2001; Paradis, 2001).

De nombreuses questions ont été soulevées au cours des dernières décennies pour comprendre quelle langue est la plus susceptible d'être altérée (Pitres, 1895; Ribot, 1882), quels sont les facteurs influençant les troubles du langage dans l'aphasie bilingue (Kuzmina et al., 2019, pour une revue) et quels mécanismes déterminent la différence entre les modes de récupération parallèles et non parallèles (Green, 1986, 2005; Pitres, 1895). Il est suggéré que les troubles du langage dans l'aphasie bilingue avec des modes de récupération parallèle sont causés par la détérioration du réseau linguistique, mais les modes de récupération sélective, successive, antagoniste ou mixte pourraient être causés par un processus de contrôle dysfonctionnel, empêchant l'accès temporaire à l'une des langues. *Notre recherche s'intéresse à cette dernière question qui a récemment retenu l'attention et qui vise à explorer les liens entre le contrôle cognitif et le contrôle des langues chez des sujets bilingues aphasiques.*

Cette hypothèse, initialement proposée par Pitres (1895) puis soutenue par Green (1986, 2005) a fait l'objet de travaux récents liant le contrôle cognitif au contrôle du langage dans la production linguistique bilingue et l'aphasie bilingue (Mooijman et al., 2021; Nair et al., 2021, pour une revue des études récentes explorant la relation entre le contrôle du langage et le contrôle cognitif dans l'aphasie bilingue). L'observation de tels modes de récupération dans l'aphasie bilingue et de l'alternance entre les langues chez les bilingues (*code-switching* sain et pathologique) ont motivé la modélisation du Modèle du Contrôle Inhibiteur par Green (1986, 1998). Ce modèle place l'inhibition au cœur de la production orale chez les bilingues. Ce mécanisme serait la clé du contrôle des langues permettant une production orale monolingue tout en contrôlant l'interférence causée par l'autre langue.

En référence à ce modèle, la relation entre le contrôle cognitif et le contrôle des langues a été testée chez des patients présentant des modes de récupération aussi bien parallèle (Green et al., 2010) que non parallèle (Adrover-Roig et al., 2011; Van der Linden et al., 2018b). L'ensemble des études sur ce sujet nous laisse incertains quant à la dissociation ou au recouvrement des deux systèmes de contrôle chez les bilingues aphasiques.

Notre recherche s'inscrit dans la continuité de ces travaux. Elle s'intéresse à l'exploration des liens entre le contrôle cognitif et le contrôle des langues chez des sujets bilingues aphasiques. Nous proposons une approche d'évaluation clinique du contrôle cognitif et du contrôle des langues à travers trois épreuves évaluant le discours, les fluences verbales et les influences translinguistiques, ainsi que cinq épreuves évaluant l'inhibition, la flexibilité et la mémoire de travail. En plus de cela, nous proposons de recenser, à travers un questionnaire, les habitudes d'utilisation du *code-switching* avant et après la lésion cérébrale.

La première partie est une revue de la littérature. Elle introduit l'aphasie bilingue et le contrôle des langues, et synthétise les études récentes sur le sujet à travers trois chapitres. Le chapitre 1 est dédié aux éléments de définition de l'aphasie et du bilinguisme. Dans ce premier chapitre, nous expliquons l'aphasie bilingue, ses modes de récupération, ses méthodes d'évaluation et nous présentons les pistes explicatives de la manifestation clinique de l'aphasie bilingue.

Le chapitre 2 est dédié au contrôle cognitif et au contrôle des langues. Après la définition du contrôle cognitif, nous abordons la définition du contrôle des langues, la présentation du Modèle du Contrôle Inhibiteur (Green, 1986) et ses implications selon l'utilisation du *code-switching* et la traduction. Nous terminons ce chapitre avec la présentation des études récentes examinant le contrôle cognitif et le contrôle des langues chez des sujets bilingues.

Le chapitre 3 est consacré aux études sur le contrôle cognitif et le contrôle des langues dans l'aphasie bilingue. Nous présentons les études examinant les différentes fonctions exécutives puis nous discutons la spécificité du contrôle dans l'aphasie bilingue. Finalement, nous présentons les études s'intéressant au contrôle des langues au niveau lexical, discursif et de la traduction.

Le chapitre 4 est le dernier chapitre de cette première partie. Il présente l'objectif de notre travail et les questions de recherche que nous étudierons. Il est suivi du chapitre 5 où nous présentons la population de l'étude et le matériel utilisé. Dans le chapitre 6 nous décrivons les variables étudiées dans chaque épreuve traitée ainsi que les hypothèses spécifiques à ces épreuves. Des annexes sont également disponibles en suivant ce [lien](#). Nous présentons les résultats de ces analyses dans le chapitre 7. De plus, nous présentons dans le chapitre 8 les performances de chaque patient à toutes les épreuves. Finalement, dans le chapitre 9, nous discutons les principaux résultats en prenant en considération les données décrites dans les deux chapitres précédents.

# REVUE DE LA LITTÉRATURE

Il est reconnu qu'un nombre non estimable de personnes sont locutrices de deux ou plusieurs langues dans le monde. En France, l'incidence des accidents vasculaires cérébraux [AVC] est en croissance résultant en une aphasie pour environ la moitié des patients (Lecoffre et al., 2017, pour des estimations entre 2008 et 2014). En nous appuyant sur les deux constats précédents, nous pouvons admettre qu'il n'est plus exceptionnel de rencontrer une personne bilingue présentant une aphasie. L'aphasie chez la personne bilingue intéresse la recherche scientifique depuis deux siècles par la diversité des profils langagiers. Cette diversité serait due à des variables individuelles liées au bilinguisme et à la lésion cérébrale de chaque individu.

Dans ce chapitre, nous nous arrêtons tout d'abord sur les définitions et caractérisations de l'aphasie et du bilinguisme. Nous présenterons ensuite l'aphasie bilingue, en reprenant les modes de récupération qui ont laissé une marque historique importante dans ce domaine. Les explications des différentes manifestations de l'aphasie bilingue seront abordées à la fin de ce chapitre.

## 1.1 Définir et classier l'aphasie

Une définition convenable de l'aphasie repose sur quatre points fondamentaux : le caractère acquis, l'origine neurologique, les atteintes langagières et l'exclusion de causes sensori-motrices ou intellectuelles (Hallowell, 2017, pp. 43-44). En s'appuyant sur ces points, nous pouvons définir l'aphasie comme un trouble acquis du langage, consécutif à une lésion cérébrale, touchant un ou plusieurs niveaux langagiers, en production et/ou en compréhension, à l'oral et/ou à l'écrit. La lésion cérébrale peut être d'étiologies diverses comme les accidents vasculaires cérébraux (ischémiques ou hémorragiques), les traumatismes crâniens, les tumeurs cérébrales, les virus et bactéries, etc. (Bastiaanse & Prins, 2013 ; Hallowell, 2017).

À partir de la sémiologie et de la localisation de la lésion cérébrale, des classifications de l'aphasie ont été établies et sont à ce jour largement utilisées. Nous y retrouvons les aphasies type-Broca où la production du langage est essentiellement perturbée et les aphasies type-Wernicke. Nous en citons les principaux syndromes retrouvés dans la littérature : Broca, Wernicke, transcorticale (mixte, sensorielle ou motrice), globale, de conduction, anomique, sous-corticales (voir Blumstein, 2016 ; Leloup &

1.1 Définir et classier l'aphasie	5
1.2 Qui est bilingue ? . . . . .	7
1.3 Aphasie bilingue (AB) . . . . .	11
1.3.1 Modes de récupération . . . . .	12
1.3.2 Évolution de l'AB . . . . .	15
1.4 Explications de l'AB . . . . .	25
1.4.1 Par le bilinguisme . . . . .	26
1.4.2 Par les mécanismes de contrôle . . . . .	29
1.5 Synthèse de ce chapitre . . . . .	32

Des troubles non langagiers, moteurs (comme une spasticité ou hémiplé-gie droite comorbide avec l'aphasie de Broca, Tippett et Hillis, 2016) ou exécutifs-cognitifs (que nous décri-rons en 3.1) peuvent également appa-raître chez les sujets aphasiques.

Bernard, 2010 ; Tippett & Hillis, 2016, pour plus de détails). De façon plus large, une distinction des aphasies se fait en s'appuyant sur la notion de fluence : les aphasies fluentes caractérisent les troubles réceptifs du langage, où l'expression est préservée alors qu'au contraire, les aphasies non fluentes représentent les troubles expressifs du langage, où l'expression est réduite (Hallowell, 2017 ; Leloup & Bernard, 2010). Ces deux types de classification (classique et fluente/non fluente) semblent être les plus utilisées dans la littérature, notamment dans l'aphasie chez le bilingue.

Utiliser une classification de l'aphasie a une grande utilité clinique et scientifique : elle favorise la communication entre cliniciens et améliore le diagnostic, elle garantit des groupes homogènes pour faire avancer la recherche scientifique et elle permet de mieux cibler la rééducation de ces troubles langagiers (Marshall, 2010 ; Rao, 1994). Malgré ses avantages cliniques et scientifiques, la classification n'est pas défendue à l'unanimité. En effet, les chercheurs soulèvent plusieurs limites à l'utilisation d'une classification de l'aphasie (pour des discussions, voir Ardila, 2010 ; Blumstein, 2016 ; Rao, 1994). Premièrement, chaque aphasie est singulière, tant au niveau de la lésion que des manifestations langagières : une même lésion ne correspond pas tout à fait à un seul tableau sémiologique, ou au contraire, un seul tableau sémiologique peut apparaître à la suite de deux lésions distinctes et tous les profils ne correspondent pas à une classification. Deuxièmement, les classifications ne tiennent pas compte de la sévérité de l'aphasie. Troisièmement, elles sont statiques et ne suivent pas l'évolution du profil avec la récupération. Rao (1994) incite à garder ces limites si l'on continue à utiliser ces classifications. Pour pallier ces limites, Ardila (2010) propose une nouvelle classification :

- Les aphasies primaires, centrales : atteinte du système langagier aux niveaux phonologique, lexical et sémantique avec les troubles syntaxiques et phonétiques ;
- Les aphasies secondaires, périphériques : apraxies et difficultés à initier et maintenir la production de la parole ;
- Les aphasies dysexécutives<sup>1.1</sup> : les composantes exécutives du langage sont atteintes.

1.1 : Cette classification qui prend en considération les troubles d'ordre exécutifs est intéressante, notamment lorsqu'on s'intéresse aux déficits du contrôle cognitif et du contrôle des langues chez les bilingues aphasiques.

Bien que nous nous alignons sur la remise en question des classifications, nous utiliserons dans ce travail les notions d'aphasie fluente et non fluente. Lorsque nous décrirons les études publiées, nous nous tiendrons à la classification établie par les chercheurs de ces études.

Les classifications que nous avons présentées dans cette partie sont également utilisées pour décrire le profil des patients bilingues aphasiques, parfois en plus d'une classification de l'aphasie bilingue basée sur les modes de récupération. Nous décrirons ces derniers en 1.3 mais avant cela, nous définirons le bilinguisme tout en veillant à présenter les notions clés récurrentes permettant de mieux comprendre les explications associées

à l'aphasie bilingue et au contrôle des langues développés plus tard (cf. 3.2).

## 1.2 Qui est bilingue ?

Définir le bilinguisme<sup>1,2</sup> est une opération complexe. Plusieurs définitions ont été proposées dans le passé en se basant sur la compétence, l'usage, le besoin, etc. (de Bot, 2019). Or, le bilinguisme n'est pas le résultat d'un facteur précis mais plutôt le croisement de plusieurs éléments. Nous discuterons en particulier les notions d'âge d'acquisition, de dominance, d'efficacité (*proficiency*), compétence et utilisation des langues, que nous mettrons en lien, directement et/ou plus tard dans ce travail, avec l'aphasie bilingue et le contrôle des langues.

### Âge d'acquisition

L'âge auquel nous apprenons notre deuxième langue détermine l'organisation cérébrale structurelle et fonctionnelle des langues (Maschio & Abutalebi, 2019). Nous distinguons le bilinguisme précoce et le bilinguisme tardif selon un apprentissage avant ou après 10/11<sup>1,3</sup> ans. Lorsque les deux langues sont apprises avant cet âge, elles seraient traitées de façon comparable, c'est-à-dire que les compétences lexicales et le vocabulaire seraient sous-tendus par la mémoire déclarative alors que les compétences grammaticales feraient l'objet de mécanismes procéduraux implicites (Paradis, 2009 ; Ullman, 2016). Lorsque la L2 est apprise plus tard, ces informations lexicales et grammaticales seraient gérées par la mémoire déclarative. Ce modèle de fonctionnement a donné raison à certaines explications des modèles de récupération chez le bilingue aphasique, que nous abordons en 1.4.1.

### Compétence et efficacité (*proficiency*)<sup>1,4</sup>

Les termes de compétences et d'efficacité seront discutés simultanément car il s'agit de notions souvent confondues ou utilisées de manière interchangeable. Ils sont étroitement liés mais gardent des définitions distinctes. La compétence renvoie à une compétence (capacité) linguistique dans un domaine précis, selon Schmeißer et al. (2016).

La *proficiency* ou l'efficacité, quant à elle, représente une habileté linguistique générale (Schmeißer et al., 2016). Elle renvoie à un ensemble de compétences, de connaissances et de performances dans une langue (Birdsong, 2016 ; Montrul, 2016 ; Silva-Corvalán & Treffers-Daller, 2016). Elle s'appuie sur une référence externe et est mesurée directement à travers des tests et indirectement à travers des questionnaires (Birdsong, 2016). Elle

Notation utilisée :

L1 = première langue

L2 = deuxième langue

1.2 : Nous utiliserons les termes « bilingue et bilinguisme » pour faire référence aux bilingues et multilingues. Nous distinguerons les termes uniquement lorsqu'il serait nécessaire pour la compréhension des explications.

1.3 : Le seuil critique n'est pas clairement identifié. Il est autour de 6/7 ans selon certaines études (Akbari, 2014 ; Kuzmina et al., 2019)

1.4 : Nous adoptons la traduction de *proficiency* en « efficacité » proposée par Kail (2015).



peut être faible ou élevée sur une échelle où le maximum serait équivalent à l'efficacité d'un locuteur natif (Kohnert et al., 2021).

Selon l'hypothèse de convergence (Green et al., 2006), lorsque le niveau d'efficacité dans une langue seconde est élevé et comparable à la L1, les représentations et les processus de traitement de ces deux langues convergent (se mutualisent). Il est toutefois important de souligner que l'efficacité serait partagée selon les domaines (ex : études et professions, famille, loisirs, sports, etc.), comme l'explique Grosjean (1985a, 2016) en proposant le Principe de Complémentarité<sup>1.5</sup>. C'est pourquoi, lorsque nous souhaitons évaluer l'efficacité, il est important de multiplier les mesures et cibler un nombre important de domaines et de niveaux linguistiques.

1.5 : Selon ce principe, une personne bilingue n'aurait pas un niveau de fluence égal dans toutes ses langues étant donné que ses besoins et son utilisation de ces langues seraient différentes. Pour cela, le niveau de fluence dans chaque langue se complète en fonction des domaines.

### Utilisation des langues

La fréquence et le contexte d'utilisation d'une langue influenceraient la dominance chez le bilingue. Pour certains chercheurs, le critère d'utilisation des langues est utilisé pour définir la dominance (Hameau et al., 2022; Köpke & Genevska-Hanke, 2018).

Une personne bilingue peut utiliser une de ses langues ou toutes les deux. Elle peut donc être en mode monolingue ou en mode bilingue selon les langues partagées par les interlocuteurs ou les contraintes imposées par la situation de communication. Ces modes langagiers sont introduits par Grosjean (1998, p. 39) et définis comme un « état d'activation des langues du bilingue et des processus de traitement de ces langues ». Sur un continuum allant de monolingue à bilingue, un locuteur peut strictement parler dans une seule langue (ex : lorsque son interlocuteur est monolingue, le contexte l'exige ou même l'efficacité dans les langues). Dans ce cas, l'autre langue est désactivée. L'autre langue peut être davantage activée plus le locuteur s'approche d'un mode bilingue. Dans ce dernier, les deux langues sont activées au même titre. Dans un mode bilingue, le locuteur peut utiliser des mots de ses deux langues et *code-switcher* (cf. 2.2.3 où le *code-switching* est abordé plus en détail).

D'un point de vue cognitif, des mécanismes de contrôle soutiennent l'utilisation des langues en mode monolingue ou bilingue. Ce contrôle s'adapterait aux contextes d'interactions (Green & Abutalebi, 2013) : contexte monolingue (*single language context*), contexte bilingue (*dual language context*) ou contexte de code-switching dense (*dense code-switching context*). Selon l'hypothèse du contrôle adaptatif (*Adaptive Control Hypothesis, ACH*), le niveau de contrôle requis est différent d'un contexte à un autre menant à une adaptabilité du système de contrôle. Des études récentes soutiennent un tel système et montrent comment l'utilisation des langues, la fréquence du *code-switching* et le niveau d'efficacité dans les langues contribuent à l'adaptabilité du contrôle<sup>1.6</sup> (cf. chapitre 2).

1.6 : Nous expliquerons davantage le contrôle des langues, l'évolution du modèle ACH, le *code-switching* et les études testant le contrôle des langues dans le chapitre 2 et plus précisément en 2.2.1, 2.2.3 et 2.2.4.

## Dominance

Afin de déterminer la dominance, on doit prendre en compte l'efficacité et l'utilisation des langues, tout en gardant à l'esprit le Principe de Complémentarité (Birdsong, 2016 ; Grosjean, 2016 ; Montrul, 2016 ; Silva-Corvalán & Treffers-Daller, 2016). La dominance est relative (Birdsong, 2016) et peut être calculée par la différence entre l'efficacité dans les deux langues (Montrul, 2016). Cela est souvent réalisé dans les études sur l'aphasie bilingue, par le biais des échelles d'auto-évaluation (ex. LUQ, Gray et Kiran, 2016 ; Kiran et al., 2010 ; Peñaloza et al., 2020). Dans certaines études sur le contrôle cognitif et le contrôle des langues, elle est déterminée par le simple choix des sujets (Calabria et al., 2019). Birdsong (2016) s'inspire de la formule de latéralité du questionnaire d'Édimbourg et propose de calculer la dominance de la manière suivante :

$$\frac{\text{Domaines d'utilisation LX} - \text{Domaines d'utilisation LY}}{\text{Domaines d'utilisation LX} + \text{Domaines d'utilisation LY}} \times 100$$

En nous appuyant sur un questionnaire sociolinguistique établi pour cette recherche, nous appliquerons cette formule afin de déterminer la dominance prémorbide des participants. Nous reviendrons plus en détails sur cette notion dans la partie méthodologique. Il est important de préciser que le bilinguisme est dynamique et s'adapte aux besoins des locuteurs. Suivant cette logique, la dominance, dépendante également de l'utilisation des langues, est en changement constant.

Pour toutes ces raisons, il est difficile de s'accorder sur une définition du bilinguisme. En aphasiologie, toutes les études ne présentent pas de façon explicite une définition du bilinguisme. Cependant, la définition de Grosjean (2008, p. 10) semble être la plus communément utilisée dans ce domaine de recherche (Mooijman et al., 2021 ; Van der Linden et al., 2018b). Un bilingue est une personne qui utilise ou utilisait (avant la lésion cérébrale) deux ou plusieurs langues de façon régulière dans sa vie quotidienne :

*Bilingualism is the regular use of two or more languages (or dialects), and bilinguals are those people who use two or more languages (or dialects) in their everyday lives (Grosjean, 2008, p. 10).*

## Évaluer le bilinguisme

Une transparence quant à la définition et caractérisation du bilinguisme est attendue dans les études sur les sujets bilingues et plus particulièrement quand le bilinguisme peut être étudié grâce à un ensemble de composantes entremêlées qui, à leur tour, sont sujettes à des incohérences de définition. Bien qu'un nombre important des études portant sur le sujet bilingue

intègre une évaluation d'au moins une composante du bilinguisme (efficacité, dominance, utilisation, cf. Tableau 1.1), elles n'emploient pas toutes les mêmes méthodes.

**TABLEAU 1.1**  
Méthode et outils d'évaluation du bilinguisme

	Études sur les sujets bilingues	Études sur les sujets bilingues aphasiques
<b>Tests formels</b>	Abutalebi et al., 2007, 2013; Branzi et al., 2016; Chen et al., 2021; Declerck, Meade et al., 2021; Gambi et Hartsuiker, 2016; Kheder et Kaan, 2021; Luque et Morgan-Short, 2021; Martin et Nozari, 2020; Prior et Gollan, 2011; Seo et Prat, 2019; Weissberger et al., 2015; Yahya et Özkan Ceylan, 2022	
<b>Questionnaires</b>	Abutalebi et al., 2007; Bonfieni et al., 2019; Branzi et al., 2016; Chen et al., 2021; Declerck, Grainger et Hartsuiker, 2021; Declerck, Meade et al., 2021; Declerck et al., 2017; Gambi et Hartsuiker, 2016; Kheder et Kaan, 2021; Luque et Morgan-Short, 2021; Ma et al., 2016; Martin et Nozari, 2020; Prior et Gollan, 2011; Weissberger et al., 2015; Yahya et Özkan Ceylan, 2022	Adrover-Roig et al., 2011; Calabria et al., 2014, 2019; Dash et Kar, 2014; Edmonds et Kiran, 2006; Faroqi-Shah et al., 2018; Goral et al., 2019; Gray et Kiran, 2019; Gray et Kiran, 2016; Green et al., 2010, 2011; Grunden et al., 2020; Hameau et al., 2022; Kambanaros et Grohmann, 2011; Kong et Weekes, 2011; Muñoz et Marquardt, 2004; Muñoz et al., 1999; Neumann et al., 2017
<b>Non précisé</b>		Abutalebi et al., 2000; Fabbro et al., 2000; Goral et al., 2006; Kong et al., 2014; Leemann et al., 2007; Lerman, Edmonds et Goral, 2019; Lerman, Pazuelo et al., 2019; Mariën et al., 2005, 2017; Martínez-Ferreiro et Boye, 2019; Penn et al., 2010, 2017; Verreyt, Letter et al., 2013

1.7 : **Lexical** : Traduction de mots (Abutalebi et al., 2007, 2013), test de vocabulaire (Prior & Gollan, 2011), dénomination d'images (Weissberger et al., 2015), tâche de décision lexicale (Declerck, Meade et al., 2021), fluences verbales (Luque & Morgan-Short, 2021; Prior & Gollan, 2011), tâche de jugement sémantique (Abutalebi et al., 2007). **Grammatical** : *Cloze test* (Kheder & Kaan, 2021), tâche de jugement grammatical (Abutalebi et al., 2007), test de répétition de phrases (Luque & Morgan-Short, 2021, elicited imitation task (EIT)). Modalité écrite : Abutalebi et al. (2007). **Tests de langue** : Épreuves du diplôme d'espagnol (Luque & Morgan-Short, 2021), College English Test 4 (Chen et al., 2021).

Nous notons l'utilisation de questionnaires (ex : Declerck et al., 2017; Ma et al., 2016), l'utilisation de tests formels évaluant une compétence linguistique (ex : Abutalebi et al., 2013) ou une combinaison des deux méthodes. Parmi les tests formels, il existe les tests ciblant le domaine lexical<sup>1.7</sup>, grammatical, la modalité écrite et des tests de niveau en langue. Parmi les questionnaires les plus récurrents, nous observons le *Language Experience and Proficiency Questionnaire* (LEAP-Q, Marian et al., 2007) et le *Language History Questionnaire* (LHQ, Li et al., 2020) permettant d'établir le profil bilingue ainsi que le *Bilingual Switching Questionnaire* (BSWQ, Rodriguez-Fornells et al., 2012) ou *Assessment of Code-Switching Experience survey* (ACSES, Blackburn & Wicha, 2011) donnant des informations précises sur l'utilisation des langues et plus précisément sur les habitudes du *code-switching*. D'autres questionnaires semblent être développés par les chercheurs pour leur étude, incluant une échelle d'autoévaluation de l'efficacité. Il existe d'autres questionnaires permettant de comprendre le profil bilingue (*The language and social background questionnaire*, LSBQ, Anderson et al., 2018), d'établir la dominance (*Bilingual Language Profile*, BLP, Birdsong et al., 2012; *Bilingual Dominance Scale*, Dunn et Fox Tree,

2009) et permettant d'évaluer les pratiques du *code-switching* (*The Bilingual Code-Switching Profile*, BCSP, Olson, 2022).

Les études menées auprès de bilingues aphasiques ne communiquent pas toutes, de façon explicite, leur positionnement vis-à-vis du bilinguisme, ni les méthodes de son évaluation. Aucune étude ne peut obtenir le profil ou le niveau de bilinguisme à partir de tests formels car les performances à ces tests ne représentent pas fidèlement le bilinguisme des patients. Une approche indirecte, par le biais des questionnaires sociolinguistiques et des échelles d'autoévaluation est privilégiée. Cette méthode informe sur le profil bilingue des patients avant la lésion cérébrale et les difficultés langagières. Toutefois, il existe des études où une description brève du parcours bilingue des sujets est donnée, comprenant les langues parlées, l'âge d'acquisition et d'apprentissage et les contextes d'utilisation des langues avant l'accident (cf. Tableau 1.1). Dans certains cas, des questionnaires peuvent être utilisés, connus comme la partie A du *Bilingual Aphasia Test* (BAT, Paradis & Libben, 1987), le LEAP-Q, le *Language Use Questionnaire* (LUQ, Kiran et al., 2010), le *Bilingual Language Profile* (BLP, Birdsong et al., 2012) ou conçus dans le cadre de ces études. À notre connaissance, les études utilisant un questionnaire évaluant les habiletés de *code-switching* des participants sont rares, voire inexistantes. Nous avons relevé l'étude de Grunden et al. (2020) qui comporte le BSWQ, adressé aux sujets bilingues sains et aphasiques. L'utilisation de ce questionnaire a permis de mettre en lien les résultats obtenus avec les habitudes du *code-switching*<sup>1.8</sup>, à travers les études de cas des participants aphasiques de cette étude.

1.8 : Particulièrement la question « Quand je ne trouve pas un mot en catalan, je le produis immédiatement en espagnol ».

Obtenir des informations sur le profil bilingue des sujets aphasiques, la dominance, l'efficacité et l'utilisation des langues avant les difficultés langagières est essentiel. Ces informations favoriseront un meilleur diagnostic de l'aphasie bilingue. Nous présenterons dans les parties suivantes la classification de l'aphasie bilingue, son évolution et son évaluation.

### 1.3 Description de l'aphasie bilingue

L'aphasie bilingue est un trouble acquis du langage de la personne bilingue (ou multilingue), consécutif à une lésion cérébrale, touchant un ou plusieurs niveaux langagiers, tant en production qu'en compréhension, à l'oral et/ou à l'écrit, se manifestant de façon similaire ou différente dans une ou plusieurs langues. Pour définir l'aphasie bilingue, nous proposons de compléter la définition de l'aphasie vue en 1.1 en indiquant la manifestation des symptômes aphasiques chez le bilingue, qui a occupé une place considérable dans les débuts des recherches scientifiques sur l'aphasie bilingue. En effet, depuis le 19<sup>ème</sup> siècle, les études de cas décrivant la manifestation de l'aphasie chez le bilingue se sont montrées de plus en

plus fréquentes (voir Paradis, 1983, pour une liste conséquente), donnant lieu à une classification de l'aphasie bilingue (Paradis, 1977).

### 1.3.1 Modes de récupération

L'aphasie bilingue peut se classer selon six modes de récupération. Cette classification correspond à l'évolution des symptômes et la restitution des langues dans les différentes phases de l'aphasie. Ces modes ont été déterminés par Paradis (1977) après avoir examiné 132 cas cliniques. Nous présentons ces six modes de récupération et nous les illustrons par des cas cliniques les représentant.

#### Récupération parallèle

Elle désigne la récupération des langues simultanément et au même rythme pour atteindre le niveau de maîtrise préalable de ces langues. Fabbro et Frau (2001) décrivent les compétences langagières de 7 patients aphasiques bilingues. Tous sont locuteurs natifs du frioulan et bilingues précoces de l'italien. À l'évaluation langagière, les performances étaient comparables entre la L1 et L2. Les auteurs parlent alors d'une récupération parallèle. Plus récemment, Green et al. (2010) présentent deux participants bilingues équilibrés français-anglais et espagnol-anglais ayant une aphasie chronique. À l'examen linguistique, les deux participants présentaient des performances comparables dans leur L1 et L2, suggérant une récupération parallèle des langues.

#### Récupération différentielle

Elle se caractérise par une récupération différente dans chaque langue. Dans l'étude de Fabbro et Frau (2001) citée plus haut, 5 participants présentaient une meilleure récupération des langues dans leur L1 ou L2. Gil et Goral (2004) ont également rapporté le cas d'un patient bilingue russe-hébreu qui a présenté un profil de récupération différentielle au cours de 5 mois de thérapie, où sa L2 (hébreu, bilinguisme tardif) restait plus atteinte que sa L1.

#### Récupération sélective

Elle réfère à la récupération d'une seule des langues alors que l'autre langue reste déficitaire. Plusieurs études décrivent le cas de patients bilingues aphasiques dont une seule de leur langue a été rétablie alors que l'autre conservait des difficultés (Paradis, 1977, 1983; Pitres, 1895). Adrover-Roig et al. (2011) décrivent le cas d'un patient bilingue basque-espagnol qui présentait une utilisation et compétence prémorbides similaires en L1 et L2. À l'évaluation langagière 8 mois après la lésion cérébrale (ganglion basal gauche),

il présentait plus de difficultés dans sa L1 alors que la L2 avait mieux récupéré. Les auteurs parlent d'un pattern de récupération sélective de la L2.

### Récupération successive

La récupération est dite successive lorsque le rétablissement d'une langue est précédé par le rétablissement d'une autre langue. Plusieurs cas cités par Paradis (1977, 1983) illustrent ce type de récupération, notamment Pick (1903) et Rinckenbach (1866).

### Récupération antagoniste et antagoniste alternée

La récupération antagoniste a lieu lorsque la récupération dans une seule langue B succède à la récupération dans une autre langue A dont les compétences déclinent simultanément. Lorsque ce cycle se répète dans une période de quelques jours, semaine ou mois, on observe la récupération antagoniste alternée. Dans un cas cité par Paradis et Goldblum (1989), nous pouvons observer une récupération des compétences langagières d'une patiente trilingue en gujarati aux dépens de ses compétences en malgache. Nilipour et Ashayeri (1989) et Paradis et al. (1982) expliquent également les cas de patients présentant ce type de récupération.

### Récupération mixte

Ce type de récupération réfère au mélange de langues chez les bilingues aphasiques : le *code-switching* et le *code-mixing*<sup>1.9</sup>. Contrairement à l'alternance et au mélange de langues qu'une personne bilingue réalise, chez la personne aphasique, ce phénomène a lieu dans des contextes linguistiques différents (lexique, syntaxe), de façon inconsciente, à l'oral et à l'écrit. Ce phénomène peut également apparaître sans déficits linguistiques (Paradis, 1977). Fabbro et al. (2000) et Leemann et al. (2007) discutent de patients qui alternaient entre les langues de façon involontaire. Dans l'étude de Leemann et al. (2007), un patient bilingue français-allemand répondait en allemand (sa L2, moins maîtrisée) lorsqu'on s'adressait à lui en français. Dans des études plus récentes, nous pouvons observer d'autres formes de *code-switching* et *code-mixing*, affectant différents niveaux linguistiques (ex. Lerman, Pazuelo et al., 2019).

1.9 : Le *code-switching* et le *code-mixing* feront l'objet de définitions et de distinction dans la section bilinguisme.

Ces modes de récupération ne sont pas mutuellement exclusifs. La manifestation d'un type de récupération n'exclurait pas sa co-occurrence avec un autre type de récupération. Paradis (1998a) explique que ces types de récupération pourraient être combinés. Par exemple, une personne trilingue pourrait récupérer deux de ces langues selon un mode parallèle ; la troisième langue se restituerait plus tard, donnant lieu à une récupération

successive. Paradis (1977) cite un patient multilingue décrit par Schulze (1968) qui a récupéré le bulgare, l'allemand puis le russe (récupérations successive et sélective de ces langues) mais n'a jamais récupéré le français ni l'anglais.

En plus des modes de récupération, l'aphasie bilingue se caractérise par la présence de différents types de perturbations des langues lors de l'occurrence de la lésion cérébrale. On observe dans ce cas différents profils d'atteinte des langues. En analysant les déficits dans chaque langue parlée par un patient bilingue, trois profils d'aphasie bilingue peuvent se dessiner :

### **Atteinte parallèle**

On parle d'atteinte parallèle lorsqu'on observe des déficits similaires dans chaque langue et que l'écart de performances entre les langues est représentatif des compétences prémorbides du patient (Paradis, 1977, 1993a, 1998b, 2001). Certains auteurs parlent d'une atteinte parallèle lorsque les compétences et les déficits observables sont comparables entre les langues (Van der Linden et al., 2018b). Charlton (1964) décrit 7 profils de patients bilingues et multilingues présentant une atteinte parallèle. Tous présentaient des déficits similaires et équivalents dans les langues évaluées. Calabria et al. (2019) comptent 10 participants bilingues aphasiques (espagnol-catalan) présentant une atteinte parallèle. Tous sont évalués dans la phase chronique. Van der Linden et al. (2018b) présentent 8 patients présentant un profil d'atteinte parallèle évalués entre 2 et 4 semaines post-AVC.

### **Atteinte différentielle**

Les symptômes de l'aphasie peuvent se manifester différemment dans chacune des langues (Paradis, 1998a) donnant lieu à une aphasie différentielle. Nous pouvons illustrer ce type d'atteinte à travers des études de cas décrites par Albert et Obler (1978, N = 1)<sup>1.10</sup> et Silverberg et Gordon (1979, N = 2) où les patients présentaient une aphasie type Broca dans leur langue maternelle et une aphasie type Wernicke dans leur langue seconde. Les lésions dans ces cas étaient différentes : une tumeur dans le lobe temporal gauche, une lésion temporo-pariétale gauche et un AVC frontal gauche. Junqué et al. (1995) s'intéressent à 50 patients bilingues catalan-espagnol. La comparaison de leurs performances dans les deux langues montre une dissociation entre le versant expressif et réceptif : ils avaient plus de difficulté en catalan pour la compréhension des mots. Des analyses plus poussées mettant en lien ces résultats avec la L1 (catalan ou espagnol), la dominance, l'utilisation des langues et la rééducation soutiennent l'importance de ces facteurs

1.10 : Ces auteurs supposent une différente organisation cérébrale pour chaque langue, menant à un tel déficit. Cependant, (Paradis, 1977, 1988, 1996; Paradis & Goldblum, 1989) attire l'attention sur une éventuelle erreur de diagnostic. Il explique qu'il serait possible que les difficultés seraient attribuées à de l'agrammatisme, se manifestant différemment dans chaque langue. Il ajoute qu'il est important de prendre en considération l'efficiencia avant l'accident et que des données supplémentaires auraient été avantageuses dans ce cas.

dans l'interprétation des atteintes différentielles. Plus récemment, Van der Linden et al. (2018b) comptent 7 patients présentant un profil d'atteinte parallèle évalués entre 2 et 4 semaines post-AVC.

### Atteinte sélective

L'aphasie peut se manifester dans une seule des langues parlées par le patient. L'autre langue semble être préservée conformément au niveau maîtrisé préalablement. Paradis et Goldblum (1989) illustrent le cas d'un patient trilingue âgé de 25 ans (gujarati-français-malgache) qui présentait des déficits uniquement en gujarati, une de ses langues maternelles, à la suite d'un kyste parasitaire (cysticercose) dans la zone prérolandique de l'hémisphère droit. Comme Paradis (1998a) le souligne, les premiers cas sont décrits par Pitres (1895) et Lordat (1843). L'étude de Junqué et al. (1995) présentée dans le paragraphe précédent analyse de plus près 5 cas de patients exprimant une atteinte sélective de leur langue à la suite d'un AVC. L'évaluation langagière<sup>1.11</sup> confirme, selon les auteurs, cette atteinte. Pour certains patients, la langue est récupérée, pour d'autres, l'atteinte persiste. Elle peut être associée à une langue peu utilisée avant la lésion, cela pouvant être expliqué par des déficits d'inhibition (cf. 1.4.2).

1.11 : L'évaluation se limite au niveau lexical : compréhension et production de mots accompagné d'une épreuve de traduction de mots. L'évaluation est accompagnée d'une description du bilinguisme.

Nous nous apercevons qu'aujourd'hui, cette classification fait l'objet de changements. Nous pouvons constater une hétérogénéité des termes employés décrivant l'aphasie bilingue (ex : déficit, aphasie ou pattern parallèle, non parallèle ou différentiel) ainsi qu'une incohérence dans les définitions et les méthodes de détermination de ces modes de récupération. De plus, nous remarquons que les études ne s'attardent plus sur la classification de l'aphasie bilingue mais s'intéressent plutôt à d'autres questionnements, notamment ceux liés à la relation entre les compétences linguistiques prémorbides et les difficultés observées dans l'aphasie bilingue mais également la relation entre le contrôle des langues et le contrôle cognitif chez cette population. Nous discuterons ces changements dans la partie suivante.

## 1.3.2 Évolution et évaluation des modes de récupération

Malgré des définitions bien fournies, déterminer une atteinte et un mode de récupération reste une question subsistante dans ce domaine. Les recherches disponibles sur les participants bilingues aphasiques ne convergent pas dans les méthodologies d'évaluation (*timing*, outils), ne permettant pas ainsi d'obtenir premièrement une vision globale sur l'atteinte puis sur la récupération des langues et leur interaction avec les



variables liées au bilinguisme. Nous verrons dans cette partie comment l'aphasie bilingue est représentée et évaluée dans des études plus ou moins récentes.

### *Vers une nouvelle description de l'aphasie bilingue ?*

Six modes de récupération ont été décrits, mais leur diagnostic ne dépend pas d'une procédure claire et d'une liste de symptômes bien définis au-delà de la comparaison entre les langues en fonction de l'expérience bilingue. L'utilisation des termes renvoyant aux modes de récupération se voit transformée depuis les descriptions de Paradis (1977). Certaines études se réfèrent toujours aux modes de récupération tels qu'ils ont été décrits par Paradis (1977) en parlant de la récupération (ex : Adrover-Roig et al., 2011; Dash & Kar, 2014; Faroqi-Shah et al., 2018; Mariën et al., 2005). Nous pouvons toutefois remarquer qu'un nombre important d'études ne mentionne pas le type de l'aphasie bilingue (cf. Tableau 1.2). Dans ces études, la classification de l'aphasie (type Broca ou Wernicke) ainsi que sa sévérité dans une langue et dans l'autre est suffisant pour comprendre la manifestation de l'aphasie chez le bilingue (ex : Abutalebi et al., 2009; Ansaldo et al., 2010). Dans d'autres études, l'attention est orientée vers les symptômes de l'aphasie, notamment en ce qui concerne la manifestation du *code-switching* (ex : Kong et al., 2014; Leemann et al., 2007; Muñoz et al., 1999; Neumann et al., 2017). Depuis quelques années, nous observons l'apparition des termes qualifiant l'aphasie ou les déficits (ex : aphasie parallèle, déficit différentiel, etc.). Ces termes ne véhiculent pas la valeur dynamique et évolutive des modes de récupération tels que nous les connaissons. Ils présenteraient, selon notre compréhension, une ressemblance avec les classifications de l'aphasie (cf. 1.1) mettant l'accent sur les difficultés observées et les compétences préservées.

Ces changements terminologiques pourraient être expliqués par des désaccords ou des interprétations différentes des définitions des modes de récupération. Comme Lerman et al. (2020) le soulignent, les auteurs ne s'accorderaient pas sur la définition de l'aphasie parallèle ou mode de récupération parallèle (cf. 1.3.1). Dans la définition de la récupération parallèle, nous pouvons observer une variation liée à la prise en considération des compétences langagières prémorbides. Certains auteurs tiennent compte de ces compétences comme cela été proposé par Paradis (1977) alors que d'autres détermineraient ce profil sans en tenir compte; uniquement en comparant les performances linguistiques en L1 et en L2 (Van der Linden et al., 2018b). Par conséquent, les méthodes employées pour déterminer le profil de l'aphasie bilingue sont affectées<sup>1.12</sup>. En effet, certains chercheurs multiplient les évaluations langagières et établissent un profil détaillé du bilinguisme les guidant vers le diagnostic de l'aphasie bilingue (ex :

1.12 : Nous développons davantage les méthodes d'évaluation dans la partie suivante.

Edmonds & Kiran, 2006; Gray & Kiran, 2019; Green et al., 2011). D'autres s'appuient sur une comparaison statistique des différences entre les performances langagières dans chaque langue avant de juger un mode de récupération (ex : Faroqi-Shah et al., 2018; Van der Linden et al., 2018b). Certains chercheurs se basent uniquement sur les données de la partie C du *Bilingual Aphasia Test* (BAT, Paradis & Libben, 1987) pour déterminer le mode de récupération (Calabria et al., 2019).

De plus, la description de l'aphasie reste parfois vague, en se limitant au profil « parallèle<sup>1.13</sup> » ou « non parallèle ». Dans les aphasies non parallèles, on voit souvent des aphasies différentielles et sélectives mais les autres modes de récupération ne semblent pas identifiés.

La complexité des profils langagiers de patients multilingues, dont certains sont inclus dans des protocoles visant la remédiation langagière, participerait à la diversification des définitions et terminologies (Diéguez-Vide et al., 2019; Filiputti et al., 2002; Gil & Goral, 2004). Dans l'étude de Diéguez-Vide et al. (2019), les auteurs soulèvent le rôle de l'accent de la L1 sur la L2 dans les symptômes liés à l'aphasie chez le bilingue. Ils présentent le cas de MASS qui est bilingue espagnol-catalan. Elle a appris le catalan (L2) tardivement et de façon informelle. L'espagnol était sa langue maternelle. Après la lésion cérébrale, elle avait des difficultés d'expression importantes, voire un mutisme, en L1 espagnol alors qu'elle arrivait à s'exprimer en catalan. Sa compréhension en espagnol était préservée; elle répondait en catalan quand on s'adressait à elle en espagnol. Quelques semaines plus tard, elle a récupéré des capacités en espagnol lui permettant de s'exprimer mais le catalan restait mieux préservé que l'espagnol. Les auteurs expliquent ce pattern par une récupération paradoxale de la L2 (ou *switching*), qui réfère à une récupération d'une langue à peine ou très peu utilisée avant l'accident. Un tel pattern a précédemment été décrit par Fabbro (1999) et Leemann et al. (2007). Selon les définitions des types d'atteintes et de récupération, un tel pattern pourrait également être représentatif d'une atteinte sélective de la L1 avec une récupération différentielle des langues, où la L2 serait mieux récupérée que la L1.

Filiputti et al. (2002) rapportent le cas d'un patient quadrilingue slovène-italien-frioulan-anglais. Il était natif de la langue slovène dont il a perdu l'usage. L'italien, sa L2 apprise à l'âge de 6 ans, était l'une des langues les plus utilisées. À 11 ans, il apprit le frioulan, qu'il utilisait informellement avec ses amis. L'anglais, sa quatrième langue apprise vers l'âge de 20 ans dans un contexte d'immigration au Canada, est devenue sa langue la plus utilisée, surtout dans sa profession. Lors de sa lésion cérébrale, aucune information n'était fournie sur sa L1, le slovène, par manque d'outils. Ses autres langues évaluées avec le BAT à trois moments clés (T0, T1 après une intervention, T2 après 4 ans) montrent globalement une récupération de ces trois langues. Les auteurs parlent d'une récupération non parallèle au

1.13 : Notons que le pattern parallèle représenterait le pattern le plus fréquent parmi ceux décrits dans la littérature. Il est estimé à 60% environ contre 40% pour les autres patterns confondus (Fabbro, 1999; Fabbro, 2001; Köpke, 2013; Paradis, 2001).

**TABEAU 1.2**

Représentation de l'hétérogénéité dans l'évaluation et la description de l'aphasie bilingue

Références	Langage	Bilinguisme	Description AB	Observations
Aglioti et al., 1996	AAT, discours, traduction de mots et de phrases	BAT (A)	Récup. sélective paradoxale	Type aphasie L1 et L2
Muñoz et al., 1999	BDAE	Language Use Questionnaire	Focus CS	Type aphasie L1, L2. Récup. différentielle (une seule mention dans la discussion)
Abutalebi et al., 2000	BDAE	NA, description brève	Récup. parallèle	Focus CS
Fabbro et al., 2000	BAT-B-C	NA	Focus CS	Absence de déficits
Gil et Goral, 2004	ILAT, épreuves de dénomination	NA, description brève	Récup. non parallèle	Effet de la rééducation. Déficit parallèle
Kohnert, 2004	WAB	NA, description brève	NA	Type aphasie L1, L2
Muñoz et Marquardt, 2004	BDAE	Questionnaire (Muñoz et al., 1999)	NA	Déficit différentiel (une mention)
Bhat et Chennappa, 2005	WAB, BAT-B	BAT-A	Déficit parallèle	Type d'aphasie
Mariën et al., 2005	AAT, BDAE, TT, FAST	NA, description brève	Récup. sélective	Focus CS
Edmonds et Kiran, 2006	WAB, PALPA, BNT, WAB, BAT-B-C	LUQ	NA	Attention aux différences entre L1 et L2 si à 10%
Goral et al., 2006	BAT-B-C	NA, description brève	NA	Sévérité en L1 et en L2
Ansaldo et Marcotte, 2007	WAB	NA, description brève	Déficit parallèle	Focus CS
Leemann et al., 2007	MT86, HDAE, PPTT	NA, description brève	NA	Focus CS
Abutalebi et al., 2009	BAT-B, dénomination d'images (Snodgrass & Vanderwart, 1980)	NA	NA	Type aphasie L1 et L2
Ansaldo et al., 2010	WAB, PPTT, dénomination d'images (Snodgrass & Vanderwart, 1980),	NA, description brève	NA	Type aphasie L1 et L2
Green et al., 2010	CAT, BAT-B-C, description d'images	Questionnaire	Récup. parallèle	
Penn et al., 2010	WAB, conversation	NA	NA	Évaluation dans une seule langue
Adrover-Roig et al., 2011	BAT-B-C, BNT, Fluences sémantiques et phonologiques	BAT (A)	Récup. sélective	
Green et al., 2011	CAT, BAT-B-C	Questionnaire	Récup. parallèle	
Kambanaros et Grohmann, 2011	BAT-B-C	BAT-A	Récup. non parallèle	
Koumanidi Knoph, 2011	BAT-B, dénomination d'images (Snodgrass & Vanderwart, 1980)	BAT-A	Déficit différentiel	
Verreyt, Letter et al., 2013	AAT, TT, Dénomination, BAT-C, COWAT	NA	Aphasie différentielle	Différence significative entre les deux langues

**TABEAU 1.2 (SUITE)**  
Représentation de l'hétérogénéité dans l'évaluation et la description de l'aphasie bilingue

Références	Langage	Bilinguisme	Description AB	Observations
Verreyt, Bogaerts et al., 2013	AAT, TT, BAT-C	NA	Aphasie parallèle et différentielle	Comparaison L1 et L2. Type aphasie L1 et L2.
Calabria et al., 2014	Description d'image, BNT, fluence verbale	Questionnaire, description brève	NA	Performance parallèle (dénomination d'images)
Dash et Kar, 2014	WAB	Questionnaire (Vasanta et al., 2010)	Récup. Parallèle	
Kong et al., 2014	WAB, BAT	NA	NA	Focus CS
Gray et Kiran, 2016	BAT-B-C, BNT, PPTT	LUQ	Déficit parallèle	
Lee et al., 2016	WAB	NA	Déficit paradoxal	Type aphasie L1 = L2 avec déficit plus important en L1
Mariën et al., 2017	CAT, BNT	NA	Aphasie différentielle	Focus CS
Neumann et al., 2017	BAT	Questionnaire (préférence et utilisation des langues pré-AVC)	NA	Description détaillée des performances en L1 et L2 (BAT)
Penn et al., 2017	CAT	NA	NA	Évaluation dans une seule langue (L2)
Faroqi-Shah et al., 2018	WAB, BDAE	LEAP-Q, BLP	Récup. parallèle	
Gray et Kiran, 2019	BNT, PALPA, BAT-B-C, PPTT	LUQ	NA	Sévérité en L1 et en L2
Van der Linden et al., 2018b	AAT, CAT	NA	Aphasie parallèle et différentielle	Comparaison L1 et L2.
Van der Linden et al., 2018a	BAT	LEAP-Q	Aphasie différentielle	
Calabria et al., 2019	WAB, BAT-C	Questionnaire	Déficit parallèle	Comparaison des performances au BAT-C. Type aphasie L1, L2
Goral et al., 2019	WAB, BAT	LEAP-Q, LUQ, BAT-A	NA	Comparaison de l'efficacité pré et post-lésion
Lerman, Pazuelo et al., 2019	WAB-R, MAP	NA, description brève	NA	Sévérité en L1 et en L2
Lerman, Edmonds et Goral, 2019	WAB, MAP	NA, description brève	NA	Sévérité en L1 et en L2
Martínez-Ferreiro et Boye, 2019	NA	NA	NA	NA
Gray, 2020	PPTT, BNT, BAT	LUQ	Perte langagière parallèle	
Grunden et al., 2020	WAB, BAT-C	Échelle d'autoévaluation, BSWQ	Déficit parallèle	Comparaison des performances au BAT-C
Hameau et al., 2022	PPTT, CAT, BNT, BAT	LEAP-Q	Déficit parallèle	

*Note* : Les abréviations utilisées et les références des tests sont disponibles en 1.14 et en 1.2. AB = Aphasie bilingue. BNT = Boston Naming Test. CAT = Comprehensive Aphasia Test. COWAT = Controlled Oral Word Association Test (Miatton et al., 2004). CS = Code-switching. LUQ = Language Use Questionnaire. MAP = Multilingual Aphasia Protocol (Goral & Borodkin, non publié). ILAT = Israeli Loewenstein Aphasia Test (Schechter, 1965). PPTT = Pyramids and Palm Trees Test. FAST = Frenchay Aphasia Screening Test (Enderby et al., 1986). Récup. = Récupération. NA = Non appliquée. WAB = Western Aphasia Battery.

1.14 : Une perte non pathologique d'une langue chez les bilingues (Köpke, 2004).

regard de ces résultats et en l'absence d'informations sur la L1 à T0. Cependant, ce pattern pourrait être une combinaison de deux patterns, comme cela a été expliqué par Paradis (1998a). La patient aurait une récupération sélective et parallèle de ses trois langues, l'italien, le frioulan et l'anglais. Pour ajouter quelques mots sur ce cas de figure, Lerman et al. (2020) parlent d'une attrition<sup>1.14</sup> de la L1 avant l'apparition de ses difficultés langagières et soulignent l'effet de la langue de l'environnement sur les déficits et la récupération des langues. À partir des exemples précédents, nous pouvons constater la possible réinterprétation du diagnostic donné aux patients, surtout lorsque l'ensemble de l'expérience bilingue avant et après l'aphasie est considéré ainsi que l'effet d'une rééducation langagière.

La variation terminologique que nous avons donc constatée dans la littérature sur l'aphasie bilingue renvoie-t-elle à une simple synonymie, à une facilité de communication dans l'explication des profils aphasiques ou à une mauvaise compréhension des modes de récupération ? Ces interrogations reflètent un besoin de repenser la classification de l'aphasie bilingue, en tenant compte des nécessités de la remédiation langagière et des données récentes dans le domaine, précisément sur le rôle que joue le contrôle cognitif. Nous constatons également une disparité dans l'évaluation de l'aphasie bilingue, tant au niveau du moment de l'évaluation post-lésion que concernant les outils d'évaluation.

### *Autour du diagnostic clinique : période et outils d'évaluation*

Des différences caractérisent les études sur l'aphasie bilingue, notamment en ce qui concerne la durée post-lésionnelle à laquelle les patients sont évalués. Nous observons des évaluations qui se réalisent dans la phase aiguë, quelques jours ou semaines après la lésion cérébrale (Fabbro & Frau, 2001; Filiputti et al., 2002; Van der Linden et al., 2018b) alors que d'autres ont lieu dans la phase chronique, quelques années après l'occurrence de la lésion (Fabbro & Frau, 2001; Goral et al., 2006; Green et al., 2010; Junqué et al., 1995; Van der Linden et al., 2018a). À quel moment devrions-nous évaluer un patient pour déterminer une atteinte ou une récupération ? Il est possible que les contraintes pratiques de la recherche en aphasie ne permettent pas d'examiner tous les patients ou toutes les langues à un temps T0 et d'assurer leur suivi continu. Cela engendre des écueils dans l'obtention des informations sur la lésion et/ou les difficultés langagières avant la rencontre du patient bilingue.

### **Évaluation dans la phase aiguë et la phase chronique**

Dans l'étude de Filiputti et al. (2002) citée plus haut, les auteurs rapportent le cas d'un patient quadrilingue présentant un profil de récupération non

parallèle. Ils l'évaluent un mois après la lésion cérébrale sans pouvoir obtenir les informations nécessaires sur la L1 (slovène).

En examinant le mode de récupération chez 12 patients bilingues frioulan-italien, Fabbro et Frau (2001) évaluent les compétences en L1 et L2 dans différentes phases de l'aphasie des patients. Trois parmi 12 de ces patients sont examinés dans la phase chronique, soit 24, 28 et 96 mois après la lésion cérébrale. Le trois quarts des patients sont évalués entre 1 et 4 mois post-lésion. Dans les deux situations, les auteurs parlent de récupérations parallèles et différentielles (cf. les récupérations « parallèle et différentielle » en 1.3.1).

Dans une autre étude de groupe, Van der Linden et al. (2018b) évaluent quinze patients à 2 à 4 semaines post-AVC. Ces derniers présentaient un profil d'aphasie parallèle ou différentielle.

Dans une autre étude de Van der Linden et al. (2018a), les auteurs décrivent le cas d'un patient bilingue français-anglais (dominant L2) qu'ils examinent deux ans après son accident cérébral (traumatisme crânien [TC]). Les auteurs fournissent des éléments clés dans la description du profil du patient avant son inclusion dans l'étude, permettant de comprendre son profil langagier. Le patient de cette étude présentait un profil d'aphasie différentielle.

Junqué et al. (1995) utilisent le terme « perte sélective » en décrivant le profil de cinq patients bilingues catalan-espagnol (cf. 1.3.1).

Green et al. (2010) présentent deux patients ayant un profil de récupération parallèle. Ils évaluent les deux patients dans la phase chronique de l'aphasie (11 ans et 6 ans après la lésion) mais ne fournissent pas d'informations sur leurs compétences langagières initiales et leurs évolutions (cf. la partie « récupération parallèle » en 1.3.1). Cependant, les auteurs fournissent une définition de la récupération parallèle comme une récupération des deux langues au même niveau maîtrisé avant la lésion.

Goral et al. (2006) rapportent le cas d'un patient multilingue (hébreu, français, anglais, allemand, espagnol et italien) qui a été évalué dans la phase chronique (11 et 16 mois post-AVC). Les auteurs décrivent les difficultés langagières dans les langues évaluées leur permettant de statuer une aphasie différentielle. Cependant, les informations sur les compétences en allemand, espagnol ou italien ne sont pas relevées.

En nous appuyant sur les observations précédentes, nous ne pouvons pas distinguer des différences dans le mode de récupération selon la phase durant laquelle les patients ont été évalués. Nous retrouvons des récupérations parallèles, différentielles ou sélectives en phase aiguë ou chronique. Toutefois, lorsqu'il s'agit d'une évaluation en phase chronique, nous ne pouvons pas savoir si le mode de récupération a changé et

selon quelles conditions (ex : un effet de la rééducation). Nous avons relevé, dans ce qui précède, un ensemble d'éléments qui occasionnent des différences dans l'étude de l'aphasie, affectant la terminologie employée. Déterminer l'étendue des déficits dans une langue ou dans une autre, permettant d'identifier un pattern d'atteinte ou de récupération nécessite une évaluation compréhensive de toutes les langues du patient tout en recueillant les informations indispensables sur l'histoire du bilinguisme. Nous remarquons néanmoins une disparité dans cette démarche à travers les études. Quels sont les moyens mis en œuvre pour évaluer l'aphasie bilingue ?

### **Outils d'évaluation du langage et du bilinguisme**

Nous observons une grande variabilité dans la description des cas cliniques dans l'aphasie bilingue. En effet, un nombre important des études qui marquent le début de la recherche sur l'aphasie bilingue propose une description brève des cas des patients en ne retenant que quelques informations, notamment les langues parlées, la lésion cérébrale et l'observation du clinicien (voir Albert & Obler, 1978 ; Paradis, 1977, 1983, 2001, pour des revues). Certaines de ces observations sont décrites sur une période de quelques jours, quelques mois à quelques années en incluant une mention marginale de l'évaluation langagière. Il reste peu clair pour certaines études si les observations décrites sont issues d'une évaluation formelle du langage ou d'une observation qualitative de cette fonction. Nous pouvons citer par exemple l'étude de Pitres (1895) où il rapporte plusieurs cas de patients en suivant différentes méthodologies (voir également Paradis, 1983, pp. 26-49). Il décrit brièvement certains profils (ex : cas 3, 4 ou 5), en fournissant des exemples (ex : cas 6) ou en présentant qualitativement les compétences dans plusieurs domaines ou modalités (ex : cas 7, description de ses compétences en compréhension orale, répétition de mots et de pseudo-mots, discours spontané, lecture, écriture, arithmétiques, mémoire).

Pour un exemple plus récent, nous pouvons remarquer dans l'étude de Junqué et al. (1995) menée auprès de 50 participants bilingues catalan-espagnol que les auteurs proposent une évaluation des compétences de la production orale, compréhension orale et traduction en espagnol et en catalan, sans tenir compte des autres domaines linguistiques comme la parole spontanée, la compréhension ou la production de phrases, la modalité écrite (selon la possibilité des patients).

Fabbro et al. (2000) présentent une étude de cas sur le code-switching pathologique d'une patiente bilingue frioulan-italien. Les compétences langagières de la patiente sont évaluées avec le BAT en retenant une version courte comprenant quelques épreuves (compréhension, répétition,

jugement, accès lexical, usage de propositions, lecture, écriture, jugement grammatical, traduction, cf. Tableau page 651 de l'étude).

Même aujourd'hui, toutes les études n'emploient pas les mêmes outils ou des outils comparables à destination de l'évaluation du langage. Une méta-analyse réalisée par Kuzmina et al. (2019, Tableau 1) offre une liste conséquente des épreuves et outils d'évaluation utilisés dans 65 études ciblant principalement la production et la compréhension orale et d'autres modalités (ex : modalité écrite). Nous comptons plusieurs outils d'évaluation du langage récurrents comme le *Comprehensive Aphasia Test* (CAT, Swinburn et al., 2022), le *Bilingual Aphasia Test* (BAT, Paradis & Libben, 1987), le *Boston Diagnostic Aphasia Examination* (BDAE, Goodglass & Kaplan, 1972), le *Psycholinguistic Assessments of Language Processing in Aphasia* (PALPA, Kay et al., 2001), le *Aachen Aphasia Test* (AAT, Huber et al., 1983), le *Western Aphasia Battery* (WAB, Kertesz, 2007), etc. utilisés dans leur intégralité ou limités à quelques épreuves (cf. matériel supplémentaire 1 dans Kuzmina et al., 2019).

Calabria et al. (2014) étudient le contrôle des langues et le *code-switching* pathologique chez une patiente bilingue espagnol-catalan. Ils présentent des informations sur la lésion et sur le bilan neuropsychologique mais l'étude n'est pas claire sur l'emploi d'une évaluation complète d'une langue. Cependant, les informations sur les compétences langagières en L1 et en L2 sont issues du protocole expérimental évaluant le discours narratif, la dénomination d'objets et d'action, la traduction de mots et les fluences verbales.

Green et ses collaborateurs s'intéressent dans leurs études au contrôle des langues chez les bilingues aphasiques (Green et al., 2010, 2011). Ils utilisent le CAT pour examiner les compétences langagières des participants et complètent l'évaluation selon le besoin avec le BAT. Ils évaluent également le discours narratif avec le BDAE et les compétences de traduction avec le BAT. Tous ces éléments permettent de donner un aperçu sur les compétences en L1 et L2 des patients.

Van der Linden et al. (2018b) s'intéressent au rôle des cognats dans le contrôle cognitif chez des bilingues aphasiques présentant différents patterns d'atteintes. Ils utilisent le AAT en français<sup>1.15</sup> et en néerlandais qu'ils complètent par le CAT pour une évaluation en anglais lorsque cela est nécessaire. Les épreuves visent l'évaluation du discours spontané, la compréhension orale (épreuve du AAT et *Token Test*, De Renzi et Vignolo (1962)), la répétition, l'écriture et la dénomination.

1.15 : Adaptation expérimentale en français, dans le cadre de l'étude, avec une utilisation des normes issues de l'AAT néerlandais.

Gray et Kiran (2016) étudient la relation entre le contrôle cognitif et le contrôle des langues chez des bilingues aphasiques. Elles utilisent le *Boston Naming Test* (BNT, Kaplan et al., 2001), le BAT (parties B et C) et le *Pyramids and Palm Trees Test* (PPTT, Howard & Patterson, 1992) en visant



les compétences sémantiques et l'accès lexical dans le choix des épreuves. Peñaloza et al. (2020) utilisent des épreuves similaires, en s'attardant principalement sur l'accès lexical : BNT, BAT (catégories, synonymes antonymes), PPTT.

En étudiant le contrôle des langues et le contrôle cognitif, Dash et Kar (2014) utilisent le WAB et une épreuve de discours pour évaluer les compétences langagières des patients bilingues anglophones<sup>1.16</sup>. En proposant un protocole d'intervention, Ansaldo et al. (2010) utilisent également le WAB pour évaluer un patient bilingue espagnol-anglais. En addition au WAB, ces données sont complétées par le PPTT, une épreuve de dénomination et une épreuve de traduction de mots.

1.16 : La L1 était différente. Elle comprenait des langues indiennes comme le télougou, l'ourdou, le hindi et le kannada.

Comme nous le constatons à travers ces études, il existe une variabilité dans le choix des outils utilisés pour évaluer les compétences langagières en L1 et L2 chez les sujets bilingues aphasiques. Dans un premier temps, les outils connus et souvent standardisés permettant de diagnostiquer le type d'aphasie sont utilisés. Ces outils peuvent être normés dans plusieurs langues, utilisés uniquement dans une seule langue ou chacune des langues, ou adaptés à l'évaluation dans la L2 (ex : adaptation expérimentale du AAT au français par Van der Linden et al., 2018b). Dans un deuxième temps, peu d'outils à destination de l'évaluation de l'aphasie bilingue comme le BAT existent. Il permet de comparer les performances langagières entre les langues parlées mais il n'est pas standardisé et ne permet pas d'établir le diagnostic de l'aphasie.

Une deuxième distinction peut être repérée dans ces études. Elle concerne la description de l'histoire du bilinguisme et l'emploi des questionnaires l'examinant (cf. 1.2). Comme Kuzmina et al. (2019) l'expliquent, nous retrouvons un profil de bilinguisme équilibré représenté par une efficacité ou *proficiency* élevée et comparable entre les langues dans un nombre important de cas cliniques (Fabbro, 2001; Junqué et al., 1995; Paradis, 2001; Vilarinho et al., 1997). Bien que certaines de ces études utilisent un questionnaire (ex. Junqué et al., 1995), la procédure selon laquelle ces compétences ont été déterminées est incertaine. Une évaluation formelle quantitative des compétences dans chaque langue est difficile voire impossible dans le cadre de l'aphasie. Le bilinguisme est apprécié par différents moyens notamment à travers des questionnaires. Cependant, cette pratique reste hétérogène. La quantité des informations rapportées est variable, pouvant faire mention des langues parlées, de l'âge d'acquisition des langues, des compétences, des contextes d'utilisation, à travers une description ou dans un tableau (Calabria et al., 2014; Gil & Goral, 2004; Green et al., 2010; Kong & Weekes, 2011; Kong et al., 2014; Van der Linden et al., 2018b; Verreyt, Letter et al., 2013). Certaines études emploient des méthodes quantitatives pour mesurer le bilinguisme. Cela permet de l'intégrer dans des analyses statistiques et objectiver le rôle du bilinguisme des patients

dans la manifestation des difficultés langagières chez le bilingue aphasique (Gray & Kiran, 2016 ; Peñaloza et al., 2020).

Dans deux études de Green et collaborateurs, les auteurs utilisent un questionnaire visant à relever des informations sur l'utilisation des langues et l'efficacité prémorbide. Ils utilisent un *language background questionnaire* ou questionnaire sur l'histoire du bilinguisme propre à leurs études (Green et al., 2010, 2011). Calabria et al. (2014) décrivent brièvement les capacités linguistiques de la patiente mais l'étude ne mentionne pas si un questionnaire a été utilisé. Van der Linden et al. (2018b) mentionnent l'emploi d'un questionnaire mais ne précisent pas lequel. Ils informent sur l'âge d'acquisition des langues et l'efficacité. Le *Language Use Questionnaire* (LUQ, Kiran et al., 2010) est utilisé par Gray et Kiran (2016) et Peñaloza et al. (2020). Les auteures retiennent des indices de ce questionnaire qu'elles intègrent comme variable quantitative dans les analyses étudiant la relation entre les compétences linguistiques prémorbides et l'aphasie<sup>1.17</sup>. Dash et Kar (2014) explorent quantitativement le bilinguisme en utilisant un questionnaire développé par Vasanta et al. (2010).

1.17 : Les variables influençant l'aphasie bilingue seront développées dans la section suivante.

Mesurer les compétences bilingues prémorbides constitue un défi dans les études sur l'aphasie bilingue. Le recours à des questionnaires compréhensifs est la pratique la plus répandue (Lerman et al., 2020) mais permet-elle d'apprécier l'intégralité et la complexité des facteurs liés au bilinguisme et leur interaction avec les déficits dans chaque langue ? Comme plusieurs recherches le soulignent (Cargnelutti et al., 2019 ; Gray & Kiran, 2016 ; Kuzmina et al., 2019 ; Lerman et al., 2020 ; Peñaloza & Kiran, 2019), un nombre important de variables influenceraient la manifestation des difficultés langagières dans l'aphasie bilingue et contribueraient à la singularité des profils. Leur considération dans les interprétations de ces profils ne devrait pas être négligée.

Malgré toutes ces interrogations, les profils de l'aphasie bilingue sont hétérogènes. Cette hétérogénéité a orienté diverses explications permettant de comprendre les causes d'une atteinte plus importante dans une langue que dans une autre, d'éclaircir le rôle des différentes variables du bilinguisme dans la manifestation des difficultés et de discerner les mécanismes sous-jacents aux modes de récupération observés.

## 1.4 Hétérogénéité de l'aphasie bilingue : quelques explications

Pourquoi une langue serait-elle plus atteinte ou mieux restituée qu'une autre ? Qu'est-ce qui détermine l'atteinte ou la récupération d'une langue ? Plusieurs questions se posent quant à la manifestation des difficultés

langagières dans l'aphasie bilingue. Au fil des années, diverses tentatives expliquant ces profils ont été avancées (voir Paradis, 1977, pour une revue). Depuis le début de la recherche sur l'aphasie bilingue au cours du 19<sup>ème</sup> siècle, des hypothèses portant sur le bilinguisme, l'organisation cérébrale des langues et le contrôle ont orienté les analyses des différents profils. Nous aborderons ces théories en terminant par celle du contrôle inhibiteur qui servira d'appui pour la suite du travail.

### 1.4.1 Explications par les variations du bilinguisme

Nous abordons dans cette partie deux explications avancées par Ribot et Pitres qui ont été particulièrement questionnées dans la littérature, devenant connues sous le nom de la règle de Ribot ou la règle de Pitres.

Ribot (1882, pp. 183-184) s'intéresse au fonctionnement de la mémoire. Dans le cadre de ses travaux sur l'amnésie rétrograde, il avance que la langue maternelle, apprise dans l'enfance, serait la plus résistante lors d'une lésion cérébrale. Elle serait alors la mieux récupérée, comparée aux autres langues apprises plus tard.

En opposition à ce point de vue, Pitres (1895) propose que la langue la plus familière serait la mieux récupérée, indépendamment de son statut mnésique. Selon ses explications, il est possible que la langue la plus familière soit la langue maternelle mais ce n'est pas toujours le cas. Il s'agit souvent de la langue de l'environnement, du milieu de vie.

Minkowski (1927, 1928, 1933, cités dans Paradis, 1977) s'aligne avec Pitres sur le rôle de la langue de l'environnement après la lésion cérébrale, comme la langue parlée à l'hôpital surtout dans le cadre d'une hospitalisation prolongée. Il souligne également l'importance des facteurs émotionnels (relation affective, motivation) et de la fréquence d'utilisation des langues avant la lésion cérébrale (Paradis, 1977).

Nous pouvons nous retourner vers les prédictions du modèle déclaratif/procédural (cf. 1.2) afin de mieux comprendre les règles de Ribot et Pitres. Lorsque les langues sont apprises en bas-âge, leur traitement est sous-tendu par un système implicite. En contrepartie, un apprentissage tardif et formel impliquerait un traitement explicite, sous-tendu par la mémoire déclarative (Paradis, 2004, pp. 55-56, 87). Dans le cadre d'une aphasie, ce sont les connaissances implicites qui seraient le plus affectées, laissant la L1 plus sensible. Cela serait à l'encontre de la règle de Ribot qui prédit que la L1 serait la mieux préservée bien que nous pouvons observer cette tendance chez certains patients (Diéguez-Vide et al., 2012; Koumanidi Knoph, 2011). Il est possible que les régions cérébrales responsables de la mémoire déclarative soient affectées par une lésion, laissant la L2 plus

sensible (Adrover-Roig et al., 2011; Garcia-Caballero et al., 2007; Lee et al., 2016, pour des exemples d'études où la L2 est plus affectée que la L1).

Une méta-analyse récente menée sur 130 cas de patients montre que la L1 est significativement mieux préservée, surtout chez les bilingues tardifs et que l'âge d'acquisition module les performances des bilingues aphasiques notamment en production orale (Kuzmina et al., 2019). Cette observation nous indique que malgré toutes les explications suggérées, aucune de ces règles n'est finalement généralisable (Albert & Obler, 1978; Pearce, 2005). Nous ne pouvons pas lier les profils diversifiés à un seul ou à certains facteurs déterminants. L'aphasie et le bilinguisme se caractérisent chacun par l'interaction de plusieurs variables (la localisation, la sévérité, la chronicité de la lésion; l'âge, le contexte et la modalité d'acquisition des langues, le niveau de compétence et l'efficacité prémorbides, la fréquence d'utilisation et le taux d'exposition, la combinaison des langues et la dominance) ce qui rend l'attribution des déficits en L1 et/ou L2 à un facteur difficile (Kiran & Gray, 2018; Köpke, 2013).

Il est admis que l'âge d'acquisition de la L2 influence son efficacité (Akbari, 2014; Kiran & Gray, 2018). Plus elle est apprise tôt plus l'efficacité de la L2 est élevée. L'efficacité est une des variables principales qui semble affecter l'aphasie bilingue, pourtant elle n'est pas toujours bien définie et mesurée objectivement dans les études (Kuzmina et al., 2019; Lerman et al., 2020). Elle est plutôt supposée à partir des données sur l'âge d'acquisition des langues (bilingues précoces équilibrés) (Kuzmina et al., 2019). L'efficacité est une variable difficile à mesurer. Elle dépend de plusieurs facteurs ou domaines (vocabulaire, syntaxe, oral, écrit, compréhension, production, etc.). Elle est évaluée subjectivement grâce à des questionnaires sociolinguistiques. Selon plusieurs études, l'efficacité de la L1 et de la L2 avant l'aphasie prédisent les performances générales en L1 et L2 respectivement mais aussi au niveau lexical plus précisément (Gray & Kiran, 2013; Kiran & Gray, 2018; Kiran et al., 2014; Peñaloza et al., 2020). Selon les résultats de l'étude de Kuzmina et al. (2019), l'efficacité détermine les difficultés dans l'aphasie quand c'est la L2 qui est plus efficace que la L1. Dans ce cas, la L2 est mieux préservée que la L1. Lorsque l'efficacité est équivalente en L1 et L2 ou lorsque la L1 est plus efficace que la L2, c'est la L1 qui sera mieux préservée.

L'utilisation des langues influence l'efficacité et son rôle dans l'aphasie bilingue est examiné dans l'étude de Kuzmina et al. (2019). Cette étude montre qu'une utilisation plus fréquente de la L1 entraîne de meilleures performances en L1 alors qu'une utilisation plus fréquente de la L2 entraîne des performances similaires en L1 et L2. Ces résultats sont encore plus précis en examinant conjointement l'utilisation des langues et l'âge d'acquisition. Les bilingues précoces utilisant plus fréquemment la L2 obtiennent des performances meilleures en L2. Cette tendance n'apparaît pas chez les

bilingues précoces qui utilisent plus leur L1 ou chez les bilingues tardifs. Dans ces cas, les performances paraissent meilleures en L1.

Dans leur revue de plusieurs cas cliniques, Lerman et al. (2020) insistent sur le rôle de la langue de l'environnement. Dans les études de Filiputti et al. (2002) et Knoph et al. (2015) de patients multilingues, c'est la langue de l'environnement qui était la mieux préservée malgré une haute efficacité dans les langues parlées avant la lésion cérébrale.

La relation entre les langues parlées par l'individu joue un rôle important. On parle du rôle de la proximité linguistique des langues mais sa définition n'est pas claire (Kuzmina et al., 2019). Les caractéristiques des langues peuvent être abordées du point de vue de leur typologie, leur famille mais aussi leurs similitudes au niveau lexical selon le nombre de cognats partagés (Rothman, 2015 ; Schepens et al., 2013). La similarité des langues ne prédit pas une atteinte plus ou moins importante de la L1 ou de la L2 (Kuzmina et al., 2019) mais il est nécessaire de prendre en considération les propriétés de chaque langue dans l'évaluation et l'analyse du langage dans l'aphasie bilingue. En effet, les caractéristiques d'un système linguistique spécifient la manifestation des difficultés dans ces langues. Par exemple, le diagnostic de l'agrammatisme dans une langue dépend de ses spécificités syntaxiques et morphosyntaxiques (Nilipour & Raghibdoust, 2001 ; Paradis, 1988). Fabbro et Frau (2001) attirent l'attention sur les erreurs grammaticales en frioulan (ex. omission d'un pronom obligatoire) qui sont différentes de celles en italien où l'utilisation de pronoms est moins fréquente et facultative.

Le bilinguisme est un phénomène multidimensionnel et dynamique dans lequel des langues sont acquises mais aussi attritées. L'attrition des langues est peu prise en compte dans l'aphasie bilingue. Or, des langues peuvent s'attriter avant la lésion cérébrale (Lerman et al., 2020). Cette dimension ajoute davantage d'incertitude quant à l'évaluation des compétences prémorbides des patients. Lerman et al. (2020) illustrent ce phénomène par des cas décrits dans la littérature et de nouveaux cas cliniques qu'elles présentent. Deux cas de patients multilingues évoqués plus haut ont présenté de meilleures compétences dans la langue de leur environnement qui n'était pas leur L1 (Filiputti et al., 2002 ; Knoph et al., 2015). En référence à ces deux cas cliniques, Lerman et al. (2020) expliquent que ces patients auraient subi une attrition de leur L1 avant la lésion : de la L1 slovénien dans le cas décrit par Filiputti et al. (2002) et de la L3 allemand très efficace dans le cas décrit par Knoph et al. (2015). Elles parlent également d'un patient EH02 bilingue anglais-hébreu. Il a appris l'hébreu tardivement et avait une efficacité élevée dans cette langue. Quatorze ans après son hémorragie cérébrale, il présentait de meilleures performances en anglais qu'en hébreu. Après une analyse approfondie de ses compétences en compréhension et en production en anglais et en hébreu avec la réalisation d'un entretien sur

l'histoire du bilinguisme, les auteures avancent une possible attrition de l'hébreu après la lésion cérébrale.

Le bilinguisme des patients est construit avec un mélange de plusieurs variables liées aux langues et aux expériences individuelles des patients. Il est difficile d'expliquer les profils d'atteinte et de récupération des langues sans en tenir compte. Une lésion des représentations cérébrales façonnées par certaines variables du bilinguisme pourrait expliquer certains profils comme la récupération parallèle (Green, 2005). Cependant, d'autres profils nécessitent des explications différentes, notamment par les mécanismes de contrôle.

### 1.4.2 Explication par les mécanismes de contrôle

Pitres (1895) (cité dans Paradis, 1983, p. 46) est le pionnier d'une explication basée sur les mécanismes de contrôle des processus de récupération non parallèle. Pitres décrit plusieurs cas cliniques dont un patient multilingue Joseph Dup... locuteur du gascon, du français, de l'italien, de l'espagnol, de l'anglais et de l'arabe ayant récupéré successivement ses langues à la suite d'une lésion cérébrale. À la suite de ces descriptions, Pitres exclut les explications par la localisation des langues dans des zones cérébrales différentes ; les différents types d'aphasie bilingue ne pouvant pas être expliqués par un « stockage » des langues dans des endroits différents. À contrario, il explique que les aires du langage auraient pu être atteintes par l'accident vasculaire cérébral ou toute autre lésion cérébrale entraînant une inhibition de la fonction langagière qui se résorberait ultérieurement, permettant de retrouver l'accès à la production et à la compréhension de la parole dans ces langues. Il parle d'une inertie persistante se manifestant par une extinction temporaire des images motrices et sensorielles utilisées pour comprendre et prononcer les mots ; ce qu'il nomma amnésie verbale.

Cette proposition est ultérieurement reprise et soutenue par Green (1986, 1998) quand il propose un modèle de production orale chez le bilingue, le Modèle du Contrôle Inhibitoire (*Inhibitory Control Model [ICM]*), articulé autour des mécanismes de contrôle. Il argumente qu'un contrôle ou système de régulation du flux d'activation d'une langue est nécessaire pour que son seuil d'activation dépasse celui d'une autre langue entraînant ainsi son inhibition et parvenant à la production orale. Il explique que ce mécanisme justifierait l'apparition de plusieurs phénomènes langagiers observés dans le fonctionnement normal ou pathologique chez le bilingue : les phénomènes de disfluences, les *code-switchings* et certains profils et modes de récupération dans l'aphasie (ex. antagoniste, antagoniste alternée, mixte et les compétences de traductions paradoxales). Il explique qu'un processus de contrôle serait mis en place pour gérer la production orale en

L1 et/ou en L2 par un moyen d'inhibition des interférences. Lorsque ce système de contrôle est perturbé, il pourrait entraîner des intrusions d'une langue à une autre ou expliquer la récupération sélective ou antagoniste (Green, 1986, 1998).

Cette explication par le contrôle des ressources et la régulation des seuils d'activation rappelle l'hypothèse du seuil d'activation ou *Activation Threshold Hypothesis* (Paradis, 1993b, 1998a, 2004) selon laquelle un item est activé lorsqu'il reçoit une excitation neuronale suffisante. Cette quantité de stimulation requise constituerait son seuil d'activation. Ce dernier serait sensible à la fréquence d'activation : plus un item est activé plus le seuil est bas ou au contraire, moins il est activé, plus le seuil est élevé. Ce seuil d'excitation nécessaire à l'activation serait perturbé par une lésion cérébrale (Paradis, 2004, p. 28). Il serait donc variable et pourrait expliquer divers modes de récupération : une inhibition permanente pourrait expliquer une récupération sélective, une inhibition temporaire pourrait expliquer une récupération successive, une inhibition alternée pourrait expliquer une récupération antagoniste, une inhibition asymétrique pourrait expliquer une récupération différentielle et une perte d'inhibition expliquant la récupération mixte (Paradis, 2004, p. 69).

Les explications fournies par Green et ses collaborateurs permettent de comprendre que les systèmes neuronaux seraient intacts dans certains cas et ce serait alors le système de contrôle, d'activation et d'inhibition qui empêcherait une récupération parallèle (Green, 2005 ; Green & Abutalebi, 2008 ; Green & Price, 2001). Une récupération résulterait d'une compétition entre les ressources disponibles (Green & Price, 2001). Dans le cas d'une récupération parallèle, une quantité suffisante de ressources serait accessibles (Green & Price, 2001). Les deux langues seraient inhibées au même niveau (Paradis, 1998b). Dans le cas d'une récupération sélective, le seuil d'activation d'une langue serait augmenté de façon permanente (Green & Abutalebi, 2008). On supposerait alors une difficulté pour estomper une activation importante dans une première langue par exemple (donc, une difficulté de passage à une deuxième langue) ou une difficulté dans l'activation de la deuxième langue (Green & Price, 2001) ; la première langue serait inhibée avec succès mais la réactivation serait altérée. En suivant cette logique, la récupération antagoniste et antagoniste alternée impliquerait un changement dans l'inhibition. Une langue qui serait inhibée ou ne pourrait être réactivée, surmonterait ce problème aux dépens de l'autre langue (Green & Price, 2001). Finalement, les phénomènes d'alternance et de mélange de langues de manière pathologique ou incontrôlable se manifesteraient face à une absence d'un contrôle inhibitoire (Green & Abutalebi, 2008 ; Green & Price, 2001).

Parmi ses explications, Green avance également des explications alternatives liées à des changements dans les stratégies cognitives sous-jacentes

à la production bilingue ou à des représentations différentes de la L1 et de la L2 (Green, 2005; Green & Abutalebi, 2008; Green & Price, 2001) mais souligne un besoin d'investiguer ces pistes notamment chez les sujets bilingues sains. Il ajoute que d'autres facteurs sont à considérer dans l'étude du contrôle chez les bilingues aphasiques, notamment la nature de la tâche et sa complexité ainsi que les ressources attentionnelles (Green, 2005).

Plusieurs études récentes se sont penchées sur l'implication des mécanismes de contrôle dans l'aphasie bilingue (Mooijman et al., 2021; Nair et al., 2021). Ces recherches abordent la question de la relation entre le contrôle cognitif et le contrôle des langues chez les bilingues aphasiques en tenant compte de différents profils, domaines linguistiques et méthodologies. L'apport de ces travaux fera l'objet d'une discussion dans le chapitre 3. Dans le chapitre suivant, nous aborderons la question du contrôle cognitif et du contrôle des langues chez les bilingues sains.



## 1.5 Synthèse de ce chapitre

Ce chapitre fournit une introduction à l'aphasie, au bilinguisme et à l'aphasie bilingue. Nous commençons, dans un premier temps, par présenter la définition et la classification de l'aphasie, tout en soulignant les arguments en faveur et en défaveur de cette classification. Ensuite, nous retenons une définition du bilinguisme après avoir exposé les piliers importants dans la recherche sur le bilinguisme et l'aphasie : l'âge d'acquisition des langues, la compétence, l'efficacité, l'utilisation des langues et les habitudes du *code-switching*. Nous mettons l'accent sur le rôle de ces facteurs dans la compréhension de l'aphasie chez le sujet bilingue et nous montrons comment le bilinguisme est évalué dans les études sur le sujet bilingue sain et aphasique.

Dans un deuxième temps, nous retraçons le début des travaux sur l'aphasie bilingue en présentant principalement les six modes de récupération décrits par Paradis (1977). Nous relevons une hétérogénéité dans la façon dont les études décrivent, évaluent et déterminent l'aphasie bilingue. Nous constatons que la majorité des études apportent des informations sur le type de l'aphasie bilingue observé chez les patients tout en restant hétérogènes dans la terminologie employée, dans la période d'inclusion des patients et dans les informations fournies sur les compétences langagières aux différentes phases de l'aphasie.

La dernière partie de ce chapitre présente les pistes explicatives véhiculées dans la littérature. Elles sont catégorisées selon les aspects liés au bilinguisme où nous retrouvons le rôle des variables comme l'âge d'acquisition des langues, l'efficacité, l'utilisation et l'attrition, et selon les aspects liés à la gestion des langues où nous parlons des mécanismes de contrôle. Le contrôle cognitif et plus précisément l'inhibition joue un rôle majeur dans la gestion des langues chez les sujets bilingues, comme le suggère le Modèle de Contrôle Inhibiteur de Green (1986, 1998). Chez les sujets bilingues aphasiques, ce contrôle serait perturbé et affecterait par conséquent le langage. Pour cela, nous nous attarderons dans le chapitre suivant sur la notion de contrôle en la présentant du point de vue cognitif et du point de vue langagier.

# Contrôle cognitif et bilinguisme

# 2

Activer et sélectionner une représentation mentale parmi d'autres, alterner entre des registres ou des langues, etc. sont des processus langagiers soumis à un système de contrôle aussi bien chez le monolingue que chez le bilingue lors de la production orale. Le contrôle a rapidement pris sa place dans les modèles de traitement du langage et occupe une question centrale dans les travaux sur le bilinguisme et en aphasiologie, comme nous l'avons discuté en 1.4.2. Cependant, la notion de contrôle n'est pas exclusive au langage. Le contrôle est également engagé dans d'autres activités cognitives comme l'attention, la mémoire, l'exécution de certaines tâches, etc.

Ce chapitre sera consacré à la notion de contrôle et son rôle dans la production orale bilingue. Nous développerons donc les modèles de production orale bilingue tenant compte du contrôle, notamment l'ICM de Green et nous exposerons les études pertinentes sur ce sujet. Mais avant cela, nous commencerons par une présentation du contrôle cognitif en passant par sa définition et modélisation.

## 2.1 Contrôle cognitif

Le contrôle cognitif, aussi appelé contrôle exécutif ou fonctions exécutives<sup>2.1</sup> (Diamond, 2011, 2013; Friedman et al., 2007; Zelazo & Carlson, 2012) est un terme assez large qui inclut un ensemble de processus cognitifs impliqués dans les différentes fonctions cognitives comme le langage. Ce concept, bien que fondamental dans l'étude du développement et du fonctionnement cognitif typique et pathologique, soulève des questions sur sa caractérisation, sa composition et son évaluation.

### 2.1.1 Définition du contrôle cognitif

Le contrôle cognitif est un concept psychologique complexe à définir (Garcia-Barrera, 2019; Jurado & Rosselli, 2007). Il n'existe pas un consensus ni une définition opérationnelle explicite qui détermine les processus cognitifs considérés comme fonctions exécutives (Barkley, 2012, p. 2). Les recherches s'intéressant au contrôle se caractérisent par une diversité terminologique (Eslinger, 1996), un usage de définitions de façon explicite ou implicite articulées autour de la cognition, de l'action et de la pensée, des comportements orientés vers un but et de l'auto-régulation du

2.1	Contrôle cognitif . . . . .	33
2.1.1	Définition . . . . .	33
2.1.2	Modélisation . . . . .	35
2.1.3	Évaluation . . . . .	38
2.2	Contrôle des langues (CL) . . . . .	39
2.2.1	Modèle ICM de Green . . . . .	40
2.2.2	Traduction . . . . .	43
2.2.3	Code-switching . . . . .	45
2.2.4	Études sur le CL . . . . .	51
2.3	Synthèse de ce chapitre . . . . .	57

#### Exemples de modèles de traitement du langage tenant en compte le contrôle :

- Modèle de Contrôle Inhibiteur (Green, 1986, 1998)
- Modèle des Processus de Contrôle (Green, 2018; Green & Wei, 2014, 2016);
- Modèle d'Activation Interactive chez le Bilingue (Dijkstra & van Heuven, 1998; Dijkstra & van Heuven, 2002);
- Modèle Mémoire, Unification et Contrôle (Hagoort, 2005, 2013, 2016).

2.1 : Nous utiliserons ces trois termes de façon interchangeable.

comportement, des émotions et de la cognition (Baggetta & Alexander, 2016; Garcia-Barrera, 2019). Eslinger (1996) identifie 33 termes référant aux fonctions exécutives. Baggetta et Alexander (2016) comptent 39 composantes utilisées pour référer aux fonctions exécutives. Barkley (2012, pp. 5-7, Sidebar 1.1) reprend plus de 18 définitions véhiculées dans la littérature, ce qui montre un manque de cohésion dans la détermination des fonctions exécutives.

La pluralité des définitions bien fournies nous permet de constater une récurrence de notions définitoires très hétérogènes (ex : processus, mécanismes, *top-down*, intention, régulation, comportement, émotions, cognition, orientation vers un but, résolution de problèmes, processus mentaux, planification, inhibition, etc.) ciblant la nature des fonctions exécutives, leurs objectifs ainsi que les composantes permettant leur fonctionnement. Nous proposons donc de définir les fonctions exécutives ou le contrôle cognitif comme *un ensemble de mécanismes du domaine général qui interviennent dans la régulation de la cognition, des émotions, des actions et du comportement orienté vers un but, qui permettent de s'adapter à son environnement et qui s'opérationnalisent grâce à un ensemble de composantes comme l'inhibition, la flexibilité, la mémoire de travail, la planification* (Ardila, 2008; Baggetta & Alexander, 2016; Barkley, 2012; Diamond, 2011, 2013; Friedman & Miyake, 2017; Garcia-Barrera, 2019; Jurado & Rosselli, 2007; Miyake, Friedman et al., 2000; Zelazo & Carlson, 2012). Les fonctions de contrôle se caractérisent par une grande variabilité intra- et inter-individuelle (Braver et al., 2008, 2010; Friedman & Miyake, 2017; Miyake & Friedman, 2012) et culturelle (Barkley, 2012; Mishra, 2018; Rosselli et al., 2019; Shameem & Sharif, 2019). Elles sont souvent associées au cortex préfrontal (CPF) (Ardila, 2019; Barkley, 2012; Diamond, 2011; Jurado & Rosselli, 2007). En plus du CPF, d'autres zones cérébrales semblent être associées aux fonctions de contrôle, comme le cortex cingulaire antérieur (CCA), les ganglions de la base (ou noyaux gris centraux) et le noyau caudé repérés dans les études sur la pathologie comme l'aphasie chez le bilingue (Nair et al., 2021) ainsi que le circuit dorsolatéral, le cortex orbitofrontal, le thalamus, le cortex prémoteur, des régions du lobe temporal et pariétal, etc. (voir Ardila, 2019, pour plus de précisions). Elles sont sensibles au développement cognitif et cérébral. Elles se développent, s'améliorent et se précisent au cours du développement (Garcia-Barrera, 2019; Jurado & Rosselli, 2007; Karr et al., 2018; Müller & Kerns, 2015), notamment les fonctions de contrôle associées à la motivation et aux émotions<sup>2,2</sup> (Hongwanishkul et al., 2016; Zelazo & Carlson, 2012; Zelazo & Müller, 2011).

**L'activité neuronale et les régions cérébrales** sollicitées dépendent de la tâche, du type de contrôle exercé et de la difficulté de la tâche (Massa et al., 2016). Par exemple, les potentiels évoqués montrent que l'onde P200 est souvent associée à une phase préparatoire, la N200 à la gestion de conflits et la vérification. Grâce à l'imagerie par résonance magnétique, nous pouvons constater une spécialité hémisphérique ou de certaines régions cérébrales : le CPF dorso-latéral droit est associé à l'inhibition de réponse motrice, le gauche à l'inhibition d'informations non pertinentes, le CCA à une tâche d'inhibition complexe, etc.

2.2 : Selon le modèle *hot-cool* des fonctions exécutives, les fonctions dites *hot* opèrent dans des conditions qui mobilisent la motivation et les émotions alors que les fonctions dites *cool* sont mises en place dans des conditions dites « neutres » et évaluées dans des contextes arbitraires et décontextualisés (Zelazo, 2015; Zelazo & Carlson, 2012; Zelazo & Müller, 2011).

L'ensemble de ces éléments de définition renforcent le constat d'un manque de consensus sur ce qu'est une fonction exécutive, comment une fonction cognitive est attribuée aux fonctions de contrôle et comment toutes ces fonctions (inter)agissent. Bien que dans la majorité des études, peu de,

voire aucun modèle de référence ne semble être employé (Baggetta & Alexander, 2016), plusieurs chercheurs ont proposé une modélisation<sup>2,3</sup> des fonctions exécutives (Diamond, 2013; Friedman & Miyake, 2017; Miyake, Friedman et al., 2000; Zelazo & Müller, 2011). Le modèle *hot-cool* (Zelazo & Carlson, 2012; Zelazo & Müller, 2011) qui a été discuté dans le paragraphe précédemment fait partie des modèles les plus utilisés, après celui de Miyake et ses collaborateurs et celui de Diamond (Baggetta & Alexander, 2016). Le modèle de Miyake et ses collaborateurs (Friedman & Miyake, 2017; Miyake, Friedman et al., 2000) reste le plus référencé dans la recherche sur les fonctions exécutives plus largement (Baggetta & Alexander, 2016; Garcia-Barrera, 2019; Karr et al., 2018) et en aphasiologie plus spécifiquement (Miyake, Emerson & Friedman, 2000; Mooijman et al., 2021).

2.3 : Les modèles actuels présentent un taux d'acceptabilité faible posant un défi à leur fiabilité et reproductibilité (Karr et al., 2018).

## 2.1.2 Modélisation et (dé)composition du contrôle cognitif

À la lumière des questionnements théoriques et cliniques sur la définition et l'évaluation des fonctions de contrôle – deux principes co-dépendants (Barkley, 2012) – Miyake, Friedman et al. (2000) étudient selon une approche psychométrique trois fonctions fréquentes dans la littérature : l'inhibition, la flexibilité et la mise à jour de la mémoire de travail, dans l'objectif de déterminer le degré d'indépendance et de recouvrement de ces fonctions ainsi que leur rôle respectif dans les tâches employées pour leur évaluation. Ces trois fonctions sont retenues car (1) elles sont les plus répandues à travers la littérature, (2) elles sont considérées comme des fonctions basiques<sup>2,4</sup>, de bas niveau, (3) elles sont impliquées dans différentes épreuves et (4) elles disposent de tâches simples et courantes permettant leur évaluation.

2.4 : Le modèle de Diamond (2006, 2013, 2014) que nous décrivons plus loin dans cette même sous-section développe cette notion de fonctions de base.

**Flexibilité** (*shifting*), qui réfère à la capacité d'alterner d'une tâche cognitive à une autre. Miyake, Friedman et al. (2000) s'appuient sur la définition proposée par Monsell (1996). Elle reflète la capacité à se désengager d'un processus cognitif et se réengager dans un nouveau processus mais également la capacité à surmonter les interférences proactives.

### Mise à jour et contrôle des représentations en mémoire de travail

(*updating and monitoring of working memory representations*) qui consiste en la capacité à trier activement les informations stockées en mémoire, pertinentes pour l'exécution d'une tâche.

Pour prendre en compte les variations terminologiques, nous utiliserons les notions de flexibilité, de mémoire de travail et d'inhibition pour référer à ces trois notions.

2.5 : En discutant la taxonomie proposée par Nigg (2000).

**Inhibition des réponses dominantes** (*inhibition of prepotent responses*) qui reflète la capacité à inhiber volontairement des processus automatiques, comme la lecture dans la tâche de Stroop (Stroop, 1935). Plusieurs fonctions d'inhibition en dérivent renvoyant à des distinctions conceptuelles<sup>2.5</sup>. En plus de l'inhibition des réponses dominantes, Friedman et Miyake (2004) étudient la résistance aux distractions interférentes (*resistance to distractor interference*) qui est la capacité à inhiber les informations interférentes dans un environnement. Ces deux dernières sont étroitement liées et toutes les deux sont différentes de la résistance aux interférences proactives (*resistance to proactive interference*) qui représentent les informations précédemment pertinentes gardées en mémoire.

2.6 : Une notion introduite par Teuber (1972).

Les travaux de Miyake et ses collaborateurs (Friedman & Miyake, 2004, 2017; Miyake & Friedman, 2012; Miyake, Friedman et al., 2000) mettent en évidence une notion fondamentale sur les fonctions exécutives : leur unité et leur diversité<sup>2.6</sup> (ou séparabilité). Chaque fonction est spécifique et indépendante mais toutes les trois partagent des traits communs. De là, nous observons une interaction conjointe des fonctions exécutives dans les différentes tâches avec une corrélation plus importante pour la fonction évaluée par la tâche utilisée<sup>2.7</sup>. Par exemple, la fonction d'inhibition serait commune à toutes les tâches et fonctions : les travaux de recherche menés par Miyake et Friedman et leurs collaborateurs visant à reproduire et approfondir l'étude de Miyake, Friedman et al. (2000) montrent que la fonction spécifique d'inhibition n'est pas observable (Friedman & Miyake, 2004; Miyake & Friedman, 2012). Ils la retrouvent uniquement dans les fonctions exécutives communes, soit dans la notion d'unité des fonctions exécutives. L'inhibition serait donc centrale dans les fonctions exécutives communes ou même constituerait elle-même l'unité de ces fonctions (Friedman & Miyake, 2017). Nous retrouvons une implication de l'inhibition dans la flexibilité : lors du passage d'une tâche ou processus à un(e) autre, où il est nécessaire d'inhiber avant de s'engager dans un nouveau processus. Nous retrouvons également l'inhibition dans la mémoire de travail. Pour mettre à jour les informations présentes en mémoire de travail, il est nécessaire d'inhiber des informations préalablement retenues et utilisées. Diamond (2013) discute également du rôle de l'inhibition dans la mémoire de travail. Elle précise que les trois fonctions se coordonnent entre elles dans les tâches. Par exemple, la mémoire de travail a besoin de l'inhibition pour pouvoir manipuler les informations pertinentes. L'inverse est également vrai, c'est-à-dire qu'il est nécessaire de garder l'objectif ou les instructions en mémoire pour veiller à retenir les informations utiles.

2.7 : Miyake et Friedman (2012, Fig. 3) présentent une schématisation plus récente du modèle.

2.8 : Le deuxième modèle le plus référencé, essentiellement dans les études ciblant le développement des fonctions exécutives, selon la revue de Baggetta et Alexander (2016).

Le modèle de Diamond<sup>2.8</sup> s'aligne sur la notion de diversité des fonctions exécutives proposée par Miyake, Friedman et al. (2000). Elle explique dans plusieurs de ses travaux (Diamond, 2006, 2013, 2014) qu'il existe

trois fonctions exécutives fondamentales qui sont l'inhibition, la mémoire de travail et la flexibilité<sup>2.9</sup>. C'est à partir de ces trois fonctions de base que sont construites des fonctions exécutives dites de haut-niveau comme le raisonnement, la planification et la résolution de problèmes<sup>2.10</sup>. Ces deux derniers modèles décortiquent le fonctionnement des différentes composantes des fonctions de contrôle, l'inhibition, la flexibilité et la mémoire de travail, mais ces informations sont-elles suffisantes pour rendre compte de la complexité du contrôle et de ses variations intra- et inter-individuelles ?

La question de la temporalité du fonctionnement exécutif est abordée par Braver et al. (2008). Il propose un cadre de fonctionnement de ce système se basant sur un double mécanisme, le *Dual Mechanisms of Control Framework* (DMC, Braver, 2012 ; Braver et al., 2008). Le DMC sous-tend deux modes de fonctionnement : le contrôle proactif et le contrôle réactif.

**Contrôle proactif :** c'est un système de contrôle par anticipation mis en place et maintenu tout au long d'une activité. Il régule les interférences dues aux distractions intrinsèques et extrinsèques. Cependant, il mobilise fortement l'attention et la capacité de la mémoire de travail.

**Contrôle réactif :** il s'agit d'un système de contrôle *a posteriori*, déclenché lorsqu'une distraction est repérée. Étant donné que ce système est mis en œuvre ponctuellement selon le besoin, il n'occupe pas toutes les ressources permettant ainsi la réalisation d'autres tâches. Il dépend fortement de la capacité à détecter les distracteurs et leur visibilité.

Ces deux modes de fonctionnement peuvent être utilisés simultanément, se relayer ou se compenser selon la capacité attentionnelle qu'ils mobilisent et la disponibilité des informations contextuelles. Cependant, ils peuvent être préconisés selon la tâche ou le fonctionnement d'un individu. Par exemple, dans une tâche de Stroop<sup>2.11</sup> (Stroop, 1935), on pourrait s'appuyer sur le contrôle proactif en maintenant de façon active et soutenu les objectifs de la tâche entre chaque stimulus ou bien s'appuyer sur le contrôle réactif, soit attendre l'apparition du stimulus puis prendre une décision en rappelant l'objectif de la tâche<sup>2.12</sup>.

Comme nous venons de l'expliquer, plusieurs terminologies renvoient au contrôle cognitif et plusieurs types de contrôle semblent exister. Les fonctions de contrôle sont non seulement difficiles à définir mais également à évaluer (Barkley, 2012 ; Jurado & Rosselli, 2007 ; Miyake, Emerson & Friedman, 2000). Nous aborderons la question de l'évaluation du contrôle cognitif dans la section suivante où nous présenterons les tâches les plus utilisées pour les différentes fonctions précitées.

2.9 : Diamond (2013, Figure 4) propose une illustration de son modèle.

2.10 : Les modèles de Diamond et de Miyake et ses collaborateurs diffèrent au niveau de ce point sur les fonctions exécutives de haut niveau (Baggetta & Alexander, 2016). Nous pouvons également observer une différence dans l'emploi de la notion de mémoire de travail. Miyake et coll. de la mise à jour de la mémoire de travail alors que Diamond utilise le terme mémoire de travail plus généralement.

2.11 : Cf. Tableau 2.1.

2.12 : Exemple tiré de Braver (2012, Figure 1).

### 2.1.3 Évaluation du contrôle cognitif

La notion d'unité des fonctions exécutives met l'accent sur leur enchevêtrement. Plusieurs de ces fonctions sont impliquées dans la réalisation d'une seule tâche, qui requiert également des compétences additionnelles. On parle alors de l'impureté des tâches ou *task impurity* (Jurado & Rosselli, 2007 ; Miyake, Emerson & Friedman, 2000) que l'on retrouve dans plusieurs des épreuves utilisées pour évaluer les fonctions exécutives (Tableau 2.1). Par exemple, la tâche de Stroop repose largement sur les compétences langagières, la connaissance, la perception et la catégorisation des couleurs. Le *Trail Making Test* (TMT) implique la manipulation de la chaîne alphabétique et numérique. Le test de Hayling s'appuie sur des connaissances sémantiques. L'ensemble de ces compétences sont sensibles à des variations culturelles dont il faut tenir compte dans le choix des épreuves (Ardila & Keating, 2007 ; Gounden et al., 2019 ; Shameem & Sharif, 2019).

L'impureté des tâches ne constitue pas à elle seule un défi dans la sélection des tâches évaluant les différentes fonctions de base. « L'unité » des fonctions exécutives soulevée remet en question (« la diversité » des) les fonctions sous-jacentes que les tâches sont censées évaluer. Comme nous l'avons vu dans la section précédente, il existe des sous-types d'inhibition (Friedman & Miyake, 2004). Le Tableau 2.1 présente une série de tâches évaluant l'inhibition. Parmi ces dernières, les tâches de Stroop, Stop-signal et Anti-saccade évaluent l'inhibition aux réponses automatiques alors que la tâche de flanker évalue la capacité à résister aux distracteurs. Dans cette même perspective, Augustinova et al. (2016) ajoutent que le conflit mesuré par la tâche de Stroop est double (composite). Il cumule l'interférence dû à la réponse mais également à la dimension sémantique.

Afin de mieux cerner les compétences d'une population face à cette combinaison d'impureté de tâche, d'unité, de diversité et de variations culturelles des fonctions exécutives, il est recommandé de recourir à plusieurs moyens pour évaluer une fonction (Miyake, Emerson & Friedman, 2000).

Un nombre important de ces tâches sont utilisées pour évaluer le contrôle cognitif chez les sujets bilingues ne présentant pas de troubles langagiers dans le but de comprendre le rôle du contrôle cognitif dans la gestion de deux ou plusieurs langues. Elles sont également utilisées chez les personnes aphasiques afin de comprendre le rôle sous-jacent du contrôle cognitif dans la manifestation des déficits langagiers. De là, nous interrogeons la relation entre le contrôle cognitif et le contrôle des langues. Le contrôle des langues est-il une forme de contrôle cognitif ou constitue-t-il une fonction indépendante ? Nous nous attarderons dans la section suivante sur la notion de contrôle des langues, la façon dont elle est prise en compte dans les processus de production langagière et par quelles tâches elle

est observée, notamment chez la personne bilingue ne présentant pas de pathologies langagières.

**TABLEAU 2.1**

Liste des tâches et épreuves évaluant l'inhibition, la flexibilité et la mémoire de travail

Fonctions	Tâches ou épreuves	Description brève
Inhibition	Stroop (Stroop, 1935)	Des noms de couleurs sont écrites en utilisant des couleurs différentes. L'objectif est de nommer la couleur utilisée en inhibant la lecture du nom de la couleur.
	Flanker (Eriksen & Eriksen, 1974)	L'objectif est de déterminer le sens de la flèche du milieu (droite ou gauche) dans une condition congruente ou incongruente parmi quatre autres flèches.
	Go/No Go (Dubois et al., 2000)	Répondre à des stimuli dans certaines conditions (Go) et inhiber la réponse dans d'autres conditions (No Go).
	<i>Stop signal</i> (Logan, 1994)	Arrêter une tâche qui est en cours (et automatisée) depuis plusieurs essais.
	Anti-saccade (Hallett, 1978)	Ignorer l'apparition d'un signal sur un écran et regarder dans la direction opposée.
Flexibilité	<i>Hayling test</i> (Burgess & Shallice, 1997)	Test complétion de phrases où le dernier mot est manquant. L'objectif est d'inhiber la production du mot correct et de proposer un mot incohérent sémantiquement.
	TMT	Relier alternativement des chiffres et des lettres en respectant leur ordre croissant et alphabétique.
	Fluences	Produire un plus grand nombre d'éléments sous des contraintes temporelles et cognitives.
	<i>Plus-minus</i> (Jersild, 1927)	Alterner entre des additions et des soustractions.
	<i>Local/global</i> (Navon, 1977)	De grandes figures ( <i>global</i> ) sont composées de plus petites figures ( <i>local</i> ). L'objectif est d'identifier le nombre de lignes dans une des conditions puis dans l'autre. Les lignes sont marquées par des couleurs différentes pour indiquer le changement de conditions.
	<i>Color Trail Test</i> (D'Elia et al., 1996)	Similaire au TMT. Alterner entre des couleurs et des formes.
	<i>Number/letter</i> (Rogers & Monsell, 1995)	Une combinaison d'une chiffre et d'une lettre sont présentés. L'objectif est d'identifier si le chiffre est pair ou impair ou si la lettre est une voyelle ou une consonne selon le positionnement de la cible sur l'écran.
MDT	WCST (Berg, 1948)	Catégorisation de cartes selon la couleur, la forme ou le nombre. Le changement de la règle de catégorisation est inconnue. Elle doit être inférée par le participant. Elle a lieu sans signalement.
	Empan de chiffres	Répéter une suite de chiffres présentés en suivant l'ordre inverse (commencer par le dernier).
	<i>Letter memory</i> (Morris & Jones, 1990)	Des lettres sont présentées successivement. L'objectif est de rappeler les trois dernières lettres présentées.
	<i>N-Back</i> (Kirchner, 1958)	Rappeler un stimulus présenté N-essai(s) précédent(s).
	<i>Keep track</i> (Yntema, 1963)	Rappeler une série de mots (ex. chien) appartenant à une série de catégories (ex. animaux) déterminées au début de la tâche.

Note : MDT = Mémoire de Travail. TMT = *Trail Making Test*. WCST = *Wisconsin Card Sorting Test*.

## 2.2 Contrôle des langues

Deux systèmes linguistiques co-existent, co-activées, dans le cerveau d'une personne bilingue. Cette dernière a la possibilité de parler dans l'une de ses



2.13 : Nous aborderons ces notions en 2.2.4, 2.2.3 et 2.2.2.

langues ou dans l'autre, d'alterner entre les langues, aussi dit *code-switching*, et de traduire<sup>2.13</sup> d'une langue à une autre. En plus de cela, l'observation de défaillances dans le traitement du langage, telles que dysfluences, lapsus ou télescopages de mots (*word blending*), observables autant chez le sujet sain que pathologique, suggèrent que ces langues ne fonctionnent pas de façon aléatoire mais sont régulées par un système de contrôle. On parle dans ce cas du « contrôle des langues ». À notre connaissance, une définition formelle et explicite du contrôle langue n'est pas souvent posée dans les études s'intéressant à ce domaine. Cependant, Abutalebi et al. (2008) proposent de définir le contrôle des langues ou la sélection de langues comme un mécanisme cognitif qui permet d'utiliser une langue à un moment et dans un contexte choisi en minimisant les interférences.

*Language selection (or control) refers to the cognitive mechanism that controls which language to use at a given moment and context. It allows bilinguals to selectively communicate in one target language while minimizing the interferences from the nontarget language (Abutalebi et al., 2008, p. 1496).*

D'après les travaux de Green et ses collaborateurs (Green, 1986, 1998; Green & Abutalebi, 2013; Green & Wei, 2014), nous pouvons comprendre que ce « mécanisme » renvoie à un ensemble de processus cognitifs qui assurent le maintien d'un objectif, la sélection, l'inhibition d'informations non pertinentes, le *monitoring* et la suppression de l'interférence, la planification, etc., qui s'adaptent aux contextes interactionnels et qui dépendent étroitement de l'inhibition.

### 2.2.1 Production orale selon le Modèle du Contrôle Inhibiteur de Green (1986, 1998)

Inspiré par le contrôle moteur et basés sur le modèle du système attentionnel superviseur (SAS Norman & Shallice, 1986) et se référant au contrôle cognitif, Green (1986, 1998) propose un Modèle de Contrôle Inhibiteur (ICM) expliquant la production orale chez le bilingue.

Green (1986) stipule qu'un système linguistique a besoin d'un **contrôle** qui puisse assurer une production orale en mode monolingue ou bilingue réussie (Figure 2.1). Cette idée du contrôle est davantage soutenue par l'observation des dysfonctionnements du système à travers les erreurs et les déficits. Ce contrôle représente la capacité du système à réguler l'**activation** et l'**inhibition**. Pour qu'une langue soit produite oralement, il faut qu'elle soit sélectionnée et ses compétiteurs inhibés. Pour cela, il faut que son seuil d'activation<sup>2.14</sup> requis soit atteint dépassant celui de la langue en compétition et que cette dernière soit inhibée. L'inhibition peut avoir

2.14 : C'est le niveau d'excitation nécessaire pour qu'un système linguistique domine un autre.

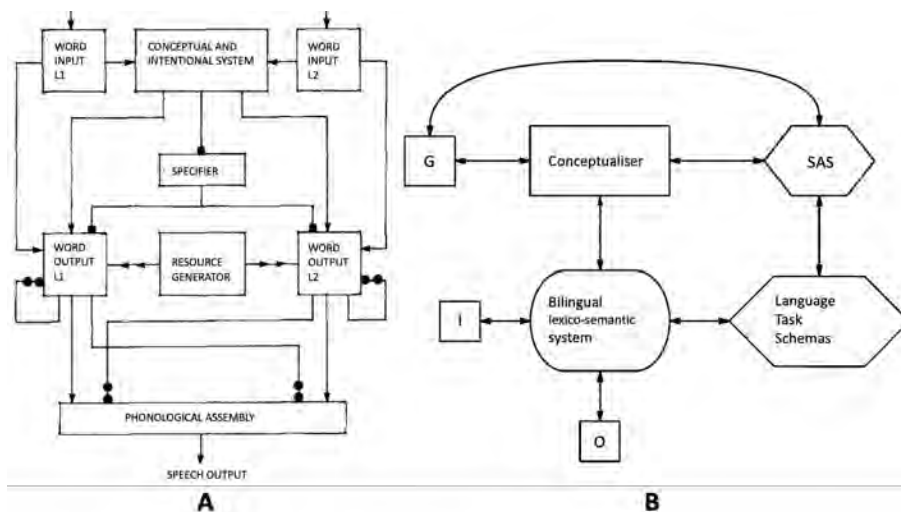
lieu de façon interne<sup>2.15</sup>, par le système lui-même, ou de façon externe, forcé par l'autre langue.

L'utilisation d'une inhibition interne ou externe par le système dépendra, selon Green, de la situation de communication. Green (1986) explique que la parole spontanée est associée à l'inhibition externe. Cela expliquerait l'apparition de dysfluences mais aussi justifie la possibilité d'un *code-switching*. La traduction requiert une inhibition interne de la langue source pour éviter toute interférence induisant une répétition de la cible que lieu de la traduction. La parole spontanée n'aurait pas besoin d'une inhibition interne. Elle aurait recours à l'inhibition externe pour supprimer les interférences. La production orale autorisant le CS n'aurait pas besoin d'inhibition. Ce serait la langue qui a atteint son seuil d'activation en premier qui accéderait à la production orale. Toutefois, nous savons maintenant que l'inhibition est requise même dans les situations de CS étant donné que ce dernier ne se produit pas de façon aléatoire. Le système de contrôle s'adapterait selon les contraintes communicationnelles, le type et la quantité de CS et l'expérience bilingue du locuteur (Green & Abutalebi, 2013 ; Green & Wei, 2014). Green (1986) prévoit les différents modes de la

2.15 : L'inhibition interne et externe seraient similaires à l'inhibition proactive et reactive expliqués dans le modèle DMC de Braver.

FIGURE 2.1

Modèle du Contrôle Inhibiteur (ICM) proposé par Green (1986, 1998)



Note : Figure A correspond au modèle proposé en 1986. Une flèche représente le flux d'activation. Deux flèches représentent la direction des ressources. Le carré noir représente les directives du contrôle. Les deux cercles noirs représentent le contrôle inhibiteur. Figure B correspond au modèle proposé en 1998. I = input. O = output. G = goal ou objectif de la production orale.

production orale (monolingue, avec la possibilité de CS, traduction, etc.) en L1 ou en L2. Pour cela, il suppose l'existence d'**étiquettes** et d'un **spécifieur**. Il développe plus tard la notion de **schémas langagiers**<sup>2.16</sup> (Green, 1998, cf. Figure 2.1 B).

2.16 : adaptée de la notion de schémas du modèle de Norman et Shallice (1986)

2.17 : renvoie au système comprenant l'ensemble des représentations sémantiques et syntaxiques (*lemmas*) sur les deux langues. Green s'appuie sur la définition de cette notion dans le modèle de production orale de Levelt (1989).

2.18 : Norman et Shallice (1986) proposent un modèle sur le traitement de l'information dont une de ses composantes principales est le SAS. Ce dernier est déclenché lors de la réalisation d'une série de tâches, notamment de nouvelles tâches et permet de contrôler et de planifier ces actions jusqu'à leur exécution.

2.19 : Face à un mot écrit, le premier schéma activé serait la lecture. Le SAS pourrait intervenir pour inhiber ce schéma réguler la compétition avec un autre schéma nécessaire selon l'objectif ou le maintenir pour assurer une coordination avec un autre schéma.

**Étiquettes** L'ensemble des représentations mentales, stockées dans le système lexico-sémantique<sup>2.17</sup>, sont associées à une étiquette identifiant leur appartenance à la L1 ou la L2. Grâce à ce système d'étiquetage, l'activation des mots cibles et l'inhibition des concurrents peut avoir lieu.

**Spécifieur** Il s'agit d'un moyen permettant de déclencher le mode et la langue de la production orale. Grâce au spécifieur, le repérage des étiquettes à activer et à inhiber a lieu. Dans des publications ultérieures, le spécifieur est remplacé par le Système Attentionnel Superviseur (*supervisory attentional system, SAS*)<sup>2.18</sup>.

**Schémas langagiers** Il s'agit d'un modèle de production orale ou une représentation cognitive d'une tâche langagière comprenant l'ensemble des instructions utiles pour les différents modes de la production orale (ex : la traduction d'un mot, la traduction d'une phrase, la décision lexicale, la production orale, la dénomination, l'épellation, etc.). Ces schémas langagiers peuvent être disponibles en mémoire ou être adaptés à une situation langagière inconnue. L'existence de schémas langagiers est pertinente pour l'automatisation et la répétition d'une certaine tâche (ex. la dénomination orale consécutive de plusieurs mots/images). Ils sont en compétition ou coordination<sup>2.19</sup> et sont contrôlés par le SAS.

Enfin, la notion des **ressources** est au centre de ce modèle ICM. Le système de régulation (activation ou inhibition) est alimenté par de l'énergie. Cette énergie doit être suffisante pour le fonctionnement normal. Les ressources sont affectées par les facteurs externes comme la fatigue, le stress, l'anxiété, le partage de ressource (double tâche ou autres activités non linguistiques) mais aussi par les lésions cérébrales. Si les ressources sont faibles et l'énergie est insuffisante, un dérèglement sera observé par des déficits de contrôle : erreurs, dysfluences ou *code-switching* pathologiques.

Plusieurs travaux de recherche sur le contrôle des langues s'appuient sur le modèle ICM en suivant Green. Ces travaux ont mis en évidence expérimentalement le processus de contrôle dans la production orale (Tableau 2.2). Ces travaux éclaircissent la nature du contrôle des langues et sa relation au contrôle cognitif. Ils présentent des paradigmes expérimentaux permettant de mesurer le contrôle, de repérer son ancrage neuro-anatomique et de comprendre quelles sont les variables qui l'influencent (efficacité, dominance, variables individuelles, etc.).

Comme nous l'avons vu, le modèle ICM nous permet de comprendre les situations pour lesquelles le contrôle est nécessaire et comment il se réalise.

Nous développerons dans les deux parties suivantes le rôle du contrôle dans la traduction et dans le *code-switching*.

### 2.2.2 Traduction et contrôle

Connaître et parler deux langues offre la possibilité de véhiculer du sens d'une langue vers une autre. C'est généralement ce que l'on fait lorsqu'on traduit un mot ou une phrase ou l'on reformule une idée dans une langue A, dite langue source, à une langue B, dite langue cible. La traduction requiert la compréhension du vocabulaire et du sens du message dans la langue source, la reformulation du message dans la langue cible et le jugement d'adéquation sémantique et grammatical du message dans la langue cible (Malakoff & Hakuta, 1991). Traduire est une compétence complexe du bilingue qui sous-tend des habiletés métalinguistiques, des connaissances implicites et explicites des langues et un contrôle des langues. Elle implique l'exercice du contrôle du locuteur, à l'exception de la traduction spontanée et des cas de traduction dans certains tableaux cliniques pathologiques (Lorenzen & Murray, 2008).

Le processus de traduction peut se réaliser dans les deux sens, c'est-à-dire de la langue A à la langue B et vice-versa. Lorsque la traduction se fait de la langue dominante (L1) vers la langue non dominante (L2), on parle de traduction directe (ou *forward translation*). Dans le cas contraire, une traduction de la langue non dominante à la langue dominante est une traduction indirecte (ou *backward translation*). Cette distinction est importante car elle permet de comprendre la modalité de réalisation d'une traduction selon le Modèle Hiérarchique Révisé (Kroll & Stewart, 1994, RHM), un modèle sur lequel s'appuie une grande majorité des études<sup>2.20</sup>. Selon ce modèle, la traduction indirecte de la L2, langue non dominante, vers la L1, langue dominante, se réaliserait selon un accès direct aux représentations dans les deux langues. Ce chemin ne nécessite pas un accès sémantique et serait donc plus rapide car les deux langues seraient directement liées sur le plan de leur forme. En contrepartie, traduire de la L1 à la L2 serait plus difficile et plus lent car il nécessiterait une médiation sémantique. Les deux langues ne seraient pas directement liées au niveau de leur forme mais plutôt associées au système conceptuel. Cette prédiction n'est pas confirmée dans l'étude en neuroimagerie de Price et al. (1999). Les zones de contrôle (putamen bilatéraux et noyau caudé) sont activées pendant les tâches de traduction chez les bilingues de haut niveau mais ce n'est pas le cas pour les zones identifiées pour le traitement sémantique (cortex temporo-pariétal et cortex extrasyllvien temporal gauche). Ces zones n'ont pas été activées pour la traduction directe ou indirecte. Les résultats de l'étude de Price et al. (1999) ne supportent pas les deux processus de traduction, directe et par l'intermédiaire du système sémantique mais

2.20 : Ce modèle s'appuie sur la séparation du système lexical et conceptuel et suppose des processus asymétriques entre les langues. Il est pertinent pour l'étude de l'apprentissage d'une langue seconde. Cependant, il est aujourd'hui critiqué car peu de preuves empiriques l'étayent (voir Brysbaert et Duyck, 2010 pour une discussion).

reposerait de façon importante sur les processus d'inhibition, surtout chez les bilingues ayant une efficacité élevée.

La traduction est souvent l'objet des études s'intéressant à l'organisation du système lexico-sémantique chez le bilingue. Dans les tâches qui examinent les influences ou les interférences translinguistiques comme les tâches d'interférences mot-images (ou *Picture-Word Interference, PWI*) ou les tâches d'amorçage, l'utilisation de la traduction de mots comme variable d'interférence facilite souvent l'accès lexical (Kiran & Lebel, 2007; Knupsky & Amrhein, 2007). Le processus de traduction de mots, quant à lui, serait influencé par l'âge d'acquisition des mots (Bowers & Kennison, 2011), l'efficacité et le sens de traduction (Guasch et al., 2008; Kiran & Lebel, 2007).

2.21 : Une stratégie naïve serait utilisée par des bilingues qui n'auraient pas l'habitude de traduire alors qu'une stratégie professionnelle serait employée par des traducteurs/interprètes professionnels ou des bilingues de haut niveau qui ont l'habitude de traduire.

Paradis (2009, pp. 180-182) propose de distinguer deux stratégies de traduction. La première stratégie dite naïve<sup>2.21</sup>, est automatique et s'appuie sur des processus implicites. Elle serait utilisée par des locuteurs non experts en matière de traduction. Elle consiste à décoder le message de façon implicite dans un premier temps jusqu'à l'accès au sens. La traduction du message se fait dans un deuxième temps en respectant les étapes de la production orale. La forme du message traduit serait donc affecté par les compétences des locuteurs en langue seconde. La deuxième stratégie, dite professionnelle, est explicite et s'appuie sur les connaissances de la langue seconde. Elle est particulièrement utilisée par des locuteurs experts en matière de traduction (ex : traducteurs et interprètes professionnels). Grâce à cette stratégie, la traduction est déclenchée dès que l'input est perçu, sans forcément attendre l'accès au sens final véhiculé par le message. Dans ce cas, chaque unité linguistique perçue sera associée de façon consciente à sa structure équivalente dans la langue cible<sup>2.22</sup>. Ces éléments traduits sont prêts à être utilisés dès que la compréhension du message complet est assurée. Ce type de stratégie est très coûteux en ressources attentionnelles et mnésiques, surtout quand la quantité d'informations à traduire est importante.

2.22 : Paradis (2009) donne comme exemple, entre l'anglais et le français, traduire les morphèmes *-ical* en « -ique » pour le niveau morphologique, l'utilisation de *without*+gérondif en « sans » + infinitif pour le niveau syntaxique.

Cependant, d'autres auteurs font remarquer que, sur le plan syntaxique, la traduction d'un énoncé ne semble pas se réaliser de manière sérielle comme le décrit la première stratégie de Paradis (2009). Il s'agit plutôt d'un processus simultané où les correspondances LA/LB se font à tous les niveaux dès que le processus de traduction est déclenché (Macizo & Bajo, 2006; C. Ruiz et al., 2008). Cela est observé chez les bilingues non professionnels mais également chez les traducteurs experts. Ces processus sont facilités par le degré d'ambiguïté et la nature du lexique (ex : mots cognats, mots animés/inanimés) et la congruence syntaxique entre les deux langues (C. Ruiz et al., 2008; J. O. Ruiz & Macizo, 2018).

De toute évidence, traduire d'une langue à une autre est un processus qui

nécessite un système de contrôle. L'implication du contrôle est envisagée par le modèle ICM de (Green, 1986, 1998) mais également observée grâce à l'imagerie cérébrale (cf. plus haut, l'étude de Price et al. (1999)). Comme pour la production orale bilingue, avec ou sans *code-switching*, Green explique comment le contrôle intervient lors d'une tâche de traduction. Il interroge initialement le modèle RHM et se demande comment on fait pour traduire et non pas simplement répéter le message dans la même langue. Le fonctionnement du modèle ICM pour un schéma de traduction permettrait également de tenir compte des spécificités sémantiques, syntaxiques et morphologiques de chaque langue. Pour comprendre comment la traduction se déroule, revenons aux explications liées au modèle en 2.2.1. Lorsque les *inputs* dans la L1 sont stimulés, ils activent les lemmes en L1 et en L2 qui rentrent en compétition. Face à cela, plusieurs choix s'opèrent comme répéter ou nommer le mot en L1 ou en L2. Ce sera le schéma langagier de la traduction vers la L2 qui activera le schéma de la production en L2 et inhibera réactivement les lemmes associés à la L1.

Nous pouvons alors retenir que la traduction est un phénomène complexe, souvent utilisé dans les expériences, permettant de comprendre l'organisation et l'accès au lexique mental bilingue, mais aussi pour évaluer le niveau de l'efficacité chez les bilingues (cf. 1.2. Selon le modèle ICM, la traduction est possible grâce un schéma de tâches langagières spécifique (*language task schemas*) qui lui est dédié. Cependant, cette compétence reste peu étudiée chez les sujets bilingues sains, en comparaison à un autre phénomène à savoir le *code-switching*. Ce dernier a fait l'objet de plusieurs études ayant pour objectif de comprendre les règles qui le régissent et l'impact cognitif de son traitement.

### 2.2.3 *Code-switching* et contrôle

Nous avons abordé tout au long de ce chapitre la notion du *code-switching* qui a grandement servi d'appui empirique dans l'élaboration de modèles de production du langage articulé autour des mécanismes de contrôle comme l'ICM de Green (1998). De plus, nous savons que le *code-switching* peut être un symptôme de l'aphasie chez les bilingues, associé à certains tableaux cliniques. Il est très souvent, dans ce cas, qualifié de *code-switching* compulsif et involontaire, émis dans des contextes inappropriés, face à des interlocuteurs monolingues ou qui ne partagent pas les mêmes langues que l'interlocuteur. Nous détaillerons dans le chapitre suivant les études traitant du *code-switching* chez les bilingues aphasiques. Cependant, afin de mieux comprendre les aspects pathologiques du *code-switching*, nous nous intéressons dans cette partie à la définition et compréhension de ce phénomène tant étudié dans le bilinguisme non pathologique.

Il est fréquent de rencontrer plusieurs termes désignant le *code-switching* (CS) car ses définitions ne font pas consensus. Les différences dans les définitions du CS émergent des frontières macro- ou micro-linguistiques que l'on définit (ex : au sein de la phrase, entre les phrases, au niveau du discours, voir Kootstra et al., 2009 ; Romaine, 1995 ; Stavans et Porat, 2019 ; Weinreich, 1953), du contexte de communication (ex : monologue, dialogue, conversation, sujets, interlocuteurs, voir Kootstra et al., 2009 ; Stavans et Porat, 2019) et de l'intégration de variantes typologiques relevant de distinctions lexicales ou grammaticales (ex : parler de *code-switching*, *code-mixing*, *language-switching* ou autres termes de façon interchangeable, voir Kim, 2006 ; Kootstra et al., 2009 ; Stavans et Porat, 2019 ; Treffers-Daller, 2009). Nous proposons de distinguer ces trois aspects en élaborant une définition plus fonctionnelle. Le *code-switching* serait alors une utilisation conjointe (alternée ou fusionnée) de deux ou plusieurs langues dans toute production orale du bilingue.

Plusieurs classifications du *code-switching* ont été formulées ; les plus adoptées dans la littérature étant elles de Poplack (1980) et Muysken (2000). Poplack (1980) parle de *code-switching* interphrastique qui a lieu entre des énoncés indépendants (ex : produire un premier énoncé en L1 et la suivante en L2), intraphrastique qui affecte les constituants d'un énoncé (ex : insérer des mots d'une L2 en parlant en L1) et extraphrastique qui réfère aux interjections (ex : utiliser des mots de supports en L1 alors que la production se fait en L2). C'est au niveau du *code-switching* intraphrastique que les classifications du CS diffèrent. Muysken (2000) parle de *code-mixing* (CM) pour décrire le mélange de langues au sein d'un énoncé affectant le niveau lexical et grammatical. Il réserve le *code-switching* à l'alternance de langues entre les énoncés (interphrastique). Muysken (2000) distingue alors trois types de CM sur lesquels Green et Wei (2014) s'appuient dans leur proposition du modèle CPM discuté plus bas dans le texte :

- Les **insertions** d'un mot ou d'un groupe de mots (syntagmes) d'une langue B dans une langue A. Ces derniers s'intègrent à la structure grammaticale de la langue A tout en la respectant.
- L'**alternance** entre deux les structures grammaticales de deux langues A et B. Elle affecte une séquence de mots, voire des énoncés.
- La **lexicalisation congruente** où l'énoncé partage les structures grammaticales de deux langues A et B. Ce type de CM est également connu sous le nom de *code-switching dense* (Dorleijn, 2017 ; Green & Wei, 2014 ; Hofweber et al., 2016).

Quel que soit le type de CS employé, plusieurs raisons poussent le bilingue à recourir au *code-switching* : a) motivations socio-pragmatiques pour mettre en avant une connaissance de plusieurs langues ou montrer une appartenance à une communauté, b) motivations linguistiques pour utiliser des termes n'ayant pas d'équivalents, non connus dans la langue parlée, c)

motivations communicationnelles pour ne pas interrompre la fluence de la parole ou d) motivations cognitives pour compenser un manque du mot (Altarriba & Basnight-Brown, 2009 ; Broersma et al., 2009 ; Faroqi-Shah & Wereley, 2022 ; Kim, 2006).

D'un point de vue psycholinguistique, le CS résulte de l'interaction entre deux systèmes linguistiques nécessitant leur contrôle. Comme nous l'avons évoqué en 2.2.1, c'est en s'appuyant sur le phénomène de *code-switching*, entre autres, que Green (1998) conçoit le modèle ICM.

Rappelons que le modèle de Green (1986) (voir Figure 2.1 A) inclut également la possibilité d'une production spontanée avec *code-switching*.

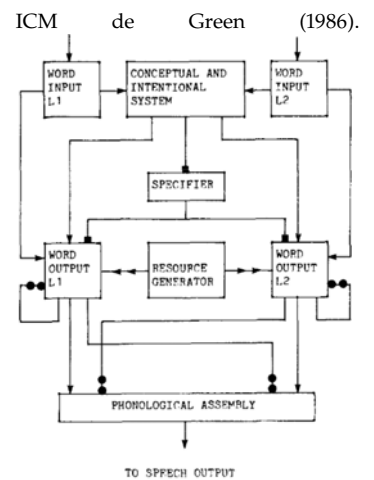
Selon ce modèle, le système conceptuel s'active dans l'intention de prendre la parole et active parallèlement les input en LA et en LB. Ensuite, le spécifieur précisera la situation de production dans laquelle le système s'engage : la production orale spontanée en LA avec CS vers LB. Les représentations se préparent à la production, dans l'*output* dans le LA et la LB (principe de co-activation). Une inhibition interne n'est pas nécessaire dans ce cas car les représentations des deux langues seront requises pour permettre le CS. Les représentations sont alors en compétition selon le principe de seuil d'activation. Elles se préparent ensuite à l'étape de l'assemblage phonologique. Cette fois-ci, pour autoriser le CS, l'inhibition externe n'est pas nécessaire. La production est possible en LA et les CS sont possibles vers LB, en respectant les contraintes syntaxiques de chaque langue.

L'explication de ce processus, bien que simplifiée, questionne sa généralisation à toutes les situations et types de CS, type de bilinguisme, type de pathologie langagière et son application à différentes combinaisons de langues structurellement éloignées. Green poursuit ses réflexions sur le rôle du contrôle dans la production orale et propose, en collaboration avec Li Wei, un modèle plus récent : le Modèle des Processus de Contrôle ou *Control Process Model* (CPM) (Green, 2018 ; Green & Wei, 2014, 2016) qui prévoit différents types de contrôle selon différents aspects du CS et interroge le processus suivant lequel une phrase est produite en utilisant les mots corrects dans l'ordre approprié.

Deux types majeurs de contrôle seraient mis en jeu : un contrôle compétitif et un contrôle coopératif qui lui-même est décomposé en deux types, le contrôle coopératif ouvert et conjoint<sup>2.23</sup>.

**Le contrôle compétitif** permet une production orale monolingue, sans possibilité de CS. Lors d'un contrôle compétitif, un schéma langagier<sup>2.24</sup> inhibe un autre schéma langagier. L'inhibition serait donc proactive.

Rappel de la Figure 2.1 A :

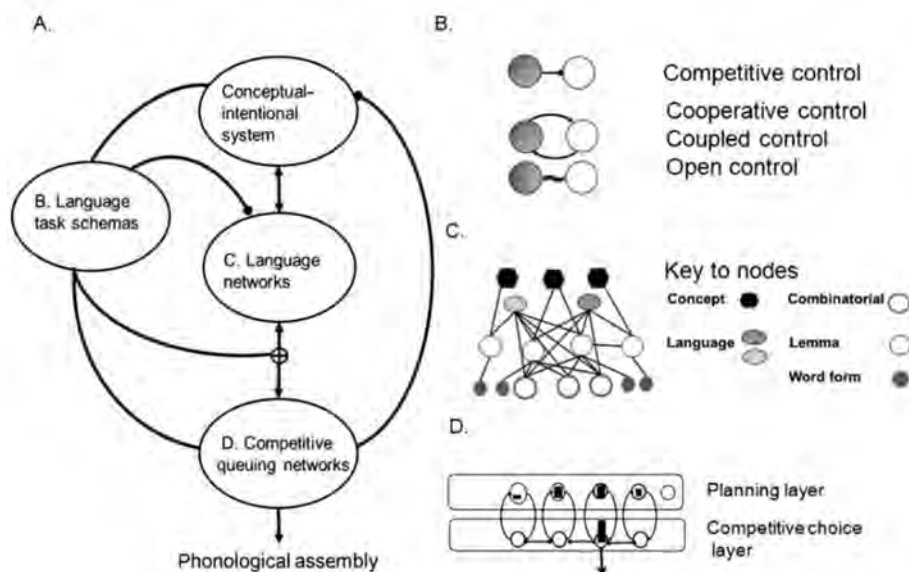


2.23 : En anglais, *competitive*, *cooperative*, *open* et *coupled* respectivement.

2.24 : Les schémas langagiers (*language task schemas*) deviennent les processus de contrôle langagier ou *language control processes* dans le modèle révisé (Green, 2018).



**FIGURE 2.2**  
Modèle des Processus de Contrôle proposé par Green et Wei (2014)



**Le contrôle coopératif** implique une production orale avec une possibilité de CS. Deux modes de contrôle coopératif peuvent être employés selon le type de CS.

**Le contrôle coopératif ouvert** est mis en place dans les situations de CS denses. Dans ce cas, les deux portails des deux langues sont ouverts, permettant de produire dans une langue ou dans une autre.

**Le contrôle coopératif conjoint** est utilisé lors de l'insertion (intraphrastique) ou l'alternance (interphrastique) d'un mot d'une autre langue. Dans ce cas, un seul portail est ouvert alors que l'autre n'est pas complètement bloqué, permettant le recours à des mots de cette langue non utilisée.

Comment ces différents types de contrôle interviendraient dans une situation où l'on souhaite énoncer la phrase suivante : « Je souhaite aller à l'*university* aujourd'hui » ? Les explications suivantes permettront de comprendre comment le modèle prédit les processus qui mènent à la production orale monolingue ou bilingue, en incluant les différents types de contrôle.

Tout d'abord, le système des représentations conceptuelles et intentionnelles ou *conceptual-intentional system* est activé. À ce stade, le sujet bilingue conçoit son énonciation et provoque ainsi une activation de toutes les représentations mentales dans les réseaux langagiers ou *language networks* permettant de formuler ses idées (Figure 2.2, B). Ces représentations mentales regroupent les représentations lexico-sémantiques associées à

leurs constructions syntaxiques et les étiquettes de langues (Figure 2.2, C<sup>2.25</sup>). La/les condition(s) de la situation de communication (la langue imposée par la situation, le registre, etc.) qui sont contrôlées par le schéma langagier déterminera le choix parmi ces possibilités (Figure 2.2, B). Le schéma langagier détermine la langue de production en inhibant la langue non désirée. C'est à ce niveau que les différents types de contrôle que nous avons décrits interviendraient. Dans le cas de l'énoncé : « Je souhaite aller à l'*university* aujourd'hui », le contrôle sera coopératif conjoint puisqu'il s'agit d'insérer un seul mot de la LB dans la LA. Le mode de contrôle étant déterminé, nous arrivons à la dernière étape des réseaux sériels compétitifs ou *competitive queuing networks* (Figure 2.2, D.). Selon Green et Wei (2016) toutes les formes activées dans les réseaux langagiers ne sont pas sélectionnées pour l'encodage du message. Uniquement les items ayant le niveau d'activation le plus élevé, utiles pour la construction de la phrase, passent à l'étape D. L'objectif de cette dernière étape est d'assurer un ordre de mots correct des formes lexicales choisies pour former l'énoncé. Cette étape implique deux phases : une phase de planification ou *planning layer* et une phase compétitive de choix ou *competitive choice layer*. Au cours de la première phase, l'ordre des mots de l'encodage est déterminé par le degré d'activation des items : la priorité est accordée à celui avec le degré d'activation le plus élevé. Ce dernier passe à la deuxième phase et devance les autres items pour sa libération. Ainsi, son activation domine et élimine les autres items, ce qui induit sa production orale. Le même principe continue pour les autres items, en allant du second plus activé au dernier item moins activé.

Nous arrêterons à ce niveau les explications, sans développer davantage les divers aspects de ce modèle car le but de ce travail n'est pas de tester empiriquement les modèles ICM et CPM de Green (1986) et Green et Wei (2014) mais de mettre l'accent sur le rôle du contrôle dans le traitement du langage chez le bilingue. Ces modèles montrent que la fonction d'inhibition est centrale dans ce type de contrôle et qu'elle s'adapte selon les différents types de CS. Nous retenons ainsi que l'occurrence d'un CS entraînerait un coût, influencé par les différents types de CS et les variables intrinsèques du bilingue comme ses habitudes de *code-switching* et son efficacité dans les langues (Dorleijn, 2017; Johns & Steuck, 2021). Plusieurs travaux, s'intéressant au modèle CPM (Hofweber et al., 2016) mais également à l'hypothèse du contrôle adaptatif (Lai & O'Brien, 2020; Ng & Yang, 2022) ou même les modes langagiers (Hofweber et al., 2020a) témoignent de l'engagement de l'inhibition et du coût du CS, soit expérimentalement en s'intéressant au niveau lexical principalement et aux *switch / mix costs* (cf. 2.2.4) ou écologiquement, à travers l'étude du discours en production (Faroqi-Shah & Wereley, 2022).

Faroqi-Shah et Wereley (2022) s'intéressent au contrôle coopératif conjoint

2.25 : Les nœuds permettent d'illustrer le rattachement des lemmas (unités lexicales autonomes) à leur forme (sonore et/ou orthographique) en tenant compte de la langue à laquelle ils appartiennent. Par exemple, pour informer sur l'emplacement d'une boîte, un sujet bilingue pourrait dire (les alternatives sont entre crochets) « La boîte [le cadeau, le coffret] est à côté de [à la gauche/droite de] la chaise [le fauteuil] » (exemple de Green et Wei (2014), notre traduction).

2.26 : Précisions sur le protocole : Bilingues anglais-français. Tâche de discours écologique avec instruction de CS libre et volontaire. Analyse des insertions, alternances et durées intersyllabiques des CS en L1 et en L2.

2.27 : Précisions sur le protocole : Bilingues arabe algérien-français. Compléter des phrases présentées en arabe algérien et arabe standard par un SN en français. Manipulation du contexte sémantique à travers la prédiction du SN à *code-switcher*.

2.28 : Précisions sur le protocole : Bilingues anglais-allemand. Tâche de flanker et tâche de jugement de fréquence du CS.

2.29 : Précisions sur le protocole : Bilingues allemand-anglais. Monolingues allemand et anglais. Tâche de jugement de fréquence du CS et tâche de flanker.

proposé dans le CPM, notamment aux insertions et alternances (en éliminant des analyses les séquences qualifiées de *code-switching* dense, entre autres)<sup>2.26</sup>. Leur étude montre que même dans un contexte écologique, où le CS est censée contourner les efforts imposés par l'inhibition d'une interférence, un coût de CS est observé. Ce coût n'est pas différent selon le type de CS (insertion ou alternance). C'est la fréquence du CS qui est différente selon les langues : un CS plus important du français vers l'anglais.

À cheval entre la compréhension et la production mais en s'éloignant d'une tâche très écologique, Kheder et Kaan (2016) questionnent les paramètres qui influencent le CS et s'intéressent plus précisément au contexte sémantique en L1, à l'efficacité en L2 et la fréquence et qualité du CS<sup>2.27</sup>. Elles montrent que la fréquence en CS dense facilitent le traitement d'un CS mais le sens de la facilitation dépend également du sens habituel du CS. Autrement dit, les personnes qui *code-switchent* fréquemment et intensément dans un sens (ex : arabe-français) et avec une combinaison de langues précises auront plus de facilité dans ce même sens et dans la même combinaison. Cette facilitation se traduit par un moindre appui sur le contexte sémantique comparé aux *code-switchers* peu fréquents. Finalement, le besoin d'appui sur ces contraintes est également modulé par le niveau d'efficacité.

Au niveau de la compréhension et plus directement en lien avec les fonctions exécutives, Hofweber et al. (2016) s'intéressent non seulement à la fréquence du CS mais aux types de CS (insertion, alternance et CS dense)<sup>2.28</sup>. Ils montrent que la nature et la fréquence du CS (dense) entraînent les capacités de contrôle et d'inhibition. Ces auteurs précisent ultérieurement que différents types de CS engagent différents types de contrôle (Hofweber et al., 2020b)<sup>2.29</sup>. Le contrôle proactif serait plus investi dans les situations de CS dense où les bilingues gèrent une co-activation prolongée des deux langues. En contrepartie, les insertions et les alternances, associées au contrôle coopératif conjoint du CPM, sollicitent davantage l'inhibition réactive (voir également Hofweber et al., 2020a).

Malgré les études qui s'intéressent au phénomène du CS, peu nombreuses sont celles qui conjuguent la mise en place d'une tâche très écologique mimant le contexte de production naturelle d'un CS, l'évaluation des habitudes de CS de façon standardisée, la mise en œuvre d'une tâche éclairant sur la nature du contrôle et la mesure expérimentale du coût qu'entraîne un CS. Un nombre conséquent d'études ont privilégié les protocoles expérimentaux où le CS est étudié au niveau lexical. La majorité de ces études ont recours au Paradigme d'Alternance entre les Langues (PAL) en utilisant comme stimuli des images, des chiffres ou l'alphabet, permettant la production alternée de mots dans les langues étudiées. D'autres études s'intéressent plus largement au niveau syntaxique qui

serait difficilement évalué avec le PAL. Dans ce cas, d'autres méthodologies émergent comme les méthodes de description de scènes ou d'images (cf. Tableau 2.2). Ces études apportent des éléments de réponse sur la nature du contrôle exercé dans le contrôle des langues et son recouvrement avec le contrôle cognitif dont il a été question en début de ce chapitre.

## 2.2.4 Études sur le contrôle des langues

En se basant sur le principe que les langues sont co-activées et rentrent en compétition, l'inhibition intervient réactivement permettre à la production orale d'avoir lieu (cf. 2.2.1). La force de l'inhibition serait différente selon l'efficacité ou la dominance<sup>2.30</sup> relative d'une langue par rapport à l'autre. Le processus de contrôle des langues entraîne un ralentissement lors de la production orale du bilingue qui peut être mesuré expérimentalement grâce au coût du *switch* ou *switch cost*.

Dans le paradigme d'alternance entre les langues (PAL, Baus et al., 2015 ; Costa et Santesteban, 2004 ; Meuter et Allport, 1999), le sujet est confronté à une tâche de dénomination orale<sup>2.31</sup> dans sa L1 et L2 (mais aussi, L3...) selon un indice défini (ex : couleurs, drapeaux, etc.). Il existe dans ce paradigme deux types d'essais : les essais alternés dits *switch* où la dénomination se fait dans la deuxième langue par rapport à celle du stimulus précédent, qui sont opposés aux essais répétés dits *stay* ou *repeat* où la dénomination se fait dans la même langue que celle du stimulus précédent. Ce paradigme est complété par une dénomination orale monolingue ou *pure / single language blocks* où le sujet dénomme les stimuli en L1 ou en L2, sans la présence d'essais alternés, permettant d'évaluer l'effet d'une compétition constante entre les langues (Baus et al., 2015).

Le coût du *switch*<sup>2.32</sup> représente la différence du temps de réponse entre les essais alternés et les essais répétés. Ce coût est souvent asymétrique expliquant la différence de dominance entre les langues. En effet, une inhibition plus importante est appliquée pour contrôler les interférences de la langue dominante rendant le *switching* vers cette langue plus laborieux. Plusieurs études montrent que la dominance ou l'efficacité modulent le contrôle des langues (Abutalebi et al., 2007, 2013 ; Baus et al., 2015 ; Bonfieni et al., 2019 ; Chen et al., 2021 ; Costa & Santesteban, 2004 ; Luque & Morgan-Short, 2021 ; Prior & Gollan, 2011). Une efficacité élevée est souvent associée à des temps de réponses réduits, à une inhibition réactive plus efficace, à un coût de *switch* et de *mix* symétrique et faible ainsi qu'à une réduction de l'engagement du système neuronale. L'engagement des régions cérébrales impliquées dans le contrôle des langues est réduit lorsque l'efficacité est élevée alors qu'il est plus important lorsque l'efficacité est faible (Abutalebi et al., 2007, 2013 ; Chen et al., 2021 ; Seo & Prat, 2019).

2.30 : Les notions de dominance et d'efficacité sont utilisées de façon confondues dans ces études, avec une préférence pour l'efficacité (cf. Tableau 1.1 et 1.2). Il est important de souligner que les études sur le contrôle des langues ne s'accordent pas sur la méthode d'évaluation de la dominance ou de l'efficacité (Prior & Gollan, 2011). Certaines utilisent des questionnaires, d'autres privilégient des épreuves formelles (ex : vocabulaire, jugement grammatical, fluences verbales, traduction de mots, etc.) ou combinent les deux méthodes (cf. Tableau 2.2).

2.31 : Des images ou des chiffres sont utilisés dans la plupart des études, voir Tableau 2.2.

2.32 : N-1 *shift cost* (Philipp & Koch, 2006, 2009).

**Les régions suivantes sont souvent associées au contrôle des langues :** le cortex cingulaire antérieur (ACC), la zone motrice supplémentaire (pré-AMS), le thalamus, le cortex préfrontal dorsolatéral (DLPFC), les noyaux gris centraux, le gyrus frontal inférieur (IFG), le cervelet, etc. (cf. Calabria et al., 2018). Il existe un recouvrement important des régions investies dans le contrôle cognitif et le contrôle des langues (Massa et al., 2016). Cependant, certaines activités neuronales sont exclusivement retrouvées dans l'étude du domaine général comme l'apparition de l'onde P300 observée lors du changement de tâches.

**TABEAU 2.2**  
Nature et type de tâche dans une sélection d'études sur le contrôle

Étude	Type de contrôle	Domaine	Tâche	Niveau linguistique
Abutalebi et al., 2013	CC	V	PAL, IRMf	Lexical (images, mots)
Luque et Morgan-Short, 2021	CC	V et NV	AX-CPT, flanker	Lexical (alphabet)
Kheder et Kaan, 2021	CC	NV	Simon	NA
Yahya et Özkan Ceylan, 2022	CC	V	Stroop, PAL	Lexical
Branzi et al., 2016	CC et CL	V et NV	PAL, catégorisation	Lexical
Chen et al., 2021	CC et CL	V et NV	PAL, PAT, IRMf	Lexical
Declerck, Meade et al., 2021	CC et CL	V et NV	PAL, catégorisation, PE	Lexical
Declerck et al., 2017	CC et CL	V et NV	PAL, PAT, catégorisation	Lexical (mots, chiffres)
Weissberger et al., 2015	CC et CL	V et NV	PAL, catégorisation, IRMf	Lexical (chiffres)
Prior et Gollan, 2011	CC et CL	V et NV	PAL, catégorisation	Lexical (chiffres)
Bonfieni et al., 2019	CL	V	PAL	Lexical (images, mots)
Abutalebi et al., 2007	CL (CS et perception)	V	Perception de phrases avec CS, IRMf	Syntaxique
Gambi et Hartsuiker, 2016	CL	V	PAL	Lexical
Martin et Nozari, 2020	CL (phrases)	V	Description d'évènements	Syntaxique
Declerck, Grainger et Hartsuiker, 2021	CL proactif (phrases)	V	Description de la trajectoire d'un stimulus	Syntaxique
Seo et Prat, 2019	Contrôle proactif et réactif	V	Paradigme RITL, IRMf	Morphosyntaxique
Ma et al., 2016	Contrôle proactif et réactif	V	PAL	Lexical (chiffres)

Note : CC = contrôle cognitif. CL = contrôle des langues. CS = *code-switching*. V = verbal. NV = non verbal. PAL = Paradigme d'alternance des langues. AX-CPT = AX-*Continuous Performance Test*. NA = non applicable. PAT = paradigme d'alternance de tâche. PE = Potentiels évoqués. RITL = *Rapid Instructed Task Learning*.

La dominance ou l'efficacité ne sont pas les seuls variables du bilinguisme affectant le contrôle des langues. L'ensemble de l'expérience linguistique du bilingue joue un rôle dans ce processus. L'utilisation fréquente des langues associée à la fréquence élevée du *code-switching*, c'est-à-dire la fréquence à laquelle les individus ont recours au changement et mélange des langues dans leur vie quotidienne, induit des coûts de *switch* faibles et sollicite moins de régions cérébrales (Chen et al., 2021; Gambi & Hartsuiker, 2016; Kheder & Kaan, 2021; Prior & Gollan, 2011).

Les habitudes du CS sont dissociables de l'efficacité (Kheder & Kaan, 2021), c'est-à-dire qu'une personne peut avoir une fréquence élevée du CS même si son efficacité est faible dans ses langues, et elle peuvent être entraînées menant à la même observation (Chen et al., 2021; Kheder & Kaan, 2021). Cependant, un résultat contradictoire à cet effet est relevée

par Bonfieni et al. (2019). Dans cette étude, la fréquence du CS n'influence pas les habiletés de contrôle des langues. Pour cette étude, comme c'est le cas pour d'autres également (ex : Prior et Gollan, 2011), c'est l'exposition journalière aux langues qui joue un rôle plus important dans le contrôle des langues : une exposition élevée aux deux langues réduit les coûts du *switch* et du *mix* en atténuant la difficulté liée à l'inhibition réactive de la L1.

Au niveau des *switch costs*, nous pouvons retenir de l'ensemble de ces études que plusieurs facteurs comme l'efficacité, l'exposition et l'utilisation des langues (fréquence du CS) déterminent le bilinguisme d'un individu. Le contrôle des langues, quant à lui, est modulable et adaptable grâce à ces facteurs de variation, renvoyant à l'hypothèse d'adaptation du contrôle (Green et Abutalebi, 2013).

Toutefois, un autre type de coût est relevé dans ce type de paradigme, le coût du mélange des langues, de *mixing* ou *mixing cost*. Il est obtenu en comparant le temps de réponse aux essais répétés du paradigme d'alternance des langues à ceux obtenus grâce à la dénomination monolingue (Baus et al., 2015; Christoffels et al., 2007; Declerck, 2020; Prior & Gollan, 2011). Ce coût peut également être symétrique ou asymétrique et, comme le coût du *switch*, influencé par l'expérience bilingue de l'individu. La langue dominante peut être affectée par ces coûts de *mix* alors que ce ne serait pas le cas pour la langue non dominante (Baus et al., 2015, p. 523). La performance est meilleure dans la dénomination monolingue par rapport à celle dans les essais répétés (où la dénomination se fait dans la même langue que celle du stimulus précédent).

Le *mixing cost* est souvent utilisé comme indicateur du contrôle proactif (Declerck, 2020; Ma et al., 2016) car il est observé grâce à la dénomination dans un mode monolingue dans les paradigmes expérimentaux où les sujets doivent inhiber sur une longue période soutenue la langue non cible. Par analogie, le contrôle proactif des langues est mis en place par anticipation des interférences induites par les autres langues co-activées. Il permet d'inhiber globalement l'ensemble des représentations d'une langue empêchant l'apparition de l'interférence. En contrepartie, le contrôle réactif est déployé pour inhiber localement une interférence qui apparaît et empêche la production orale dans la langue cible. Pour cela, le coût du *switch* serait un indicateur du contrôle réactif. La majorité des études sur le contrôle des langues étudient le contrôle réactif, laissant moins de place au contrôle proactif et la majorité des modèles de production orale bilingue s'appuient sur le rôle de l'inhibition réactive (Declerck, 2020; Declerck et al., 2019; Ma et al., 2016). Cependant, ces deux types de contrôle ne sont pas mutuellement exclusif. Le système de contrôle des langues est dynamique par nature, permettant le recours au contrôle proactif et/ou au contrôle réactif selon les besoins de la communication. Si l'on

**Rappel du DMC (Braver, 2012, cf. page 37) :**

Contrôle proactif : soutenu, prévention des interférences;  
Contrôle réactif : transitoire, résolution des interférences.

**Modes langagiers (Grosjean, 2008) :** Sur un continuum, il s'agit de l'état d'activation et traitement des langues allant d'une production monolingue où une seule est fortement activée à une production bilingue où les deux langues sont fortement activées.

considère les modes langagiers de Grosjean (Grosjean, 2008), le contrôle proactif permettrait d'ajuster l'inhibition de la langue non cible, facilitant l'activation de la langue cible lorsque la production orale se rapproche d'un mode monolingue. Dans ce cas, le contrôle réactif pourrait être employé en cas d'un dysfonctionnement donnant lieu à une interférence. L'emploi de l'un ou l'autre peut être modulé ou ajusté selon les besoins, les préférences individuelles (Seo & Prat, 2019) et l'efficacité mais également selon les conditions de la production orale (Ma et al., 2016).

Une étude menée par Ma et al. (2016) testait la dynamique du contrôle des langues en manipulant l'intervalle entre l'indice et le stimulus (CSI), le stimulus et l'indice (SCI) et la réponse et l'indice (RCI) dans une tâche de dénomination alternée chez des bilingues chinois-anglais (bilinguisme non équilibré). Cette étude montre qu'augmenter le temps de préparation à la production orale réduit les coûts associés à l'inhibition réactive et la préparation proactive des deux langues, que l'activation des langues peut être renforcée et équilibrée entre les langues et qu'augmenter le temps de récupération après un *switch* réduit l'inhibition réactive et permet au contrôle proactif de compenser le niveau d'efficacité déséquilibré des langues.

La majorité de ces études mettent en place des expériences qui évaluent le contrôle lors de la production du langage et plus précisément au niveau de la production lexicale. Certaines études se sont intéressées au niveau de la phrase (cf. Tableau 2.2). Declerck, Grainger et Hartsuiker (2021) réalisent une tâche de description monolingue et alternée. Ils trouvent que le contrôle proactif, observé par la présence de coût de *mix*, serait employé dans la production de phrases. Ils relèvent également que les pauses remplies et les intrusions de l'autre langue sont des indicateurs de la difficulté du contrôle des langues.

Seo et Prat (2019) mettent en place un paradigme manipulant le verbe au niveau morphosyntaxique. Les participants bilingues anglais-espagnol devaient accorder un verbe, présenté à l'infinitif en anglais ou en espagnol, à la troisième personne du singulier ou du pluriel. L'indication de la langue était manipulée : présenté en amont de la présentation des stimuli pour observer l'inhibition proactive ou non présenté. Les participants découvraient les langues au moment de la présentation des verbes. La présence des indices en amont de l'exécution de la tâche facilite et accélère les temps de réponse. Les activations cérébrales sont différentes selon le contrôle réactif<sup>2.33</sup> et proactif<sup>2.34</sup> et enfin, l'étude montre une variabilité intra-individuelle dans l'emploi des deux types de contrôle.

Martin et Nozari (2020) utilisent une tâche de description d'événements où le statut cognat / non cognats des noms et l'ambiguïté des verbes sont manipulés auprès de bilingues espagnol-anglais. Les résultats montrent

**Les paradigmes ou tâches évaluant le contrôle des langues en production sont :** tâche de dénomination d'images ou de chiffres, tâches de fluences verbales, tâche production de phrases. Les tâches ou paradigmes évaluant le contrôle des langues en compréhension sont : tâches de lecture (ex : phrases contenant du CS), ou des tâches de catégorisation (de mots / images : sémantique, animosité; de chiffres : magnitude, parité; etc.) (Festman & Schwieter, 2015). Cependant, nous pouvons retrouver d'autres tâches plus élaborées, s'intéressant notamment au niveau syntaxique, comme la description d'images ou la perception de différentes phrases (cf. Tableau 2.2).

2.33 : pré-AMS et région frontal orbitale gauche.

2.34 : DLPFC gauche, du gyrus frontal inférieur gauche, et régions précentrales droites.

que la présence de cognats et de l'ambiguïté des verbes ajoute de la complexité à la tâche, mobilisant davantage le contrôle. D'après ces études, nous constatons que les contrôles proactif et réactif sont mobilisés dans les tâches de production orale.

D'autres études s'interrogent sur la nature et le fonctionnement du contrôle en compréhension. Abutalebi et al. (2007) examinent l'effet de la perception des CS chez des bilingues italien-français (efficacité élevée) à travers l'imagerie par résonance magnétique fonctionnelle événementielle. Dans cette étude, les participants réalisent une série de tâches dont une tâche de perception de phrases comprenant du *code-switching*. La régularité du CS est manipulée : certains CS respectent la structure des constituants dans la langue source (CS réguliers) alors que d'autres ignorent ces contraintes (CS irrégulier). « J'ai *rispoto* » est un exemple de CS irrégulier où l'auxiliaire et le verbe ne sont pas dans la même langue. Cette étude montre que le traitement des CS réguliers s'apparente à celui du niveau lexical alors que le traitement des CS irréguliers serait associé à un traitement syntaxique et phonologique. De plus, cette étude met en évidence l'importance de l'exposition aux langues : les CS vers la langue recevant le moins d'exposition mobilise des structures sous-corticales impliquées dans les processus de contrôle cognitif.

Également au niveau lexical, tout en s'intéressant à l'effet du *switch* sur le contrôle des langues, Gambi et Hartsuiker (2016) montrent un effet de la fréquence du CS sur le contrôle réactif. Les participants réalisent une tâche de dénomination alternée. Ils sont groupés par deux, un participant *code-switchait* volontairement à cette tâche alors que l'autre répondait toujours dans une seule langue. Les résultats montrent que les participants qui ont l'habitude de *code-switcher* fréquemment sont moins sensibles au *switching* inattendus et que leur coût de *switch* est plus faible que celui des participants qui ont moins l'habitude d'alterner entre leurs langues.

Cependant, cette conclusion n'est pas confirmée par Declerck et al. (2019) qui mettent en place 7 expériences de catégorisation évaluant la nature du contrôle mis en place dans la compréhension du langage. Les résultats à ces tâches indiquent l'absence du coût de *mix* et du coût de *switch* laissant penser que le traitement du langage en compréhension ne nécessite pas de contrôle sur les interférences. Le traitement du langage en compréhension étant plus rapide qu'en production, les processus de contrôle s'ajustent rapidement en provoquant peu ou pas de coût de *switch*. Les auteurs expliquent également que l'absence des coûts de *switch* serait due à une activation parallèle brève laissant peu de temps au contrôle de s'initier.

Dans cette section 2.2.4 et dans ce deuxième chapitre plus généralement, nous avons discuté de la question du contrôle, des fonctions impliquées dans ce mécanisme comme l'inhibition et des différents types de contrôles.



Nous remarquons une forte analogie entre la description du contrôle cognitif et du contrôle des langues, avec une similitude dans l'activité cérébrale de ces processus. De plus, le terme de contrôle cognitif est parfois utilisé pour parler du contrôle des langues est souvent confondu avec le contrôle cognitif (ex : Abutalebi et al., 2013 ; Kheder et Kaan, 2021 ; Luque et Morgan-Short, 2021, cf. Tableau 2.2). Ces éléments questionnent la nature de ces deux types de contrôle. Le contrôle des langues constitue-t-il à lui seul un système de contrôle indépendant du contrôle cognitif ? ou bien est-il une forme de ce contrôle ? Quelle est la frontière entre le contrôle cognitif et le contrôle des langues ? Quel est le degré de recouvrement de ces deux types de contrôle ?

Plusieurs études s'intéressent à ces questions (Branzi et al., 2016 ; Chen et al., 2021 ; Declerck, Meade et al., 2021 ; Declerck et al., 2017 ; Weissberger et al., 2015 ; Yahya & Özkan Ceylan, 2022). Ces études comparent généralement les performances d'une tâche dite linguistique mettant en exercice le contrôle des langues à une tâche dite non linguistique permettant de mesurer le contrôle cognitif. Les principaux résultats de ces études s'accordent sur le recouvrement des deux mécanismes mais ils ne convergent pas sur le degré de recouvrement : total (Declerck, Meade et al., 2021) ou partiel (Declerck et al., 2017 ; Weissberger et al., 2015). Cette différence peut être due à l'efficacité et la fréquence d'utilisation (CS) des langues. Plus l'individu serait efficace dans ses langues et plus il aurait l'habitude du CS, plus les deux mécanismes se rapprocheraient. Weissberger et al. (2015) ajoutent que les bilingues seraient plus doués dans le maintien de l'inhibition d'une langue que d'une tâche non linguistique. Pour terminer, Declerck et Koch (2022) proposent que le contrôle des langues ne serait pas accompli par l'inhibition car les effets examinant cela ne sont pas tout à fait reproductibles à travers la littérature. Les effets mesurés dans l'étude du contrôle des langues ont besoin de preuves supplémentaires permettant de les attribuer directement à l'inhibition et enfin, d'autres explications seraient autant plausibles (ex : activation renforcée de la langue cible ou contrôle de la parole).

## 2.3 Synthèse de ce chapitre

Ce chapitre constitue une étape importante de ce travail car il aborde la notion du contrôle, que nous étudions, d'un point de vue cognitif et linguistique. Nous proposons une définition de chacune de ces notions et nous spécifions les processus cognitifs impliqués dans ce type de contrôle. Nous indiquons les modèles les plus référencés dans ces deux domaines : le modèle de Miyake, Friedman et al. (2000) pour le contrôle cognitif et le Modèle du Contrôle Inhibiteur de Green (1986). Concernant le contrôle cognitif, nous parlons de son évaluation en identifiant les composantes principales évaluées (inhibition, flexibilité et mémoire de travail) et les outils utilisés. Nous mettons l'accent sur ces notions qui sont importantes et récurrentes dans l'étude du contrôle cognitif chez les bilingues aphasiques.

Concernant le contrôle des langues, nous développons spécifiquement la traduction et le *code-switching* qui nécessitent un bon fonctionnement du système de contrôle et qui sont essentiels dans l'étude du contrôle des langues chez les bilingues aphasiques. Plusieurs types de *code-switching* ont été identifiés et, en référence au *Control Process Model* (Green & Wei, 2014) et à l'hypothèse du contrôle adaptatif (Green & Abutalebi, 2013), nous avons vu comment le contrôle peut s'y adapter.

Finalement, grâce à une revue d'un nombre important d'études examinant le contrôle cognitif et le contrôle, nous avons identifié un ensemble de facteurs telles que l'efficacité et la fréquence d'utilisation des langues qui influencent le contrôle des langues et son degré de recouvrement avec le contrôle cognitif.

L'étude du lien entre le contrôle cognitif et le contrôle des langues n'est pas écartée dans le cadre de l'aphasie bilingue. En s'appuyant sur les explications données à propos de certains profils observés chez les patients bilingues aphasiques et en se référant aux modèles et études sur le contrôle, la question d'un déficit sous-jacent du contrôle cognitif et/ou des langues chez les bilingues aphasiques se pose. Nous nous orientons vers cette question dans le chapitre suivant, en examinant de près les études récentes sur le sujet.

# 3 Aphasie bilingue et contrôle cognitif

3.1 Aphasie et FE . . . . .	58
3.2 Déficit des FE dans l'AB . .	60
3.2.1 Composantes des FE . . .	60
3.2.2 Spécificité du contrôle . .	63
3.2.3 Facteurs de variation . . .	67
3.3 Langage et contrôle . . . . .	71
3.3.1 Au niveau lexical . . . . .	71
3.3.2 Discours et <i>code-switching</i>	76
3.3.3 Au niveau de la traduction	81
3.4 Synthèse de ce chapitre . .	85

Il est généralement supposé que l'inhibition est engagée dans la production orale en permettant la gestion des interférences. La description des différents profils de récupération des langues chez les bilingues aphasiques a également permis d'émettre des hypothèses sur le rôle d'un système de contrôle dans la gestion des langues. Ce rôle serait particulièrement important dans les profils de récupération non parallèle (ex. sélective, antagoniste) où un dysfonctionnement de ce contrôle est supposé. Nous présenterons dans ce chapitre quel lien entretient le contrôle avec l'aphasie, particulièrement chez les bilingues, comment se définit le contrôle et quels sont les périmètres du contrôle cognitif et du contrôle des langues.

## 3.1 Aperçu du fonctionnement exécutif dans l'aphasie

Lorsqu'une aphasie apparaît à la suite d'une lésion cérébrale, les fonctions cognitives et exécutives sont souvent affectées (attention, mémoire, praxies, gnosies, flexibilité), suggérant une concomitance entre déficits langagiers et cognitifs-exécutifs (Bonini & Radanovic, 2015). Des études récentes permettent d'identifier diverses fonctions et traitements comme l'attention, le contrôle d'interférence, l'inhibition, la planification, la flexibilité cognitive, la mémoire de travail et la vitesse de traitement qui sont souvent perturbés chez des sujets aphasiques (Murray, 2017; Penn et al., 2010; Schumacher et al., 2019). Trente-huit participants aphasiques examinés dans leur phase chronique dans l'étude de Schumacher et al. (2019) présentaient un déficit attentionnel et exécutif dans un ou plusieurs des domaines évalués. Les fonctions exécutives et le langage semblent donc être étroitement liés. D'un côté, un bon fonctionnement exécutif favoriserait la récupération langagière chez des sujets aphasiques. En effet, différents profils de récupération des compétences langagières pourraient être déterminés selon le rythme de la récupération des fonctions exécutives (Penn et al., 2017). D'un autre côté, les fonctions exécutives seraient impliquées dans certains processus langagiers. Par exemple, un déficit des fonctions exécutives affecte les stratégies de conversation et de communication dans le discours (Penn et al., 2010). De plus, la mémoire de travail joue un rôle dans la production orale, le discours narratif, les fluences et la lecture (Kendrick et al., 2019). L'accès lexical, mesuré par les tâches de fluences verbales, est facilité par

des composantes d'inhibition et de flexibilité fonctionnelles (Bose et al., 2022; Faroqi-Shah et al., 2018).

Bien que plusieurs des études que nous venons de citer s'accordent sur la présence d'un déficit exécutif chez les sujets aphasiques et que ce dernier est lié aux difficultés langagières, la nature des déficits exécutifs n'est pas tout à fait claire. L'étude de Kendrick et al. (2019) s'intéresse à la charge verbale des épreuves évaluant les fonctions exécutives chez des sujets aphasiques (lésion frontale). Dans leur étude, il s'avère que ces sujets présentent un déficit exécutif général quelle que soit la nature verbale ou non verbale de la tâche. Cependant, cette observation ne semble pas généralisable, d'autant plus si le type de l'aphasie et les processus langagiers étudiés sont pris en compte (Kuzmina & Weekes, 2017). En effet, d'après ces auteurs, les aphasies non-fluents seraient plus sensibles à des déficits exécutifs du domaine général, verbal et non verbal, alors que les aphasies fluents seraient plutôt associées à un déficit exécutif spécifique au domaine verbal. Cette étude précise également que les processus de production orale (dénomination) mobiliseraient les fonctions exécutives du domaine spécifique quel que soit le type de l'aphasie, alors que les processus de compréhension orale engageraient plutôt celles du domaine général.

Un nombre important de ces connaissances est dérivé de l'étude des fonctions exécutives chez le sujet aphasique monolingue. Or, il est tout aussi important de comprendre le fonctionnement des processus langagiers et exécutifs chez des sujets bilingues aphasiques. En effet, dans un contexte bilingue, les patients sont au même risque de développer une aphasie à la suite d'une lésion cérébrale (Alladi et al., 2016; Paplikar et al., 2019). Dans certains cas, leurs performances langagières peuvent être plus sévères que celles des monolingues (Hope et al., 2015). Cependant, ce résultat n'a pas retrouvé. D'autres avancent, au contraire, que les bilingues bénéficieraient d'un avantage cognitif tant sur le plan langagier (Paplikar et al., 2019) que cognitif et exécutif (Dekhtyar et al., 2020; Paplikar et al., 2019). Si les fonctions exécutives sont préservées, elles peuvent contribuer à de meilleures performances langagières, notamment dans une tâche de conversation, comme suggéré par les données de (Penn et al., 2010) où les sujets bilingues aphasiques ne présentant pas de déficit exécutif avaient parallèlement des performances préservées concernant les différents paramètres de la tâche de conversation. Cependant, cet avantage cognitif reste controversé puisqu'il n'est pas systématiquement retrouvé dans les performances des bilingues aphasiques (Faroqi-Shah et al., 2018). Des variables comme la dominance linguistique peuvent influencer les performances à des tâches exécutives : les bilingues équilibrés ne présenteraient pas de meilleures performances à une tâche examinant le contrôle, comme la tâche de Stroop (Faroqi-Shah et al., 2018). Mooijman et al. (2021) soulignent que ces diffé-

rences seraient attribuables à la nature linguistique ou non linguistique de la tâche. Chez les sujets bilingues, le type de l'aphasie ne serait pas à lui seul un facteur à prendre en considération dans la compréhension de l'étendue et la nature des déficits des fonctions exécutives. D'autres facteurs liés au bilinguisme ou à l'aphasie bilingue (type de récupération, lésion, etc.) contribueraient à la caractérisation du contrôle cognitif chez les bilingues aphasiques.

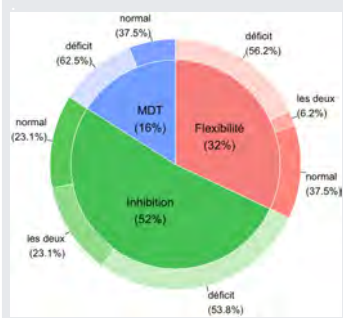
## 3.2 Déficit du contrôle cognitif dans l'aphasie bilingue

Comme pour les personnes monolingues avec aphasie, il semble que les bilingues aphasiques ont des difficultés au niveau du contrôle cognitif. Nous verrons dans cette partie quelles sont précisément les fonctions exécutives les plus sensibles au déficit dans le cadre d'une aphasie chez le bilingue et si ces déficits seraient dus au déficit langagier de l'aphasie. Nous discuterons ces éléments en fonction du rôle de l'aphasie et de l'expérience bilingue des sujets.

### 3.2.1 Selon les composantes des fonctions exécutives étudiées

En examinant un nombre important d'études réalisées auprès de patients bilingues aphasiques, publiées depuis les années 90, nous constatons que l'évaluation des fonctions exécutives n'intègre pas systématiquement cette population. Pourtant, l'importance de cette évaluation paraît élevée au regard des connaissances actuelles que nous détenons sur les déficits cognitifs et exécutifs chez les aphasiques monolingues et bilingues et sur le rôle des fonctions exécutives dans les processus langagiers.

**Proportion** des composantes des fonctions exécutives évaluées et de leur déficit selon le Tableau 3.1



Dans le Tableau 3.1, nous rapportons les études examinant les fonctions exécutives chez des sujets bilingues aphasiques en précisant les fonctions évaluées et les outils utilisés. Dans un nombre important de cas, les fonctions exécutives sont évaluées lorsque les patients présentent des profils de récupération non parallèle (Adrover-Roig et al., 2011; Aglioti et al., 1996; Lee et al., 2016; Mariën et al., 2005, 2017; Van der Linden et al., 2018a; Verreyt, Letter et al., 2013) et/ou une utilisation du *code-switching* de façon inappropriée ou abondante (Calabria et al., 2014; Hameau et al., 2022; Keane & Kiran, 2015; Kong et al., 2014; Leemann et al., 2007). Ceci ne nous permet pas d'avoir une compréhension globale de l'intégrité des fonctions exécutives chez les bilingues aphasiques mais uniquement une connaissance de l'état de ces fonctions dans des cas « atypiques »

de l'aphasie bilingue. Une grande hétérogénéité est présente dans ces études, tant au niveau de la composante évaluée, des outils utilisés que des résultats observés.

Certaines études évaluent les trois composantes de base, selon le modèle de Miyake, Friedman et al. (2000), qui sont l'inhibition, la flexibilité cognitive et la mémoire de travail (Dash et al., 2020; Patra et al., 2020; Penn et al., 2010, 2017) et/ou proposent une évaluation générale en utilisant un test rapide évaluant les fonctions cognitives et exécutives (Gray, 2020; Keane & Kiran, 2015; Lee et al., 2016; Mariën et al., 2017). Cependant, une majorité des études n'évaluent pas toutes les fonctions conjointement. L'inhibition reste la composante la plus évaluée, à travers le test de Stroop et la tâche de Flanker. La flexibilité cognitive est également fréquemment évaluée, en utilisant principalement le TMT et le WCST. Finalement, la MDT<sup>3.1</sup> reste la moins évaluée, avec principalement l'empan de chiffres (répétition dans l'ordre inverse) et le N-Back. Peu d'études s'intéressent aux fonctions de haut niveau comme la planification (Penn et al., 2010).

3.1 : D'autres fonctions mnésiques peuvent être évaluées, comme la mémoire visuo-spatiale ou la mémoire verbale.

Certains patients bilingues aphasiques présentent des compétences dans les normes en inhibition (Gray, 2020; Gray & Kiran, 2016; Green et al., 2011; Hameau et al., 2022), en flexibilité (Aglioti et al., 1996; Mariën et al., 2017), en MDT (Patra et al., 2020) ou pour toutes les fonctions simultanément (Penn et al., 2010). Cependant, dans la majorité des cas, un déficit de l'inhibition (Dash et al., 2020; Faroqi-Shah et al., 2018; Green et al., 2011; Mariën et al., 2017; Patra et al., 2021; Van der Linden et al., 2018a), de la flexibilité (Kohnert, 2004; Lee et al., 2016; Patra et al., 2020) et/ou de la mémoire de travail (Aglioti et al., 1996; Dash et al., 2020; Lee et al., 2016) est identifié, avec la présence d'un déficit à toutes les fonctions évaluées dans certains cas (Adrover-Roig et al., 2011; Mariën et al., 2005; Penn et al., 2017). L'hétérogénéité des observations est souvent observée lorsque les études sont conduites auprès d'un groupe de participants aphasiques (N = 4, Dash et Kar, 2014; N = 10, Gray et Kiran, 2016; N = 12, Gray, 2020; N = 13, Gray et Kiran, 2019; N = 15, Van der Linden et al., 2018b). Ces conclusions tirées à partir d'évaluations de plusieurs patients suggèrent l'influence de certains facteurs sur la manifestation des déficits exécutifs chez les bilingues aphasiques. Nous discuterons l'effet de la nature de la tâche (verbale ou non verbale, Gray et Kiran, 2019; Green et al., 2010; Mooijman et al., 2021) puis celui du profil des patients en fonction de leur bilinguisme et de leur aphasie (type de récupération, ex. Van der Linden et al., 2018b).

TABLEAU 3.1

Évaluation des fonctions exécutives dans l'étude de l'aphasie bilingue : composantes évaluées et outils utilisés

Études	N	Composantes des FE	Tests	Déficits
Aglioti et al. (1996)	1	MVS Flexibilité MDT	Blocs de Corsi WCST Empan verbal	normal normal déficit
Kohnert (2004)	1	Flexibilité	WCST	déficit
Mariën et al. (2005)	1	Mémoire Flexibilité Flexibilité Inhibition	Mots de Rey WCST TMT Stroop	déficit déficit puis normal déficit déficit
Leemann et al. (2007)	1	NS	NS	déficit
Green et al. (2010)	2	Inhibition Inhibition	Stroop Flanker	déficit normal et déficit
Penn et al. (2010)	2	Flexibilité Flexibilité Inhibition MDT MDT Flexibilité/Fluences Flexibilité/Fluences Planification	TMT WCST Stroop <i>Self-Ordered Pointing Test</i> Figures complexes <i>Five Point Test</i> <i>Design fluency</i> <i>Tower of London</i>	normal normal normal normal normal normal normal normal
Adrover-Roig et al. (2011)	1	MDT Flexibilité Inhibition	Empan verbal TMT Stroop	déficit déficit déficit
Green et al. (2011)	1	Inhibition Inhibition	Stroop Flanker	déficit normal
Verreyt, Letter et al. (2013)	1	Inhibition	Flanker	déficit
Calabria et al. (2014)	1	Inhibition Flexibilité	Flanker/ANT <i>Switching (forme, couleur)</i>	déficit déficit
Dash et Kar (2014)	4	Inhibition Inhibition	<i>Negative priming task</i> Flanker	normal et déficit normal et déficit
Kong et al. (2014)	1	Inhibition Flexibilité	Stroop WCST	déficit déficit
Keane et Kiran (2015)	1	EF général Inhibition	CLQT Flanker	déficit déficit
Gray et Kiran (2016)	10	Inhibition	Flanker	normal
Lee et al. (2016)	1	Flexibilité Flexibilité MDT FE	WCST TMT Empan verbal CNFT	déficit déficit déficit déficit
Mariën et al. (2017)	1	Inhibition Flexibilité FE	Stroop WCST RBANS	déficit normal normal
Penn et al. (2017)	10	Inhibition Flexibilité MDT	Stroop WCST N-Back	déficit déficit déficit
Faroqi-Shah et al. (2018)	20	Inhibition	Stroop	déficit
Gray et Kiran (2019)	13	Inhibition Inhibition	Flanker Triad Task	normal et déficit normal et déficit
Van der Linden et al. (2018b)	15	Inhibition	Flanker	normal et déficit

TABLEAU 3.1 (SUITE)

Évaluation des fonctions exécutives dans l'étude de l'aphasie bilingue : composantes évaluées et outils utilisés

Études	N	Composantes des FE	Tests	Performance
Van der Linden et al. (2018a)	1	Inhibition	Flanker	déficit
Calabria et al. (2019)	11	Inhibition	Flanker	normal
Dash et al. (2020)	10	Inhibition	Flanker/ANT	déficit
		Flexibilité	TMT	normal et déficit
		MDT	N-Back	déficit
Gray (2020)	12	Inhibition	Triad Task	normal
		EF général	CLQT	normal et déficit
Patra et al. (2020)	8	Inhibition	Stroop	déficit
		Flexibilité	TMT	déficit
		MDT	Empan verbal	normal
Hameau et al. (2022)	1	Inhibition	Simon Task	normal

Note : ANT = Attention Network Test. CLQT = Cognitive Linguistic Quick Test. CNFT = Computerized Neurocognitive Function Test. NS = Non spécifié. FE = Fonctions exécutives. MDT = Mémoire de travail. MVS = Mémoire visuo-spatiale. RBANS = Repeatable Battery for the Assessment of Neuropsychological Status. TMT = Trail Making Test. WCST = Wisconsin Card Sorting Test.

### 3.2.2 Selon la spécificité du contrôle

Une diversité de tâches sont utilisées pour évaluer chacune des composantes des fonctions exécutives (cf. Tableau 3.1). Certaines de ces tâches sont formées par du matériel non verbal, comme des formes et des couleurs (ex. WCST, tâche de flanker) ou, au contraire, du matériel verbal comme des mots, des lettres ou des chiffres (ex. Stroop, TMT, N-Back, etc.). Ce facteur pourrait expliquer l'hétérogénéité des observations à travers les études mais également les différences de performances d'un même sujet. En effet, dans les études de Aglioti et al. (1996), Green et al. (2011) et Mariën et al. (2017), nous remarquons que les participants ont des performances faibles lorsqu'ils sont évalués avec une tâche verbale (inhibition-Stroop, MDT-empan verbal/N-Back, flexibilité-TMT) alors que leurs performances aux tâches non verbales (inhibition-flanker, flexibilité-WCST) se situent dans les normes. En partant de ce constat, nous nous interrogeons sur une possible sélectivité du déficit exécutif chez les patients bilingues aphasiques. Formulé autrement, dans le cadre d'une aphasie, les sujets bilingues ont-ils des difficultés spécifiques aux fonctions exécutives associées au domaine verbal ou bien, présenteraient-ils un déficit exécutif général, verbal ou non verbal, affectant ainsi les fonctions langagières ?

La question du recouvrement entre le contrôle cognitif et le contrôle des langues a fait l'objet d'une discussion dans le chapitre 2. Les études s'accordent à dire que ces deux types de contrôle ne sont pas complètement distincts mais leur degré de recouvrement est associé au bilinguisme des sujets.

Nous avons repéré onze études qui s'intéressent explicitement à cette question (cf. Tableau 3.2). Nous pouvons en déduire trois observations principales divergentes sur le lien entre le contrôle cognitif et le contrôle des langues chez les bilingues aphasiques. Premièrement, ces deux domaines de contrôle pourraient être dissociés, c'est-à-dire que le contrôle des langues



**TABLEAU 3.2**  
Spécificité du contrôle chez des sujets bilingues aphasiques

Études	N	Verbal	Non verbal	Spécificité
Green et al. (2010)	2	Stroop ; TDL	Flanker	recouvrement (dépend de la lésion)
	Pt1	-	+	
	Pt2	Stroop + ; TDL -	-	
Green et al. (2011)	1	Stroop - ; TDL -	Flanker +	dissociation
Verreyt, Letter et al. (2013)	1	TDL avec cognat (généralisée et sélective)	Flanker	recouvrement
		généralisée + (effet de facilitation) sélective -	-	
Calabria et al. (2014)	1	Dénomination alternée (images)	Alternance NL ; Flanker / ANT	recouvrement
		-	- (erreurs) ; - (TR et erreur incong.)	
Dash et Kar (2014)	4	Flanker	Flanker ; <i>Negative Priming</i>	dissociation (appui davantage sur le contrôle réactif)
	CR	- (L1)	+ (P- R+) ; + (P=R)	
	MMH	- (L1)	+ (P- R+) ; + (P=R)	
	SC	- (L2)	- (P- R+) ; + (erreurs, P=R)	
	MU	- (L2)	+ (P- R+) ; + (P=R)	
Gray et Kiran (2016)	10	Jugement sémantique -	Flanker +	dissociation
Gray et Kiran (2019)	13	Flanker ; Triad task (catégorisation)	Flanker ; Triad task (catégorisation)	dissociation
		- ; -	+ ; +	
Van der Linden et al. (2018a)	1	TDL (généralisée - et sélective +)	Flanker -	recouvrement
Van der Linden et al. (2018b)	15	TDL	Flanker	recouvrement (général pour GD)
	GP	+ : + (erreurs et TR)	+ : + (erreurs) - (TR)	
	GD	+ : + (erreurs) - (TR)	- : - (erreurs et TR)	
Calabria et al. (2019)	11	Dénomination (sémantique) ; association mots / images	Flanker	recouvrement (partiel)
		- (langue non dominante) ; - (langue non dominante)	+	
Gray (2020)	12	Triad task (sémantique translinguistique) ; Triad task (sémantique)	Triad task (formes et couleurs)	recouvrement
		- ; -	+	

*Note* : Les tâches utilisées sont indiquées dans les cellules colorées. ANT = Attention Network Test. GD = groupe avec une récupération différentielle. GP = groupe avec une récupération parallèle. incong. = Incongruent. NL = Non linguistique. P = Proactif. R = Réactif. - = échoué, présence de difficultés. + = réussi, absence de difficultés. TDL = Tâche de décision lexicale. TR = Temps de réaction.

serait indépendant du contrôle cognitif et serait principalement perturbé chez les bilingues aphasiques. Deuxièmement, les deux domaines pourraient se chevaucher. Dans ce cas, nous pouvons observer un recouvrement total ou parler de la généralité du domaine de contrôle, c'est-à-dire que les difficultés se traduisant par un déficit de contrôle des langues seraient expliquées par des difficultés de contrôle cognitif global. En opposition à cela, les deux domaines du contrôle des langues et du contrôle cognitif pourraient être associés à un certain degré. Le degré de recouvrement

demeure indéterminé et plusieurs éléments sont à considérer avant de pouvoir mieux discerner les limites de chaque domaine de contrôle : la localisation de la lésion, le type et la sévérité de l'aphasie ainsi que le bilinguisme (statut L1 ou L2 des langues, dominance ou efficacité).

À la lumière du nombre restreint de ces études et de l'effectif réduit de leur population (cf. Tableau 3.2), il est manifestement difficile d'en tirer des conclusions généralisables sur le (dys)fonctionnement du contrôle chez les bilingues aphasiques. À cette variabilité, nous ajoutons la disparité des méthodes et mesures utilisées ainsi que les domaines langagiers et de contrôle examinés. En effet, il existe des études qui examinent les deux types de contrôle explicitement par le moyen de tâches ciblant les fonctions exécutives mais se distinguant par la nature des stimuli. Dash et Kar (2014) utilisent la tâche de flanker verbale pour le contrôle des langues et non verbale (avec la tâche de l'amorçage négatif) pour le contrôle cognitif. Gray et Kiran (2019) utilisent également la tâche de flanker à la fois pour le contrôle verbal et non verbal, et Green et al. (2010, 2011), la tâche de Stroop et la tâche de flanker. Mais, ces trois dernières études emploient parallèlement des tâches langagières mobilisant le contrôle des langues, comme la tâche de décision lexicale (Green et al., 2010, 2011) ou la tâche d'association sémantique (Gray & Kiran, 2019) en L1 et en L2. Dans la majorité de ces études (Tableau 3.2), un déficit à l'une des tâches est associé à un déficit à l'autre tâche<sup>3.2</sup>, suggérant une similitude entre le contrôle mobilisé dans la gestion d'interférence entre les langues et la gestion d'interférence de nature linguistique dans les tâches de contrôle. Cependant, il reste préférable de multiplier les évaluations afin de pouvoir généraliser cette tendance sachant qu'un autre groupe d'études privilégie uniquement l'évaluation des tâches langagières mobilisant le contrôle (Calabria et al., 2014, 2019; Van der Linden et al., 2018a, 2018b; Verreyt, Letter et al., 2013).

Ces tâches langagières utilisées, mobilisant le contrôle, s'apparentent sur le niveau lexico-sémantique qu'elles évaluent. La majorité d'entre elles ciblent le versant réceptif lexico-sémantique<sup>3.3</sup> (Tableau 3.2). Pourtant, les indicateurs d'une perturbation du système de contrôle, dans l'aphasie bilingue, à notre connaissance, relèvent de la production du langage et s'associent souvent à des profils de récupération non parallèle et/ou à l'apparition de CS pathologique. En production (Calabria et al., 2014, 2019), dans une tâche de dénomination, les patients présentent des difficultés s'interprétant comme un déficit de contrôle des langues. En effet, les difficultés se traduiraient par une lenteur dans l'exécution de la tâche et un nombre plus important d'erreurs, surtout dans les essais qui requièrent un *switching* ou l'inhibition d'une langue avant de pouvoir répondre dans une autre langue (Calabria et al., 2014). Le rôle de la langue est également important : les erreurs peuvent être différentes selon les langues (Calabria et al., 2014) ou se manifester dans la langue non dominante (Calabria et al.,

3.2 : À l'exception de la tâche de Stroop dans l'étude de Green et al. (2010, Pt2). Ce résultat a été expliqué par la modalité de réponse (manuelle).

3.3 : Calabria et al. (2019) et Calabria et al. (2014) utilisent des tâches de dénomination. D'autres études explorent le contrôle des langues au niveau lexical en production mais ne s'intéressent pas directement et explicitement à la question de la spécificité du domaine de contrôle dans l'aphasie bilingue. Nous développerons ces études en 3.3.

2019). En compréhension, le rôle de la langue ou de l'efficacité en L2 est également souligné (Dash & Kar, 2014; Gray & Kiran, 2019; Gray, 2020) mais la complexité de la tâche est considérée. Plus les processus langagiers mis en jeu sont complexes (ex : tâche d'association sémantique vs tâche de flanker verbale), plus le contrôle exercé est spécifique, surtout chez les bilingues aphasiques (Gray & Kiran, 2019). Similairement, dans une tâche de décision lexicale, les performances sont plus faibles lorsqu'il s'agit de préciser si les mots existent et appartiennent à une langue spécifique (L1 ou L2), comparé à une tâche où il s'agit d'indiquer si ce mot existe quelle que soit la langue (Van der Linden et al., 2018a; Verreyt, Letter et al., 2013).

Avant de discuter les variations individuelles liées à l'aphasie et au bilinguisme affectant les deux domaines de contrôle, nous attirons l'attention sur un autre point de divergence. Dans les études précitées, les méthodes d'évaluation du contrôle cognitif et du contrôle des langues sont non seulement diverses mais c'est également le cas pour les critères de jugement employés (mesures, analyses). On peut comparer les performances des personnes aphasiques entre les différentes conditions des tâches (ex : conditions congruentes, incongruentes pour la tâche de flanker) et/ou à celles d'un groupe contrôle<sup>3,4</sup>. Ces comparaisons se font sur le temps de réaction et le pourcentage d'erreurs. Cependant, le taux d'erreurs est privilégié par certains auteurs, car le temps de réponse fait preuve d'une grande variabilité, surtout chez les sujets présentant une récupération différentielle (Van der Linden et al., 2018a; Verreyt, Letter et al., 2013). L'identification d'un déficit se ferait lors de l'absence de l'effet de congruence, c'est-à-dire lorsqu'aucune différence ne distingue la réalisation de la tâche dans la condition congruente et incongruente (Gray & Kiran, 2019; Gray & Kiran, 2016). De plus, un indice de contrôle (*conflict ratio*), qui mesure la différence entre les conditions nécessitant plus de contrôle (incongruentes) et celles en nécessitant moins (congruentes), peut également être calculé et comparé à celui du groupe contrôle, indiquant le degré de contrôle exercé pour résoudre les interférences (Calabria et al., 2014, 2019; Gray & Kiran, 2019; Green et al., 2010, 2011). Cependant, Gray et Kiran (2019) avisent d'interpréter cet indice avec précaution. En effet, si les performances aux conditions congruentes et incongruentes subissent un ralentissement, cet indice peut être faible, induisant une interprétation erronée sur la préservation du contrôle. De plus, des corrélations entre ces mesures obtenues aux tâches évaluant le contrôle cognitif et le contrôle des langues sont menées afin de confirmer le lien entre ces deux types de contrôle (Calabria et al., 2019; Gray & Kiran, 2019; Gray, 2020). Finalement, Dash et Kar (2014) s'intéressent plutôt aux différents types de contrôle cognitif (proactif ou réactif) employé pendant la réalisation de ces tâches. Pour cela, elles comparent les temps de réponse dans les essais lents (inhibition réactive) et rapides (inhibition proactive). Elles trouvent une variabilité parmi les patients concernant l'usage de l'inhibition proactive et réactive. Ces différences

3.4 : Exception : Dash et Kar, 2014

entre les patients pourraient être attribuées à leur profil langagier et leur histoire de bilinguisme. Nous développerons ces aspects dans la partie suivante.

### 3.2.3 Facteurs influençant le contrôle dans l'aphasie bilingue

Chaque patient aphasique se distingue des autres par les langues qu'il parle, la façon dont ces langues ont été apprises et sont utilisées, par la lésion cérébrale qu'il a subie et par les difficultés langagières qui y sont associées. Nous discuterons ici les variations liées à l'aphasie et à l'histoire du bilinguisme des patients afin de comprendre davantage leur implication dans le contrôle cognitif et langagier.

#### *Variations liées à l'aphasie*

Les études de cas et les études menées auprès d'échantillons restreints nous permettent d'observer la variabilité dans la perturbation du contrôle en fonction de l'aphasie. En effet, Green et al. (2010) présentent deux patients ayant un profil de récupération parallèle des langues accompagnée d'un déficit de contrôle verbal. Ils avaient, tous les deux, des difficultés importantes à la tâche de décision lexicale. Cette concomitance entre une récupération parallèle et une dissociation des déficits de contrôle, où le domaine langagier est particulièrement touché, est récurrente à travers les études. C'est précisément le cas dans l'étude de Green et al. (2011) qui montre des difficultés importantes aux tâches de contrôle verbal (Stroop, tâche de décision lexicale) et dans l'étude de cas multiples de Dash et Kar (2014) qui concluent une dissociation entre le domaine général et le domaine spécifique du contrôle et dans les études menées auprès d'un groupe de patients présentant une récupération parallèle (Calabria et al., 2019; Van der Linden et al., 2018b).

Au contraire, lorsque les patients présentent une récupération non parallèle, notamment différentielle, un déficit de contrôle cognitif général caractériserait leur profil. Cette observation est révélée par Van der Linden et al. (2018b) lorsque les auteurs comparent les performances d'un groupe de patients présentant une récupération parallèle à un groupe de patients présentant une récupération différentielle. Les patients présentant une récupération différentielle avaient des difficultés importantes à toutes les tâches évaluant le contrôle cognitif (flanker) et langagier (tâche de décision lexicale généralisée et spécifique). Cette conclusion est confirmée par Van der Linden et al. (2018a) et Verreyt, Letter et al. (2013).

Par ailleurs, il est important de noter qu'une récupération sélective pourrait être associée à un déficit global des fonctions exécutives, comme dans

TABLEAU 3.3

Caractéristiques de l'aphasie et de la lésion dans les études examinant le contrôle cognitif et le contrôle des langues

Études	Type AB	Type Aphasie	Sévérité	Chronicité	Lésion
Aglioti et al. (1996)	Récup. sélective L2	broca	sévère	chronique	AVC-IG, NGC
Kohnert (2004)	NP (déficit identique L1 et L2)	transcorticale motrice	sévère	chronique	AVC-IG, artère cérébrale moyenne
Mariën et al. (2005)	Récup. sélective, CS pathologique	globale, fluente	sévère	aiguë, subaiguë, chronique	AVC-HG, thalamus
Leemann et al. (2007)	NP, <i>switching</i> paradoxal	NP	sévère	subaiguë	AVC-G, insulaire
Green et al. (2010)	Récup. parallèle	NP	NP	chronique	AVC-G, arère cérébrale moyenne; putamen et globus pallidus
Penn et al. (2010)	NP	anomie, conduction	modérée	chronique	AVC-G, temporo-pariétal; fronto-pariétal
Adrover-Roig et al. (2011)	Récup. sélective	NP	NP, sévère	chronique	AVC-HG, NGC
Green et al. (2011)	Récup. parallèle	NP	NP, sévère	chronique	AVC-G, temporopariétal
Verreyt, Letter et al. (2013)	Récup. différentielle	anomie	sévère	chronique	AVC-HG, thalamique
Calabria et al. (2014)	NP, CS	NP	NP	chronique	lésions multiples, cervelet, lobe temporal, mésencéphale, corps calleux
Dash et Kar (2014)	Récup. parallèle	anomie, broca	légère, modérée	chronique	Méningite, AVC, TC, AVC
Kong et al. (2014)	NP, difficultés similaire dans les 3 langues, CS pathologique	fluente, wernicke	modérée	chronique	TC, G, frontal, temporo-pariétal
Keane et Kiran (2015)	NP, CS et plus de difficultés en L2/L3	fluente	modérée	chronique	Tumeur puis AVC-G, thalamus, NGC
Gray et Kiran (2016)	NP	NP	variable	chronique	variable, AVC-G, hémorragie, lésion fronto-temporal, NGC, etc.
Lee et al. (2016)	Pattern paradoxal (atteinte plus importante de la L1)	broca	sévère (initial)	aiguë	hémorragie droite, thalamique
Mariën et al. (2017)	Atteinte sélective, Récup. différentielle, CS	anomie	légère	aiguë	AVC-G, cervelet
Penn et al. (2017)	NP	broca, apraxie, dysarthrie	sévère	aiguë, subaiguë	variable, AVC-G, lésions frontales, pariétales, occipitales
Faroqi-Shah et al. (2018)	Récupération parallèle	broca, anomie, autres	modérée	chronique	AVC-G, artère cérébrale moyenne
Gray et Kiran (2019)	NP	NP	variable	chronique	AVC, TC

TABLEAU 3.3 (SUITE)

Caractéristiques de l'aphasie et de la lésion dans les études examinant le contrôle cognitif et le contrôle des langues

Études	Type AB	Type Aphasie	Sévérité	Chronicité	Lésion
Van der Linden et al. (2018a)	Récup. différentielle	anomie	sévère (L1)	chronique	TC
Van der Linden et al. (2018b)	Récup. parallèle et différentielle	NP	NP	aiguë	NP
Calabria et al. (2019)	Récup. parallèle (1 différentielle)	anomie, conduction, wernicke	légère, modérée	chronique	AVC-I-H-G, tumeur
Dash et al. (2020)	NP	broca, anomie, transcorticale motrice	NP	chronique	AVC-G, lésions variables, artère cérébrale moyenne et région sylvienne
Gray (2020)	Récup. parallèle, différentielle, sélective	NP	NP	chronique	AVC-G, TC
Patra et al. (2020)	NP	broca, transcorticale motrice	modérée, légère	chronique	AVC-G

Note : Les cellules colorées représentent les études citées dans le Tableau 3.2 traitant explicitement le lien entre le contrôle cognitif et le contrôle des langues. AB = Aphasie bilingue (précisions sur le profil langagier et les modes de récupération. AVC = Accident vasculaire cérébral. CS = *code-switching*. G = Gauche. I = Ischémique. H = Hémorragique. NGC = Noyaux gris centraux. NP = Non précisé. TC = Traumatisme crânien. Récup. = Récupération.

le cas décrit par Adrover-Roig et al. (2011) présentant un déficit sélectif de la L1 avec des difficultés de traduction et des difficultés aux tâches évaluant l'inhibition, la flexibilité et la mémoire de travail. Les auteurs ajoutent à la discussion le rôle de la localisation de la lésion que présente ce patient : il a subi un AVC hémorragique dans l'hémisphère gauche affectant spécifiquement les noyaux gris centraux<sup>3.5</sup> (ganglions de la base ou *basal ganglia*).

La lésion des noyaux gris centraux et d'autres structures sous-corticales s'avère centrale dans la compréhension des déficits de contrôle chez les sujets bilingues aphasiques (Nair et al., 2021). Nous constatons que l'apparition de *code-switching* pathologique ou de l'augmentation de la fréquence des CS (cf. 3.3.2), qui sont souvent un signe d'un déficit de contrôle cognitif sous-jacent, sont corrélées à une lésion préfrontale (Keane & Kiran, 2015), frontale (Fabbro et al., 2000; Kong et al., 2014), thalamique (Verreyt, Letter et al., 2013), du noyau caudé (Abutalebi et al., 2000), des noyaux gris centraux (Aglioti et al., 1996; Keane & Kiran, 2015) ou du cortex cingulaire antérieur (Radman et al., 2016). Nair et al. (2021) expliquent qu'une lésion de ces structures entraînerait un déficit du domaine général.

Pour clore cette partie sur les facteurs liés à l'aphasie influençant les déficits de contrôle, nous soulignons que dans la grande majorité des études mentionnées ici, l'aphasie est sévère, chronique et expressive (cf.

3.5 : Cf. 2.1.1 et 2.2.4 traitant des bases neuronales associées aux fonctions de contrôle.

Tableau 3.3). Pour cela, il est difficile d'en repérer des tendances à propos du domaine du contrôle ou du type des fonctions exécutives perturbées selon le type ou la sévérité de l'aphasie, qui restent en grande partie homogènes dans les études. Or, il est plausible de supposer que le type de l'aphasie et sa sévérité peuvent déterminer le type de contrôle altéré, comme cela est prédit (Gray, 2020) et constaté chez des monolingues aphasiques (Kuzmina & Weekes, 2017). Gray et Kiran (2019) trouvent une corrélation entre les performances aux épreuves sémantiques du BAT, l'indice de conflit (*conflict magnitude*) et les temps de réponse aux conditions congruentes des tâches de contrôle verbal. Ce résultat renforce l'idée d'un lien entre le contrôle de nature verbal et le langage, et souligne l'engagement du système de contrôle dans les processus langagiers (lexico-sémantiques du moins). De plus, Grunden et al. (2020) suggèrent, grâce à une discussion des résultats individuels de patients aphasiques bilingues à une tâche de dénomination alternée volontaire, que le type de l'aphasie pourrait moduler l'intensité du contrôle ou son type proactif / réactif engagés.

#### *Variations liées au bilinguisme*

Les compétences linguistiques prémorbides jouent un rôle important dans la détermination des performances langagières des patients aphasiques bilingues après la lésion cérébrale. Plus précisément, l'âge d'acquisition des langues, l'efficacité, ou encore l'utilisation des langues sont identifiés comme étant des facteurs influençant les déficits langagiers dans l'aphasie bilingue (Kuzmina et al., 2019). Selon une analyse par composante principale, l'efficacité en L1 et en L2 ne renvoient pas aux mêmes notions : en L1, il s'agirait du résultat de l'interaction entre l'utilisation quotidienne, le niveau d'études, l'exposition et l'évaluation subjective des compétences linguistiques, alors qu'en L2, nous pouvons inclure en plus de cela l'âge d'acquisition, la confiance dans la langue et l'efficacité de la famille (Peñaloza et al., 2020).

Plusieurs des études examinant le lien entre le contrôle cognitif et le contrôle des langues tiennent compte de l'influence du bilinguisme, en s'intéressant principalement à la notion de dominance. Dans certains cas, la dominance (ou l'efficacité, interchangeables) est déterminée par un questionnaire (Patra et al., 2020), par une évaluation subjective des compétences orales dans différentes situations<sup>3,6</sup> (Dash & Kar, 2014 ; Gray & Kiran, 2016) ou par le choix de la langue de préférence (Calabria et al., 2019).

Les données de Dash et Kar (2014) suggèrent une dissociation entre la L1 et la L2 par rapport à la spécificité du contrôle. En L1, le contrôle cognitif général serait mis en œuvre alors qu'en L2, le contrôle de nature verbale

3.6 : *Language Use Questionnaire* : *Language Ability Rating (LAR)* (Kiran et al., 2010) ; *Language Use Questionnaire* (Vasanta et al., 2010).

jouerait un rôle plus important. En termes de dominance, Calabria et al. (2019) trouvent que la langue non dominante est plus sensible aux tâches coûteuses en contrôle (notamment un contrôle sémantique). Ceci se traduit dans leur étude par des performances plus faibles dans la langue non-dominante et une corrélation significative entre le temps de réponse dans les tâches de contrôle et le degré d'interférence dans les tâches linguistiques dans la langue non dominante. En contrepartie, cet effet de la dominance sur le contrôle n'est pas retrouvé par Gray et Kiran (2016) et Patra et al. (2020). Patra et al. (2020), qui s'intéressent aux tâches de fluences verbales, expliquent que la forte mobilisation du contrôle imposée par ces tâches langagières affecte de façon comparable la L1 et la L2 quelle que soit la dominance.

Finalement, nous réitérons notre observation concernant la variabilité présente dans ces études malgré leur nombre restreint. Cette variabilité est notée au niveau des résultats mais également au niveau des définitions et des méthodes d'évaluation du bilinguisme, ainsi que dans les tâches proposées pour évaluer le contrôle des langues (tâche de dénomination, de jugement sémantique, de fluences verbales ou tâche de flanker verbale). Nous explorerons dans la partie suivante le contrôle des langues à travers différents niveaux de traitement langagier.

### 3.3 Répercussion d'un déficit de contrôle sur le langage

Nous développerons dans cette partie les caractéristiques langagières associées au déficit de contrôle des langues. Nous présenterons plus précisément les principales tâches mobilisant davantage les processus de contrôle : avec une attention particulière pour le *code-switching*, les tâches évaluant l'accès lexical et la tâche de traduction.

#### 3.3.1 Au niveau lexical

Cette partie sera dédiée à l'étude du contrôle du niveau lexical et sémantique. Nous présenterons, dans un premier temps, l'apport des études utilisant les tâches de dénomination, de jugement et d'association sémantique similaires à celles utilisées chez le sujet bilingue sain (cf. 2.2.4). Dans un deuxième temps, nous présenterons une tâche plus couramment utilisée dans l'évaluation cognitive et langagière chez les sujets aphasiques : la tâche des fluences verbales.



### *En compréhension et en production orale*

En testant l'hypothèse d'un déficit de contrôle des langues chez les bilingues aphasiques, on suppose qu'ils auraient plus de difficultés à réaliser les tâches de production dans des conditions bilingues. En effet, les études que nous avons présentées en 3.2 nous montrent, pour la plupart d'entre elles, que les bilingues aphasiques ont un déficit de contrôle des langues, spécifique (dissociation) ou général (associé à un déficit de contrôle cognitif). Mais, comme nous l'avons précisé, ces études ne sont pas suffisantes et ne rassemblent pas un nombre important d'individus pour confirmer une telle hypothèse.

3.7 : Nommée *linguistic triad task*, durant laquelle les participants doivent choisir parmi deux mots celui qui entretient une relation avec le stimulus. Dans une condition congruente, la cible et le stimulus sont dans la même langue. Dans une condition incongruente, la cible et le stimulus ne sont pas dans la même langue.

Sur le plan réceptif, la tâche d'association sémantique<sup>3.7</sup> de mots proposée par Gray et Kiran (2019) traduit cette difficulté par l'absence d'effet de congruence, à la fois dans la précision (*accuracy*) et dans le temps de réponse. Les patients ont des difficultés à traiter les stimuli dans les conditions congruentes (stimuli et cibles présentés dans la même langue) et dans les conditions incongruentes (stimuli et cibles présentés dans différentes langues). Plus précisément, les patients ne surmontent pas les interférences induites par la coactivation des langues dans les conditions incongruentes. De plus, nous pouvons constater dans l'étude de Gray (2020), où la même tâche est utilisée, qu'un effet de facilitation sémantique est retrouvé en précision et un effet de langue en temps de réponse. Les patients auraient donc moins de difficultés dans les conditions où la cible et le stimulus sont associés sémantiquement et quand ils répondent en anglais (L2<sup>3.8</sup>).

3.8 : L'anglais était leur L2. La dominance et le mode de récupération étaient hétérogènes dans l'échantillon.

Les effets de facilitation sont également retrouvés dans la tâche de décision lexicale, où les mots cognats sont généralement traités plus rapidement et plus correctement comparés aux non-cognats (Van der Linden et al., 2018a, 2018b ; Verreyt, Letter et al., 2013), un résultat autant retrouvé chez les sujets bilingues sains. Un effet de langue est également repéré, où les participants présentent de meilleures performances dans leur L1 (français<sup>3.9</sup>) comparés à leur L2, surtout dans la condition « sélective » de la tâche de décision lexicale. Cette dernière nécessite un contrôle plus important car elle impose d'identifier un mot dans une langue particulière (ex : dire si un mot présenté est un mot du français *vs* dire si le mot est un mot).

3.9 : L2 anglais dans l'étude de Van der Linden et al. (2018a) et L2 néerlandais dans celle de Verreyt, Letter et al. (2013).

Au niveau réceptif, il est difficile de définir le rôle du bilinguisme et du mode de récupération dans l'altération du contrôle des langues chez les bilingues aphasiques. Dans l'étude de Gray (2020), les patients présentaient une récupération parallèle et différentielle aussi bien avec un bilinguisme dominant et équilibré. Aucune précision sur le mode de récupération ne semble être indiquée explicitement<sup>3.10</sup>. Les patients présentant une récupération différentielle auraient plus de difficulté à exercer un contrôle dans les tâches de décision lexicale dans la L2, qui est également plus

3.10 : Mooijman et al. (2021) identifie une récupération parallèle dans cette étude.

atteinte dans les études de cas (N = 1) de Van der Linden et al. (2018a) et Verreyt, Letter et al. (2013).

Sur le plan de la production orale, au niveau lexical, les mots cognats engendreraient un effet facilitateur (Grunden et al., 2020) chez les patients bilingues. Toutefois, Hameau et al. (2022) identifient d'autres facteurs facilitant la production orale (contrôle faible) comme la complexité visuelle des images, la fréquence des mots, leur longueur et le taux d'accord sur le nom. Dans les tâches d'alternance de langues en dénomination, on constate un effet de la langue et de la condition : le patient de Hameau et al. (2022) réalise plus d'erreurs en anglais (L2) qu'en espagnol (L1 dominante) et dans la condition à contrôle élevé (bilingue, dénomination subséquente<sup>3.11</sup>). Contrairement à l'utilisation du CS par le patient, ce phénomène n'apparaît pas parmi les erreurs. La lenteur observée dans les conditions de contrôle est attribuée à un coût de *switch*, ce qui permet de dire que le patient arrive à résoudre les interférences mais s'appuie davantage sur le contrôle réactif qui serait altéré.

Ciblant un échantillon plus large (N = 7), Grunden et al. (2020) montrent que les sujets aphasiques bilingues alternent leurs langues aussi fréquemment que les sujets contrôles et, comme dans l'étude de Hameau et al. (2022), présentent un coût de *switch* plus important. Cependant, les erreurs relevées sont principalement des erreurs d'omission, avec la production de certaines intrusions.

Des résultats similaires à ceux de Hameau et al. (2022) avaient été observés par Calabria et al. (2014). Ils mènent une étude auprès d'une patiente bilingue catalan-espagnol, présentant un CS pathologique. La patiente a plus de difficultés dans la tâche de dénomination alternée : lenteur dans la réalisation de la tâche et coût de *switch* (symétrique) important. Cependant, la patiente produit plus d'erreurs d'intrusion en exécutant la tâche en catalan, ce qui est concordant avec ses difficultés de CS décrites en discours spontané et dans d'autres tâches (dénomination monolingue, discours).

Bien que les études que nous avons présentées ci-dessus ne mettent pas en avant, de façon explicite, le rôle du bilinguisme dans le contrôle des langues, il semble que la dominance y joue un rôle important. Les patients bilingues aphasiques ont plus de difficulté dans leur langue non dominante que dans leur langue dominante<sup>3.12</sup> (Calabria et al., 2019). Cela se traduit par (1) plus d'erreurs et une lenteur, surtout avec un effet d'interaction de condition et de cycle montrant que les conditions nécessitant plus de contrôle sont particulièrement difficiles dans la langue non dominante et (2) plus d'erreurs (omissions mais aussi intrusions) dans la tâche de dénomination cyclique alternée sémantique. Dans la tâche bilingue d'association mots-images, la réalisation est plus lente et induit plus d'erreurs. Cependant, la lenteur est accentuée dans la langue non dominante.

3.11 : Dénomination d'images selon 3 conditions :

- monolingue : nommer dans une seule langue dans un mode monolingue
- bilingue : nommer dans une seule langue dans un mode bilingue
- récupération subséquente : nommer en L2 quand l'essai précédent était en L1 et vice-versa

3.12 : La dominance est déterminée subjectivement par la préférence. Les bilingues de cette étude ont une efficacité équivalente dans leurs langues.

À partir de ces informations, nous pouvons dire que les sujets aphasiques bilingues, n'auraient pas de difficultés à résoudre les interférences mais auraient besoin de plus de temps. Il est important de noter que les patients dans ces études ont un profil de récupération parallèle, ce qui pourrait expliquer cette tendance. De plus, proposer ce type de tâche mettant à l'épreuve le contrôle des langues (Hameau et al., 2022), accompagné d'un questionnaire évaluant les habitudes de CS (Grunden et al., 2020), permettrait de distinguer un CS à caractère pathologique, causé par un déficit de contrôle et un CS utilisé de façon compensatoire à un déficit d'accès lexical.

### *Tâches de fluences verbales*

Les tâches de fluences verbales sont particulièrement intéressantes dans l'étude du lien entre le contrôle cognitif et le contrôle des langues car elles mobilisent à la fois les compétences langagières lexicales et les fonctions exécutives. Les personnes aphasiques ont des performances plus faibles à ces tâches en comparaison à des sujets contrôles (Carpenter et al., 2020, 2021; Faroqi-Shah et al., 2018; Kiran et al., 2014; Patra et al., 2020; Roberts & Dorze, 1997). Il n'est cependant pas évident de dissocier les composantes langagières et exécutives de cette tâche. Pour cela, plusieurs conditions de réalisation des tâches de fluences et mesures peuvent être appliquées. Bose et al. (2022) et Patra et al. (2020) identifient les paramètres indicateurs des compétences lexicales et exécutives des fluences<sup>3.13</sup>. Le nombre de mots corrects produits résulterait des compétences à la fois lexicales et exécutives et permet de mesurer l'accès lexical.

3.13 : Ces mesures sont principalement identifiées dans plusieurs études fondamentales s'intéressant aux fluences verbales : score de fluence ou *fluency difference score* (Friesen et al., 2015), méthode d'analyse quantitative et qualitative par *clustering* et *switching* (Troyer et al., 1997) et le décours temporel (Luo et al., 2010; Sandoval et al., 2010).

**Lexical :** le temps de préparation (durée entre le début de la tâche et le premier mot produit), la taille des *clusters* et les pauses au sein d'un même *cluster*.

**Exécutif :** le score de fluence (différence entre la tâche sémantique et phonologique), le temps moyen entre chaque réponse, le nombre de *switchs* et les pauses entre les *clusters*.

De plus, la contrainte linguistique de la tâche serait un autre point de dissociation entre les aspects lexicaux et exécutifs. Il existe deux grands types de fluences verbales : les fluences sémantiques<sup>3.14</sup> (ou catégorielles) et les fluences phonologiques<sup>3.15</sup> (ou phonémiques, littérales, orthographiques). Ces dernières sollicitent davantage les fonctions de contrôle car elles requièrent une inhibition des interférences causée par les mots qui entretiennent un lien sémantique.

3.14 : Produire le plus de mots appartenant à la même catégorie sémantique.

3.15 : Produire le plus de mots commençant par le même son (ou lettre).

En s'appuyant sur ces mesures, nous constatons, d'un côté, que les performances à ces tâches sont corrélées à celles des tâches de production et

de compréhension lexico-sémantique évaluées formellement (Carpenter et al., 2020, 2021; Faroqi-Shah et al., 2018), plus précisément concernant le nombre de mots corrects produit (Faroqi-Shah et al., 2018) en L1 et en L2 (Carpenter et al., 2020). D'un point de vue lexico-exécutif, la productivité à ces tâches est associée aux fonctions d'inhibition : corrélations de la tâche de Stroop avec le nombre de mots produits et le temps de préparation (Patra et al., 2020).

D'un autre côté, les bilingues aphasiques ont plus de difficulté que les sujets contrôles lorsqu'on observe les mesures relatives à la composante exécutive de la tâche : ils obtiennent un score de fluence plus élevé, réalisent moins de *switchs* (corrélé à la tâche d'inhibition) et plus de pauses au sein d'un même *cluster* (Patra et al., 2020). Autrement dit, ils ont plus de difficulté à la tâche de fluence phonologique où ils doivent exercer un contrôle important afin de compléter la tâche efficacement, ils ont plus de difficulté à développer des stratégies et alterner entre les *clusters* lorsque le stock de mots disponibles est réduit et restent plus longtemps dans un même *cluster* car ils auraient plus de difficulté à récupérer les mots et inhiber les concurrents. De plus, Carpenter et al. (2020) utilisent la tâche de fluence sémantique en condition monolingue, où le *code-switching* n'est pas autorisé et en condition bilingue, forcée et libre, qui nécessitent toutes deux un niveau de contrôle différent. Cette étude renforce les résultats montrant les difficultés des patients bilingues aphasiques à résoudre les interférences. En effet, ils ont plus de difficulté (nombre de mots corrects faible) à toutes les conditions de la tâche à l'exception de la condition de *switching* libre. Cela nous indique qu'ils réussissent moins bien à inhiber leur langue interférente pour réaliser la tâche en condition monolingue et à alterner entre les langues de façon forcée. Cependant, ils ont des performances similaires à celles des sujets contrôles lorsqu'ils ne sont pas dans l'obligation d'inhiber les interférences (condition de *switching* libre). Contrairement à l'étude de Grunden et al. (2020), Carpenter et al. (2020) ne comparent pas la fréquence d'alternance entre les langues dans la condition libre. Cela nous aurait indiqué la fréquence à laquelle les sujets bilingues aphasiques sont confrontés à une gestion d'interférence.

Les performances à ces tâches semblent être influencées par le bilinguisme des participants. De façon plus précise, l'étude de Carpenter et al. (2021) souligne le rôle de l'exposition et l'utilisation des langues dans l'amélioration du nombre de *switchs* notamment dans les conditions bilingues. Elles expliquent que l'expérience bilingue des patients, avant l'AVC, leur permet de générer plus de catégories (*clusters*) et d'alterner entre elles. Carpenter et al. (2020) ajoutent qu'un âge d'acquisition précoce de la L2 favorise la productivité (nombre de mots) aux tâches de fluence en L2. Ces auteurs soulignent également l'importance de l'utilisation et la dominance qui est pourtant difficile à définir dans le cadre de l'aphasie.

En opposition à ces études, Patra et al. (2020) ne relèvent pas un effet de langues dans les performances des participants bilingues aphasiques. Leurs participants étaient tous dominants bengali (L1 ; anglais L2). Ils expliquent ce résultat par le fait que leurs déficits langagiers sont comparables dans leurs deux langues. Toutefois, il est important de noter que le mode de récupération des patients n'est pas explicitement discuté dans ces études. Le cas d'une récupération sélective de la L2 décrit par Adrover-Roig et al. (2011) présente plus de difficulté dans la L1 que dans la L2, en concordance avec son profil langagier. Calabria et al. (2014) présentent une patiente qui réalisait des CS pathologiques dans sa parole spontanée. Ce CS réapparaissait dans plusieurs épreuves (ex : dénomination) mais ce n'était pas le cas dans les tâches de fluences verbales.

L'ensemble de ces études fournissent un panorama riche des mesures du contrôle des langues à travers les fluences verbales chez les bilingues aphasiques. Il reste toutefois important de mieux comprendre la relation de ce contrôle et de ces mesures, examinés dans les tâches de fluences, aux différents modes de récupération et à l'expérience bilingue des patients, deux éléments clés qui nécessitent davantage d'exploration.

### 3.3.2 Au niveau du discours : le cas du *code-switching*

Utiliser ses langues lors de l'énonciation est un usage commun chez les bilingues. Dans le cas d'une pathologie du langage, il est alors attendu d'observer des productions orales comprenant des séquences où deux (voir plus) systèmes linguistiques sont utilisés conjointement. Ce *code-switching* (CS) a été rapidement qualifié de pathologique et intégré à la classification de l'aphasie bilingue avec "récupération mixte". Le CS pathologique observé chez les bilingues aphasiques serait alors involontaire, inconscient, incontrôlable et utilisé dans des contextes inappropriés, souvent dans des contextes monolingues avec des interlocuteurs ne partageant pas les mêmes langues. Fabbro (1999) distingue l'incapacité à *switcher* les langues, dissociée d'un trouble de la compréhension de la langue en question et le CS spontané où le sujet aphasique alterne spontanément les langues d'un énoncé à un autre. Plusieurs cas dans la littérature rapportent l'apparition du CS dans la parole spontanée et dans l'évaluation langagière des patients (Aglioti et al., 1996 ; Ansaldo & Marcotte, 2007 ; Calabria et al., 2014 ; Fabbro et al., 2000 ; Goral et al., 2007 ; Leemann et al., 2007 ; Nardone et al., 2011 ; Perecman, 1984). Nous présentons individuellement ces études selon leur ordre de parution étant donné leur importance dans ce travail et dans l'étude du contrôle des langues chez les bilingues aphasiques.

Perecman (1984) décrit le cas d'un patient trilingue allemand-français-anglais qui présentait une aphasie suite à un traumatisme crânien. L'éva-

luation langagière n'est pas explicitée dans l'étude mais une description des compétences langagières permet d'identifier du CS intra et interphrasique. Les niveaux phonologique, morphologique, syntaxique et lexical<sup>3.16</sup> étaient affectés par ce phénomène. Le CS apparaissait également pendant la lecture.

Aglioti et al. (1996) décrivent le cas d'une patiente bilingue vénitien-italien qui présentait une aphasie consécutive à un AVC. L'évaluation de ses compétences langagières dans les deux langues a révélé une atteinte plus importante dans sa L1 et une meilleure récupération de sa L2. De plus, l'évaluation du discours spontané a indiqué un nombre plus important de CS (insertion de mots) de la L2 dans la L1 plus atteinte.

Fabbro et al. (2000) décrivent les compétences langagières d'un patient bilingue frioulan-italien qui présentait des phénomènes de CS qualifiés de pathologiques. Le patient alternait ses langues lorsqu'il s'adressait à des interlocuteurs ne partageant pas ses langues et il était conscient de ce phénomène. L'évaluation du discours a révélé un pattern de CS interphrastiques et une absence de CS intraphrastiques (ex : insertions).

Abutalebi et al. (2000) rapportent le cas d'une patiente trilingue arménien-anglais-italien qui produisait du CS lors de sa parole spontanée. Elle était consciente de ce phénomène. Les auteurs précisent que le CS était intraphrastique, apparaissait plus fréquemment en L3 (italien) et respectait les contraintes syntaxiques et morphologiques des langues. Le niveau lexical étant plus affecté, une épreuve de dénomination orale dans les trois langues a été réalisée. Elle met en évidence des patterns de CS récurrents : L1 - L3, L1 - L2, L2 - L3.

Ansaldo et Marcotte (2007) comptent le nombre d'énoncés comportant un CS dans le discours (narration et description d'image) d'un patient bilingue espagnol-anglais ayant subi un AVC. Il présentait un profil de récupération parallèle avec la présence de CS. Globalement, les performances étaient meilleures en espagnol (L1) qu'en anglais (L2) avec une alternance des langues dans les deux langues évaluées. Ce CS interphrastique était plus marqué en anglais (L2) qu'en espagnol (L1). De plus, une évaluation spécifique des compétences lexicales (noms et verbes) dans les deux langues montre une double dissociation : en L1, les compétences étaient meilleures pour les noms que pour les verbes alors qu'en L2, les performances étaient meilleures pour les verbes que pour les noms. Des réponses relevant du CS apparaissaient dans les productions verbales.

Dans une étude de Leemann et al. (2007), un patient bilingue français-allemand présentait un profil de récupération successive (L2 puis L1). Lors de l'évaluation langagière, le patient présentait des productions orales comprenant un CS au niveau intraphrastique. Une épreuve de

3.16 : Il n'est pas clair ce qui distingue chaque niveau linguistique. Par exemple, Perecman donne des exemples du CS au niveau lexical (énoncés 12 - 24) qui pourraient relever d'un CS au niveau syntaxique. Similairement, elle considère un CS au niveau syntaxique lorsque le mode langagier n'est pas respecté, c'est-à-dire que le patient répond dans une autre langue.

discours (entretien semi dirigé) dans les deux langues montre un CS significativement plus important en L1 (vers la L2) qu'en L2.

Kong et al. (2014) évaluent une patiente trilingue cantonais-anglais-mandarin présentant une aphasie fluente avec la présence de phénomènes de CS à la suite d'un traumatisme crânien. Ils observent que le CS était plus important en L1 (cantonais) vers la L2 (anglais) et L3 (mandarin) (CS interphrastique à une épreuve d'entretien semi-dirigé). Ce pattern n'est pas retrouvé à l'épreuve de dénomination orale.

Nous constatons d'après les études pré-citées que le CS est souvent associé ou plus marqué dans la langue la moins préservée après la lésion cérébrale comme par exemple dans l'étude de Leemann et al. (2007), qu'il peut apparaître entre les langues structurellement proches comme l'ont argumenté Kong et al. (2014) ou bien dans une combinaison de langues d'une communauté où le CS pourrait être fréquent, comme dans le cas présenté dans l'étude de Ansaldo et Marcotte (2007). De plus, dans certains cas, le CS semble être associé à des difficultés d'ordre cognitif ou exécutif. Par exemple, les patients décrits par Aglioti et al. (1996), Kong et al. (2014) et Leemann et al. (2007) présentaient également des difficultés d'ordre exécutif révélées par des performances faibles et des persévérations (WCST). Cependant, le lien entre le CS et les difficultés cognitives et exécutives n'est pas toujours apparent. Dans l'étude de Fabbro et al. (2000), le patient n'avait pas de difficulté au niveau cognitif. De plus, l'évaluation des compétences cognitives et exécutives n'est pas systématique, empêchant de conclure cette piste.

En l'absence de déficits exécutifs, repérés grâce à une évaluation explicite, il est difficile de statuer sur le caractère pathologique d'un CS, surtout si ce dernier peut être expliqué par d'autres facteurs (cf. paragraphe précédent). Un CS pathologique dans la parole spontanée ne serait pas un cas isolé mais apparaîtrait également dans d'autres épreuves formelles et associé à une perturbation du système de contrôle, comme cela a été constaté dans d'autres études (ex : Calabria et al., 2014). Autrement dit, la présence du CS dans les productions des patients pourrait relever d'une stratégie compensatoire comme le soulignent plusieurs chercheurs (Fyndanis & Lehtonen, 2021 ; Goral et al., 2019 ; Grosjean, 1985b ; Hameau et al., 2022 ; Lerman, Pazuelo et al., 2019 ; Muñoz et al., 1999 ; Neumann et al., 2017). Nous présentons les études clés qui s'intéressent au discours et qui permettent d'éclairer sur le caractère pathologique ou compensatoire du CS (Tableau 3.4).

Goral et al. (2019) évaluent des patients bilingues et multilingues au moyen de deux tâches de discours (narratif et entretien semi-dirigé) en anglais et en norvégien. Elles s'intéressent à la fréquence du CS au niveau lexical et à la catégorie grammaticale des mots concernés par ce CS. Elles n'observent

pas de CS inappropriés, c'est-à-dire vers des langues que les interlocuteurs ne connaissaient pas. D'après leurs données, le CS dépend de la langue la plus faible et du type de l'aphasie. En effet, plus de CS étaient observés dans la langue la plus faible et des CS des mots grammaticaux étaient plus fréquents chez les sujets présentant une aphasie non fluente. Ces éléments suggèrent que le CS serait une stratégie compensatoire et donnerait lieu à un contrôle coopératif (cf. modèle CPM en 2.2.3).

Lerman, Pazuelo et al. (2019) s'intéressent également au CS au niveau lexical chez un patient bilingue hébreu-anglais qui utilisait le CS dans sa parole spontanée. Leurs observations rejoignent celles de Goral et al. (2019). Plus généralement, le CS était plus fréquent dans la langue la plus faible et les mots grammaticaux étaient plus affectés par le CS étant donné l'aphasie non fluente du patient. En comparant ces performances à une épreuve de dénomination et une épreuve de discours, elles remarquent plus de difficulté en dénomination et en concluent que le CS serait employé comme stratégie compensatoire aux difficultés d'accès lexical.



TABLEAU 3.4 Études sur le discours et le *code-switching* chez les bilingues aphasiques

Références	N	Langues, efficacité : pré-lésion post-lésion	Évaluation discours	Analyses	Résultats
Goral et al., 2019	11	anglais-norvégien* mixtes	narratif et ESD	CS intraphrastique, mots lexicaux et grammaticaux	CS = stratégie palliative aux difficultés d'accès lexical, lié à la sévérité de l'aphasie. Absence d'effet du type de tâche (narrative, entretien) ou type de mots (lexicaux, fonctions). Plus d'alternance de langues sur les mots grammaticaux chez les aphasiques NF. Absence de CS inappropriés.
Lerman, Pazuelo et al., 2019	1	hébreu>anglais hébreu>anglais	narratif et ESD	CS intraphrastique, mots lexicaux et grammaticaux	Effet de l'efficacité post-AVC sur le CS : CS plus important dans la langue la moins efficace (mots grammaticaux et verbes dans la tâche de DO). Absence de différence entre les CS des noms et des verbes. Plus de CS des mots de fonction (aphasie NF). <i>Difficultés cognitives et exécutives légères à modérées.</i>
Neumann et al., 2017	1	yiddish>anglais anglais>yiddish	ESD	CS intraphrastique, Productivité (longueur du discours), ASU : grammaticalité, complexité, marqueurs du discours	Productivité : yiddish > anglais. Agrammaticalité importante dans les deux langues (aphasie NF). Complexité : phrases globalement simples. Légère complexité en anglais L2 due à son utilisation ++ post-AVC. CS : yiddish > anglais, compensation des difficultés d'accès lexical et de l'agrammaticalité. Marqueurs du discours : faible utilisation. <i>Évaluation cognitive : RAS.</i>
Lerman, Edmonds et al., 2019	1	hébreu=anglais hébreu>anglais	narratif et ESD	CS intraphrastique (noms et verbes), énoncés complétés, CIU	Amélioration dans les deux langues, L1 hébreu non rééduquée et L2 anglais rééduquée : accès lexical (noms et verbes) et production d'énoncés complets SVO, CIU. Possible influence du niveau de déficit non parallèle, de la langue rééduquée et de la difficulté de la tâche mesurée.
Martínez-Ferreiro et Boye, 2019	2	catalan-espagnol NR	ESD	Niveau lexical et syntaxique : CM (mots code-switchés dans une phrase) et CS (plusieurs séquences de mots alternées)	Plus de CS chez les patients que les contrôles. CM affecté seulement sur les mots lexicaux, absence de CM sur les mots grammaticaux.
Bhat et Chengappa, 2005	2	kannada-anglais NR	conversation type ESD, modes monolingues et bilingues	Niveau lexical et syntaxique (MMLF)	Plus de CS dans le contexte bilingue en L2 avec un respect des contraintes grammaticales. CS légèrement plus fréquent chez les aphasiques. Absence de CS pathologique.
Muñoz et al., 1999	4	espagnol-anglais pré=post	conversation type ESD, modes monolingues et bilingues	Niveau lexical et syntaxique (MMLF)	Respect du mode monolingue, utilisation plus fréquente de l'espagnol dans le mode bilingue. CS plus fréquent et plus varié chez les aphasiques. Observation de CS agrammaticaux. CS utilisé comme stratégie de compensation.

Note : \* multilingues. DO = dénomination orale. NR = non renseigné. RAS = rien à signaler. ESD = entretien semi-dirigé. CS = Code-Switching. ASU = Analysis of Speech Units. CIU = Correct Information Unit. CM = code-mixing. MMLF = Modèle Matrix Language Frame. NF = non fluent.

Chez un patient bilingue yiddish-anglais, Neumann et al. (2017) s'intéressent à plusieurs mesures : le CS, les marqueurs du discours, la grammaticalité et la complexité ainsi que la productivité. Conformément à son type d'aphasie (non fluente avec agrammatisme), le patient réalisait des énoncés peu complexes et agrammaticaux. Cependant, l'anglais étant plus préservé, il réalisait plus de CS en yiddish, langue plus faible post-AVC, qu'en anglais et plus de phrases complexes. Ces éléments permettent d'interpréter son CS comme un moyen palliatif aux difficultés langagières qu'il présente.

Nous remarquons que, d'un point de vue qualitatif, le CS a souvent lieu au niveau lexical, tant pour les noms que pour les verbes (Ansaldò & Marcotte, 2007 ; Calabria et al., 2014). En comparaison à des sujets contrôles, c'est la fréquence des CS lexicaux (noms, verbes, adjectifs ou adverbes) qui est plus importante chez les sujets aphasiques (Bhat & Chengappa, 2005 ; Martínez-Ferreiro & Boye, 2019 ; Muñoz et al., 1999). Au niveau morphologique, des CS peuvent avoir lieu en intégrant un mot de la langue B auquel sera ajouté un morphème à valeur grammaticale de la langue A (ex : marquage casuel), sans perturber les règles morphosyntaxiques de la langue A (Bhat & Chengappa, 2005). Dans certains cas, des CS apparaissent sur des morphèmes grammaticaux (ex : mots de liaisons, prépositions, Lerman, Pazuelo et al., 2019 ; Muñoz et al., 1999) et peuvent être associés à un profil d'aphasie non fluente (Lerman, Pazuelo et al., 2019 ; Neumann et al., 2017). Bien qu'Abutalebi et al. (2000) aient remarqué une préservation des règles grammaticales dans le cadre d'un CS au sein d'un constituant syntaxique, Muñoz et al. (1999) relèvent des CS agrammaticaux comme l'utilisation de verbes sans leur pronom (transfert d'une langue *prodrop*), l'absence de pronom complémenteur, le non-respect de la concordance des temps.

Plusieurs facteurs peuvent alors influencer l'apparition d'un CS chez les sujets aphasiques : les difficultés langagières, les difficultés de contrôle des langues, les modes langagiers de l'évaluation et les habitudes linguistiques prémorbides. Il semble qu'un nombre important de recherches s'alignent à définir le CS comme un moyen de compensation aux difficultés langagières des patients, utilisé dans le but de préserver et d'améliorer la qualité de la communication verbale (Bhat & Chengappa, 2005 ; Goral et al., 2019 ; Muñoz et al., 1999).

Nous présentons, dans la dernière partie de ce chapitre, les performances des patients bilingues aphasiques à la tâche de traduction.

### 3.3.3 Au niveau de la traduction

Comme nous l'avons expliqué dans les chapitres précédents, la traduction est une compétence bilingue qui mobilise les compétences de contrôle.

Plusieurs cas cliniques témoignent d'un déficit de traduction et nous pouvons en citer quatre profils (Fabbro, 1999; Lorenzen & Murray, 2008) :

**Incapacité à traduire** Les sujets ne peuvent plus traduire, quelle que soit la langue de traduction. Fabbro (1999) décrit un patient aphasique trilingue suisse-allemand-italien qui présentait une réduction de son discours spontané avec une préservation de la compréhension d'ordres simples et un accès lexical perturbé. Il était capable de dénommer des objets dans la langue d'évaluation mais ne pouvait pas traduire les mots vers ses autres langues.

**Traduction paradoxale** Les sujets peuvent traduire d'une langue à une autre (LA → LB), dans un sens uniquement. Paradis et al. (1982) parle d'une patiente ne pouvant s'exprimer qu'en arabe certains jours ou qu'uniquement en français d'autres jours. Lorsqu'elle a regagné le contrôle de ses deux langues, elle était capable de traduire de sa langue dominante (l'arabe) vers sa langue moins dominante (le français) alors que l'état inverse n'était pas possible à ce moment.

**Traduction sans compréhension** Nous observons ce type de traduction lorsque les sujets arrivent à fournir les équivalents des formes d'une langue A dans une langue B mais, ne sont pas capables d'en comprendre le sens. Au cours de son évaluation linguistique en anglais, une patiente bilingue anglais (natif)-français faisait preuve d'un trouble de la compréhension de l'anglais avec une traduction systématique et involontaire des consignes au français. Lorsque l'examineur lui a demandé « *what time is it?* », elle l'a traduit en français en disant « quelle heure est-il ? » sans répondre à la question (Veyrac, 1983, dans Fabbro, 1999; Paradis, 1983).

**Traduction spontanée** Il s'agit de traduire de façon compulsive et involontaire ce qui a été dit. Un patient aphasique trilingue allemand (natif)-anglais-français présentait un trouble de la compréhension dans les trois langues. Son expression spontanée était caractérisée par un mélange de français et d'allemand. Le patient alternait des phrases en français lorsqu'il était censé s'exprimer en allemand (Fabbro, 1999).

À titre d'exemple, Perecman (1984) présente un patient trilingue allemand-français-anglais qui traduisait spontanément, sans demande particulière, les énoncés de l'allemand à l'anglais. Pourtant, lorsque la traduction lui était demandée, le patient n'arrivait pas à l'exécuter.

La traduction paradoxale est souvent associée à une récupération sélective.

Une patiente bilingue vénitien-italien présentait des difficultés importantes en L1 qui s'accompagnaient de difficultés de traduction vers la L1. Ces déficits de traduction étaient plus sévères au niveau des phrases qu'au niveau des mots (Aglioti & Fabbro, 1993; Aglioti et al., 1996). C'est également le cas pour un patient bilingue basque-espagnol présentant une récupération sélective de la L2 (atteinte sélective de la L1) avec des difficultés de traduction de la L2 à la L1, particulièrement importantes au niveau de la traduction des phrases (Adrover-Roig et al., 2011). Dans ces deux cas, les patients présentaient une lésion des noyaux gris centraux. Adrover-Roig et al. (2011) relèvent de plus des déficits des fonctions exécutives. Cependant, nous ne pouvons pas dire qu'une récupération sélective s'accompagne exclusivement d'une traduction paradoxale. En effet, Kambanaros et Grohmann (2011) présentent un patient bilingue grec-anglais ayant un profil de récupération sélective de la L1. Ses performances en traduction étaient faibles mais comparables dans les deux sens de traduction. Cette tendance est également observée dans les données de Mariën et al. (2005)<sup>3.17</sup> et de Calabria et al. (2014)<sup>3.18</sup>. Ces deux patients avaient des difficultés à traduire mais qui n'étaient pas plus importantes dans un sens ni dans l'autre. Les difficultés de traduction de ces deux derniers patients s'inscrivaient dans un profil caractérisé par un CS pathologique. Finalement, des patients présentant un profil de récupération parallèle ont également des difficultés à traduire (Green et al., 2010) : Pt1 avait plus de difficulté à traduire du français (L1) à l'anglais (L2) et Pt2 avait plus de difficulté à traduire, principalement des phrases, de l'anglais (L2) à l'espagnol (L1). Ces difficultés (traduction de phrases, Pt2) sont attribuées à une mauvaise compréhension en anglais, qui est la L2, apprise plus tardivement que pour Pt1 (Green et al., 2010).

De plus, d'autres facteurs peuvent influencer les compétences de traduction, comme le bilinguisme (Gray & Kiran, 2016; Green et al., 2010) ou les caractéristiques psycholinguistiques des mots (Goral et al., 2007; Kiran & Lebel, 2007). Les mots cognats semblent entraîner un effet facilitateur dans la traduction (Ansaldò & Marcotte, 2007). L'amorçage sémantique translinguistique est influencé par l'efficacité et par le niveau de difficulté langagière dans l'aphasie (Kiran & Lebel, 2007). Sur le versant de la production, Goral et al. (2007) proposent une tâche de traduction de mots en manipulant différentes conditions : l'aspect concret/abstrait des mots, les mots cognats, le nombre de traduction possibles pour chaque mot à un patient trilingue hébreu-anglais-français. Il avait une efficacité prémorbide comparable dans les trois langues et avait récupéré l'hébreu et l'anglais à un meilleur niveau que le français. De manière générale, ses performances étaient équivalentes en français et en anglais alors que la traduction de l'hébreu à ces deux langues était plus lente. En plus de cela, les mots cognats étaient traités plus rapidement quel que soit le sens de traduction. Peu de différences concernent le nombre de traductions possibles ou la concrétude des mots (surtout lorsque le nombre de traductions possibles

3.17 : Récupération sélective après le premier AVC puis parallèle après le deuxième AVC.

3.18 : Récupération non déterminée; présumée parallèle d'après les performances à la tâche de dénomination.

est contrôlé). De là, nous remarquons que la récupération des langues ne serait pas à elle seule déterminante des performances en traduction, mais que l'âge d'acquisition des langues, entre autres, n'est pas négligeable.

L'ensemble de ces informations nous permet de souligner que (1) les compétences de traduction de mots et de phrases doivent faire partie intégrante, de façon générale, de l'évaluation des compétences langagières des patients aphasiques (Adrover-Roig et al., 2011; Ansaldo & Marcotte, 2007; Calabria et al., 2014, 2019; Edmonds & Kiran, 2006; Gray & Kiran, 2016; Green et al., 2010; Grunden et al., 2020; Kambanaros & Grohmann, 2011; Mariën et al., 2005), (2) qu'il existe une variabilité des difficultés de traduction entre les participants présentant un même mode de récupération et entre les modes de récupération également et (3) qu'il est important de considérer plusieurs facteurs liés aux caractéristiques psycholinguistiques du lexique évalué dans l'interprétation des performances issues de traduction. Il serait donc difficile de déterminer un mode de récupération par un profil de traduction, comme cela a été fait par Calabria et al. (2019) et Grunden et al. (2020).

### 3.4 Synthèse de ce chapitre

Dans ce chapitre, nous avons développé la relation entre le contrôle cognitif et le contrôle des langues. Plus précisément, nous avons questionné la présence d'un déficit de contrôle chez les bilingues aphasiques, sa nature ainsi que son lien avec les modes de récupération et l'expérience bilingue prémorbide. De plus, nous avons analysé les répercussions d'un déficit de contrôle au niveau du langage.

Les données que nous avons examinées plaident en faveur d'un déficit du contrôle. Cependant, sa spécificité cognitive ou langagière ne peut être généralisable faute de données modestes en quantité. Il semble qu'une tendance émerge quant au lien entre les modes de récupération parallèle et différentielle et le contrôle langagier et cognitif, respectivement.

Au niveau du langage, nous avons vu que le contrôle est étroitement lié à la compréhension et la production de mots. Les difficultés sont plus importantes dans les conditions plus coûteuses (conditions incongruentes, alternance de langue forcée, gestion des interférences de plusieurs langues, etc.). La littérature sur le discours et le recours au *code-switching* indique une divergence entre les études qui caractérisent le *code-switching* pathologique et celles qui plaident en faveur d'un *code-switching* utilisé comme stratégie compensatoire au manque du mot. Concernant ces aspects, il est important d'évaluer le contrôle cognitif et de prendre en compte les habitudes prémorbides d'utilisation du *code-switching*. Finalement, les études qui s'intéressent à la traduction, une compétence qui nécessite un contrôle des langues conséquent sont peu nombreuses et méritent plus de recherches liant les modes de récupération et le contrôle cognitif aux compétences de traduction.

L'exploration des liens entre le contrôle des langues et le contrôle cognitif chez les bilingues aphasiques est un sujet qui reçoit une attention vigoureuse, mais plusieurs pistes restent néanmoins importantes à approfondir : la nature et la spécificité du contrôle à l'égard de l'expérience bilingue des patients, le type d'aphasie, le mode de récupération ainsi que le lien direct entre le contrôle cognitif et le langage.

---

## Objectifs de la recherche

---

Lorsqu'une personne dispose de deux systèmes linguistiques, l'intervention des fonctions exécutives (ou contrôle cognitif) est indispensable pour inhiber les interférences et d'assurer une production orale convenable au contexte d'interaction. Le rôle du contrôle cognitif, et de l'inhibition particulièrement, dans la production orale bilingue est un paramètre principal dans le Modèle du Contrôle Inhibiteur (ICM) de Green (1986).

Selon ce modèle, le contrôle serait l'équilibre entre l'activation d'une langue jusqu'à atteindre le seuil nécessaire pour sa production orale et l'inhibition de l'autre langue. L'inhibition peut être interne (proactive) ou externe (réactive). Dans le premier cas, tous les concurrents de l'autre langue seraient supprimés empêchant leur sélection en amont de la production orale. Dans le deuxième cas, les concurrents de l'autre langue seraient supprimés au moment de la production orale, s'ils interfèrent avec les candidats de la langue retenue pour la production orale. Ce modèle propose des schémas de fonctionnement (besoins en activation et en inhibition) pour différentes situations de communication. Plus tard, Green et ses collaborateurs proposent que le contrôle s'adapte aux contextes d'interaction (ex : types de *code-switching* utilisés, Green et Abutalebi, 2013, *Adaptive Control Hypothesis*) et qu'il existe différents types de contrôle mis en place en fonction de la densité du *code-switching* (Green et Wei, 2014, *Control Process Model*).

Dès les premières propositions de modélisation, les études empiriques testant le rôle du contrôle cognitif dans la production orale bilingue ne cessent de gagner en ampleur. Elles soulèvent plusieurs questions importantes dont l'impact des différents types du bilinguisme sur la capacité à contrôler les langues et la spécification du système au domaine langagier. En effet, elles mettent en évidence le rôle de l'efficacité et la fréquence d'utilisation des langues. Plus l'efficacité dans les deux langues est élevée, moins le contrôle est coûteux. Quant à la fréquence de l'utilisation des langues, nous constatons que des résultats soutiennent l'hypothèse du contrôle adaptatif (Green & Abutalebi, 2013) et le Modèle des Processus de Contrôle (Green & Wei, 2014) suggérant différents types de contrôle et son adaptation en fonction des besoins de la communication. Autrement dit, le degré d'inhibition ou de contrôle nécessaire est dépendant de l'efficacité et de la fréquence d'utilisation des langues et du CS. Plus la personne est efficace dans ses deux langues et plus elle les utilise fréquemment et simultanément, plus ses compétences en contrôle sont entraînées.

Au début des travaux sur le contrôle et le bilinguisme, c'est le rôle du contrôle cognitif général qui a été mis en avant. Cependant, les études dans ce domaine suggèrent l'existence de deux types de contrôle, l'un cognitif relatif au domaine général et l'autre spécifique, langagier. L'étude du degré de recouvrement des deux systèmes donne des résultats contradictoires. Les différences seraient dues à l'efficacité et la fréquence d'utilisation des langues (Declerck, Meade et al., 2021; Declerck

et al., 2017 ; Weissberger et al., 2015) dont nous venons de parler dans le paragraphe précédent.

Le modèle ICM a constitué un pilier aux études conduites auprès de bilingues aphasiques. Ces travaux ont testé l'hypothèse de déficits sous-jacents du contrôle cognitif liés aux difficultés langagières dans l'aphasie bilingue. En effet, cette hypothèse a déjà été avancée par Pitres (1895) puis soutenue par Green (1986, 1998, 2005) pour expliquer certains profils de récupération langagière, *i.e.*, sélective, successive, antagoniste. Bien qu'elle ait été réservée à ces profils, la relation entre le contrôle cognitif et le contrôle des langues a été testée chez les bilingues aphasiques présentant aussi bien une récupération parallèle que non parallèle.

Malgré l'ancrage historique de l'hypothèse d'un déficit de contrôle cognitif chez les bilingues aphasiques, les études sur ce sujet restent relativement récentes. Elles nous renseignent sur différents aspects du contrôle au niveau cognitif et langagier ainsi que son rapport au bilinguisme et aux modes de récupération des langues. Toutefois, un certain nombre de points importants ne sont pas couverts par ces études. Nous en discuterons dans les paragraphes suivants.

Grâce à ces études, nous avons pu voir que les sujets bilingues aphasiques présentent un déficit de contrôle. Ce dernier relèverait du domaine général chez les sujets ayant une récupération non parallèle alors qu'il serait spécifique (contrôle des langues) dans le cas d'une récupération parallèle. Ce constat a pu se faire en examinant le recouvrement du contrôle cognitif et du contrôle des langues à l'égard des modes de récupération dans plusieurs études (Calabria et al., 2019 ; Gray & Kiran, 2019 ; Gray & Kiran, 2016 ; Green et al., 2010 ; Mooijman et al., 2021 ; Verreyt, Letter et al., 2013) mais aussi en comparant directement des participants ayant des différents modes de récupération (Van der Linden et al., 2018b). Toutefois, les données quant à la spécificité du domaine du contrôle altéré chez les sujets bilingues aphasiques sont contradictoires et méritent d'être davantage testées.

En ce qui concerne les compétences langagières, le rôle du contrôle des langues est identifié au niveau lexical à travers les tâches de dénomination, de traduction, de fluences verbales et au niveau du discours avec l'étude du *code-switching*. En dénomination orale, un déficit du contrôle des langues entraînerait plus d'erreurs dans les conditions de contrôle fort où une alternance des langues est requise et un coût de *switch* entre les langues est observé (Calabria et al., 2014 ; Grunden et al., 2020 ; Hameau et al., 2022). C'est également le cas dans les tâches de fluences où la fluence phonologique et la réalisation de la tâche dans les conditions d'alternance de langue sont plus difficiles. De plus, les performances, mesurées quantitativement par la productivité à ces tâches et qualitativement par le nombre de *switchs*, sont faibles (ex : Carpenter et al., 2020). Elles sont aussi corrélées aux performances des tâches évaluant l'inhibition (Patra et al., 2020), mais ce résultat reste à confirmer car il n'est pas relevé par d'autres études (ex : Faroqi-Shah et al., 2018). Au niveau de la traduction, ce sont les asymétries éventuellement observées dans la traduction de mots ou de phrases qui seraient des indicateurs d'un déficit de contrôle. Cependant, les compétences de traduction sont moins étudiées dans ce domaine par rapport aux autres niveaux langagiers et nécessitent plus de recherches. Au niveau du discours, c'est le *code-switching* qui est le plus investigué. Sa fréquence et son utilisation dépendrait du bilinguisme des patients et des compétences langagières résiduelles. Le niveau lexical reste le plus étudié (*code-switchings* intraphrastiques, mots lexicaux, mots grammaticaux, voir Goral et al., 2019 ; Lerman, Edmonds et Goral, 2019 ; Lerman, Pazuelo et al., 2019 ; Martínez-Ferreiro et Boye, 2019), mais certaines s'intéressent au niveau syntaxique en



observant la grammaticalité, la complexité et la longueur des énoncés (Bhat & Chengappa, 2005; Muñoz et al., 1999; Neumann et al., 2017). Cependant, dans ces études, rares sont celles qui mettent en lien ce phénomène avec les performances aux épreuves évaluant le contrôle cognitif afin de tester un éventuel déficit sous-jacent de contrôle.

D'un point de vue méthodologique, ces études récentes nous permettent de répertorier les méthodes d'évaluation du bilinguisme, du langage et du contrôle. Les fonctions d'inhibition, de flexibilité et de mémoire de travail sont les plus évaluées, conformément au modèle de Miyake, Friedman et al. (2000). Concernant les tâches, nous distinguons dans ces travaux celles qui font appel au contrôle cognitif et celles qui mobilisent le langage. De ce fait, le contrôle cognitif et le contrôle des langues sont évalués de façons différentes. La tâche de flanker non verbale (utilisation de flèches comme matériel non verbal), évaluant l'inhibition, est la plus utilisée. Nous trouvons également des tâches de catégorisation non verbale (association de formes et de couleurs). Pour le contrôle des langues, nous retrouvons les tâches classiques évaluant l'inhibition comme la tâche de Stroop et la tâche de flanker verbale (utilisation de mots ou de lettres comme matériel verbal) mais également les tâches de décision lexicale, de jugement sémantique, de catégorisation sémantique sur le plan réceptif et les tâches de dénomination sur le plan expressif. L'utilisation des tâches comme le *Trail Making Test*, les fluences et les empans de chiffres est également fréquente. Quant à l'évaluation du langage, nous pouvons distinguer deux pratiques différentes : celle qui se réalise grâce à des outils disponibles dans chaque langue, permettant de déterminer le type de l'aphasie (selon la classification traditionnelle) et celle qui se réalise dans le but d'apporter plus d'informations sur l'aphasie bilingue avec un outil comme le *Bilingual Aphasia Test* (Paradis & Libben, 1987). C'est vis-à-vis de l'évaluation de l'aphasie bilingue et la détermination des modes de récupération que nous observons une hétérogénéité. Concernant l'histoire du bilinguisme, le recueil des informations se fait de façon différente également : l'utilisation de questionnaires, la description brève du contexte d'apprentissage et d'utilisation des langues et l'absence de ces informations dans certains cas. Bien que dans les recherches sur le sujet bilingue aphasique cette dimension ne soit pas tout à fait négligée (Carpenter et al., 2020, 2021; Gray & Kiran, 2016; Peñaloza et al., 2020), le recueil d'informations sur la fréquence d'utilisation des langues et surtout celle du *code-switching* n'est pas systématique. Or, comme l'indiquent les études de Faroqi-Shah et Wereley (2022), Grunden et al. (2020), Hofweber et al. (2016) et Kheder et Kaan (2016), recenser la fréquence d'utilisation des *code-switchings*, le contexte de leur utilisation et leur nature (insertion, CS dense, etc.) avant l'aphasie permettrait de mieux comprendre l'utilisation de ce phénomène par les patients et tester non seulement la préservation du contrôle mais également sa capacité d'adaptation aux besoins de communication (Green & Abutalebi, 2013; Green & Wei, 2014). En complément à l'intégration de tels questionnaires dans les études sur le contrôle des langues, il est également nécessaire d'évaluer parallèlement les fonctions de contrôle cognitif afin de discerner l'existence d'un déficit de contrôle cognitif ou contrôle des langues expliquant les difficultés langagières relevées. Les études sur lesquelles nous nous appuyons dans ce domaine sont relativement peu nombreuses, très récentes et sont constituées de petits échantillons, peu diversifiés, dans l'ensemble, quant aux langues parlées par les sujets. En effet, nous pouvons observer ce nombre faible d'échantillons et d'études à travers les revues systématiques de la littérature et les méta-analyses récentes (Kuzmina et al., 2019; Mooijman et al., 2021; Nair et al., 2021). Les études qui comptent 10 à 20 participants sont parus dans la période de 2016 à 2020 et comptent essentiellement des participants bilingues hispanophones et anglophones aux USA (ex : Gray & Kiran, 2016, N = 10 bilingues espagnol-anglais)

et catalanophones en Europe (ex : Calabria et al., 2019, N = 11 catalan-espagnol). Dans certaines études, les langues parlées (la L1 ou la L2) sont hétérogènes (ex : Faroqi-Shah et al., 2018 ; Goral et al., 2019 ; Penn et al., 2017 ; Van der Linden et al., 2018b) et ne sont parfois pas toutes évaluées. Ceci est dû à une faible disponibilité et un développement insuffisant des outils d'évaluation langagière chez les bilingues aphasiques dans un nombre important de langues. Par conséquent, il existe beaucoup d'études de cas dans les travaux sur l'aphasie bilingue et des méthodes d'observation qualitatives qui ne sont pas systématiquement vérifiées statistiquement. De ce fait, les résultats de ces études ne peuvent être généralisées, appelant à la poursuite des recherches dans ce domaine.

En nous appuyant sur l'ensemble de ces éléments, nous pouvons clairement constater la croissance rapide des recherches sur l'aphasie bilingue et les liens entre le contrôle cognitif et le contrôle des langues chez ces sujets. Cependant, nous jugeons primordiale la poursuite des recherches dans ce domaine afin de fournir davantage de preuves empiriques nous permettant de vérifier puis de généraliser les résultats liant les déficits de contrôle à la manifestation clinique de l'aphasie bilingue.

Ce travail de recherche s'inscrit donc dans la continuité des travaux sur le contrôle cognitif et le contrôle des langues chez les bilingues aphasiques. Il propose d'examiner cette relation à travers une méthode exploratoire ciblant à la fois les compétences bilingues prémorbides, le langage à travers les tâches qui nécessitent un contrôle des langues et les fonctions exécutives générales. Dans cette étude, nous questionnons la présence d'un déficit de contrôle chez les bilingues aphasiques ainsi que sa spécificité. Nous nous interrogeons également sur ses répercussions au niveau langagier et son lien avec l'efficacité, l'utilisation des langues et le *code-switching*. De plus, ce travail relève d'une importance clinique car il place la question de la relation entre le contrôle cognitif et le contrôle des langues au cœur de l'évaluation clinique de l'aphasie. Ainsi, il contribue à une réflexion sur le diagnostic de l'aphasie bilingue et sur les méthodes d'évaluation clinique du contrôle des langues.

De par les données de la littérature, nous émettons une **hypothèse générale sur la présence d'un déficit de contrôle chez les sujets bilingues aphasiques**. À l'égard des résultats contradictoires sur la spécificité du contrôle et des informations insuffisantes sur leur lien avec le type de bilinguisme, la fréquence d'utilisation des langues et le type de l'aphasie bilingue, nous formulons une question de recherche principale :

**Question de recherche 1** *Quelle est la nature du contrôle altéré chez les bilingues aphasiques ?* Nous visons à vérifier s'il existe une dissociation entre le contrôle cognitif et le contrôle des langues. Si tel était le cas, les sujets bilingues aphasiques auraient des difficultés spécifiques au contrôle des langues. En contrepartie, si les patients bilingues aphasiques présentent à la fois des difficultés aux épreuves qui évaluent le contrôle cognitif et le contrôle langagier, nous pourrions ainsi dire qu'il existe un déficit de contrôle du domaine général.

Répondre à cette question de recherche implique incontestablement la prise en compte des caractéristiques pré-morbides et post-morbides de l'aphasie. Pour cela, nous formulons deux sous-questions de recherche :

**Question de recherche 1a** *Dans quelle mesure le type d'aphasie et le mode de récupération de l'aphasie bilingue influencent la nature du contrôle ?* Selon la tendance observée dans la littérature, nous nous attendons à observer un déficit spécifique du contrôle des langues si les patients présentent une récupération parallèle ou alors, un déficit de contrôle cognitif général si les patients bilingues aphasiques présentent une récupération non parallèle.

**Question de recherche 1b** *Dans quelle mesure le bilinguisme (dominance, efficacité, utilisation du code-switching) affecte le contrôle cognitif et le contrôle des langues ?* En nous référant aux études sur l'aphasie bilingue et sur le sujet bilingue sain, nous cherchons à observer si le type de bilinguisme prémorbide affecte la nature du contrôle observé (général ou spécifique) et s'il permet de comprendre la manifestation d'un déficit de contrôle des langues chez les bilingues aphasiques.

Ce travail porte également un objectif secondaire à visée méthodologique. Nous interrogeons le potentiel des tâches langagières dans la détection d'un déficit de contrôle des langues.

**Question de recherche 2** *Quelle tâche langagière traduit un déficit de contrôle des langues chez des patients bilingues aphasiques ?* Une grande partie de la littérature sur l'aphasie bilingue et le contrôle des langues se penche sur l'étude d'une seule tâche langagière (le discours, les fluences, la dénomination, la décision lexicale, les jugements sémantiques, etc.). Nous proposons d'examiner simultanément le contrôle des langues et le contrôle cognitif en combinant à la fois trois tâches principales utilisées lors de l'évaluation langagière de l'aphasie bilingue : le discours, les fluences verbales et les compétences translinguistiques et des tâches évaluant trois composantes principales du contrôle cognitif. Cela permettra de juger la pertinence de ces tâches dans l'évaluation clinique du contrôle des langues.

# **PARTIE EXPÉRIMENTALE**

# 5

## Présentation de l'étude

5.1	Recrutement . . . . .	92
5.2	Matériel et procédure . . .	95
5.2.1	Questionnaires . . . . .	95
5.2.2	Langage et contrôle des langues . . . . .	97
5.2.3	Fonctions exécutives . . .	100
5.2.4	Déroulement de l'étude .	103
5.3	Population finale . . . . .	104

Dans ce chapitre, nous expliquerons les choix méthodologiques liés au recrutement des participants, au déroulement de l'étude et au matériel utilisé nous permettant de répondre aux objectifs initiaux de cette étude.

Cette étude a été approuvée par le Comité d'Éthique de l'Université de Toulouse en France (réf. 2020-223) et par le Comité d'Éthique de l'Université Saint-Joseph au Liban (réf. USJ-2019-250). La conformité au RGPD a été accordée par le Délégué de Protection des Données de l'Université Toulouse 2 Jean Jaurès (réf. 202007201530).

### 5.1 Recrutement des participants : critères et processus

Cette étude vise un recrutement large d'une cohorte de participants en milieu hospitalier en France mais également au Liban, un pays reconnu pour le multilinguisme de ses citoyens. Cette décision a été réfléchi en ayant pour objectif la compréhension du recouvrement entre le contrôle cognitif et le contrôle des langues chez des patients ayant subi tout type de lésion en phase aiguë. Conformément à cet objectif, nous avons défini les critères suivants :

#### ► Critères d'inclusion (groupe Bilingue Aphasique - BA)

- **Âge** : être majeur.
- **Niveau d'études** : avoir un minimum de 6 années d'études, équivalent au Certificat d'Études Primaires (CEP) *afin de pouvoir lire certaines consignes et items figurant dans certaines tâches.*
- **Latéralité** : être droitier, score situé entre 80 et 100 au questionnaire d'Édimbourg (Oldfield, 1971).
- **Bilinguisme** :
  - Langues : parler le français (L1 ou L2) et au moins une autre langue (arabe, anglais, néerlandais, etc.).
  - Utilisation des langues : utiliser régulièrement les deux langues, dans des contextes différents.  
*Nous avons retenu ces deux critères en nous référant à la définition du bilinguisme que nous suivons dans cette étude (cf. 1.2) afin d'assurer une comparabilité entre les participants en français.*
- **Sévérité de l'aphasie** : aphasie légère à modérée (score minimum 3), déterminée grâce à l'échelle du *Boston Diagnostic Aphasia Examination*, (BDAE ou HDAE pour la version française Goodglass et al., 2007 ;

Goodglass & Kaplan, 1972). Ce critère a été défini afin de garantir une compétence suffisante en compréhension et en production permettant de comprendre les consignes et de réaliser la tâche de discours.

- **Type de lésion** : Origine vasculaire, tumorale ou traumatique :
  - AVC : avoir un AVC ischémique ou hémorragique gauche, depuis au moins 3 mois.
  - Tumeur cérébrale : tout type de tumeur primitive ou secondaire affectant les aires et réseaux langagiers, recrutement post-opératoire.
  - Traumatisme crânien : indice de l'échelle de Glasgow GCS > 8 (Teasdale & Jennett, 1974).

*Ces critères ont été retenus afin de permettre une exploration des particularités du contrôle cognitif et du contrôle des langues dans le cadre de différentes lésions cérébrales.*

Les circonstances malencontreuses que nous avons traversées à l'échelle mondiale multipliées par une situation déplorable se dégradant au Liban nous ont contraint à revoir les critères de recrutement de l'étude, soumise et approuvée par les comités d'éthique de la recherche (CER). Nous avons réévalué le critère de dominance latérale dans notre étude. En effet, ce critère n'est pas éliminatoire dans les études sur l'aphasie bilingue et le contrôle des langues. Nous avons également réévalué les critères portant sur la sévérité de l'aphasie ainsi que le type et la latéralité hémisphérique des lésions cérébrales :

- Tout type de sévérité d'aphasie, légère à sévère, permettant d'explorer les déficits de contrôle langagier dans une langue ou dans l'autre.
- Tout type de lésion cérébrale (ex. AVC, traumatisme crânien ou tumeur cérébrale) dans l'hémisphère droit ou gauche, entraînant une aphasie.

De plus, nous avons défini des critères d'exclusion des participants :

- ✗ Présenter des antécédents neurologiques, psychiatriques, des troubles d'apprentissage et/ou un déficit visuel ou auditif non corrigés ;
- ✗ Présentent des troubles cognitifs sévères : avoir un score >3.4 au questionnaire IQ-CODE-R (INESS Institut National d'Excellence en Santé et en Services Sociaux, 2015 ; Jorm, 1994 ; Jorm & Jacomb, 1989) ;
- ✗ Présenter des troubles neuro-visuels, des agnosies ou une négligence héli-latérale, conséquentes à la lésion cérébrale, entravant la réalisation de certaines tâches.

► Critères d'exclusion

► Processus de recrutement

Concernant le recrutement des participants bilingues aphasiques, nous avons pris contact avec plusieurs interlocuteurs dans la région de Toulouse et les communes à proximité, des cliniques et services de médecine physique et de réadaptation (MPR), des orthophonistes travaillant en cabinet ainsi qu'à l'école d'orthophonie. Nous avons également écrit aux écoles d'orthophonie de Bordeaux et de Montpellier. Nous avons diffusé notre demande de recrutement sur des groupes Facebook rassemblant des orthophonistes de la région Occitanie. Nous avons collaboré avec une étudiante en 5ème année d'orthophonie dans le cadre de son mémoire de fin d'étude qui a pu participer au recrutement de participants (Cabe, 2022). Au Liban, nous avons communiqué avec nos collègues orthophonistes travaillant en cabinet et dans des hôpitaux.

► Critères d'appariement du groupe contrôle (GC)

Pour constituer le groupe contrôle (GC), nous avons défini des critères d'appariement des participants bilingues sains aux participants bilingues aphasiques. Les participants du GC ont été sélectionnés en fonction de leur groupe d'âge, de leur niveau d'études et de leur bilinguisme.

- ⇒ **Bilinguisme** : parler les mêmes langues que le participant du groupe BA, et utiliser ces langues dans des contextes et environnements similaires.
- ⇒ **Âge et niveau socioculturel** : l'âge et le niveau d'études exacts ont été favorisés pour l'appariement. Dans l'impossibilité de faire correspondre un participant contrôle à un participant BA de manière précise, nous nous sommes référés à la répartition socio-démographique utilisée dans la batterie du Groupe de Réflexion sur l'Évaluation des Fonctions Exécutives [GREFEX] (Godefroy, 2008).
  - Pour la variable âge, trois groupes ont été établis : 20-40, 41-60 et >60 ans.
  - Pour la variable niveau d'études, trois groupes ont été établis :  $\leq CEP$ ,  $> CEP$  mais  $\leq BAC$  et  $> BAC$ .

Concernant le recrutement du groupe apparié, nous avons utilisé la méthode du bouche-à-oreille et nous avons partagé l'information via des associations spécifiques de la diaspora en France et les réseaux sociaux (Facebook, Instagram) accompagnée d'un court formulaire pour recueillir des informations liées au bilinguisme. Le processus d'appariement des participants du groupe témoin a commencé lorsque la collecte des données avec le patient BA était terminée. Nous présenterons de manière détaillée le profil des participants du GC en 5.3.

En suivant la réflexion nous permettant de définir les critères d'inclusion, d'exclusion et d'appariement des participants, nous avons également réfléchi à la sélection des outils nous permettant de répondre à nos objectifs. Nous présentons ces outils ainsi que la procédure de l'étude dans la partie suivante.

## 5.2 Matériel et procédure

Le matériel de l'étude est réparti en trois catégories principales : entretien et questionnaire, évaluation langagière et évaluation des fonctions exécutives. Pour chaque catégorie, nous énumérons les outils utilisés, suivis de leur description et des explications précises sur leur utilisation.

### 5.2.1 Entretiens et questionnaires

Nous avons utilisé certains questionnaires existants et nous en avons élaboré d'autres dans le but de recueillir des informations sur le profil sociodémographique, les antécédents médicaux, la latéralité, la détection des troubles cognitifs et le bilinguisme avant et après l'accident. Concernant les informations médicales et paramédicales, nous avons noté toutes celles que nous pouvions obtenir auprès des patients et des orthophonistes.

☰ Entretiens et questionnaires (cf. Annexes A.1 et A.2)

- Recueil d'antécédents médicaux et informations sociodémographiques
- Test de latéralité
- IQ-CODE-R
- Questionnaire sur le bilinguisme

#### **Recueil des informations sociodémographiques et médicales** Afin

d'uniformiser le recueil des informations sur l'âge, le niveau d'étude, la lésion, les antécédents médicaux et les suivis paramédicaux, nous avons élaboré un formulaire. Ce dernier a été rempli grâce à l'aide du patient, de sa famille et/ou de l'équipe médicale et paramédicale.

**Edinburgh Handedness Inventory** Le questionnaire de latéralité d'Édimbourg (Oldfield, 1971) est une échelle de mesure conçue pour identifier la dominance manuelle, en utilisant les activités de la vie quotidienne. Nous avons utilisé la version à 10 items du questionnaire. Un score minimum de 80 est requis pour identifier des patients droitiers (Milenkovic & Dragovic, 2013; Veale, 2014).

#### **Informant Questionnaire on Cognitive Decline in the Elderly**

L'IQCODE-R est un questionnaire utilisé pour dépister les signes précoces de démence chez les personnes âgées (Institut National d'Excellence en Santé et en Services Sociaux, 2015; Jorm, 1994; Jorm & Jacomb, 1989; Law & Wolfson, 1995; Lin et al., 2013). Il comprend 16 items destinés à comparer les capacités cognitives du patient dans les activités de la vie quotidienne au cours de la dernière décennie de sa vie. Le questionnaire doit être rempli par un aidant proche. Le score limite est fixé à 3,4. Tous les patients obtenant un score de 3,4 ou moins sont peu susceptibles de présenter un déclin cognitif léger ou fonctionnel. L'utilisation de ce questionnaire a été privilégiée au *Mini-Mental State Examination* (MMSE, Folstein



et al., 1975) ou au *Montreal Cognitive Assessment* (MoCA, Nasreddine et al., 2005) pour écarter l'effet de l'aphasie sur les performances.

**Questionnaire sur le bilinguisme (QB)** Le questionnaire sur le bilinguisme que nous avons mis en place et utilisé dans cette étude est organisé en quatre parties A, B, C et D. Les deux premières parties (A et B) visent à recueillir des informations sur les langues parlées par les participants, l'âge et le contexte d'acquisition, la fréquence et le contexte d'utilisation de chaque langue ainsi que les capacités autoévaluées dans les modalités orales et écrites. Elles sont inspirées des questionnaires du BAT (Paradis & Libben, 1987, parties A : histoire du bilinguisme, commune à toutes les langues et B : contexte d'apprentissage spécifique à chaque langue) mais elles proposent une organisation différente des questions, évitant la répétition et la surcharge cognitive des participants.

**FIGURE 5.1**  
Extrait de la partie D du questionnaire sur le bilinguisme

1. *Codeswitching après l'accident*  
Maintenant, je vais vous poser des questions sur la façon dont vous utilisiez vos langues simultanément, après votre accident. Je vous propose une échelle de 1 à 5 (1=jamais ; 5=presque tout le temps).

	1	2	3	4	5
a) Vous arrive-t-il d'utiliser un mot d'une langue alors que vous parliez dans une autre langue, par exemple : J'ai oublié my keys à la maison.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b) Vous arrive-t-il d'utiliser de commencer une phrase par une langue et de la terminer par une autre, par exemple : Hier, j'ai oublié my keys at the apartment.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c) Vous arrive-t-il d'utiliser de passer d'une langue à une autre d'une phrase à l'autre, par exemple : Hier, j'ai oublié mes clefs à la maison. I couldn't remember where I hid them.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

2. *Sens du switching après l'accident*  
Vous avez tendance actuellement à mélanger les langues lorsque vous parliez plutôt :

En L1

En L2

Par de particularités

➤ Commentaire : \_\_\_\_\_

---

3. *Conscience du switching*  
Lorsque vous mélangez les langues en parlant, vous le faisiez plutôt consciemment ou bien vous ne vous en rendez pas compte ?  
Pouvez-vous m'indiquer sur cette échelle de 1 à 5 : 1=je ne me rends pas compte ; 5=je change de langue volontairement).

1	2	3	4	5
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Les parties C et D de ce questionnaire sont ajoutées pour examiner les habitudes liées au *codeswitching* (CS) des participants avant et après l'AVC (Figure 5.1). Ces sections tiennent compte des différents

types de CS (de l'insertion de mots au CS dense), de la direction du CS, de la conscience du CS, du contexte, de la motivation du CS et de la gêne due au CS. Il est inspiré du *Bilingual Switching Questionnaire* Rodriguez-Fornells et al., 2012 et du *Screening-BAT* (Guilhem et al., 2013). Son élaboration a été motivée par l'observation d'un nombre important de *code-switching* chez les patients bilingues aphasiques, occupant une place centrale dans les études sur le contrôle des langues auprès de cette population (cf. 1.3, 1.14, 3.3.2).

Dans toutes les parties, les capacités autoévaluées, la fréquence de l'utilisation de la langue et du changement de langue sont mesurées sur une échelle allant de 1 à 5 ou de "tous les jours" à "jamais" respectivement.

Après le recueil de ces informations, les participants ont réalisé les tests évaluant le langage et les fonctions exécutives.

## 5.2.2 Évaluation du langage et du contrôle des langues

Nous avons utilisé différentes épreuves pour évaluer le langage des participants. Nous avons décidé d'évaluer le discours grâce à un entretien semi-dirigé et une description d'image. Cela nous permet d'estimer le niveau de sévérité de l'aphasie, de constater des occurrences de *code-switching* en langage spontané et d'apprécier le type de difficultés langagières des patients. Cette tâche a été complétée par une évaluation formelle du langage grâce au *Screening-BAT* nous permettant de comparer les compétences langagières dans les deux langues des patients et d'apprécier également le type de difficultés langagières des patients. Le BAT est un des outils les plus utilisés dans l'évaluation de l'aphasie chez les bilingues (cf. 1.14). Le *Screening-BAT* est rapide à administrer et permet l'exploration des compétences langagières dans chaque langue, de façon comparable. De plus, nous avons utilisé la partie C du BAT évaluant les compétences de traduction entre la L1 et la L2.

### ☰ Évaluation du langage

- Discours (entretien et description d'image)
- *Screening-BAT*
- Traduction (BAT, partie C)

**Évaluation du discours (entretien semi-dirigé et description d'une image)** Deux méthodes d'élicitation ont été utilisées pour évaluer le discours des participants. Nous avons ciblé la constitution d'un corpus de discours d'environ 700 mots (Ossewaarde et al., 2020).

Un entretien semi-dirigé a été mené, construit à partir de questions sur (1) l'histoire de leur maladie ou de leurs difficultés langagières, (2) leur profession, (3) des activités de loisirs et (4) leur vécu lié à la crise de la COVID-19. Pour les participants du groupe contrôle, la question sur l'histoire de la maladie a été remplacée par une

Cf. Annexe B.1

question sur un souvenir de maladie ou d'hospitalisation que les participants se sentent à l'aise de raconter. Dans le but d'assurer une productivité langagière et d'optimiser la diversité du contenu discursif, nous avons établi un modèle de consignes, questions et de relances auquel nous pouvons recourir pour relancer les participants.

Nous avons également utilisé la description d'une image. La tâche en français a été réalisée avec l'image du vol de la banque de la MT86 (Lecours et al., 1992) pour tous les participants. La tâche en L2 a été réalisée avec l'image du *cookie theft* de la BDAE (Goodglass et al., 2007; Goodglass & Kaplan, 1972). Comme pour la tâche d'entretien semi-dirigé, une liste de questions et relances a été proposée aux participants.

**Screening-BAT** Nous avons utilisé le *Screening-BAT* (partie B, Guilhem et al., 2013) en retenant uniquement les épreuves évaluant la modalité orale en compréhension et en production. Nous avons ajouté au *Screening-BAT* une épreuve de fluence phonologique et une épreuve de construction de phrases du BAT (Paradis & Libben, 1987). Les épreuves et le nombre d'items par épreuve figurent dans le Tableau 5.1.

Les participants ont réalisé le *Screening-BAT* en français L2 et dans leur L1. Concernant la tâche de fluences verbales : tous les participants ont réalisé la tâche de fluence sémantique dans la catégorie animaux en L1 et en L2, mais la fluence phonologique a été différente en fonction de la L1 et la L2. En français, la plupart des participants ont réalisé la tâche de fluence phonologique en utilisant le son [m] à l'exception de trois participants arabophones libanais dont les données ont été recueillies avec une autre version du BAT en cours d'adaptation et de normalisation sur la population libanaise<sup>5.1</sup>. Ces trois patients ont réalisé la fluence phonologique en français avec le son [p]. En L1, la fluence phonologique était basée sur un son différent en fonction des langues. Ces sons correspondent à ceux déterminés par les chercheurs ayant élaboré le BAT dans les langues correspondantes et correspondent à la productivité des sons dans la langue : [m] en basque, [p] en anglais et en persan, [v] en néerlandais et [m] en arabe à l'exception d'une participante qui a fait la tâche phonologique avec le son [b] en L1.

5.1 : **Projet ISO-10** porté par l'Institut Supérieur d'Orthophonie, Université Saint-Joseph de Beyrouth, Liban : Le BAT est en cours de normalisation sur la population libanaise plurilingue. Le BAT libanais, français et anglais ont été adaptés culturellement et linguistiquement à cette population (Ezzeddine, 2018). Dans le cadre de ce projet, nous participons activement et régulièrement aux différentes étapes de la collecte de données et des analyses statistiques. Certains participants ont accepté de participer aux deux études. Pour cela, leurs données langagières ont été recueillies afin d'éviter un effet re-test.

**Partie C du BAT (épreuve d'évaluation des compétences translinguistiques)** Nous avons utilisé la partie C du BAT (Paradis & Libben, 1987) pour évaluer l'utilisation et la manipulation des contraintes linguistiques de chaque langue. Cette épreuve comporte une tâche

**TABLEAU 5.1**  
Liste d'épreuves, nombre d'items et scores à la partie B du BAT

Épreuves de la partie B	Nombre d'items	Score
Dénomination d'objets	5	5
Désignation d'objets	5	5
Compréhension d'ordres simples et semi-complexes	6	6
Compréhension d'ordres complexes	1	4
Discrimination auditivo-verbale	7	7
Compréhension de structures syntaxiques	10	10
Répétition de mots et de logatomes	12	12
Répétition de phrases	3	3
Séries automatiques	2	2
Fluences verbales	2	/
Contraires sémantiques	5	5
Construction de phrases	3	3
<b>Total</b>		<b>62</b>

de reconnaissance de mots, une tâche de traduction de mots, une tâche de traduction de phrases et une tâche de jugement de grammaticalité. Les épreuves sont réalisées dans le sens de la traduction de la L1 vers la L2 et inversement.

Reconnaissance de mots : Une liste de mots écrits est présentée aux participants. Elle comporte cinq items à identifier en L1 (ou L2) parmi une liste de 10 items en L2 (ou L1).

Traduction de mots : Une liste de dix mots dont cinq abstraits (ex : amour) et cinq concrets (ex : valise) est présentée aux participants en L1 (ou en L2). Les participants doivent donner l'équivalent du mot entendu en L2 (ou en L1).

Traduction de phrases : Six phrases sont présentées à l'oral aux participants. Chacune des phrases contient au moins une contrainte linguistique de la L1 (ou de la L2) qui n'existe pas dans l'autre langue. Les participants sont amenés à traduire ces phrases en respectant ces contraintes. Par exemple, en français, l'adjectif de couleur est postposé au nom (ex : la voiture rouge) alors qu'en anglais, l'adjectif de couleur est antéposé (ex : *the red car*).

Jugement de grammaticalité : Huit phrases sont présentées à l'oral aux participants dont deux sont grammaticales dans la langue évaluée et six sont agrammaticales. Ces dernières contiennent des propriétés linguistiques de la deuxième langue : en reprenant l'exemple précédent, « la rouge voiture est dans le garage ».

Dans notre étude, les épreuves de discours, de fluences verbales et de

**TABLEAU 5.2**  
Liste d'épreuves, nombre d'items et scores à la partie B du BAT

Épreuves de la partie C	Nombre d'items L1-L2	Nombre d'items L2-L1	Score
Reconnaissance de mots	5	5	10
Traduction de mots	10	10	20
Traduction de phrases	6	6	36
Jugement de grammaticalité	8	8	16
<b>Total</b>			<b>98</b>

compétences translinguistiques (partie C du BAT) sont celles qui relèvent des épreuves évaluant le contrôle des langues. La réalisation de ces épreuves met en exercice les compétences de contrôle (cf. 3.3). En plus du contrôle des langues, nous avons évalué le contrôle cognitif à travers cinq tâches que nous présentons dans la partie suivante.

### 5.2.3 Évaluation des fonctions exécutives

L'inhibition est la composante des fonctions exécutives qui a retenu le plus d'attention dans la recherche sur les mécanismes de contrôle chez les bilingues sains et aphasiques. Pour évaluer le contrôle cognitif des participants de cette étude, nous avons évalué les trois fonctions exécutives principales étudiées chez les bilingues aphasiques : l'inhibition, la flexibilité et la mémoire de travail (cf. 3.2).

#### ☰ Évaluation du contrôle cognitif

	Verbal	Non verbal
<b>Inhibition</b>	Stroop	Flanker
<b>Flexibilité</b>	TMT	SIT
<b>MDT</b>	Empan	

Afin de pouvoir étudier la spécificité du contrôle chez les bilingues aphasiques, nous avons veillé à choisir un matériel qui met en jeu les aspects non verbaux et verbaux de ces fonctions.

**Test de Stroop (Stroop, 1935)** Nous avons utilisé la version de la batterie GREFEX (Godefroy, 2008) du test de Stroop pour évaluer l'inhibition linguistique. Trois planches constituent cette épreuve : dénomination (nommer les couleurs des rectangles), lecture (lire le nom des couleurs écrit en noir sur fond blanc) et interférence (nommer la couleur des mots en ignorant le sens). Les mesures de temps (en secondes pour 100 mots) et d'erreurs non corrigées sont relevées pour les trois planches.

**Tâche de flanker (Eriksen & Eriksen, 1974)** La tâche de flanker est une tâche visant à mesurer l'inhibition dans des conditions d'interférences. La tâche est conçue en utilisant des lettres (ex : HHKHH). Des variantes de cette tâche ont été proposées en changeant les stimuli lettres par des chiffres, des couleurs ou des flèches (Kopp et al., 1994; Lindgren et al., 1996; Rafal et al., 1996;

Ridderinkhof, 2004).

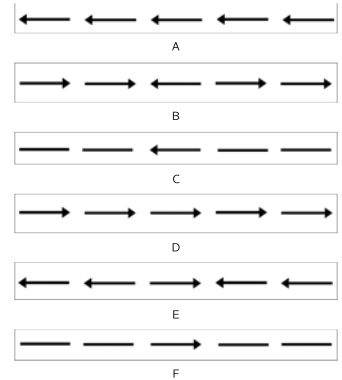
La tâche de flanker (Eriksen & Eriksen, 1974) utilisée dans cette étude a pour but de mesurer l'inhibition non verbale grâce à une réponse à des stimuli. Chaque stimulus représente une série de cinq flèches successives dont celle du milieu représente la cible. Pour répondre à un stimulus, il faut indiquer la direction de la flèche cible (droite ou gauche) selon trois conditions environnantes (congruente, incongruente ou neutre). Dans la condition congruente, les flèches interférentes indiquent la même direction que la flèche cible. Dans la condition incongruente, les flèches interférentes indiquent la direction inverse à celle de la flèche cible. Dans la condition neutre, les flèches n'interfèrent pas avec la cible ; autrement dit, les flèches interférentes sont remplacées par des traits horizontaux (Figure 5.2).

L'expérience est programmée avec le logiciel OpenSesame (Mathôt et al., 2012) en utilisant le paramètre xpyriment en arrière-fond (background), une résolution 1024px X 768px, un premier plan (background) noir sur un fond (foreground) blanc, une police sans de taille 20px.

La tâche est constituée de deux blocs : un bloc d'entraînement qui précède un bloc d'essais. La tâche débute par des consignes et un exemple pour chaque type de réponse. Les consignes sont écrites et lues à tous les participants pour assurer une bonne compréhension. Ensuite, un premier bloc d'entraînement est présenté. Il est constitué de trois cycles des six conditions expérimentales, présentées selon un ordre aléatoire. Le bloc d'entraînement est validé lorsque les participants obtiennent au moins 12 réponses correctes. Enfin, un bloc de 60 essais est présenté avec un ordre de présentation aléatoire des six conditions. Chaque essai était présenté avec la séquence « croix de fixation – essai – réponse ». La croix de fixation est affichée pour une durée de 200 ms entre chaque essai. L'essai est présenté jusqu'à l'obtention de la réponse dans un délai maximal de 15000 ms (Figure 5.3). Ce choix a été fait pour assurer l'obtention d'une réponse de la part de tous les participants.

Les réponses correctes sont paramétrées sur les touches X et M d'un clavier QWERTY anglais international pour assurer une distance entre les touches de réponses et éviter des mouvements parasites. Les touches X et M ont été couvertes de gommettes jaunes et rouges. Les instructions indiquaient d'appuyer sur la touche jaune lorsque la flèche indiquait la gauche et la touche rouge lorsque la flèche indiquait la droite. L'ordre des couleurs était aléatoirement contrebalancé entre les participants. Les consignes ont été adaptées

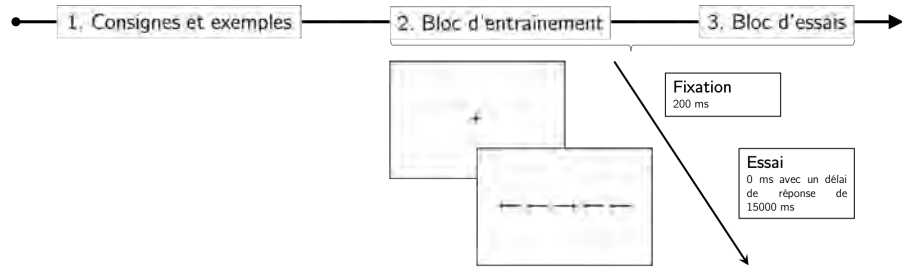
**FIGURE 5.2**  
Conditions de la tâche de flanker (Eriksen & Eriksen, 1974)



Note : Condition A. congruente gauche. Condition B. incongruente gauche. Condition C. neutre gauche. Condition D. congruente droite. Condition E. incongruente droite. Condition F. neutre droite.

Cf. Annexe B.2

**FIGURE 5.3**  
Organisation temporelle de la tâche de flanker (Eriksen & Eriksen, 1974)

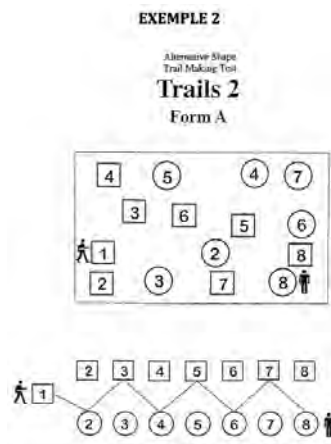


respectivement. Si un participant A réalisait la tâche X=jaune et M=rouge, le participant B réalisait la tâche pour X=rouge et M=jaune.

**Trail Making Test (TMT)** Nous avons utilisé la version de la batterie GREFEX (Godefroy, 2008) du Trail Making Test (TMT, Reitan, 1955) pour évaluer la flexibilité cognitive linguistique. Deux parties A et B constituent cette épreuve. La partie A consiste à relier par ordre croissant des chiffres allant de 1 à 25. La partie B consiste à relier alternativement des chiffres et des lettres dans l'ordre croissant (ex : 1-A-2-B-3-C... ). Les mesures de temps (en secondes) et d'erreurs sont relevées de la partie A, B et la différence B-A est calculée.

Ce test a été utilisé avec l'autorisation des auteurs.

**FIGURE 5.4**  
Exemple du Shape Trail Test



**Shape Trail Test (STT)** Le *Shape Trail Test* (STT, Lu, 2006) est un variant non linguistique du TMT (Reitan, 1955) conçu pour contourner les biais linguistiques et culturels. C'est une mesure de la flexibilité cognitive dont le principe est de relier alternativement un élément à un autre (Lu, 2006; Zhao et al., 2013). L'objectif est de relier les chiffres par ordre croissant de 1 à 25 (partie A) puis de relier alternativement des cercles et des carrés allant de 1 à 25 (partie B) répartis de manière aléatoire sur une feuille A4 (Figure 5.4). Il est important de noter que le nombre d'items à la partie B de cette tâche est supérieur au nombre d'items à la partie B du TMT (25 au TMT vs 49 au STT). Les mesures retenues sont également le temps (en secondes) et les erreurs sont relevées de la partie A, B et la différence B-A est calculée.

**Épreuve de mémoire de chiffres** La mémoire de travail verbale a été évaluée avec l'épreuve de mémoire de chiffre, empan endroit et empan envers de la WAIS-IV (Wechsler, 2008). Les consignes et explications ont été données aux participants, suivies de deux essais par tâche. La tâche a été arrêtée après deux échecs consécutifs au même item.

### 5.2.4 Déroulement de l'étude

Les critères d'inclusion et les langues parlées par le patient ont été préalablement vérifiées auprès du professionnel de santé.

Si l'une des langues du patient n'était pas parlée par le chercheur, un locuteur natif de cette langue, de préférence recevant ou ayant reçu une formation dans le domaine des sciences du langage, était recherché pour adapter, si nécessaire, et administrer le *Screening*-BAT. Lorsque la présence d'un interprète était nécessaire, il a été informé des objectifs de l'étude. Il a reçu des explications détaillées sur les exigences linguistiques d'une adaptation du BAT et a été informé du protocole prévu. Lors d'un rendez-vous, nous lui avons présenté les épreuves du langage et nous lui avons expliqué comment ces épreuves étaient conçues. À la suite de ces explications, il a procédé à l'adaptation des outils que nous avons vérifiée par la suite. Ensuite, nous lui avons expliqué en détails comment se déroulait la collecte des données à laquelle il nous accompagnait. Ce travail d'adaptation a été fait pour plusieurs langues mais la collecte de données a uniquement pu se faire pour l'arabe égyptien, l'arabe libanais, l'anglais, le néerlandais, le persan et le basque. Ces personnes n'ont pas pu participer à l'analyse des données dans leur intégralité, en particulier pour les données qui impliquent une production orale de phrases et de discours. Cela limite les analyses de la majorité des données langagières à l'arabe, l'anglais et au français.

La collecte des données a eu lieu dans un lieu choisi par le participant : à son domicile, sur son lieu de travail, à la clinique de l'orthophoniste, dans un endroit public ou dans les locaux de l'Université. Elle durait deux heures pour chaque participant du groupe contrôle et trois sessions de 45 à 60 minutes pour les patients.

La collecte de données a débuté par le recueil d'informations sociodémographiques, sur les antécédents médicaux et sur le bilinguisme. Étant donné que le protocole comprend des épreuves de langage et de fonctions exécutives, les deux types d'évaluation ont été alternées permettant ainsi de séparer les évaluations langagières lorsqu'elles étaient faites dans la même séance et évitant une fatigue due à la succession des épreuves. Lorsque l'évaluation s'est faite en une seule fois dans son intégralité, les épreuves évaluant le contrôle cognitif ont été réalisées entre les épreuves évaluant le langage.

Nous avons privilégié la conduite de l'évaluation dans la langue de communication initiée par le patient et confortable pour lui, tout en veillant à alterner l'ordre de l'évaluation des langues entre les patients. Par exemple, si le patient A a été évalué en L1 puis en L2, le patient B est évalué en L2



puis en L1, pour éviter des effets de répétition sur les résultats. Cependant, la disponibilité des interprètes a été également prise en compte.

Le recueil d'informations sur les participants, les antécédents médicaux et le bilinguisme a été réalisé avec le patient et complété si nécessaire par son orthophoniste et/ou ses proches s'ils étaient présents. Il est important de préciser que l'ID-CODE-R n'a pas été retourné par la majorité des participants contrôle ni par certains proches de patients. Pour cette raison, cette information est manquante pour une partie importante des sujets.

Concernant les épreuves évaluant le contrôle cognitif, notamment l'épreuve de mémoire de travail, nous avons prévu des cartes numérotées de 1 à 9 permettant aux patients ayant une aphasie non fluente sévère de réaliser la tâche malgré leurs difficultés langagières. Au final, ces cartes ont été utilisées auprès d'un seul participant.

### 5.3 Présentation de la population finale

La population de cette étude est répartie en deux groupes : un groupe de patients bilingues aphasiques et un groupe de participants contrôles appariés.

Grâce aux multiples appels à recrutement lancés, nous avons été mis en contact avec 24 patients :

- ✗ Huit patients n'ont pas donné suite aux échanges. Pour trois de ces patients, des adaptations du *screening*-BAT à leur langue maternelle avaient été entreprises (malgache, vietnamien et créole haïtien).
- ✗ Trois n'ont pas pu intégrer l'étude à cause des restrictions liées à la Covid-19 et des comorbidités qu'ils présentaient, impliquant leur exclusion.
- ✗ Trois n'étaient pas réellement bilingues et en mesure de s'exprimer dans les deux langues. Nous n'avions pas reçu d'informations suffisantes nous permettant d'estimer leur bilinguisme avant le début de l'étude.
- ✗ Deux patients ont été exclus car leurs orthophonistes respectives suspectaient une détérioration cognitive. Un autre patient a été exclu car il a obtenu un score supérieur à 3.4 à l'IQ-CODE-R.
- ✓ Sept patients ont intégré notre étude.

Le protocole a été prétesté auprès de trois patients afin de vérifier sa faisabilité. Au regard des difficultés de recrutement que nous avons expliquées dans les paragraphes précédents, nous avons décidé de compléter les données obtenues auprès des sept patients par les données de deux patients<sup>5.2</sup> du pré-test étant donné que ces patients avaient réalisé la plu-

5.2 : Les données de la troisième patiente n'ont pas été incluses car la participante n'était pas bilingue franco-phone.

part des épreuves du protocole qui n'avait subi que des modifications mineures. Pour ces mêmes raisons, nous avons ajouté à ces données celles d'une patiente recrutée dans le cadre de l'étude de Master de Ezzeddine (2018) et Ezzeddine et Köpke (2019) portant sur l'adaptation du *Bilingual Aphasia Test* (Paradis & Libben, 1987) au contexte libanais plurilingue. Finalement, la présente étude comporte un échantillon de dix patients bilingues aphasiques.

**TABLEAU 5.3**  
Présentation des informations sur la lésion et sévérité de l'aphasie

	Lésion	DPL (mois)	Sévérité
BA01	AVC ischémique gauche	34	5
BA02	AVC ischémique gauche	26	5
BA03	Encéphalite gauche : cavitation de type porencéphalique située en insulaire gauche et s'étendant également vers les noyaux gris centraux (noyau lentillaire) mais aussi la capsule interne homolatérale	624	5
BA04	AVC ischémique sylvien gauche	15	1
BA05	Hématome profond capsulothalamique droit avec effet de masse sur le ventricule latéral gauche	5	3
BA06	AVC ischémique gauche	30	4
BA07	AVC hémorragique sylvien gauche	3	5
BA08	AVC ischémique sylvien gauche	8	5
BA09	AVC ischémique gauche, d'origine cardio embolique	7	3
BA10	AVC ischémique cortico sous-corticale sylvien superficiel gauche	16	2

Note : DPL = durée post-lésionnelle.

La majorité de ces patients a subi un AVC dans l'hémisphère gauche. D'autres patients présentent différents types de lésions. Ils ont tous intégré l'étude après au moins trois mois après leur lésion cérébrale. La durée post-lésionnelle (DPL) de chaque patient ainsi que d'autres informations sur la lésion sont indiquées dans le Tableau 5.3. La sévérité de l'aphasie, estimée par le moyen de l'échelle d'évaluation de la BDAE, est variable (cf. Tableau 5.3).

Le processus d'appariement nous a permis de recruter neuf participants contrôles appariés. Pour un seul participant bilingue aphasique, il a été difficile de trouver une personne bilingue appariée (BA08). Tous les participants sont bilingues francophones mais leur L1 est variable. Une partie importante parle l'arabe en L1 mais aussi l'anglais, le basque (navarre), le persan et le néerlandais. Nous présentons, dans les deux parties suivantes, les participants des deux groupes en fonction de l'âge, du niveau d'étude, des langues parlées et les informations sur la lésion. Des analyses de comparaison réalisées sur les différentes variables d'appariement ne révèlent pas de différences significatives entre les groupes, ce qui nous permet de conclure que les deux groupes sont bien appariés selon :

- l'âge :  $t(17) = .0703$ ;  $p = .945$ ,
- le niveau d'études :  $\chi^2(6) = 2.15$ ;  $p = .905$ ,

Les analyses sont faites sur le logiciel (JASP Team, 2023). Nous avons utilisé le  $\chi^2$  continuity correction.

TABLEAU 5.4

Présentation de l'échantillon final en fonction des informations sociodémographiques et des langues parlées

	Âge	Niveau d'étude	Domaine d'emploi	Sexe	Latéralité	L1	Autres Langues parlées	
BA01	57	Bac+3	Éducation, art	F	D	Arabe	NA	NA
BA02	71	Bac	Sans emploi	F	D	Arabe	NA	NA
BA03	61	Bac	Art	F	G	Arabe	NA	NA
BA04	80	Bac+11	Médical	M	D	Arabe	Anglais	Corse
BA05	63	Bac+5	Architecture	M	D	Persan	Anglais	NA
BA06	70	Bac+5	Ingénierie	M	G	Anglais	Espagnol	Portugais
BA07	52	Bac+3	Restauration	M	D	Arabe	Anglais	NA
BA08	64	Bac+3	Médical	M	D	Néerlandais	Frison	Allemand
BA09	69	CFA	Agriculture	M	D	Basque	NA	NA
BA10	68	CAP	Restauration, hôtellerie	F	D	Basque	NA	NA
GC01	58	Bac+3	Éducation	F	D	Arabe	NA	NA
GC02	69	Bac	Restauration	M	D	Arabe	Anglais	NA
GC03	64	Bac+3	Comptabilité	F	D	Arabe	Anglais	Allemand
GC04	69	Bac+11	Médical	M	D	Arabe	Anglais	NA
GC05	51	Bac+5	Éducation	M	D	Persan	Pachtoune	NA
GC06	79	Bac+5	Gérance	M	G	Anglais	Espagnol	Allemand
GC07	55	Bac	Bâtiment	M	D	Arabe	Anglais	NA
GC09	66	BTA	Agriculture	M	D	Basque	Espagnol	NA
GC10	76	CAP	Restauration	F	D	Basque	NA	NA

Note : BA = groupe bilingue aphasique. GC = groupe contrôle. Chaque sujet aphasique et son sujet contrôle apparié sont indiqués par le même chiffre (ex : BA01; GC01). AVC = Accident Vasculaire Cérébral. Bac = Baccalauréat. BTA = Brevet technique agricole. CAP = Certificat d'Aptitude Professionnelle. CFA = Centre de Formation Agricole. F = féminin. M = masculin. D = droite. G = gauche. La L2 non indiquée dans le tableau est le français.

- le sexe :  $\chi^2(1) = .0905; p = .764$ ,
- la latéralité :  $\chi^2(1) = .281; p = .596$ ,
- la L1 :  $\chi^2(4) = .95; p = .917$ .

Les compétences bilingues (questionnaire sur le bilinguisme) des patients ainsi que leurs compétences langagières (*Screening-BAT*) seront présentées au chapitre 7.

# Présentation des analyses

# 6

Tout d'abord, nous expliquons dans ce chapitre la méthode d'analyse utilisée pour chacune de nos tâches. Nous présentons ensuite les hypothèses spécifiques pour chacune des tâches.

## 6.1 Questionnaire sociolinguistique

Nous avons analysé les quatre parties A, B, C et D du questionnaire de bilinguisme que les participants ont complété (cf. Annexe A.2). En nous appuyant sur les réponses données par les participants, nous avons déterminé le type de bilinguisme précoce ou tardif, simultané ou successif, la dominance et l'efficacité. Nous comparons les deux groupes selon ces indices afin de vérifier leur appariement. Rappelons que dans notre étude, la L2 des participants est le français. La L1, différente pour chaque participant, est la première langue acquise (ou la langue principale de son environnement si les deux langues ont été acquises simultanément).

### 6.1.1 Type de bilinguisme

Nous nous sommes référé à la question 6 du questionnaire déterminant l'âge d'acquisition des langues. Si l'âge d'acquisition des participants est inférieur à 7 ans, le bilinguisme est précoce. Au contraire, s'il est supérieur à 7 ans, le bilinguisme est considéré tardif. Si les deux langues sont acquises au même âge, le bilinguisme est considéré simultané. Si elles sont acquises à des âges différents, le bilinguisme est considéré successif.

### 6.1.2 Dominance

La dominance est calculée selon le contexte d'acquisition, d'utilisation, la fréquence d'utilisation de la L1 et de la L2 et l'efficacité en suivant la formule proposée par Birdsong (2016). Cette formule est inspirée de la formule de latéralité du questionnaire d'Édimbourg et permet de quantifier la dominance :

$$\frac{\text{Domaine d'utilisation LX} - \text{Domaine d'utilisation LY}}{\text{Domaine d'utilisation LX} + \text{Domaine d'utilisation LY}} \times 100$$

En partant de ce principe, nous avons relevé dans le questionnaire les contextes d'acquisition ou d'apprentissage des langues (scolarisation,

6.1	Questionnaire . . . . .	107
6.1.1	Type de bilinguisme . . .	107
6.1.2	Dominance . . . . .	107
6.1.3	Efficacité . . . . .	108
6.1.4	Habitudes du <i>code-switching</i> . . . . .	109
6.2	Screening-BAT . . . . .	110
6.3	Contrôle cognitif . . . . .	111
6.3.1	Stroop . . . . .	111
6.3.2	Flanker . . . . .	111
6.3.3	TMT . . . . .	112
6.3.4	STT . . . . .	112
6.3.5	MDT . . . . .	112
6.4	Contrôle des langues . . .	113
6.4.1	Fluences . . . . .	113
6.4.2	Compétences translinguistiques . . . . .	116
6.4.3	Discours . . . . .	119
6.5	Analyses statistiques . . .	122

études universitaires, immersion), les contextes d'utilisation (au travail, pour le divertissement, pendant les activités quotidiennes, avec les amis, la famille et les collègues), les modalités d'utilisation (oral, lecture et écriture), la moyenne aux échelles d'autoévaluation de la compétence et de la fréquence d'utilisation (questions 2, 3, 4, 5, 6 et 7 du questionnaire en Annexe A.2). Nous avons ensuite attribué 2 points à la L1 ou la L2 selon la réponse. Si la réponse indiquait une exposition ou utilisation simultanée aux deux langues dans la même situation, nous avons attribué 1 point à chaque langue. Nous avons ensuite appliqué la formule présentée ci-dessus, soit :

$$\frac{\text{Total L1} - \text{Total L2}}{\text{Total L1} + \text{Total L2}} \times 100$$

Ainsi, nous avons obtenu des scores variant de -100 (dominance L2) à +100 (dominance L1). Nous illustrons un exemple de ce calcul dans le Tableau 6.1. Pour mieux rendre compte de la continuité de la notion de dominance, nous suggérons de répartir les participants en fonction de cinq catégories (cf. Tableau 7.1 : dominance L2 [- 100 et - 50], dominance plutôt L2 [- 50 et 0], dominance équilibrée [score 0], dominance plutôt L1 [0 et 50], dominance L2 [50 et 100]).

**TABLEAU 6.1**  
Exemple du calcul du quotient de dominance

	L1	L2	L1 score	L2 score
Langue de scolarisation	L1 et L2	L1 et L2	1	1
Langue universitaire	L1 et L2	L1 et L2	1	1
Séjour dans un pays où la langue est parlée	L1 et L2	L1 et L2	1	1
Langue utilisée au travail	L1 et L2	L1 et L2	1	1
Langue préférée pour les activités de divertissement	L1 et L2	L1 et L2	1	1
Langue utilisée au quotidien	L1	L1	2	0
Langue utilisée avec les amis	L1 et L2	L1 et L2	1	1
Langue utilisée avec la famille	L1 et L2	L1 et L2	1	1
Langue utilisée avec les collègues	L1 et L2	L1 et L2	1	1
Langue utilisée à l'oral	L1 et L2	L1 et L2	1	1
Langue utilisée pour écrire	L1 et L2	L1 et L2	1	1
Langue utilisée pour lire	L1 et L2	L1 et L2	1	1
Moyenne du niveau de maîtrise	5	4.75	2	0
Moyenne de la fréquence d'utilisation	5	5	1	1
Quotient de dominance				14.28

### 6.1.3 Efficience

L'efficience est évaluée subjectivement par les participants sur une échelle allant de 1 (très difficile, faible) à 5 (très facile) selon quatre modalités à l'oral et à l'écrit : parler, comprendre, lire et écrire. Pour déterminer

l'efficacité globale en L1 ou en L2, nous avons calculé la moyenne des réponses. Un exemple est donné dans le Tableau 6.2.

### 6.1.4 Habitudes du *code-switching*

Nous nous référons à la partie C et D du questionnaire afin de mieux comprendre l'utilisation simultanée des langues par les participants avant et après la lésion cérébrale. Nous analyserons chaque question de façon indépendante.

#### Question 8

Nous observons si le *code-switching* est utilisé de façon générale (oui ou non). Cela correspond à la moyenne des réponses à la question 8 (a, b et c). Si la moyenne de toutes les réponses données à cette question est inférieure à 2<sup>6.1</sup>, cela signifie que la personne n'utilise pas ou très peu le *code-switching*. La réponse sera alors notée « non ». Si toutes les réponses données sont « 1 » (a, b et c), cela signifie que le participant n'a jamais l'habitude d'utiliser le CS. La suite des questions n'est donc pas applicable. Cette question numéro 8 nous éclaire également sur le type de *code-switching* utilisé : insertions de mots ou de syntagmes nominaux (8a), CS au sein de la phrase (8b) et *code-switching* entre des phrases (8c).

#### Question 9

Concernant les participants qui réalisent un CS (réponse oui à la question précédente), cette question informe sur le sens du CS : vers la L1, vers la L2 ou pas de particularité.

#### Question 10

Cette question informe sur la conscience du CS réalisé. Elle permet de distinguer les personnes utilisant le CS de façon volontaire et consciente de celles qui l'utilisent plus fréquemment de façon inconsciente et aléatoire.

#### Question 11

Cette question informe sur la raison du CS et plus spécifiquement si le CS a lieu à la suite d'une interférence non contrôlée. Les réponses possibles sont : oui ou non.

#### Question 12

Cette question informe sur la gêne dans des situations où le CS est utilisé. Les réponses possibles sont : oui, non ou parfois.

#### Question 13

Cette question permet de repérer les contextes dans lesquels le CS a le plus souvent lieu : dans les productions orales de la vie quotidienne, dans le milieu professionnel ou peu importe la situation.

**TABLEAU 6.2**  
Exemple du calcul de l'efficacité

Modalité	L1	L2
Parler	5	4
Comprendre	5	5
Lire	5	5
Écrire	5	5
Moyenne	5	4.75

6.1 : Sur une échelle allant de 1 à 5, 1 = jamais, 5 = presque tout le temps.

### **Code-switching après la lésion cérébrale**

Les questions de la partie D du questionnaire correspondent à celles posées à la partie C. Elles sont adressées uniquement aux participants du groupe BA et permettent de repérer des changements avant et après la lésion cérébrale. Pour cela, nous les traiterons de la même manière que les questions précédentes puis nous comparerons les réponses des patients aux deux parties.

## **6.2 Screening-BAT**

L'analyse des données de l'évaluation langagière réalisée avec le *Screening-BAT* nous permet de décrire les compétences langagières des patients en L1 et en L2. Rappelons que le *Screening-BAT* est composé de plusieurs épreuves évaluant la compréhension et la production orale de mots et de phrases. Il est noté sur un score maximal de soixante deux (/62) représentant les items réussis à l'ensemble des épreuves (cf. Tableau 5.1). En plus du score global, nous avons comparé les performances en compréhension et en production. Le score en compréhension est noté sur trente deux (/32) et correspond à la somme des scores aux épreuves de désignation, compréhension orale d'ordres simples et semi-complexes, compréhension orale d'ordres complexes, discrimination-auditivo-verbale et compréhension de structures syntaxiques. Le score en production est noté sur trente (/30) et correspond à la somme des scores aux épreuves de dénomination, répétition de mots et de logatomes, répétition de phrases, séries, contraires et construction de phrases et de structures syntaxiques.

Dans un premier temps, nous réalisons des comparaisons intergroupes afin de comparer les performances du groupe BA à celles du groupe contrôle GC. Ces comparaisons sont réalisées pour toutes les variables dépendantes en L1 et en L2 : le score global, le score en production, le score en compréhension et le score à chaque épreuve. Dans un deuxième temps, nous comparons les performances entre la L1 et la L2 pour ces mêmes variables dépendantes. Nous avons ensuite réalisé des analyses corrélationnelles entre les performances en L1 et en L2 et la dominance afin de vérifier s'il existe un lien entre les deux variables.

En nous appuyant sur ces analyses, nous pouvons émettre des hypothèses quant au mode de récupération des patients. Si les patients présentent des performances plus faibles dans les deux langues par rapport au groupe GC mais équivalentes dans les deux langues par rapport au profil avant la lésion cérébrale, alors nous pouvons supposer que les patients présentent un mode de récupération parallèle.

## 6.3 Épreuves évaluant le contrôle cognitif

Nous nous intéressons dans notre étude à la relation entre le contrôle cognitif et le contrôle des langues. Pour cela, nous avons évalué trois fonctions principales : l'inhibition, la flexibilité et la mémoire de travail.

Rappelons qu'étant donné notre questionnement sur la spécificité du contrôle chez les bilingues aphasiques, nous avons distingué dans le choix des épreuves les deux domaines : général (tâche de Flanker et *Shape Trail Test*) et spécifique au langage (tâche de Stroop et *Trail Making Test*). Nous émettons l'hypothèse qu'un déficit de contrôle du domaine général sera observé par des performances significativement plus faibles chez BA par rapport à GC dans toutes les épreuves évaluant le contrôle. En contrepartie, un déficit du domaine spécifique au langage serait observé par des performances significativement plus faibles chez BA par rapport à GC dans les tâches ayant un support verbal.

En nous référant aux données de la littérature, nous avons déterminé pour chaque épreuve des mesures (variables dépendantes) reflétant les performances des participants dans les trois fonctions exécutives évaluées. Nous détaillons ces mesures dans les parties suivantes.

### 6.3.1 Test de Stroop

La tâche de Stroop est constituée de trois conditions : la lecture des noms des couleurs écrits en noir, la dénomination des couleurs et l'interférence. Cette dernière représente une condition incongruente où le nom de la couleur est présenté dans une couleur différente. Nous avons chronométré en secondes le temps de réalisation de chacune de ces conditions et nous avons relevé le nombre d'erreurs non corrigées. Nous avons ensuite calculé une mesure de « différence » qui correspond à la différence entre le temps de réalisation de la condition « interférence » et de la condition « dénomination » :  $\text{Différence} = \text{Interférence} - \text{Dénomination}$ . Cette mesure de différence représente le temps investi à inhiber l'interférence due au mot écrit.

### 6.3.2 Tâche de Flanker

La tâche de Flanker est constituée de trois conditions : incongruente, congruente et neutre (cf. 5.2.3). Pour chacun des essais de ces conditions, nous avons calculé le temps de réaction moyen (TR, en millisecondes) et le nombre d'erreurs (essais échoués). Nous avons également calculé une mesure de « différence » qui correspond à la différence entre



le TR moyen à la condition incongruente et congruente :  $Difference = TR \text{ moyen incongruent} - TR \text{ moyen congruent}$ .

Nous avons dans un premier temps calculé le nombre d'essais échoués à chacune des trois conditions de la tâche.

Pour calculer le TR moyen par condition, nous avons exclu les essais échoués (2.19% de tous les essais) et les données aberrantes. Étant donné la variabilité des données notamment chez les patients, les données aberrantes ont été déterminées individuellement en calculant le TR moyen puis en éliminant les essais qui étaient inférieurs à  $-2.5ET$  et supérieurs à  $+2.5ET$  (2.66% des essais réussis).

### 6.3.3 Trail Making Test

La tâche du *Trail Making Test* (TMT) est constituée de deux conditions : la partie A durant laquelle il faut relier par ordre croissant les chiffres et la partie B durant laquelle il faut relier des chiffres et des lettres en alternance. Nous avons chronométré en secondes le temps de réalisation de chacune de ces conditions et nous avons relevé le nombre d'erreurs ainsi que les erreurs de persévération à la partie B (ex : 1 - A - 2 - B - C). Nous avons ensuite calculé une mesure de « différence » qui correspond à la différence entre le temps de réalisation de la partie B et de la partie A :  $Difference = Temps B - Temps A$ . Cette mesure de différence représente l'effort nécessaire à la flexibilité cognitive.

### 6.3.4 Shape Trail Test

La tâche du *Shape Trail Test* (STT) est constituée de deux conditions : la partie A durant laquelle il faut relier par ordre croissant les chiffres et la partie B durant laquelle il faut relier des chiffres en alternant entre deux formes (un carré et un rond). Nous avons chronométré le temps en secondes de réalisation de chacune de ces conditions et nous avons relevé le nombre d'erreurs. Nous avons ensuite calculé une mesure de « différence » qui correspond à la différence entre le temps de réalisation de la partie B et de la partie A :  $Difference = Temps B - Temps A$ . Cette mesure de différence représente l'effort nécessaire à la flexibilité cognitive.

### 6.3.5 Épreuve de mémoire de chiffres

La tâche évaluant la mémoire de travail est constituée d'une partie évaluant la restitution des chiffres dans un ordre direct et une partie évaluant la restitution des chiffres dans l'ordre inverse. Chacune de ces parties est

constituée de 16 items. Un point est accordé par item réussi. Nous avons mesuré le score obtenu à chacune des deux parties.

## 6.4 Épreuves évaluant le contrôle des langues

L'observation des mécanismes de contrôle des langues s'est faite à travers trois tâches principales : l'épreuve de fluences verbales, l'épreuve d'évaluation des compétences translinguistiques (partie C du BAT) et l'épreuve de discours. Chacune de ces tâches représente un domaine du langage riche en méthodes d'analyse. Nous présentons les mesures retenues, quantitatives et qualitatives, nous permettant d'explorer le contrôle des langues à travers ces trois tâches.

### 6.4.1 Épreuve de fluences verbales

D'un point de vue clinique, l'épreuve de fluences verbales est une tâche très pertinente car elle constitue un indicateur du fonctionnement cognitif et langagier. Elle est utilisée comme une mesure de la flexibilité cognitive, dans les bilans neuropsychologiques (cf. Tableau 2.1, Godefroy, 2008) et elle corrèle avec des mesures d'inhibition (Patra et al., 2020). Toutefois, elle est couramment utilisée dans l'évaluation du langage car elle fournit des informations sur l'intégrité du système lexical et sur les mécanismes d'accès lexical (Bose et al., 2022, cf. 3.3.1).

En nous référant aux méthodes d'analyse<sup>6.2</sup> préconisées par les études sur le bilinguisme et sur l'aphasie, nous avons déterminé six mesures (variables dépendantes) nous permettant d'explorer la question du contrôle à travers la tâche de fluences verbales.

**Nombre de mots corrects** Nous avons compté le nombre de mots corrects en éliminant les erreurs et les mots incompréhensibles<sup>6.3</sup>.

**Proportion d'erreurs** Nous avons calculé la proportion des erreurs par rapport au nombre total de mots compréhensibles produits :  $\frac{\text{Nombre d'erreurs}}{\text{Nombre total de mots produits}}$ . Cette formule permet d'obtenir un nombre allant de 0 à 1. Un nombre élevé indique la présence d'erreurs.

**Types d'erreurs** Nous avons ensuite étudié le type des erreurs produites. Ces types d'erreurs sont différents pour la tâche phonologique et la tâche sémantique. Les erreurs communes entre les deux tâches sont :

- Les répétitions de mots<sup>6.4</sup>,
- Les intrusions : mots appartenant à une autre catégorie (ex : « lac » pour la catégorie de mots commençant par le son « m » ou *psalm* [sa :m] ; [ʁu :l] (ogre) pour la catégorie des animaux),
- Les *code-switchings*

6.2 : Des exemples de productions à l'épreuve de fluences verbales sont disponibles à l'Annexe C.2.

6.3 : 1.41% en moyenne dans les deux types de tâches et dans les deux langues.

6.4 : Les synonymes et les variantes dialectales en arabe d'un même mot sont comptés comme des erreurs de répétition.

- Ainsi qu’une catégorie d’erreurs « Autre » : qui regroupe les mots génériques des catégories (ex : Animaux), les expressions ou mots composés (ex : petit né, [meʃhɛk] qui signifie littéralement « pas comme ça », en arabe libanais) ou tout autre mot n’appartenant à aucune catégorie d’erreurs.

Pour la tâche sémantique spécifiquement, nous avons compté comme erreurs :

- Les mots appartenant à la même famille d’animaux (ex : poule, poussin, coq ou cheval, jument).

Pour la tâche phonologique, nous avons compté comme erreur :

- Les dérivations morphologiques (ex : porte, porte-manteau, porte-clé),
- Les variations de genre (ex : machin, machine),
- Les noms propres et les homophones (ex : mer, mère).

**Nombre de *switchs*** Nous avons compté le nombre de *switchs* réalisés à cette tâche. Cela correspond au passage d’un *cluster* à un autre, d’un *cluster*<sup>6.5</sup> à un mot isolé, d’un mot isolé à un *cluster* ou d’un mot isolé à un autre, conformément à la méthode de *clustering* et de *switching* développée par Troyer et al. (1997). Pour calculer le nombre de *switchs*, nous n’avons pas exclu les erreurs (Figure 6.1). Notre objectif étant d’étudier le contrôle des langues, nous avons choisi de nous intéresser au nombre de *switchs*, qui représente les compétences de contrôle, uniquement dans ces analyses. Le nombre et la taille des *clusters*, qui sont des mesures qui représentent plus les compétences lexicales, ne feront pas l’objet d’une analyse dans cette étude.

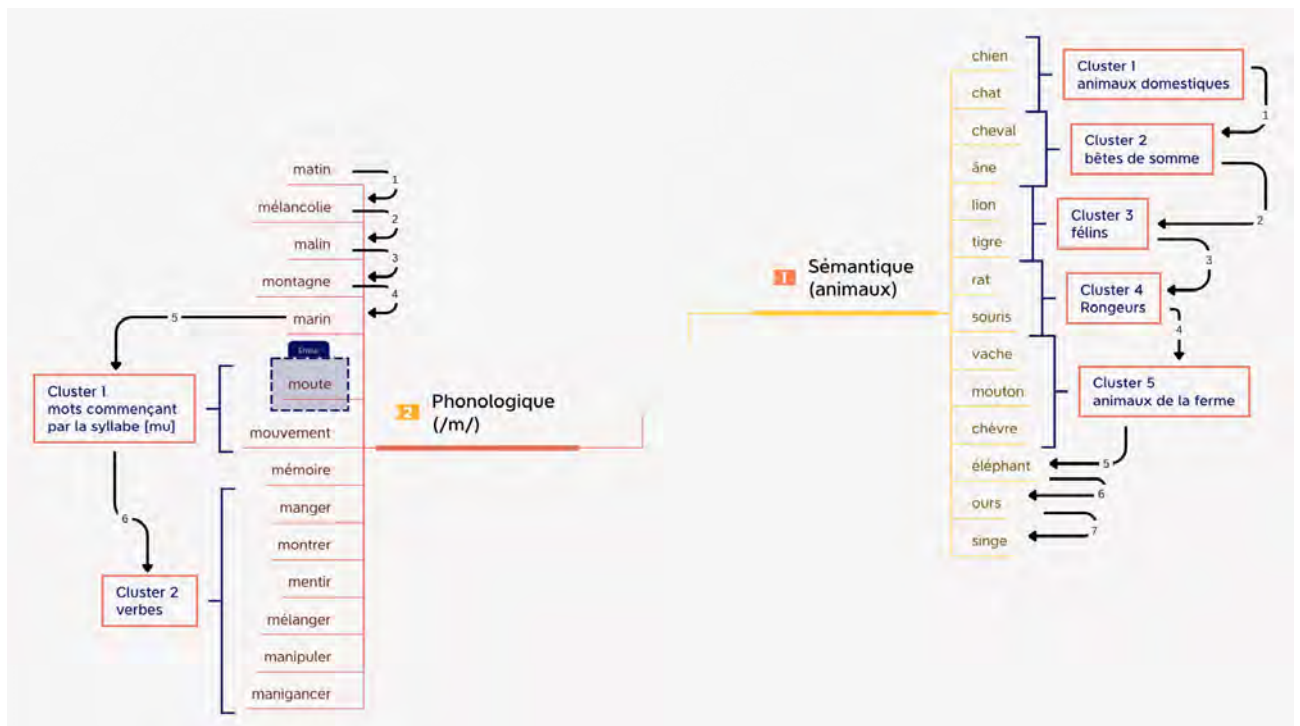
6.5 : Un ensemble de mots appartenant à la même famille (à la fluence sémantique « animaux », les catégories proposées par Troyer et al. (1997) : zoologique, habitat, usage humain, etc.), par une même syllabe ou qui riment à la fluence phonologique (Figure 6.1).

**Score de différence par tâche :** En adoptant la méthode développée par Friesen et al. (2015), nous avons calculé un score de différence<sup>6.6</sup> entre les tâches. Ce score correspond à l’effort mis en place pour réaliser la tâche phonologique, ayant une dimension exécutive importante, par rapport à la tâche sémantique. En utilisant le nombre de mots corrects produit, nous avons calculé ce score de la manière suivante : 
$$\text{FDS-t\^ache} = \frac{\text{Nombre de mots \^a la t\^ache s\^emantique} - \text{Nombre de mots \^a la t\^ache phonologique}}{\text{Nombre de mots \^a la t\^ache s\^emantique}}$$
. Un score égal à 1 ou qui tend vers 1 indique une difficulté importante à la tâche phonologique.

6.6 : *Fluency Difference Score*, cf. Friesen et al., 2015.

**Score de différence par langue :** En se référant à cette même méthode, nous avons calculé le score de différence entre les langues à la même tâche. Ce score correspond à l’effort mis en place pour réaliser la tâche sémantique ou phonologique en L2 par rapport à la L1. Le calcul et l’interprétation du score sont similaires au précédent.

FIGURE 6.1

Exemple de calcul du nombre de *switchs* à la tâche de fluences verbales

Les flèches noires indiquent un *switch*. Pour la tâche phonologique, les flèches 1, 2, 3 et 4 représentent un *switch* entre des mots isolés (n'appartenant pas à une catégorie ou *cluster*), la flèche 5 représente un *switch* entre un mot et un *cluster*, la flèche 6 représente un *switch* entre deux *clusters*. Au total, nous comptons six *switchs* pour cette tâche.

Nous avons étudié s'il existe une différence pour ces variables dépendantes entre les groupes, selon les tâches et les langues. En suivant les données de la littérature, nous émettons l'hypothèse que les participants BA auront plus de difficultés dans cette tâche, de façon générale, par rapport aux participants GC. De plus, nous supposons qu'un déficit de contrôle entraîne une différence plus importante entre les performances en L1 et en L2 et une proportion d'erreurs plus importante notamment les intrusions et les *code-switchings*.

Nous étudions également la relation entre les performances à ces tâches et aux épreuves évaluant le contrôle cognitif. Dans le cas d'un déficit de contrôle des langues, les performances à ces dernières seront corrélées à celles des tâches évaluant l'aspect verbal du contrôle cognitif. Dans le cas d'un déficit de contrôle général, les performances à ces tâches seront corrélées à celles des tâches évaluant l'aspect non verbal (et verbal) du contrôle cognitif.

## 6.4.2 Épreuve d'évaluation des compétences translinguistiques

Nous avons utilisé la partie C du BAT comme mesure de contrôle des langues car il s'agit d'une épreuve permettant l'évaluation des habiletés à utiliser et manipuler les contraintes linguistiques d'une paire de langues. Cette épreuve comprend quatre tâches : la reconnaissance de mots, la traduction de mots, la traduction de phrases et le jugement de grammaticalité.

Pour analyser cette épreuve, nous avons adopté deux méthodes : l'une quantitative qui s'appuie sur le score à l'épreuve et aux tâches et l'autre qualitative qui s'intéresse aux types d'erreurs à l'épreuve de traduction de mots et de phrases.

Pour cela, nous avons compté, dans un premier temps, le score global (98) à l'ensemble de l'épreuve qui représente la somme des points aux items réussis dans chaque tâche et langue, le score représentant la traduction dans une direction (vers la L1 ou vers la L2, 49, cf. Tableau 5.2) ainsi que le score à chaque épreuve :

- Reconnaissance de mots ( $2 \times 5$ ) : 1 point est donné pour chaque item réussi. Il existe cinq items pour la direction L1-L2 et dix items pour la direction L2-L1.
- Traduction de mots ( $2 \times 10$ ) : 1 point est donné pour chaque item réussi. Il existe dix items pour la direction L1-L2 et dix items pour la direction L2-L1.
- Traduction de phrases ( $2 \times 18$ ) : Six phrases sont à traduire. Chaque phrase correctement traduite permet d'obtenir un score de 3 points : 1 point par groupe de mots correctement traduit. Au total, 18 points peuvent être obtenus pour la traduction de la L1 vers la L2 ainsi que 18 points dans le sens inverse.
- Jugement de grammaticalité ( $2 \times 16$ ) : Huit phrases sont à juger. Un point est accordé pour chaque phrase jugée correctement et 1 point est donné pour chaque phrase corrigée correctement. Au total, 16 points peuvent être obtenus pour le jugement de phrases en L1 ainsi que 16 points pour le jugement de phrases en L2.

### Catégories d'erreurs à l'épreuve de traduction de mots :

SR  
Phono  
Sémantique  
Catégorie  
Interférences  
Autre.

Ensuite, nous nous sommes intéressés aux erreurs produites à l'épreuve de traduction de mots et à l'épreuve de traduction de phrases. Pour l'épreuve de traduction de mots, nous avons distingué :

- Les items échoués pour lesquels aucune réponse n'a été fournie (sans réponse, SR).

- Les erreurs d'ordre phonologique (Phono) pour lesquelles une confusion phonologique a été perçue lors de l'introduction du stimulus (ex : confondre « porte » avec « forte ») ou une paraphrasie phonologique du mot attendu (ex : stimulus *butter* ⇒ réponse « peur » à la place de « beurre »).
- La catégorie « sémantique » (Sémantique) qui inclue les erreurs qui entretiennent un lien sémantique avec le stimulus (ex : stimulus en L2 « connaissance » ⇒ réponse en L1 « enchanté », « bonheur » ⇒ « anniversaire »).
- Les erreurs qui touchent la catégorie du mot (Catégorie) telles que donner l'adjectif à la place du nom (ex : stimulus L1 « amour » ⇒ réponse L2 « amoureux », stimulus L1 « heureux » ⇒ réponse L2 « joie », stimulus L1 « triste » ⇒ réponse L2 « tristesse »).
- Les interférences (Interférences) qui regroupent les réponses données dans une troisième langue non évaluée, les réponses données dans la même langue que le stimulus (ex : donner des synonymes ou des mots de la même catégorie).
- Tout autre type d'erreurs (Autre) qui incluent les persévérations verbales des participants aphasiques, des explications ou des néologismes.

Concernant la traduction de phrases, nous avons distingué les erreurs qui relèveraient d'une influence translinguistique et celles qui ne seraient pas liées à une influence translinguistique. Dans le premier cas, nous avons relevé les *code-switchings* et les mots non traduits, les erreurs grammaticales spécifiques aux locuteurs d'une même L1 et les calques grammaticaux. Dans le deuxième cas, nous avons noté les substitutions lexicales, les omissions et les erreurs grammaticales. Nous expliquons davantage ces erreurs dans ce qui suit :

- Substitution : changement d'un mot par un autre mot dans la même catégorie grammaticale (ex : « j'ai acheté des fleurs » ⇒ « j'ai offert des fleurs », « devant ta maison » ⇒ « devant la maison »).
- Omission : omission d'un mot ou un morphème sans perturber la structure grammaticale (ex : « les enfants lui ont acheté un bouquet de fleurs » ⇒ « Les enfants \* ont acheté un bouquet de fleurs »). Pour les phrases incomplètes ou les phrases sans réponses, nous avons compté le nombre de mots omis.
- Erreurs grammaticales : toute erreur affectant la structure grammaticale en L2 et non expliquée par la L1 (ex : les enfants lui ont acheté un bouquet de fleurs le neuf septembre » ⇒ « les enfants elle a acheté un bouquet de fleurs neuf septembre », « j'ai un peu d'argent » ⇒ « j'ai un peu de l'argent »).
- Calques : traduction littérale, transfert, utilisation de la structure grammaticale de la L1 en L2 (ex : pour des arabophones L1, « la

**Type d'erreurs à l'épreuve de traduction de phrases :**

Influence translinguistique =  
Substitutions  
+ Omissions  
+ Erreurs Grammaticales  
Influence non translinguistique =  
Erreurs Grammaticales  
+ Calques  
+ *code-switchings*

bouteille est sur la table » ⇒ « la bouteille \* sur la table », pour les anglophones L1, « j'ai traversé la rivière en nageant » ⇒ « j'ai nagé à travers la rivière »).

- *Code-switchings* et mots traduits : mots produits dans une autre langue (ex : « le neuf septembre » ⇒ « le neuf *september* ») et les mots non traduits à partir du stimulus donné (ex : « les enfants ont joué à cache-cache » ⇒ « [lwlɛ :dleʔbo] cache-cache »)

Le nombre d'erreurs par catégorie peut être supérieur à un et varie en fonction de la longueur et de la complexité de chaque énoncé. Pour pouvoir comparer ces erreurs par langue et par groupe de participants, nous avons calculé la proportion des erreurs de type « influence translinguistique » (ET) la proportion des erreurs de type « non influence translinguistique » (ENT) par rapport au nombre total de phrases incorrectes pour chaque énoncé et chaque participant. Prenons l'exemple fictif suivant : si pour toutes les phrases produites (N = 6), trois sont incorrectes, le nombre total d'erreurs ENT est de 7 pour toutes ces phrases et le nombre total d'erreurs ET est de 10 pour toutes ces phrases, alors la proportion d'erreurs totale par phrase serait de  $\frac{7+10}{6} = 2.83$ , la proportion d'erreurs ENT par phrase serait de  $\frac{7}{6} = 1.17$  et la proportion d'erreurs ET par phrase serait de  $\frac{10}{6} = 1.66$ . Cela nous donne un chiffre indiquant pour chaque participant le nombre d'erreurs moyen par phrase. Ce calcul nous permet de remédier à l'hétérogénéité due à un nombre différent de phrases erronées par participant, d'erreurs possibles par phrase et d'erreurs par participant. Nous illustrons ce calcul à travers quelques exemples d'énoncés donnés dans le Tableau 6.3.

TABLEAU 6.3

Exemples de l'analyse des erreurs à la traduction de phrases vers la L2 français

Groupe	L1	Traduction cible attendue	Production des participants	Nb de phrases incorrectes	ENT					ET		Total		Total ENT		Total ET	
					S	O	EG	Calque	CS	brut	prop.	brut	prop.	brut	prop.		
BA	arabe	Il s'est cassé la main	Il a cassé sa main Ali a <u>demandé</u> ces vieilles affaires.	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1		
GC	persan	Ali a emprunté ces vieux appareils à Nima	à <u>Sima</u> Sami il a besoin * trente deux	1	3	0	0	0	0	3	3	3	3	0	0		
GC	arabe	Sami a besoin de trente deux grandes boites	<u>boites grands</u>		0	0	1	2	0								
GC	arabe	Les enfants lui ont acheté un bouquet de fleurs le neuf septembre	Les enfants La acheté <u>les fleurs</u> * neuf <u>september</u>	4	1	0	2	0	1	17	4,25	12	3	5	1,25		
GC	arabe	Regarde la voiture que nous avons vues / qu'on a vue devant ta maison	Regarde [ <u>le</u> ] voiture <u>en face</u> * [ <u>le</u> ] maison		3	3	0	1	0								
GC	arabe	La fille a décidé d'ouvrir cette porte	Elle a <u>besoin</u> * <u>ouvre</u> la porte		2	0	0	1	0								

Note : AR = arabe. PE = persan. Nb = Nombre. \* = omission. Souligné = erreurs. S = substitution. O = omission. EG = erreurs grammaticales. C = calques. CS = *code-switching*. prop. = proportion des erreurs en fonction du nombre de phrases erronées. ENT = erreurs non translinguistiques. ET = erreurs translinguistiques.

Nous avons étudié s'il existe une différence entre les groupes en ce qui concerne les performances générales à cette épreuve ainsi qu'à chaque tâche. Nous avons également comparé les performances en fonction du sens de l'évaluation de la L1 vers la L2 ou de la L2 vers la L1. De plus,

pour la tâche de traduction de mots et de phrases, nous avons mené ces comparaisons pour les catégories d'erreurs.

En suivant les données de la littérature, nous émettons l'hypothèse que les participants du groupe BA auront plus de difficultés dans cette tâche, de façon générale, par rapport aux participants du groupe GC. Nous supposons également qu'un déficit de contrôle des langues se traduira par une différence de performances entre le sens de l'évaluation ainsi que par des erreurs relevant des interférences translinguistiques (interférences au niveau lexical et calques au niveau grammatical).

Nous étudions également la relation entre les performances à ces tâches et aux épreuves évaluant le contrôle cognitif. Dans le cas d'un déficit de contrôle des langues, les performances à ces tâches seront corrélées à celles des tâches évaluant l'aspect verbal du contrôle cognitif. Dans le cas d'un déficit de contrôle général, les performances à ces tâches seront corrélées à celles des tâches évaluant l'aspect non verbal (et verbal) du contrôle cognitif.

### 6.4.3 Épreuve de discours

L'analyse du discours a été menée en L2 français et en L1 arabe et anglais. Les L1 basque, néerlandais et persan n'ont pas pu être traitées dans ce travail. Les transcriptions<sup>6,7</sup> des extraits de discours ont été faites sur le logiciel CLAN (MacWhinney, 2000) sous format CHAT. Nous avons utilisé une transcription orthographique pour les transcriptions en français et en anglais. Pour l'arabe, nous avons utilisé une transcription phonétique en utilisant les symboles proposés par le format CHAT. En arabe, les articles ([ʔel], le, la) et les prépositions ([bi, fi], dans, à) ont été transcrits de façon détachée du mot auquel ils sont rattachés. Cela nous permet de les prendre en compte dans le calcul des différents types de mots produits, comme cela est fait en français et en anglais. La transcription a été faite et vérifiée par deux personnes.

Nous avons transcrit les deux types de tâche, entretien semi-dirigé et discours imagé, sur un seul fichier. Les deux types de tâches sont distinguées dans le fichier par la ligne @G : suivie des termes entretien ou image, respectivement. Concernant les transcriptions, nous avons noté les reformulations ([/ /]) et les répétitions ([/]), les hésitations (&=) et les interjections (@i). Nous avons utilisé les caractères « xxx » pour indiquer une séquence inintelligible. Si certains mots sont inintelligibles mais que leur transcription reste possible, elle a été réalisée accompagnée du symbole @u. Nous avons omis les noms propres et les noms de pays, villes et lieux qui démasquent l'anonymat des participants. Cela a été indiqué par la séquence « www » suivie d'une explication ([% ]). Les autres noms

6.7 : Des exemples de transcriptions du discours sont disponibles à l'Annexe C.1.



propres (ex : d'acteurs ou de films) sont notés avec @NPR. Tout mot produit n'appartenant pas à la langue évaluée est noté par @s.

**TABLEAU 6.4**  
Liste des symboles utilisés dans les transcriptions sur CLAN

Symbole	Signification
*PAR	participant
*INV	investigateur
@G :	indication du type de tâche de discours
.	fin d'énoncé
?	fin d'énoncé interrogatif
+ / .	fin d'énoncé abandonné ou interrompu
@NPR	nom propre
@s	code-switching
@i	interjection
@u	mot transcrit phonétiquement
/	répétitions
//	reformulation
xxx	non transcrit car inintelligible
www [% ]	non transcrit car séquence identifiante + explication

Nous avons ensuite lancé une analyse de fréquence avec la commande `FREQ` de CLAN pour une ultime vérification des mots qui seraient mal orthographiés ou un même mot portant deux orthographes différentes, notamment en arabe (ex : [ktir] et [ktiir]).

**FIGURE 6.2**  
Extrait d'une transcription de deux participants

<pre> 1 @Begin 2 @Languages: fra, ara, eng 3 @Participants: INV Investigator, PAR Participant 4 @ID: fra, ara, eng unspecified INV 40;    Investigator    5 @ID: fra, ara, eng unspecified PAR 40;    Participant    6 @G:entretien 7 *INV: je préfère xxx. 8 *PAR: xxx l'accident. 9 *PAR: on a &amp;=euh en français . 10 *PAR: badik@s je en français. 11 *INV: je préfère . 12 *PAR: &amp;=euh le plus beau voyage c'était en www[% pays] vraiment. 13 *INV: oui@i. 14 *PAR: on a passé dou(ze) [/] douze jours un [/] un rêve. 15 *PAR: &amp;=euh nous [/] nous all(ons) nous [/] nous avons passé trois 16 semaines à www[% ville]. 17 *PAR: après &amp;=euh on [/] on &lt;on avait&gt; [/] on a(vait) à [/] à ya@s 18 fadra@s +... 19 *PAR: j'ai oublié. 20 *INV: www[% ville] ? 21 *PAR: non on [/] on a passé à www[% ville] deux jours trois jours. 22 *PAR: ya@s 7alla@s j'ai(me) [/] j'aime bien j'ai [/] j'ai ai(mé) 23 beaucoup aimé parce que &amp;=euh la renaissance min@s wein@s rahit@s 24 c'était &lt;des italiens&gt; [/] des italiens François@NPR Premier@NPR 25 7ak*adon@s min@s \ind@s nsit@s s* [/] +/.</pre>	<pre> 1 @Begin 2 @Languages: fra, eng 3 @Participants: INV Investigator, PAR Participant 4 @ID: fra, eng change_corpus_later INV     Investigator    5 @ID: fra, eng change_corpus_later PAR     Participant    6 @G : 7 image 8 9 *INV: racontez ce que vous voyez dans cette image là . 10 11 *PAR: il y avait une &amp;=euh &amp;=euh &amp;=euh &amp;=euh hold@s up@s dans une [/] une . 12 13 *PAR: il y a une [/] le mec dans le bureau téléphonait [/] téléphonait . 14 15 *PAR: et le il y a le garçon avec une jambe avec une f [/] cherche un flic et les watyr@u [ : voitures ] 16 de éch [/] échappement &amp;=um . 17 18 *PAR: et &amp;=euh sortis avec le [/] non @i [/] non@i et attends les vilii@s [/] vilains [/] vilains. 19 20 *INV: donc est ce que vous qu'est-ce qu'ils viennent faire les vilains dans la photo ? 21 22 *PAR: c'est des gens.   23 24 *PAR: j'ai parlé [/] j'ai discuté &amp;=euh alors . 25 26 *PAR: bank@s &amp;*INV=oui bank@s. 27 28 *INV : oui la banque. 29 30 *PAR: ils volaient. 31 32 *PAR: les [/] les veuleurs [/] voleurs cherchent du fric dans la banque. 33 34 *INV: ils viennent cambrioler la banque. 35 36 *PAR: cambrioler oui. 37 38 *PAR: j'ai parlé [/] discuté [/] dégus [/] discuté [/] discovered@s [/] discovered@s avec le anglais. 39 40 *INV: vous connaissez l'image vous l'avez raconté en anglais avant ?</pre>
<b>BA02</b>	<b>BA06</b>

Lorsque les transcriptions étaient terminées, nous avons lancé les commandes suivantes :

- (1) `freq +t*PAR -s*@i -s*@u -s*@NPR @`
- (2) `freq +t*PAR -s*@i -s*@u -s*@NPR -s*@s @`
- (3) `freq +t*PAR +s*@s -s*@i -s*@u -s*@NPR @`

afin d'extraire le nombre total de mots produits (*tokens*) et le nombre total de différents mots produits (*types*) pour tout l'extrait (1), pour les mots uniquement produits dans la langue évaluée (2) et pour les mots intrusions (3) produits dans une autre langue. Dans ces lignes de commandes (1, 2 et 3), « freq » correspond à la commande `FREQ` permettant d'analyser la fréquence des mots dans `CLAN`, « +t\*PAR » permet de faire ces analyses uniquement pour les participants, « -s\*@i » en éliminant les interjections, « -s\*@u » en éliminant les mots inintelligibles transcrits phonétiquement, « -s\*@NPR » en éliminant les noms propres et « ± s\*@s » en éliminant ou en ajoutant les mots produits dans une autre langue.

En partant de ces données, nous avons mené un ensemble d'analyses quantitatives. Le but de l'analyse quantitative est d'identifier le nombre de mots produits par les participants dans chaque langue, de relever la proportion de mots dans la langue évaluée et la proportion de mots produits dans une autre langue. Pour cela, nous avons relevé :

- les *types* qui correspondent au nombre de différents mots produits dans tout l'échantillon,
- les *tokens* qui correspondent au nombre total de mots produits dans tout l'échantillon,
- et le TTR qui correspond au rapport entre les *types* les *tokens* dans tout l'échantillon et correspond à une mesure de diversité lexicale,
- les *types* uniquement dans la langue évaluée
- les *types* des différents mots produits de façon intrusive (*code-switching*).

Ensuite, nous avons calculé la proportion de *code-switching* qui est égale à :

$$\frac{\text{Types de mots différents produits } \textit{code-switching}}{\text{Types de mots différents produits dans tout l'échantillon}} \times 100,$$

ainsi que la proportion de mots produits dans la langue ciblée par l'évaluation :

$$\frac{\text{Types de mots différents produits dans la langue cible}}{\text{Types de mots différents produits dans tout l'échantillon}} \times 100.$$

Nous avons également relevé le nombre de fois où les participants ont utilisé le *switching*. Cela correspond au nombre de passages de la L1 vers la L2 et vice-versa. Nous avons divisé ce nombre par les *tokens* qui correspondent au nombre total de mots produits par les participants. Ce calcul nous permet d'identifier la fréquence d'occurrence du CS par mot produit.

L'objectif de cette analyse est d'explorer le contrôle des langues à travers l'utilisation du *code-switching*. Nous faisons l'hypothèse qu'un déficit de contrôle des langues entraînerait une augmentation de la quantité et de

**TABLEAU 6.5**  
Exemples du calcul du nombre d'utilisation du *switching* à l'épreuve de discours

Participant	Langue d'évaluation	Extrait de discours	Nombre de <i>switchings</i>
GC09	Français	avant que les [/] les ↔ gangsters ↔ n'aillent dans le bureau	2
BA01	Français	j'ai fait une A.V.C tout simplement. ↔ kint ʕam bekʰod ʕ=euħ markaze. *INV : oui. w saar (ya)lli saar. <ken dagʰte> [//] ʕa(la) fekra ken dagʰte ktir mniħ. ↔ *INV : oui. douze sur sept <le meilleur> [/] la meilleure tension.	2
BA01	L1 arabe	baʕte ʔel ↔ onzième ʕ*INV:ʔee ↔ w ʔel ↔ dixième ↔ w ʔel ↔ neuvième ↔ ʕ*INV:ʔee. kil sʰii	6
GC01	L1 arabe	w ʕande bente ʔel westaniyye ʕanda ↔ retard mental. ↔ mawjuude bi ↔ centre de réhabilitation. ↔	4
BA03	L1 arabe	tawiil laʔeno ʕ=euħ. ↔ entre ʕ=euħ entre ce que j'ai engrangé. j'ai ↔ sorry ↔ ʕ=euħ ʕ=euħ (ya)lli ʔakʰadton.	3

Note : Le symbole ↔ indique un passage (*switching*) d'une langue à l'autre.

la fréquence d'utilisation du *code-switching* chez les participants BA par rapport aux participants GC. De plus, nous supposons que ce type de déficit serait associé à de faibles performances exécutives et ne serait pas expliqué par les habitudes prémorbides du CS.

## 6.5 Analyses statistiques

Nous avons réalisé nos analyses statistiques en utilisant le logiciel Jamovi (The jamovi project, 2023).

Les comparaisons de moyennes pour échantillons indépendants ont été réalisées avec le test paramétrique *t* de Student pour échantillons indépendants. Nous avons appliqué le test *T* de Welch lorsque la variance des deux groupes est statistiquement différente ou le test non paramétrique de Mann-Whitney (*U*) lorsque les hypothèses du test paramétrique n'étaient pas vérifiées<sup>6,8</sup>. Les comparaisons de moyennes pour échantillons appariés ont été réalisées avec le test paramétrique *t* de Student pour échantillons appariés ou le test de Wilcoxon (*W*) non paramétrique lorsque les hypothèses du test *t* n'étaient pas vérifiées.

La taille d'effet est donnée par le *d* de Cohen pour les comparaisons de moyennes avec des tests paramétriques (*t* de Student et *t* de Welch). Un résultat autour de .2 est considéré comme un effet faible, autour de .5 est moyen, supérieur à .8 est fort. Pour les tests non paramétriques, la taille d'effet est donnée par la corrélation bisérielle de rang (*rank-biserial correlation*,  $r_B$ ) qui est faible à .1, moyenne à .3 et forte à .5.

6.8 : Les hypothèses ont été vérifiées lors de la réalisation du test, grâce aux options le permettant dans l'interface du logiciel.

Pour analyser la relation entre des données catégorielles, nous avons utilisé le test non paramétrique  $\chi^2$ . La taille d'effet de ce test est donnée par le  $V$  de Cramer. Un effet faible se situe autour de .04, moyen autour de .013 et fort supérieur à .22 pour un degré de liberté égal à 5.

Les analyses de corrélations ont été effectuées avec le test de Kendall Tau-B ( $\tau$ ) qui est un test non paramétrique et sensible aux petits échantillons.

Des rubriques de synthèses accompagnent la présentation des résultats et sont présentées dans la marge. Nous utilisons la notation  $>$  pour signifier "est meilleur que". Par exemple, GC  $>$  BA indique qu'il existe une différence statistiquement significative entre GC et BA pour la variable dépendante étudiée et que GC est meilleur que BA. La notation  $=$  représente une absence d'effet significatif. Par exemple, GC  $=$  BA indique qu'il n'existe pas de différence statistiquement significative entre GC et BA.

$>$  : est meilleur que  
 $=$  absence de différence statistiquement significative

Nous illustrons grâce à des figures certains résultats et nous indiquons par le moyen de l'astérisque les effets statistiquement significatifs. Nous notons :

- \* pour  $p < .05$
- \*\* pour  $p \leq .01$
- \*\*\* pour  $p \leq .001$

Certaines illustrations ont été réalisées grâce au logiciel R (R Core Team, 2021) en utilisant les packages suivants : ggplot2 (Wickham & Chang, 2009), ggExtra (Kassambara, 2018), ggthemes (Arnold, 2021), viridis (Garnier, 2021), ggpubr (Kassambara, 2021) et GGally (Schloerke et al., 2021).

Enfin, en plus des analyses statistiques comparant les deux groupes, nous présentons dans le chapitre 8 les performances de chaque participant du groupe bilingue aphasique -

# 7

## Résultats par groupe

7.1	Bilinguisme . . . . .	124
7.2	Compétences langagières . . . . .	128
7.2.1	Score global, en compréhension et en production . . . . .	128
7.2.2	Scores par tâche . . . . .	130
7.3	Contrôle cognitif . . . . .	132
7.3.1	Inhibition . . . . .	132
7.3.2	Flexibilité . . . . .	136
7.3.3	Mémoire de travail . . . . .	139
7.3.4	Synthèse . . . . .	140
7.4	Contrôle des langues . . . . .	141
7.4.1	Fluences . . . . .	141
7.4.2	Compétences translinguistiques . . . . .	152
7.4.3	Discours . . . . .	160

Nous présentons les résultats des analyses de groupe qui correspondent aux comparaisons des performances du groupe BA à celles du groupe GC. Nous menons ces analyses en fonction des tâches dans chaque domaine.

### 7.1 Bilinguisme

Dans cette partie, nous décrivons le bilinguisme des participants en fonction de leurs réponses au questionnaire (cf. Annexe A.2). D’abord, nous analysons les parties A et B de ce questionnaire qui nous permettent d’identifier la dominance, l’efficacité, l’âge et l’ordre d’acquisition des langues (Tableau 7.1). Ensuite, nous analysons la partie C (Tableau 7.2) et D (Tableau 7.3) du questionnaire qui concerne l’utilisation du *code-switching*.

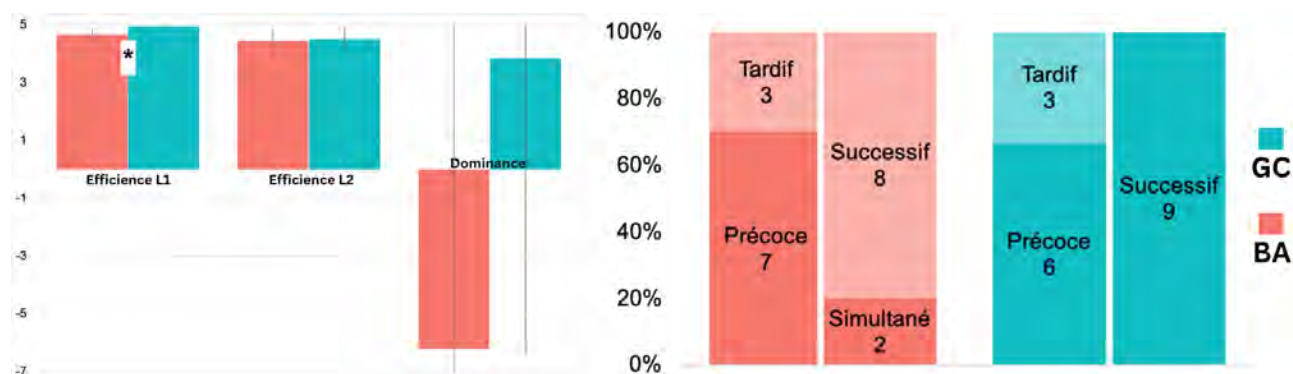
TABLEAU 7.1  
Description du bilinguisme des participants dans les deux groupes

	Âge d’acquisition	Ordre d’acquisition	Dominance (quotient)	Dominance	Efficacité	
					L1	L2
BA01	précoce	successif	14.29	plutôt L1	5	4.75
BA02	précoce	successif	-8.33	plutôt L2	4.25	5
BA03	précoce	simultané	-7.69	plutôt L2	4.5	4.75
BA04	précoce	simultané	-28.57	plutôt L2	5	5
BA05	tardif	successif	57.14	L1	5	3
BA06	précoce	successif	28.57	plutôt L1	5	3.75
BA07	tardif	successif	-21.43	plutôt L2	5	3
BA08	tardif	successif	-50	L2	4	5
BA09	précoce	successif	-15.38	plutôt L2	4.33	5
BA10	précoce	successif	-30.77	plutôt L2	4.5	5
GC01	précoce	successif	0	équilibré	4.75	4.75
GC02	précoce	successif	-14.29	plutôt L2	5	5
GC03	précoce	successif	28.57	plutôt L1	5	4.75
GC04	précoce	successif	-7.14	plutôt L2	5	5
GC05	tardif	successif	-14.29	plutôt L2	5	5
GC06	tardif	successif	41.67	plutôt L1	5	3.75
GC07	tardif	successif	15.38	plutôt L1	5	2.75
GC09	précoce	successif	0	équilibré	5	4.75
GC10	précoce	successif	-15.38	plutôt L2	4.75	4.75

On n’observe pas de différence significative entre les deux groupes au niveau de la **dominance** ( $t(17) = -.812, p = .428$ ) et de l’**efficacité en L2** ( $U = 41, p = .762$ ). Quant à l’**efficacité en L1**, il existe une différence significative entre les deux groupes ( $t(10.6) = -.2.25^{7.1}, p = .047$ ).

7.1 : Avec la correction de Welch.

**FIGURE 7.1**  
Illustration de la répartition du bilinguisme



Tous groupes confondus, il n'existe pas de différence significative entre l'efficacité en L1 et en L2 ( $W = 62.5, p = .247$ ). Pour BA, ce résultat est également observé. Il n'existe pas de différence significative entre l'efficacité en L1 et en L2 ( $t(9) = .656, p = .529$ ). Pour GC également, il n'existe pas de différence significative entre l'efficacité en L1 et en L2 ( $W = 10, p = .098$ ).

Il n'existe pas de différences significatives entre les deux groupes concernant l'âge d'acquisition des langues ( $\chi^2(1) = .0244, p = .876$ ) et l'ordre d'acquisition des langues ( $\chi^2(1) = 2.01, p = .156$ ).

**TABLEAU 7.2**  
Réponses à la partie C sur questionnaire de bilinguisme (*code-switching*)

	Q 8	8a	8b	8c	Q 9	Q 10	Q 11	Q 12	Q 13
BA01	oui	4	3	3	Pas de particularités	2	oui	non	Quelle que soit la situation
BA02	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
BA03	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
BA04	oui	5	1	5	En L1	1	oui	non	Dans des contextes spécifiques
BA05	non	3	1	1	En L1	NA	oui	NA	Dans des contextes spécifiques
BA06	oui	4	1	2	NA	3	non	non	Quelle que soit la situation
BA07	non	1	1	1	En L2	1	NA	non	Dans votre vie quotidienne
BA08	non	1	1	1	NA	NA	oui	NA	NA
BA09	oui	3	3	2	En L1	NA	oui	oui	Dans des contextes spécifiques
BA10	non	1	1	1	NA	NA	NA	NA	NA
GC01	oui	3	4	4	En L1	4	oui	oui	Quelle que soit la situation
GC02	non	2	1	1	En L1	NA	NA	NA	Dans des contextes spécifiques
GC03	oui	5	4	4	En L2	4	oui	oui	Quelle que soit la situation
GC04	oui	5	5	5	Pas de particularités	4	oui	parfois	Quelle que soit la situation
GC05	non	2	1	2	En L1	5	oui	non	Dans votre vie quotidienne
GC06	non	1	1	1	NA	NA	NA	NA	NA
GC07	oui	3	3	2	En L1	3	oui	non	Dans des contextes spécifiques
GC09	non	1	1	2	En L1	4	oui	non	Dans votre vie quotidienne
GC10	oui	3	3	3	Pas de particularités	3	non	non	Quelle que soit la situation

Note : Q = question. Cf. A.2.

Nous rapportons les **habitudes du code-switching** de tous les participants,

avant la lésion cérébrale pour les patients, dans le Tableau 7.2. Concernant les données manquantes dans ce tableau, rappelons que BA02 n'a pas rempli ce questionnaire ; ses données proviennent d'un protocole différent. BA03 a eu sa lésion cérébrale avant l'accident, la réalisation de cette partie du questionnaire n'était pas applicable. Si la majorité des réponses à la question 8 correspondaient à « 1 », le reste des questions ne pouvait être complétées.

Les comparaisons des réponses données à chaque question ne révèle pas de différence significative entre les deux groupes :

- à la question 8 ( $\chi^2(1) = .0525, p = .819$ ), 8a ( $\chi^2(4) = 4.69, p = .321$ ), 8b ( $\chi^2(3) = 3.35, p = .34$ ) et 8c ( $\chi^2(4) = 2.82, p = .589$ ). La proportion des participants qui utilisent le *code-switching* est de 52.9%. Le CS de type « insertions de mots ou de syntagmes » (8a) est utilisé à une fréquence de 1 et de 3<sup>7.2</sup> pour 29/4% des participants ; 17.6% l'utilisent à une fréquence de 5. Le deuxième type de CS (8b, alternance entre deux langues au sein d'une même phrase) n'est jamais utilisé par 58.8% des participants. Le dernier type de CS (8c, changement de langue entre les phrases) n'est jamais utilisé par 35.3% des participants ; 11.8% l'utilisent fréquemment.
- à la question 9 ( $\chi^2(1) = .149, p = .928$ ) qui indique que 61.5% des participants ont recours au CS lorsqu'ils parlent dans leur L1.
- à la question 10 ( $\chi^2(4) = 8.12, p = .087$ ) qui nous indique que le CS est utilisé de façon volontaire par les participants : 36.4% ont répondu « 4 » et 9.1% ont répondu « 5 »<sup>7.3</sup>. Il est important de noter que la majorité des participants accompagnaient ou remplaçaient leur réponse à l'échelle par un commentaire<sup>7.4</sup>. À titre d'exemple, BA09 dit utiliser le CS « consciemment car le français [L2] lui vient plus facilement ». Pour BA04 et BA05, le CS était utilisé spontanément. Pour BA04 et pour GC10, cela dépend des interlocuteurs. Finalement, pour GC05, des CS involontaires peuvent avoir lieu en cas de fatigue.
- à la question 11 ( $\chi^2(1) = .0141, p = .906$ ). Le CS est utilisé par 84.6% des participants lorsque les mots sont disponibles dans une autre langue.
- à la question 12 ( $\chi^2(2) = 1.02, p = .598$ ) qui nous indique que 66.7% des participants ne ressentent pas de gêne dans les situations où le CS est utilisé.
- et à la question 13 ( $\chi^2(2) = .933, p = .627$ ) : 42.9% des participants utilisent le CS de façon générale, quelle que soit la situation de communication, 35.7% l'utilisent dans des contextes spécifiques lié au travail (termes spécifiques) ou pour utiliser des « expressions figées » et 21.4% l'utilisent dans la vie quotidienne. Pour BA07 qui n'utilise jamais voire très rarement le CS (question 8), le CS est utilisé « avec la famille ou pour expliquer des recettes égyptiennes ».

7.2 : Sur une échelle de 1 à 5 (1 = jamais ; 5 = presque tout le temps).

7.3 : Sur une échelle de 1 à 5 : 1 = je ne me rends pas compte ; 5 = je change de langue volontairement.

7.4 : Surtout par les participants aphasiques ayant du mal à s'exprimer spontanément. Pour ces patients, les réponses ont été obtenues par l'aide de leur famille.

**Code-switching après la lésion cérébrale**

Les questions de la partie D du questionnaire correspondent à celles posées à la partie C. Elles sont adressées uniquement aux participants du groupe BA et permettent de repérer des changements avant et après la lésion cérébrale. Pour cela, nous les traiterons de la même manière que les questions précédentes puis nous comparerons les réponses des patients aux deux parties. Le Tableau 7.3 rapporte les réponses des participants du groupe BA.

Le test de McNemar (indiqué  $\chi^2$ ) est utilisé pour les comparaisons 2x2 pour échantillons appariés. Pour les comparaisons supérieures à 2x2, le test exact de Fisher est utilisé en raison du faible échantillon.

**TABLEAU 7.3**

Réponses à la partie D sur questionnaire de bilinguisme (*code-switching* après la lésion cérébrale)

	Q 14	14a	14b	14c	Q 15	Q 16	Q 17	Q 18	Q 19
BA01	oui	NA	NA	NA	En L1	5	oui	non	NA
BA02	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
BA03	oui	5	5	5	En L1	1	oui	oui	Dans votre vie quotidienne
BA04	NA	NA	NA	NA	En L1	1	oui	non	Dans des contextes spécifiques
BA05	oui (peu)	3	1	1	Pas de particularités	1	oui	non	Quelle que soit la situation
BA06	oui	NA	NA	NA	en L2	1	oui	oui	NA
BA07	non	1	1	1	NA	NA	NA	non	NA
BA08	non	1	1	1	NA	1	oui	non	Dans votre vie quotidienne
BA09	oui (peu)	2	1	1	NA	NA	oui	non	NA
BA10	NA	NA	NA	NA	NA	NA	non	non	NA

Note : Q = question. Cf. A.2.

Pour rappel, BA02 n'a pas réalisé ce questionnaire car ses données proviennent d'un autre protocole. BA01 et BA06 ont participé au pré-test de cette étude où certaines questions n'avaient pas été ajoutées. BA04 a des difficultés de production orale ne permettant pas d'observer les phénomènes questionnés en 8a, b et c. BA10 ne semble pas avoir compris les questions posées.

La comparaison des réponses des participants BA n'indique pas de différence significative avant et après la lésion cérébrale :

- à la question 14 ( $\chi^2(1) = 1, p = .317$ ), 14a (Test exact de Fisher,  $p = .333$ ), 14b (Test exact de Fisher,  $p = 1$ ) et 14c (Test exact de Fisher,  $p = 1$ ).
- à la question 15 (Test exact de Fisher,  $p = 1$ ).
- à la question 16 (Test exact de Fisher,  $p = 1$ )
- à la question 17 ( $\chi^2(1) = 1, p = .317$ ). Le CS est utilisé à une proportion de 100% lorsque les mots sont disponibles dans une autre langue, avant et après l'accident.
- à la question 18 ( $\chi^2(1) = 0, p = 1$ ) qui nous indique que 25% des participants qui ne ressentent pas de gêne dans les situations où le CS est utilisé avant l'accident, le ressentent après (1/4 participant).
- et à la question 19 (Test exact de Fisher,  $p = 1$ ).



## 7.2 Compétences langagières

Nous présentons dans cette partie les résultats à l'analyse de l'épreuve d'évaluation langagière (*Screening-BAT*). À cette épreuve, nous avons comparé les deux groupes au score global, au score en compréhension et au score en production et entre les deux langues (cf. Tableau 5.1 et 6.2). Ensuite, nous avons comparé chacune des épreuves entre les deux groupes puis entre les deux langues. Nous présenterons dans un premier temps les résultats de l'analyse des scores globaux et dans un deuxième temps ceux de l'analyse par tâche. Le Tableau 7.4 décrit ces résultats bruts par groupe, langue et tâche.

**TABLEAU 7.4**  
Description des performances globales et par tâche au *Screening-BAT*

Type de scores et épreuves du <i>Screening-BAT</i>		BA				GC			
		N	M	Me	ET	N	M	Me	ET
L1	Total	10	50.8	53	8.892	9	59.11	60	2.848
	Production	10	23.4	24.5	5.461	9	28.89	30	1.965
	Compréhension	10	27.4	28.5	3.658	9	30.22	31	1.716
	Dénomination	10	4.2	4.5	1.033	9	4.89	5	0.333
	Désignation	10	5	5	0	9	5	5	0
	Compréhension d'ordres simples et semi-complexes	10	5.8	6	0.632	9	6	6	0
	Compréhension d'ordres complexes	10	3	3.5	1.333	9	3.44	4	1.13
	Discrimination auditivo-verbale	10	5.8	6	0.789	9	6.11	6	0.782
	Compréhension de structures syntaxiques	10	7.8	8	1.932	9	9.67	10	0.5
	Répétition de mots et de logatomes	10	10.3	10.5	1.337	9	11.33	12	1.414
	Répétition de phrases	10	1.8	2.5	1.398	9	2.89	3	0.333
	Séries	10	1.8	2	0.632	9	2	2	0
	Contraires sémantiques	10	3.9	4	1.101	9	4.89	5	0.333
	Construction de phrases	10	1.4	1.5	1.174	9	2.89	3	0.333
L2	Total	10	48.4	52	11.078	9	55.33	59	6.519
	Production	10	21.6	24	8.289	9	25.56	27	4.586
	Compréhension	10	26.8	27.5	3.425	9	29.78	31	2.167
	Dénomination	10	4	5	2.108	9	4.67	5	1
	Désignation	10	5	5	0	9	5	5	0
	Compréhension d'ordres simples et semi-complexes	10	5.5	6	0.707	9	6	6	0
	Compréhension d'ordres complexes	10	3.1	3.5	1.101	9	3.56	4	1.014
	Discrimination auditivo-verbale	10	5.8	6	1.229	9	6.56	7	0.726
	Compréhension de structures syntaxiques	10	7.4	8	1.43	9	8.67	9	1.225
	Répétition de mots et de logatomes	10	8.8	9.5	2.7	9	10.33	11	2.291
	Répétition de phrases	10	2.2	3	1.033	9	2.89	3	0.333
	Séries	10	1.7	2	0.675	9	1.67	2	0.5
	Contraires sémantiques	10	3.4	4	1.713	9	4	4	1.323
	Construction de phrases	10	1.5	1.5	1.08	9	2	2	1

### 7.2.1 Score global, en compréhension et en production

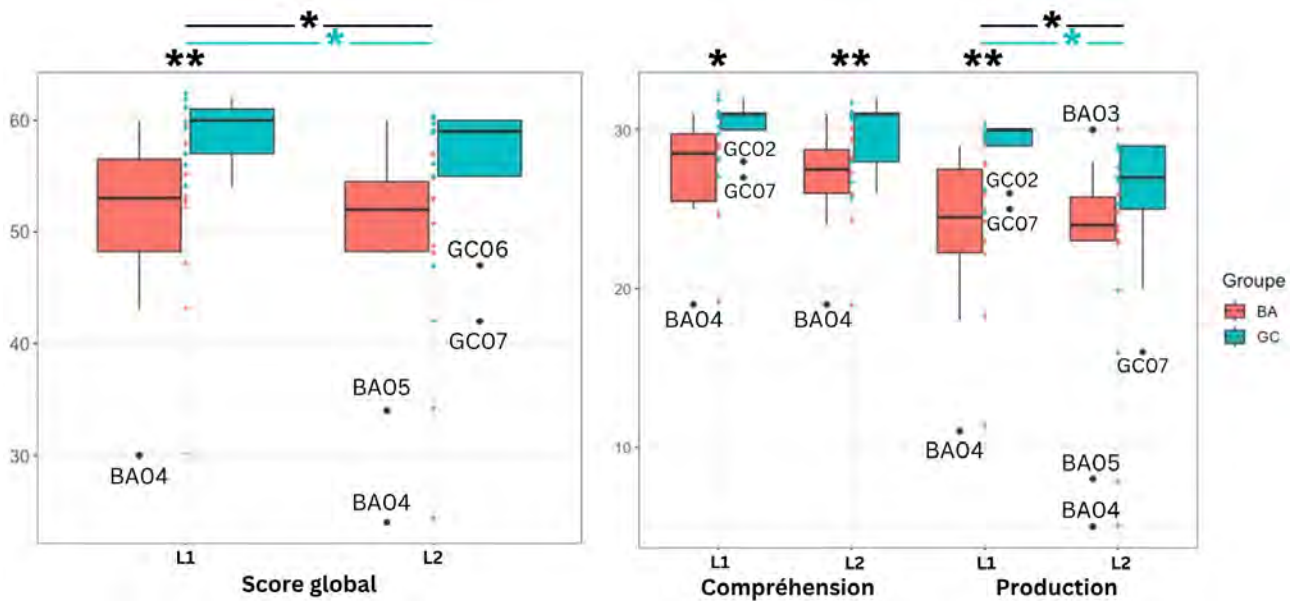
GC > BA : L1, L1 prod, L1 comp, L2 comp  
L1>L2, L1 prod>L2 prod  
pour GC : L1 > L2, prod L1 > prod L2

Les comparaisons intergroupes montrent que le groupe GC obtient des scores significativement supérieurs par rapport au groupe BA en L1 ( $U =$

11,  $p = .006$ ,  $r_B = .756$ ), en production en L1 ( $U = 8.5$ ,  $p = .003$ ,  $r_B = .811$ ) et en compréhension en L1 ( $U = 20$ ,  $p = .043$ ,  $r_B = .556$ ). En L2, le groupe GC obtient des scores significativement supérieurs en compréhension uniquement ( $U = 19$ ,  $p = .034$ ,  $r_B = .578$ ). Les scores globaux ( $t(17) = -1.637$ ,  $p = .12$ ,  $d = -.7522$ ) et en production ( $U = 28$ ,  $p = .176$ ,  $r_B = .378$ ) ne sont pas significativement différents en L2 (Figure 7.2).

**FIGURE 7.2**

Illustration des performances globales, en compréhension et en production au *Screening-BAT*



La comparaison des performances entre la L1 et la L2 montre une différence significative des scores globaux entre ces deux langues ( $t(18) = 2.5$ ,  $p = .022$ ,  $d = .573$ ) et en production ( $t(18) = 2.12$ ,  $p = .048$ ,  $d = .486$ ) pour tous les participants. En compréhension, les scores des deux langues ne diffèrent pas significativement ( $W = 63.5$ ,  $p = .197$ ,  $r_B = .396$ ).

Pour GC, la différence entre la L1 et la L2 est également significative au niveau du score global ( $W = 34$ ,  $p = .029$ ,  $r_B = .889$ ) et du score en production ( $W = 42$ ,  $p = .022$ ,  $r_B = .867$ ). En compréhension, les scores des deux langues ne diffèrent pas significativement pour GC ( $W = 10$ ,  $p = .572$ ,  $r_B = .333$ ).

Pour BA, il n'existe pas de différence significative entre les deux langues, au niveau du score global ( $t(9) = 1.332$ ,  $p = .216$ ,  $d = .421$ ), en production ( $t(9) = .961$ ,  $p = .362$ ,  $d = .304$ ) et en compréhension ( $t(9) = 1.203$ ,  $p = .26$ ,  $d = .38$ ).

GC > BA : L1 const. phr., L1  
contraires, L1 rép. mots, L1  
compr. str. syntax. L2 compr.  
str. syntax., L2 comp. ordres  
compl.  
L1 > L2 : rép. mots.  
Pour GC : L1 > L2 compr. str.  
syntax.

## 7.2.2 Scores par tâche

7.5 : Avec la correction de Welch.

La comparaison intergroupe montre que GC obtient de meilleurs scores que BA en L1 à l'épreuve de construction de phrases ( $t(10.59) = -3.843^{7.5}$ ,  $p = .003$ ,  $d = -1.726$ ), à l'épreuve de contraires ( $U = 17.5$ ,  $p = .012$ ,  $r_B = .611$ ), à l'épreuve de répétition de mots et de logatomes ( $U = 19.5$ ,  $p = .031$ ,  $r_B = .567$ ) et à l'épreuve de compréhension de structures syntaxiques ( $t(10.59) = -2.947^{7.6}$ ,  $p = .014$ ,  $d = -1.323$ , Figure 7.4).

7.6 : Avec la correction de Welch.

En L2, GC obtient de meilleures performances que BA à l'épreuve de compréhension de structures syntaxiques ( $U = 20$ ,  $p = .039$ ,  $r_B = .556$ ) et à l'épreuve de compréhension d'ordres complexes ( $U = 27$ ,  $p = .044$ ,  $r_B = .4$ , Figure 7.3).

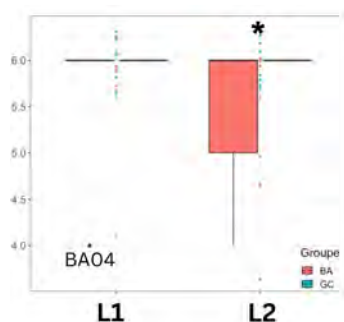
La comparaison intergroupe des performances aux différentes tâches du *Screening-BAT* montre qu'il n'existe pas de différence significative entre BA et GC, en L1, aux épreuves de :

- dénomination ( $U = 26.5$ ,  $p = .073$ ,  $r_B = .411$ ),
- répétition de phrases ( $U = 25.5$ ,  $p = .059$ ,  $r_B = .433$ ),
- séries ( $U = 40.5$ ,  $p = .399$ ,  $r_B = .1$ ),
- compréhension d'ordre simples et semi-complexes ( $U = 40.5$ ,  $p = .399$ ,  $r_B = .1$ ),
- compréhension d'ordres complexes ( $U = 34.5$ ,  $p = .344$ ,  $r_B = .233$ )
- et de discrimination auditivo-verbale ( $t(17) = -.862$ ,  $p = .401$ ,  $d = -.396$ ).

En L2, il n'existe pas de différences significatives entre les deux groupes aux épreuves de :

- dénomination ( $U = 40$ ,  $p = .563$ ,  $r_B = .111$ ),
- répétition de mots et de logatomes ( $U = 24.5$ ,  $p = .096$ ,  $r_B = .456$ ),
- répétition de phrases ( $U = 30$ ,  $p = .124$ ,  $r_B = .333$ ),
- séries ( $U = 40.5$ ,  $p = .671$ ,  $r_B = .1$ ),
- contraires ( $U = 35$ ,  $p = .418$ ,  $r_B = .222$ ),
- construction de phrases ( $t(17) = -1.043$ ,  $p = .311$ ,  $d = -.4793$ ),
- compréhension d'ordres complexes ( $U = 34.5$ ,  $p = .344$ ,  $r_B = .233$ )
- et de discrimination auditivo-verbale ( $U = 29$ ,  $p = .168$ ,  $r_B = .356$ ).

**FIGURE 7.3**  
Illustration des performances en compréhension d'ordres complexes

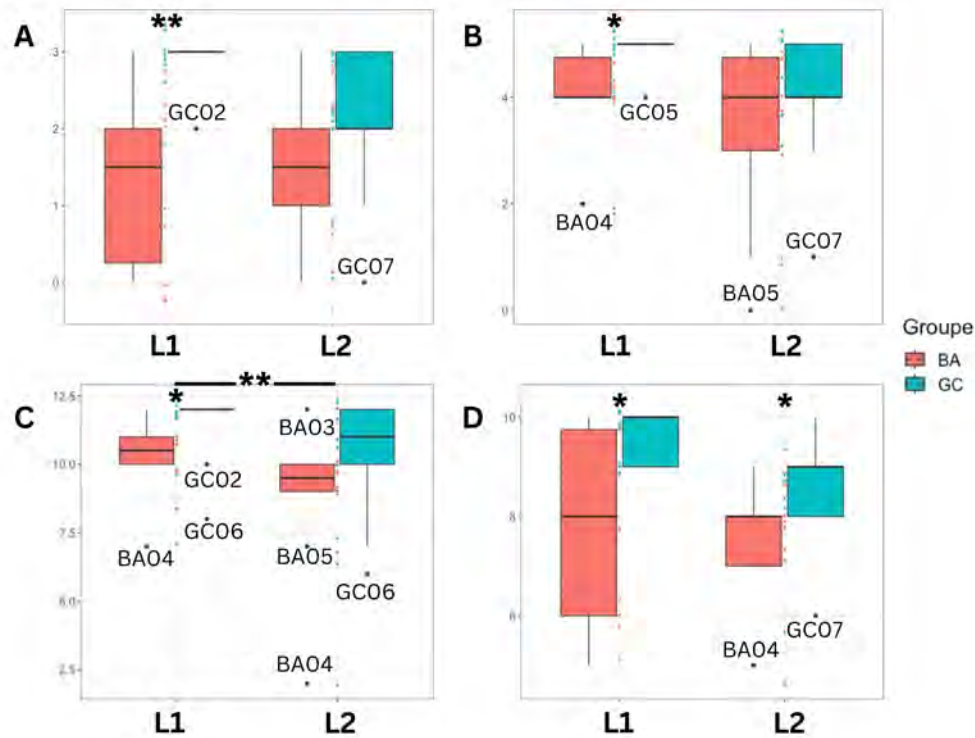


La comparaison intragroupe des performances entre la L1 et la L2 révèle une différence significative à l'épreuve de répétition de mots et de logatomes ( $W = 53.5$ ,  $p = .008$ ,  $r_B = .945$ , Figure 7.4C) pour tous les participants. Pour GC, la comparaison des performances entre la L1 et la L2 révèle une différence significative à l'épreuve de compréhension de structures syntaxiques ( $t(8) = 2.449$ ,  $p = .04$ ,  $d = .8165$ ).

La comparaison intragroupe des performances en L1 et en L2 de tous les participants ne révèle pas de différence significative aux épreuves de :

- dénomination ( $W = 17.5$ ,  $p = .609$ ,  $r_B = .25$ ),

**FIGURE 7.4**  
Illustration des performances à quatre épreuves du *Screening-BAT*



Note : A = Construction de phrases. B = Contraires. C = Répétition de mots et de logotomes. D = Compréhension de structures syntaxiques.

- répétition de phrases ( $W = 9, p = .43, r_B = -.357$ ),
- séries ( $W = 12.5, p = .203, r_B = .667$ ),
- contraires ( $W = 101, p = .073, r_B = .485$ ),
- construction de phrases ( $t(18) = 1.197, p = .247, d = .2745$ ),
- désignation (les deux groupes de participants obtiennent 5/5 et saturent les scores à cette épreuve),
- compréhension d'ordres simples et semi-complexes ( $W = 6, p = .149, r_B = 1$ ),
- compréhension d'ordres complexes ( $W = 14, p = .615, r_B = -.222$ ),
- discrimination auditivo-verbale ( $W = 18.5, p = .358, r_B = -.327$ ),
- et de compréhension de structures syntaxiques ( $t(18) = 1.998, p = .061, d = .4584$ ).

Pour BA, cette comparaison intragroupe des performances en L1 et en L2 ne révèle pas de différence significative à toutes les épreuves :

- dénomination ( $W = 8.5, p = .892, r_B = .1333$ ),
- compréhension d'ordres simples et semi-complexes ( $W = 6, p = .149, r_B = 1$ ),
- compréhension d'ordres complexes ( $W = 6, p = .766, r_B = -.2$ ),
- discrimination auditivo-verbale ( $t(9) = 0, p = 1, d = 0$ ),

- compréhension de structures syntaxiques ( $t(9) = .739, p = .479, d = .2335$ ),
- répétition de mots et de logatomes ( $W = 15, p = .054, r_B = 1$ ),
- répétition de phrases ( $t(9) = -1, p = .343, d = -.3162$ ),
- séries ( $W = 2, p = 1, r_B = .3333$ ),
- contraires ( $W = 35, p = .437, r_B = .2727$ ),
- construction de phrases ( $t(9) = -.218, p = .832, d = -.069$ ),
- désignation (les participants obtiennent un score de 5/5).

Pour GC, cette comparaison intragroupe des performances en L1 et en L2 ne révèle pas de différence significative aux épreuves de :

- dénomination ( $W = 2, p = 1, r_B = .333$ ),
- compréhension d'ordres simples et semi-complexes (les participants obtiennent un score de 6/6),
- compréhension d'ordres complexes ( $W = 3, p = 1, r_B = 0$ ),
- discrimination auditivo-verbale ( $W = 0, p = .174, r_B = -1$ ),
- répétition de mots et de logatomes ( $t(8) = 1.664, p = .135, d = .5547$ ),
- répétition de phrases ( $W = 1.5, p = 1, r_B = 0$ ),
- séries ( $W = 6, p = .149, r_B = 1$ ),
- contraires ( $t(8) = 1.835, p = .104, d = .6118$ ),
- construction de phrases ( $W = 15, p = .054, r_B = 1$ ),
- et de désignation (les participants obtiennent un score de 5/5).

## 7.3 Contrôle cognitif

Dans cette partie, nous présentons les résultats par type de fonction exécutive évaluée et par tâche. Dans un premier temps nous rappelons les données manquantes puis nous présentons les analyses de comparaison intergroupes.

### Type de fonction

Inhibition : Stroop, Flanker.

Flexibilité : TMT, STT.

### Nature / spécificité

Verbale : Stroop, TMT.

Non verbale : Flanker, STT.

### 7.3.1 Inhibition

L'inhibition a été testée au moyen de deux tâches : le test de Stroop d'un côté et la tâche de Flanker de l'autre côté. La tâche de Stroop est considérée dans notre étude comme une mesure verbale de l'inhibition car elle mobilise les compétences de lecture et de dénomination de couleurs en français. La tâche de Flanker est considérée comme une mesure non verbale de l'inhibition car elle ne s'appuie pas sur des compétences linguistiques pour résoudre les interférences (utilisation de flèches dans cette tâche).

**Verbale : Test de Stroop**

Nous avons calculé le temps mis pour réaliser la tâche de Stroop dans les conditions lecture, dénomination et interférence et nous avons calculé la différence de temps mis entre la réalisation de la condition d'interférence et de dénomination. De plus, nous avons compté le nombre d'erreurs réalisées dans chacune de ces conditions. Nous avons menés des comparaisons entre les groupes BA et GC sur ces différentes variables dépendantes. Avant de présenter les résultats de ces analyses, notons qu'il existe un nombre de données manquantes pour les deux groupes de participants. En effet, deux participants du groupe GC n'ont pas réalisé la tâche de Stroop car ils avaient exprimé une difficulté à discriminer les couleurs, notamment le bleu et le vert. Pour le groupe BA, un participant présentait des difficultés importantes d'expression orale ne lui permettant de réaliser aucune condition de la tâche de Stroop. Les données d'une autre participante ne sont pas disponibles car elles ont été récupérées d'un protocole qui ne comprenait pas la tâche de Stroop. Enfin, deux autres participants avaient des difficultés importantes ne leur permettant pas de réaliser la condition "interférence" (l'un des deux a refusé de faire cette tâche par sensation de difficulté et de fatigue). Pour ces deux participants, les données à la condition "interférence" et "différence" sont manquantes. Les résultats descriptifs à cette tâche sont présentés dans le Tableau 7.5.

Stroop  
GC > BA  
Dénomination  
Interférence  
Différence

**TABLEAU 7.5**  
Temps (en sec.) de réalisation de la tâche de Stroop par groupe

	BA				GC			
	N	M	Me	ET	N	M	Me	ET
<b>Dénomination</b>	8	115.25	105.5	36.331	7	72.714	66	18.053
<b>Lecture</b>	8	79.875	71	30.239	7	55.714	47	17.689
<b>Interférence</b>	6	213.833	227	63.019	7	131.143	132	19.819
<b>Différence</b>	6	102.333	114.5	34.092	7	58.429	54	17.615

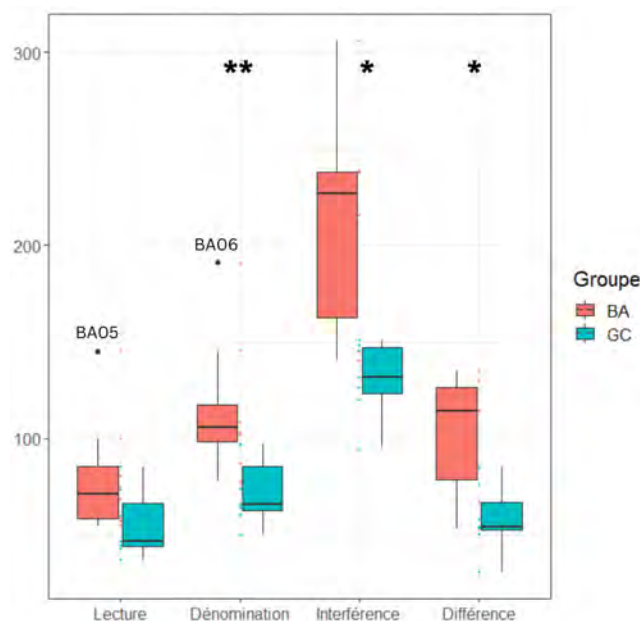
Note : Différence = Interférence - Dénomination. N = Nombre de participants. M = Moyenne. Me = Médiane. ET = Écart-type.

La comparaison du temps (en secondes) de réalisation des différentes conditions de la tâche de Stroop entre les deux groupes BA et GC montre une absence de différence significative en lecture ( $U = 13, p = .94, r_B = .536$ ). Toutefois, les résultats montrent une différence significative entre GC et BA en dénomination ( $U = 4, p = .006, r_B = .857$ ), en interférence ( $t(5.85) = 3.086^{7.7}, p = .022, d = 1.7702$ ). De la même façon, on observe une différence significative entre les deux groupes à la différence de temps entre la condition d'interférence et la dénomination ( $t(11) = 2.988, p = .012, d = 1.6624$ ). Ces effets sont illustrés dans la Figure 7.5.

7.7 : Avec la correction de Welch.

Concernant les erreurs produites, les analyses statistiques ne révèlent aucune différence significative entre les deux groupes en lecture ( $U = 17.5,$

**FIGURE 7.5**  
Distribution des performances à la tâche de Stroop



Note : Différence = Interférence - Dénomination

$p = .098$ ,  $r_B = .375$ ), en dénomination ( $U = 17.5$ ,  $p = .098$ ,  $r_B = .375$ ) et en interférence ( $U = 18.5$ ,  $p = .744$ ,  $r_B = .119$ , Tableau 7.6).

**TABLEAU 7.6**  
Description des erreurs à tâche de Stroop par groupe

	BA				GC			
	N	M	Me	ET	N	M	Me	ET
<b>Dénomination</b>	8	1.125	0	1.642	7	0	0	0
<b>Lecture</b>	8	1	0	1.604	7	0	0	0
<b>Interférence</b>	6	1.167	0	2.041	7	1.714	0	2.43

Note : N = Nombre de participants. M = Moyenne. Me = Médiane. ET = Écart-type.

### Non Verbale : Test de Flanker

Nous avons calculé la moyenne de temps de réaction (en millisecondes) dans les conditions incongruente, congruente et neutre de la tâche de Flanker aux essais réussis. De plus, nous avons compté le nombre d'erreurs réalisées dans chacune de ces conditions. Nous avons mené une comparaison intergroupes de ces variables dépendantes. Avant de présenter les résultats de ces analyses, notons qu'il existe des données manquantes pour trois participants du groupe BA qui n'avaient pas réalisé cette tâche (participants pré-test et Master, cf. 5.3). Les résultats descriptifs à cette tâche sont présentés dans le Tableau 7.7.

Flanker  
GC = BA

**TABEAU 7.7**  
Temps de réaction (en ms) à tâche de Flanker par groupe

	BA				GC			
	N	M	Me	ET	N	M	Me	ET
<b>Congruent</b>	7	1321.001	1166.474	607.313	9	899.924	915.8	351.652
<b>Incognruent</b>	7	1471.509	1153.842	817.419	9	937.941	929.158	333.713
<b>Neutre</b>	7	1271.074	1072.105	485.686	9	874.008	916.105	324.944
<b>Différence</b>	7	150.507	7.661	401.3	9	38.017	20.308	44.228

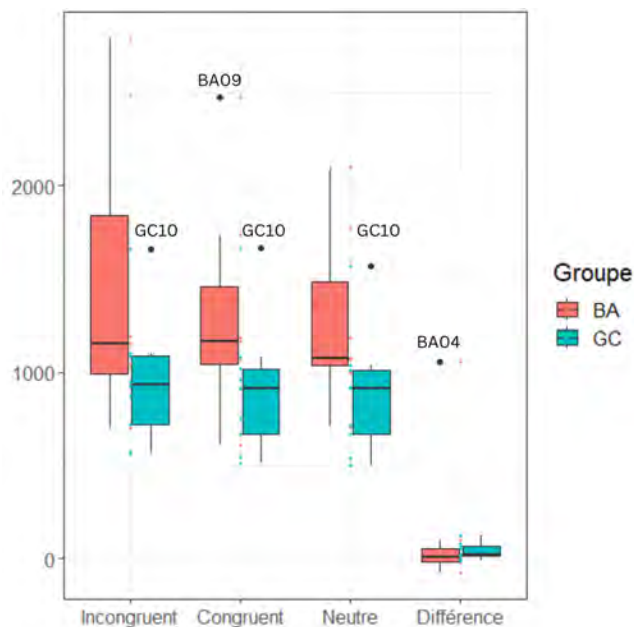
Note : Différence = Incognruent - Congruent. N = Nombre de participants. M = Moyenne. Me = Médiane. ET = Écart-type.

La comparaison du temps de réaction moyen (en millisecondes) aux différentes conditions de la tâche de flanker montre entre les deux groupes BA et GC une absence de différence significative :

- Condition congruente :  $t(14) = 1.7471, p = .103, d = .8804,$
- Condition incongruente :  $U = 16, p = .114, r_B = .492,$
- Condition neutre :  $t(14) = 1.961, p = .07, d = .9883,$
- Différence :  $U = 22, p = .351, r_B = .302.$

La Figure 7.6 permet d'illustrer la distribution des performances par groupe et par condition à la tâche de Flanker.

**FIGURE 7.6**  
Distribution des performances à la tâche de Flanker



Note : Différence = Incongruent - Congruent

Concernant les erreurs, les analyses statistiques ne révèlent aucune différence significative entre les deux groupes à la condition incongruente ( $U = 27, p = .313, r_B = .143$ ), à la condition congruente ( $U = 27, p = .313, r_B = .143$ ) et à la condition neutre ( $U = 27, p = .576, r_B = .143$ , Tableau 7.8).



**TABLEAU 7.8**  
Description des erreurs à tâche de Flanker par groupe

	BA				GC			
	N	M	Me	ET	N	M	Me	ET
<b>Congruent</b>	7	0.286	0	0.756	9	0	0	0
<b>Incongruent</b>	7	1.857	0	4.914	9	0	0	0
<b>Neutre</b>	7	0.429	0	1.134	9	0.333	0	0.5

Note : N = Nombre de participants. M = Moyenne. Me = Médiane. ET = Écart-type.

### 7.3.2 Flexibilité

La flexibilité a été testée au moyen de deux tâches : le *Trail Making Test* (TMT) d'un côté et le *Shape Trail Test* (STT) d'un autre côté. Le TMT est considéré dans notre étude comme une mesure de la flexibilité verbale car il implique la connaissance de l'alphabet latin. Le STT est considéré comme une mesure non verbale de la flexibilité car il ne s'appuie pas sur des compétences linguistiques.

#### *Verbale : Trail Making Test*

Nous avons calculé le temps mis pour réaliser le *Trail Making Test* dans la condition A (relier par ordre croissant les chiffres) et la condition B (relier en alternant un chiffre et une lettre) et nous avons calculé la différence de temps entre ces deux conditions. De plus, nous avons compté le nombre d'erreurs réalisées dans chacune de ces deux conditions.

TMT  
GC > BA  
Partie B  
Différence

**TABLEAU 7.9**  
Temps (en sec.) de réalisation du *Trail Making Test* par groupe

	BA				GC			
	N	M	Me	ET	N	M	Me	ET
<b>A</b>	9	84	60	53.263	9	49	44	18.708
<b>B</b>	5	289.4	250	196.5	9	117.556	112	30.017
<b>Différence</b>	5	213	194	148.3	9	68.556	72	36.811

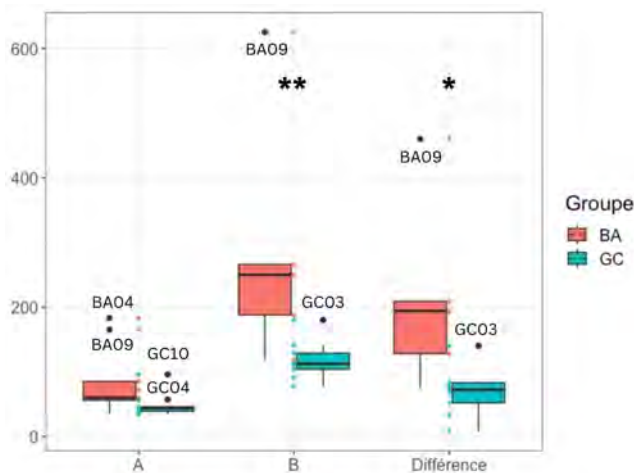
Note : Différence = B - A. N = Nombre de participants. M = Moyenne. Me = Médiane. ET = Écart-type.

Nous avons réalisé une comparaison intergroupes des variables dépendantes. Avant de présenter les résultats de ces analyses, notons qu'il y a des données manquantes pour le groupe de participants BA. Ces données concernent celles de la participante qui n'avait pas réalisé cette tâche (BA02, données Master, cf. 5.3), celles de deux participants qui ont interrompu la tâche car ils présentaient des difficultés à restituer l'alphabet en français (BA05 et BA07, partie B) et celles de deux participants qui présentaient des difficultés trop importantes (BA04 et BA10, partie B). Pour ces participants,

le calcul de différence n'a pas pu être réalisé. Les résultats descriptifs à cette tâche sont présentés dans le Tableau 7.9.

La comparaison du temps (en secondes) de réalisation des différentes conditions du TMT ne montre pas une différence significative entre les deux groupes GC et BA à la partie A ( $U = 20, p = .077, r_B = .506$ ). Toutefois, les performances à la partie B ( $U = 3, p = .007, r_B = .867$ ) et la différence de performances entre la partie B et la partie A est significativement différente entre les deux groupes ( $U = 5, p = .019, r_B = .778$ , Figure 7.7).

**FIGURE 7.7**  
Distribution des performances au *Trail Making Test*



Note : Différence = B - A

Concernant les erreurs, les analyses statistiques ne révèlent aucune différence significative entre les deux groupes à la partie A ( $U = 31.5, p = .169, r_B = .222$ ), à la partie B pour les erreurs de persévération ( $U = 31.5, p = .093, r_B = .3$ ) ou tout autre type d'erreurs ( $U = 20, p = .113, r_B = .444$ , Tableau 7.10).

**TABEAU 7.10**  
Description des erreurs au *Trail Making Test* par groupe

	BA				GC			
	N	M	Me	ET	N	M	Me	ET
<b>A</b>	9	0.222	0	0.441	9	0	0	0
<b>B</b>	8	1.625	1.5	1.408	9	0.778	0	1.641
<b>B (persévérations)</b>	10	0.3	0	0.483	9	0	0	0

Note : N = Nombre de participants. M = Moyenne. Me = Médiane. ET = Écart-type.

### *Non verbale : Shape Trail Test*

Nous avons calculé le temps mis pour réaliser le *Shape Trail Test* dans la condition A (relier par ordre croissant les chiffres) et la condition B (relier en

STT  
GC > BA  
Partie A

alternant un carré et un rond) et nous avons calculé la différence de temps entre ces deux conditions. De plus, nous avons compté le nombre d'erreurs réalisées dans chacune de ces deux conditions. Nous avons réalisé une comparaison intergroupes des variables dépendantes. Avant de présenter les résultats de ces analyses, notons qu'il y a des données manquantes pour les deux groupes de participants. Certains participants n'ont pas réalisé cette tâche pour plusieurs raisons : trois participants du groupe BA qui n'avaient pas réalisé cette tâche (participants pré-test et Master, cf. 5.3) et un participant du groupe GC qui a refusé de poursuivre l'étude (manque de disponibilité). Pour ces participants, le calcul de différence n'a pas pu être réalisé. Les résultats descriptifs à cette tâche sont présentés dans le Tableau 7.11.

**TABLEAU 7.11**  
Temps (en sec.) de réalisation du *Shape Trail Test* par groupe

	BA				GC			
	N	M	Me	ET	N	M	Me	ET
<b>A</b>	7	94.286	93	39.063	8	54.375	54	7.652
<b>B</b>	7	299.143	282	173.367	8	176.75	174	40.549
<b>Différence</b>	7	204.857	183	140.067	8	109.875	113.5	18.589

*Note* : Différence = B - A. N = Nombre de participants. M = Moyenne. Me = Médiane. ET = Écart-type.

7.8 : Avec la correction de Welch.

La comparaison du temps (en secondes) de réalisation des différentes conditions du STT montre une différence significative entre les deux groupes GC et BA à la partie A ( $t(6.4) = 2.6589^{7.8}$ ,  $p = .035$ ,  $d = .1418$ ). Toutefois, les performances pour la partie B ( $U = 16$ ,  $p = .189$ ,  $r_B = .429$ ) et la différence de performances entre la partie B et la partie A n'est pas significative entre les deux groupes ( $U = 15$ ,  $p = .148$ ,  $r_B = .464$ , Figure 7.8).

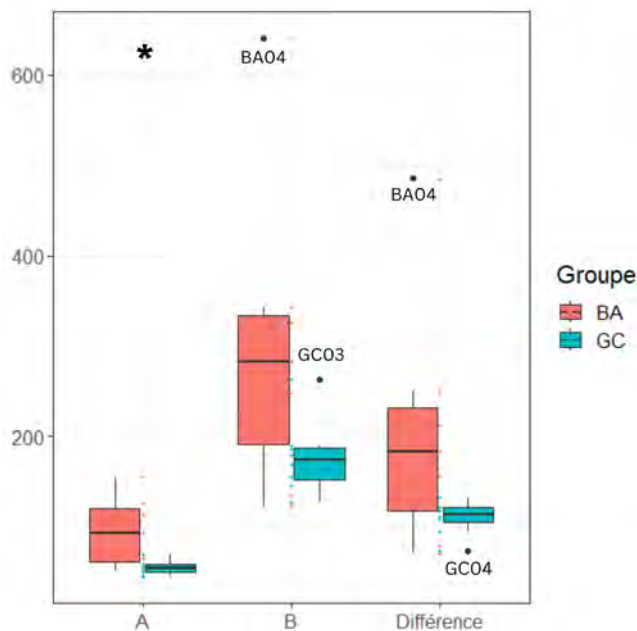
Concernant les erreurs, aucun participant n'a réalisé des erreurs à la partie A du STT. Pour la partie B, il n'existe pas de différence significative entre les deux groupes ( $U = 16$ ,  $p = .057$ ,  $r_B = .429$ , Tableau 7.12).

**TABLEAU 7.12**  
Description des erreurs au *Shape Trail Test* par groupe

	BA				GC			
	N	M	Me	ET	N	M	Me	ET
<b>A</b>	7	0	0	0	8	0	0	0
<b>B</b>	7	0.714	0	1.113	8	0	0	0

*Note* : N = Nombre de participants. M = Moyenne. Me = Médiane. ET = Écart-type.

**FIGURE 7.8**  
Distribution des performances au *Shape Trail Test*



Note : Différence = B - A

### 7.3.3 Mémoire de travail

Nous avons utilisé l'épreuve de répétition de chiffres à l'endroit et à l'envers pour évaluer la mémoire de travail. L'ordre inverse de la répétition nous indique la compétence des participants à retenir et manipuler les informations. Il est à noter qu'il existe des données manquantes qui correspondent à celles des patients n'ayant pas réalisé cette tâche (données de pré-test et Master, cf. 5.3).

MDT  
GC > BA  
Ordre inverse

**TABLEAU 7.13**  
Performances à l'épreuve de mémoire de travail par groupe

	BA				GC			
	N	M	Me	ET	N	M	Me	ET
<b>Ordre Direct</b>	7	5.857	6	1.773	9	8.222	8	3.308
<b>Ordre Inverse</b>	7	3	3	1.414	9	5.556	5	2.297

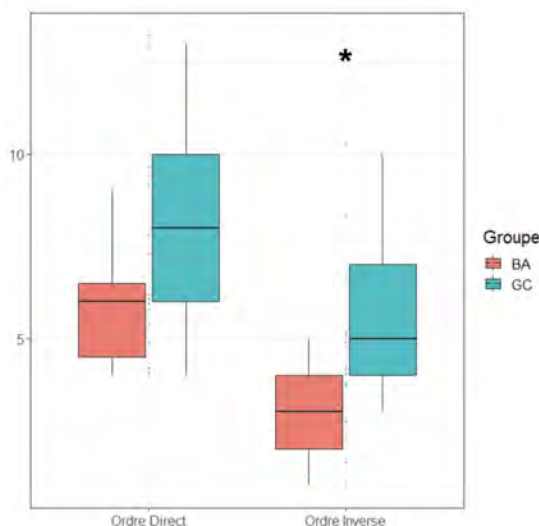
Note : N = Nombre de participants. M = Moyenne. Me = Médiane. ET = Écart-type.

Les performances des participants nous indiquent que le groupe BA présente plus de difficultés concernant la mémoire de travail. En moyenne, les participants BA restituent moins d'items dans l'ordre inverse que les participants GC (cf. Tableau 7.13). Les comparaisons intergroupes nous indiquent que ces différences sont significatives dans la condition « ordre inverse » ( $t(14) = -2.5767, p = .022, d = -1.2986$ ). La différence entre les deux groupes à la condition « ordre direct » n'est pas significative ( $t(14) = -1.7022,$

$p = .111, d = -.8579$ ).

**FIGURE 7.9**

Distribution des performances à la tâche de mémoire de travail



### 7.3.4 Synthèse de l'analyse des épreuves du contrôle cognitif

Le contrôle cognitif a été évalué grâce à cinq tâches. Deux tâches évaluent l'inhibition, l'une relevant du domaine verbal (tâche de Stroop) et l'autre relevant du domaine général (tâche de Flanker). Deux tâches évaluent la flexibilité cognitive, l'une relevant du domaine verbal (*Trail Making Test*) et l'autre relevant du domaine général (*Shape Trail Test*). Enfin, une tâche évaluant la mémoire de travail relevant du domaine verbal a été réalisée. Nous avons comparé les performances au niveau du temps de réalisation des tâches et des erreurs réalisées. Pour la tâche de MDR; nous avons compté le score obtenu.

D'après nos résultats, obtenus grâce à des analyses statistiques inférentielles, les participants BA ont plus de difficultés que les participants GC au niveau des trois composantes exécutives évaluées : l'inhibition, la flexibilité et la mémoire de travail. Ces difficultés sont observables par un temps supérieur de réalisation des tâches, notamment au niveau de la mesure de différence qui reflète l'effort mis en place pour exercer la composante de contrôle cible. Ce résultat est plus particulièrement observé dans les tâches relevant du domaine verbal (Stroop, TMT et Empan de chiffres).

Il est important de souligner une grande variabilité des données ainsi que la présence d'un nombre important de données manquantes. Des études de cas des profils des patients permettront de mieux apprécier la nature des difficultés au niveau du contrôle cognitif.

## 7.4 Contrôle des langues

Dans cette partie, nous présentons les résultats pour chaque épreuve évaluant le contrôle des langues. Nous rappelons, lorsqu'il est nécessaire, les données manquantes puis nous présentons les analyses de comparaison intergroupes.

### 7.4.1 Épreuve de fluences verbales

Nous présentons dans cette partie les résultats des analyses de la tâche de fluences verbales. Pour rappel, cette tâche a été faite dans deux conditions (sémantique et phonologique) en L1 et en L2 par les participants des deux groupes BA et GC. Les comparaisons de moyennes pour les échantillons indépendants ont été faites grâce au test T de Student ou le test non paramétrique de Mann-Whitney U. Les comparaisons de moyennes pour les échantillons appariés ont été faites grâce au test T de Student ou le test non paramétrique de Wilcoxon. La taille d'effet est donnée par le  $d$  de Cohen (cf. 6.5).

Nous avons étudié le nombre de mots corrects produits, la proportion d'erreurs, le type des erreurs, le nombre de *switchs* et le score de différence (FDS) en fonction de la tâche et de la langue. Nous comparerons ces mesures entre les groupes, les tâches et les langues. Nous émettons l'hypothèse qu'une difficulté de contrôle des langues chez les bilingues aphasiques se traduira par des performances plus faibles, des erreurs plus importantes, notamment relevant du contrôle (*code-switching*) ainsi que des différences de performance entre les langues pour le groupe BA par rapport au groupe GC.

#### *Nombre de mots corrects*

Tout d'abord, nous avons mené une comparaison du nombre de mots corrects produits entre BA et GC. Les résultats nous indiquent qu'il existe une différence significative entre ces deux groupes quant au nombre de mots corrects produits à la tâche sémantique en L1 ( $t(17) = -4.504, p < .001, d = -2.069$ ) et en L2 ( $t(17) = -2.63, p = .018, d = -1.208$ ) ainsi qu'à la tâche phonologique en L1 ( $t(16) = -4.155, p < .001, d = -1.959$ ) et en L2 ( $t(17) = -4.032, p < .001, d = -1.852$ ). De manière générale, on observe que le GC produit un nombre de mots plus important que le groupe BA. Les résultats descriptifs du nombre de mots corrects produits par les deux groupes dans les différentes conditions sont donnés dans le Tableau 7.14.

Ensuite, nous avons mené des comparaisons de langues pour tous les participants puis pour chaque groupe de participants. Ces analyses ne

Nombre de mots corrects  
GC > BA  
sém > phon  
L1 = L2

TABLEAU 7.14

Nombre de mots corrects par tâche, langue et groupe en fluences verbales

	BA				GC			
	N*	M	ET	Me	N	M	ET	Me
<b>L1</b>								
Phonologique	9	4.00	3.81	3	9	11.11	3.44	11
Sémantique	10	9.40	5.66	9	9	20.78	5.31	19
<b>L2</b>								
Phonologique	10	3.90	3.41	4	9	12.78	5.97	22
Sémantique	10	10.50	6.84	10	9	18.44	6.27	18

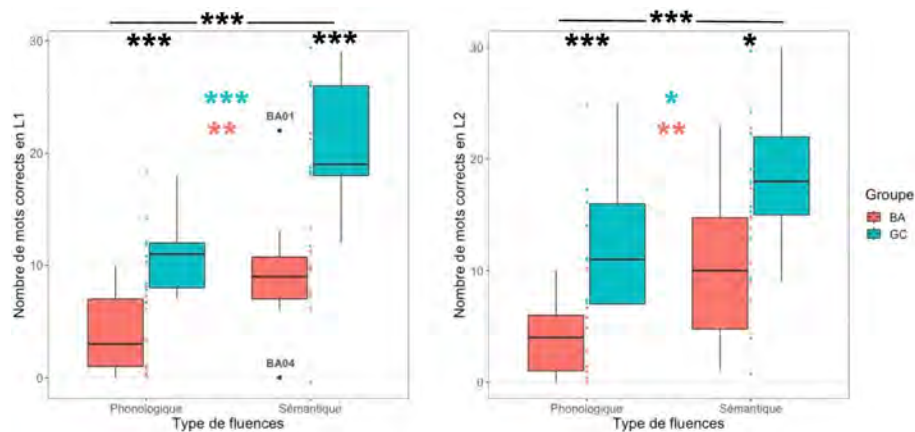
Note : N = Nombre de participants. M = Moyenne. Me = Médiane. ET = Écart-type.

\* Les données d'une participante BA ne sont pas disponibles dans sa L1.

rèvent pas de différences significatives entre la L1 et la L2 à la tâche sémantique ( $t(18) = .36, p = .723, d = .0825$ ) ni à la tâche phonologique ( $W = 60, p = .697, r_B = -.1176$ ). Pareillement pour GC et pour BA, il n'existe pas de différence significative entre les performances en L1 et en L2 à la tâche sémantique (BA :  $t(9) = -.5976, p = .565, d = -.189$ , GC :  $t(8) = 1.027, p = .335, d = .3422$ ) ni à la tâche phonologique (BA :  $t(8) = -.2443, p = .813, d = -.0814$ , GC :  $t(8) = -.833, p = .429, d = -.2776$ ).

FIGURE 7.10

Distribution du nombre de mots corrects par groupe, tâche et langue à l'épreuve de fluences verbales



Des comparaisons entre les deux types de tâche ont également été réalisées pour comparer les performances pour tous les participants dans un premier temps et pour chaque groupe de participants dans un deuxième temps. Les résultats de ces analyses nous permettent de constater un nombre de mots significativement plus élevé à la tâche sémantique que phonologique pour tous les participants en L1 ( $t(17) = 5.87, p < .001, d = 1.384$ ) et en L2 ( $t(18) = 4.15, p < .001, d = .952$ ). Ce résultat est aussi bien observé chez BA où les performances sont significativement meilleures à la tâche sémantique en L1 ( $t(8) = 3.43, p = .009, d = 1.145$ ) et en L2 ( $t(9) = 3.4, p = .008, d = 1.076$ ).

que chez GC en L1 ( $t(8) = 5.147, p < .001, d = 1.716$ ) et en L2 ( $t(8) = 2.375, p = .045, d = .792$ ).

La Figure 7.10 illustre de façon synthétique les résultats obtenus lors de la comparaison du nombre de mots produits par groupe, langue et tâche. D'après ces analyses, nous pouvons observer que BA a plus de difficultés à produire des mots corrects à la tâche de fluences verbales, une tâche qui demande plus de compétences exécutives. De plus, la tâche phonologique est aussi difficile pour GC que pour BA.

### Proportion et types d'erreurs

Nous avons étudié dans un premier temps la proportion des erreurs produites, c'est-à-dire le nombre d'erreurs produites par rapport au nombre total de mots produits. Les comparaisons intergroupes dévoilent une proportion d'erreurs significativement plus importante pour le groupe BA à la tâche sémantique en L1 ( $t(9.68) = 2.501^{7.9}, p = .032, d = 1.179$ ). Aucun effet significatif n'est révélé à la tâche phonologique en L1 ( $U = 34, p = .872, r_B = .0556$ ) ni en L2 aux tâches sémantiques ( $t(10.56) = .674^{7.10}, p = .515, d = .303$ ) et phonologiques ( $t(9.7) = 1.381^{7.11}, p = .198, d = .6836$ , Tableau 7.15).

**Proportion d'erreurs**  
Rappel : Erreurs/Nombre total de mots produits  
GC > BA (sém, L1)  
BA : L2 > L1 (sém)

7.9 : Avec la correction de Welch.

7.10 : Avec la correction de Welch.

7.11 : Avec la correction de Welch.

**TABLEAU 7.15**

Proportion d'erreurs par tâche, langue et groupe à l'épreuve de fluences verbales

	N <sup>†</sup>	BA			N	GC			
		M	ET	Me		M	ET	Me	
<b>L1</b>									
Phonologique	8	0.15	0.35	0	9	0.07	0.10	0	
Sémantique	9	0.23	0.15	0.23	9	0.10	0.05	0.10	
<b>L2</b>									
Phonologique	8	0.19	0.22	0.13	9	0.08	0.10	0.06	
Sémantique	10	0.11	0.12	0.09	9	0.08	0.03	0.08	

Note : N = Nombre de participants. M = Moyenne. Me = Médiane. ET = Écart-type.

<sup>†</sup> Données manquantes : patients qui n'ont produit aucun mot (nombre total correct et incorrect = 0 ou NA)

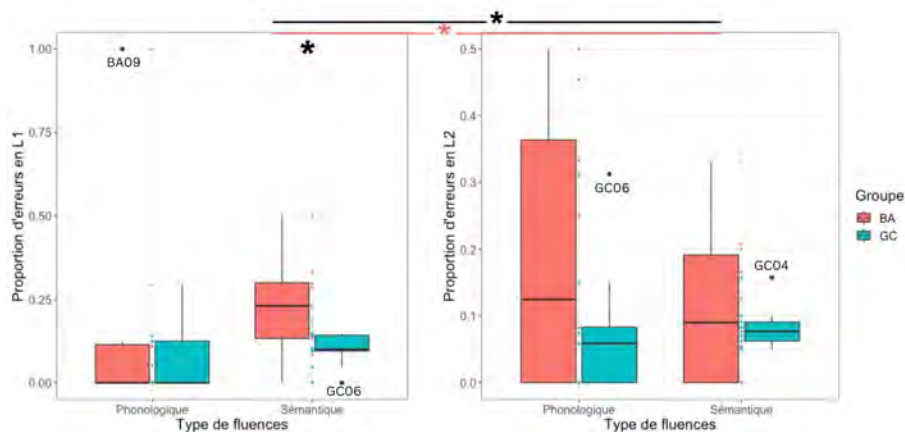
Les comparaisons des langues indiquent une différence significative entre la L1 et la L2 à la tâche sémantique ( $W = 121, p = .037, d = .5817$ ) avec une proportion d'erreurs plus importante en L1, mais ce n'est pas le cas pour la tâche phonologique ( $W = 33, p = .666, r_B = -.1538$ ) où l'on n'observe pas de différence significative entre les deux langues. Ce *pattern* est également observé chez BA : la proportion d'erreurs est significativement plus importante en L1 à la tâche sémantique ( $t(8) = 2.753, p = .025, d = .9178$ ) et une absence de différence significative entre la L1 et la L2 à la tâche phonologique ( $t(6) = -.2734, p = .794, d = -.1033$ ). Contrairement à BA, les comparaisons des langues pour GC n'indiquent pas de différences



significatives en L1 et en L2 à la tâche sémantique ( $t(8) = .777, p = .459, d = .259$ ) ni à la tâche phonologique ( $t(8) = -.244, p = .813, d = -.0814$ , Figure 7.11).

FIGURE 7.11

Distribution de la proportion d'erreurs à la tâche de fluences en L1



Les comparaisons entre les deux types de tâches ne dévoilent pas de différences significatives entre les tâches en L1 et en L2 pour tous les participants ainsi que pour chaque groupe de participants :

- L1 :  $W = 102, p = .083, r_B = .5,$
- L2 :  $t(16) = -.672, p = .511, r_B = -.163,$
- BA (L1) :  $W = 21, p = .272, r_B = .5,$
- BA (L2) :  $t(7) = -.812, p = .444, r_B = -.287,$
- GC (L1) :  $W = 32, p = .286, r_B = .422,$
- GC (L2) :  $t(8) = .187, p = .857, r_B = .0622.$

Nous avons ensuite étudié le type des erreurs à la tâche sémantique et à la tâche phonologique séparément, car les catégories des erreurs sont différentes en fonction des tâches. Pour chacune de ces tâches, nous avons comparé les catégories des erreurs produites en fonction des deux groupes pour chaque langue puis en fonction des langues pour chaque groupe de participants. Nous avons utilisé le test non paramétrique  $\chi^2$ . La taille d'effet de ce test est donnée par le  $V$  de Cramer (cf. 6.5).

À la tâche sémantique (Figure 7.12A), il existe une différence entre les deux groupes concernant les erreurs produites en L1 ( $\chi^2(4) = 16.4, p = .003, \text{Cramer's } V = .561$ ). En effet, BA produit plus d'erreurs. GC produit plus de mots appartenant à la même famille alors que BA produit plus de mots répétés et *code-switchés*. En L2, les erreurs entre les deux groupes ne diffèrent pas de manière significative ( $\chi^2(3) = 1.17, p = .761, \text{Cramer's } V = .201$ ).

#### Types d'erreurs

##### Sémantique

GC > BA (L1)

L2 > L1 (BA)

##### Phonologique

BA > GC (L1)

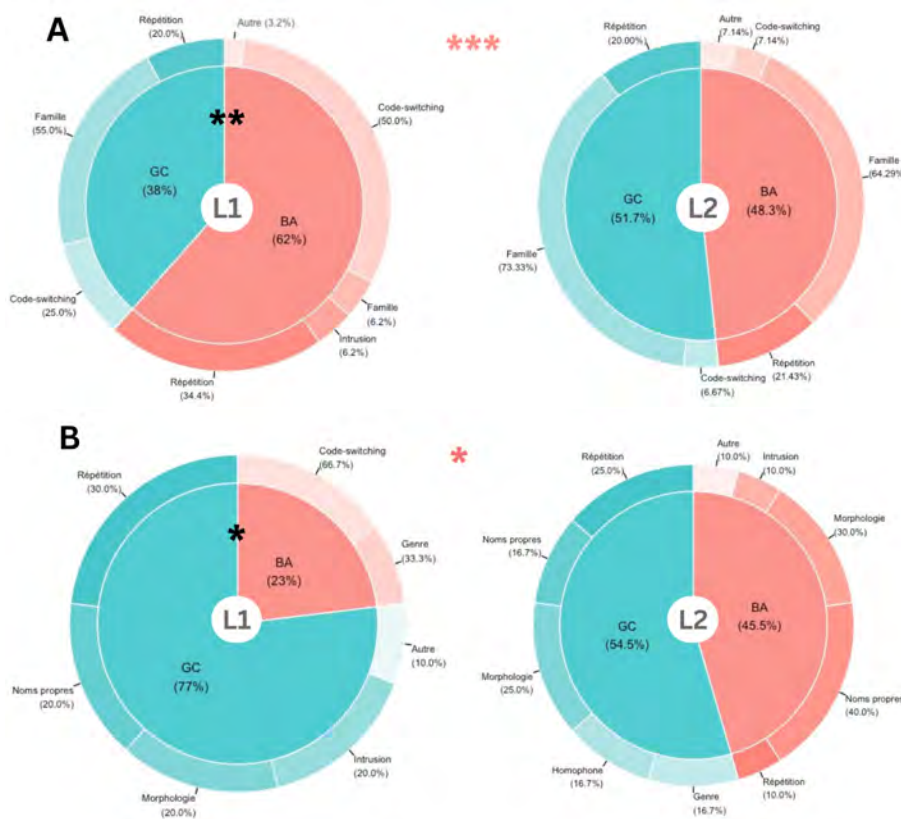
L1 > L2 (BA)

Le CS est une erreur fréquente pour BA (sém et L1 phon).

À la tâche phonologique (Figure 7.12B), il existe une différence significative entre les deux groupes concernant les erreurs produites en L1 ( $\chi^2(6) = 13, p = .043, \text{Cramer's } V = 1$ ). En effet, GC produit plus d'erreurs. GC produit significativement plus de répétitions, de noms propres, de dérivés morphologiques et de mots ne commençant pas par le son requis alors que BA produit plus de mots *code-switchés* et de variations de genre d'un même mot. En L2, les erreurs entre les deux groupes ne sont pas significativement différentes ( $\chi^2(6) = 7.55, p = .273, \text{Cramer's } V = .586$ ).

**FIGURE 7.12**

Proportion de chaque type d'erreur par groupe, langue et tâche à l'épreuve de fluences verbales



Note : A = sémantique. B = phonologique.

À la tâche sémantique, BA produit significativement plus d'erreurs différentes en L1 ( $\chi^2(4) = 20.3, p < .001, \text{Cramer's } V = .665$ ) qu'en L2. En effet, en L1, BA produit principalement des mots répétés et des mots *code-switchés* alors qu'en L2, il produit plus de mots appartenant à la même famille mais aussi des mots répétés et des mots *code-switchés*. Pour GC, les erreurs ne sont pas significativement différentes en L1 et en L2 ( $\chi^2(2) = 2.14, p = .343, \text{Cramer's } V = .247$ ).

À la tâche phonologique, BA produit significativement plus d'erreurs différentes en L2 ( $\chi^2(6) = 13, p = .043, \text{Cramer's } V = 1$ ) qu'en L1. En effet,

en L2, BA produit des mots répétés, des noms propres, des intrusions et des variations morphologiques alors qu'en L1, il produit plus des mots *code-switchés* et des variations de genre. Pour GC, les erreurs ne sont pas significativement différentes en L1 et en L2 ( $\chi^2(6) = 7.08, p = .314, \text{Cramer's } V = .567$ ).

### Nombre de *switchs*

Nombre de *switchs*  
GC > BA  
sém > phon en L1  
L1 = L2

Tout d'abord, nous avons mené une comparaison entre BA et GC pour le nombre de *switchs* réalisés. Les résultats nous indiquent que GC réalise significativement plus de *switchs* que BA à la tâche sémantique en L1 ( $t(15) = -2.383, p = .031, d = -1.158$ ) et en L2 ( $t(17) = -3.048, p = .007, d = -1.4$ ) ainsi qu'à la tâche phonologique en L1 ( $t(16) = -4.012, p = .001, d = -1.891$ ) et en L2 ( $t(17) = -3.32, p = .004, d = -1.526$ ). Les résultats décrivant le nombre de *switchs* réalisés par les deux groupes dans les différentes conditions sont donnés dans le Tableau 7.16.

**TABLEAU 7.16**

Nombre de *switchs* par tâche, langue et groupe en fluences verbales

	N <sup>‡</sup>	BA		GC				
		M	ET	Me	N	M	ET	Me
<b>L1</b>								
Phonologique	9	1.67	1.50	2	9	6.00	2.87	7
Sémantique	8	5.63	4.10	5.5	9	9.33	2.12	10
<b>L2</b>								
Phonologique	10	2.90	2.85	3	9	7.89	3.69	7
Sémantique	10	4.80	2.90	4.5	9	8.78	2.77	9

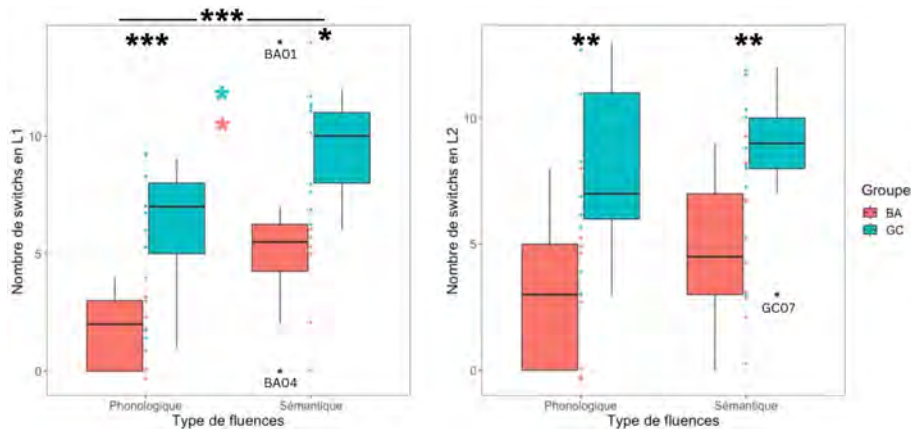
Note : N = Nombre de participants. M = Moyenne. Me = Médiane. ET = Écart-type.  
‡ Données manquantes : données basées sur une analyse qualitative (*clusters*) non disponibles pour la L1 de certains patients.

Ensuite, nous avons mené des comparaisons de langues pour tous les participants puis pour chaque groupe de participants. Comme pour le nombre de mots corrects, ces analyses ne révèlent pas de différences significatives entre la L1 et la L2 à la tâche sémantique ( $t(16) = 1.039, p = .314, d = .252$ ) ni à la tâche phonologique ( $t(17) = -1.946, p = .068, d = -.4587$ ). Pareillement pour GC et pour BA, il n'existe pas de différences significatives entre les performances entre la L1 et la L2 (BA :  $t(7) = .711, p = .5, d = .2513$ , GC :  $t(8) = .743, p = .479, d = .248$ ) à la tâche sémantique ni à la tâche phonologique (BA :  $t(8) = -2.081, p = .071, d = -.6937$ , GC :  $t(8) = -1.136, p = .289, d = -.379$ ).

Des comparaisons entre les deux types de tâches ont également été réalisées pour comparer les performances pour tous les participants dans un premier temps et pour chaque groupe de participants dans un deuxième temps.

FIGURE 7.13

Distribution du nombre de *switchs* par groupe, tâche et langue en fluences verbales



Les résultats de ces analyses nous permettent de constater un nombre de *switchs* significativement plus important à la tâche sémantique que phonologique pour tous les participants en L1 uniquement ( $t(16) = 4.46, p < .001, d = 1.082$ ). Ce résultat n'est pas observé pour la L2 ( $t(18) = 1.96, p = .066, d = .449$ ). Ce *pattern* de résultat est aussi bien observé chez BA en L1 ( $t(7) = 3.27, p = .014, d = 1.154$ ) et en L2 ( $W = 34.5, p = .17, d = .533$ ) ainsi que chez GC en L1 ( $t(8) = 2.887, p = .02, d = .962$ ) et en L2 ( $t(8) = .922, p = .383, d = .307$ ) où l'on observe une différence significative entre la tâche sémantique et phonologique en L1 uniquement.

La Figure 7.13 illustre de façon synthétique les résultats présentés dans cette partie. Nous pouvons retenir que le groupe BA a plus de difficultés à utiliser la stratégie de *switchs* à l'épreuve de fluences verbales par rapport à GC. De plus, BA, aussi bien que GC, ont plus de difficultés à utiliser les *switchs* à la tâche phonologique que sémantique en L1.

### Score de différence

Nous avons calculé le score de différence (FDS, *fluency difference score*) par tâche (FDS-tâche<sup>7.12</sup>) et par langue (FDS-langue<sup>7.13</sup>). Ce score correspond à la difficulté de la tâche phonologique par rapport à la tâche sémantique, ou la difficulté de la même tâche en L2 par rapport à la L1.

#### Score de différence

FDS-tâche  
GC > BA en L2  
L2 > L1 (GC)

7.12 : (Sém-Phon)/Sém, en utilisant le nombre de mots corrects, en L1 puis en L2

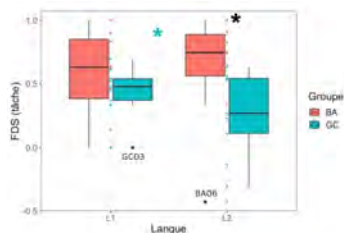
7.13 : (L1-L2)/L1, en utilisant le nombre de mots corrects, à la tâche sémantique puis à la tâche phonologique

**TABLEAU 7.17**  
Score de différence par tâche (FDS-tâche) en fluences verbales

	N <sup>¶</sup>	BA			N	GC		
		M	ET	ME		M	ET	Me
L1	8	0.57	0.36	0.63	9	0.44	0.2	0.48
L2	10	0.63	0.43	0.74	9	0.27	0.33	0.27

Note : N = Nombre de participants. M = Moyenne. Me = Médiane. ET = Écart-type.  
<sup>¶</sup> Données manquantes de patients dont le score de différence n'a pas pu être calculé (NA ou 0 nombre de mot total).

**FIGURE 7.14**  
Score de différence entre la condition sémantique et phonologique (FDS-tâche)



Dans un premier temps, les comparaisons intergroupes ne montrent pas de différence en L1 ( $t(15) = .96, p = .352, d = .467$ ) pour le score de différence entre les tâches (FDS-tâche). Cependant, en L2, BA présente plus de difficultés à réaliser la tâche phonologique que GC ( $U = 16.5, p = .022, r_B = .6333$ ). De plus, les comparaisons de langues ne révèlent pas de différences pour tous les participants ( $t(16) = 1.177, p = .256, r_B = .2855$ ) ni pour BA ( $t(7) = .0392, p = .97, d = .0139$ ). Toutefois, GC a plus de difficultés à réaliser la tâche phonologique en L1 qu'en L2 ( $t(8) = 2.314, p = .049, d = .771$ , Figure 7.14).

**TABLEAU 7.18**  
Scores de différence entre la tâche de fluences verbales en L1 et en L2 (FDS-langue)

	N*	BA			N	GC		
		M	ET	ME		M	ET	Me
Phonologique	7	-0.33	1.69	0.25	9	-0.21	0.6	0.06
Sémantique	9	-0.17	0.75	-0.05	9	0.07	0.35	-0.03

Note : N = Nombre de participants. M = Moyenne. Me = Médiane. ET = Écart-type.  
 \* Données manquantes de patients dont le score de différence n'a pas pu être calculé (NA ou 0 nombre de mot total).

Les comparaisons des groupes BA et GC ne montrent pas de différences significatives à la tâche phonologique ( $U = 24, p = .47, r_B = .2381$ ) ni à la tâche sémantique ( $t(11.42) = -.883^{7.14}, p = .395, d = -.4165$ ) entre les deux groupes pour le score de différence entre les langues (FDS-langue). De plus, les comparaisons entre les deux types de tâches ne révèlent pas de différences significatives pour tous les participants ( $t(15) = -.951, p = .356, d = -.238$ ) ni pour BA ( $t(6) = -.247, p = .813, d = -.0932$ ) et ni pour GC ( $t(8) = -1.939, p = .088, d = -.6464$ , Tableau 7.18).

7.14 : Avec la correction de Welch.

### Relation entre le contrôle cognitif et les performances à l'épreuve de fluences verbales

Nous avons réalisé des analyses de corrélation entre les variables étudiant le contrôle cognitif et celles étudiées à travers l'épreuve de fluences verbales. Les variables étant nombreuses, nous présentons dans le Tableau 7.19 uniquement les variables pour lesquelles les analyses montrent des corrélations significatives afin de garantir une meilleure lisibilité des résultats. Cependant, l'intégralité des analyses sont accessibles en Annexe D.1.

TABLEAU 7.19

Corrélation entre les épreuves du contrôle cognitif et l'épreuve de fluences verbales

				Sémantique				Phonologique				FDS Tâche	
				L1		L2		L1		L2		FDS langue	L2
				C	Sw	Sw	C	E	C	Sw			
GC	Stroop	Interférence	$\tau$	0.309	-0.514	-0.851	-0.098	0.329	-0.72	-0.683	0.714	0.333	
			$p$	0.347	0.117	0.009	0.761	0.342	0.028	0.033	0.03	0.381	
	STT	B	$\tau$	-0.296	0.074	0.074	0.074	-0.081	0.445	0.546	-0.286	-0.643	
			$p$	0.315	0.802	0.802	0.802	0.79	0.132	0.061	0.399	0.031	
		Différence	$\tau$	-0.717	-0.189	-0.038	0.038	0	0.264	0.444	-0.109	-0.473	
			$p$	0.016	0.527	0.899	0.899	1	0.376	0.132	0.708	0.105	
	MDT	Ordre indirect	$\tau$	0.094	0.563	0.708	0.061	-0.104	0.375	0.273	-0.412	0	
			$p$	0.742	0.048	0.012	0.829	0.723	0.188	0.331	0.134	1	
	Flanker	Incongruent	$\tau$	0.059	-0.295	-0.783	-0.057	0.065	-0.471	-0.286	0.389	0.389	
			$p$	0.831	0.285	0.004	0.833	0.818	0.087	0.292	0.18	0.18	
	BA	Stroop	Différence	$\tau$	0.467	0.316	0.2	-0.2	0.745	0.138	0.072	-0.4	0.067
				$p$	0.272	0.448	0.719	0.719	0.044	0.702	0.845	0.483	1
STT		B	$\tau$	-0.195	-0.6	-0.293	-0.501	0.316	-0.651	-0.583	1	0.488	
			$p$	0.543	0.233	0.362	0.173	0.48	0.046	0.089	0.083	0.129	
		Différence	$\tau$	-0.293	-0.6	-0.39	-0.358	0	-0.751	-0.7	1	0.586	
			$p$	0.362	0.233	0.224	0.33	1	0.021	0.042	0.083	0.068	
MDT		Ordre indirect	$\tau$	0.205	0.527	0.41	0.231	0.177	0.789	0.674	-0.913	-0.718	
			$p$	0.534	0.207	0.214	0.545	0.709	0.018	0.057	0.071	0.03	
Flanker		Incongruent	$\tau$	-0.195	-0.8	0.293	-0.931	0.632	-0.35	-0.117	0	0.488	
			$p$	0.543	0.083	0.362	0.011	0.157	0.282	0.734	1	0.129	

Note : C = nombre de mots corrects. Sw = nombre de *switches*. E = proportion d'erreurs. FDS = score de différence entre les tâches (FDS tâche) ou entre les langues (FDS langue). Cf. Annexe D.1 pour l'intégralité des résultats de l'analyse de corrélations. Les corrélations significatives sont indiquées par un niveau de gris.

Par l'observation de l'ensemble de ces analyses (Tableau 7.19), nous constatons une différence entre BA et GC au niveau sémantique et phonologique. D'un côté, pour GC, il existe un nombre important de corrélations significatives entre différentes variables à la tâche sémantique en L1 et en L2 alors que pour BA, il n'existe pas de corrélations significatives à la tâche sémantique. D'un autre côté, il existe un nombre plus important de corrélations significatives pour BA par rapport à GC à la tâche phonologique en L1 et en L2.

Nous pouvons observer que pour GC il existe des corrélations significatives entre l'**inhibition verbale** (Stroop interférence) et le nombre de *switches* en L2 à la tâche sémantique et phonologique, au nombre de mots produits en L2 à la tâche phonologique et à la différence de performances entre la L1 et

la L2 à la tâche phonologique. Il existe une corrélation significative entre l'**inhibition non verbale** (Flanker incongruent) et le nombre de *switchs* en L2 à la tâche sémantique. Concernant la **flexibilité cognitive non verbale**, il existe une corrélation significative avec la différence de performances entre la tâche phonologique et sémantique (FDS tâche) en L2 (STT B) et le nombre de mots produits à la tâche sémantique en L1 (STT différence). La **mémoire de travail** est significativement corrélée au nombre de *switchs* en L1 et en L2 à la tâche sémantique.

Pour **BA**, il existe une corrélation significative entre l'**inhibition verbale** (Stroop différence) et la proportion des erreurs produits en L1 phonologique. De plus, il existe une corrélation significative entre l'**inhibition non verbale** (Flanker incongruent) et au nombre de mots produits en L1 à la tâche phonologique. Concernant la **flexibilité non verbale**, il existe une corrélation significative avec le nombre de mots produits (STT B, STT différence) et au nombre de *switchs* (STT différence) en L2 à la tâche phonologique. La **mémoire de travail** est significativement corrélée avec le nombre de mots produits en L1 à la tâche phonologique.

### *Relation entre le bilinguisme et les performances à l'épreuve de fluences verbales*

Nous avons réalisé des analyses de corrélations entre les variables étudiées à cà l'épreuve de fluences verbales et trois variables représentant le bilinguisme : la dominance, l'efficacité en L1 et en L2 (cf. 7.1). Les résultats de ces analyses de corrélation sont rapportés dans le Tableau 7.20.

Nous remarquons une différence entre BA et GC. Pour BA, nous notons une absence de corrélations significatives entre les différentes variables des fluences verbales et la dominance et l'efficacité en L1 et en L2.

Pour GC, nous observons trois corrélations significatives : une corrélation entre la dominance et l'efficacité en L1 avec la proportion des erreurs en L1 à la tâche phonologique ainsi qu'une corrélation entre l'efficacité en L2 et la différence de performances entre la L1 et la L2 à la tâche sémantique.

TABLEAU 7.20  
Corrélation entre les variables du bilinguisme et les fluences verbales

	Sémantique							Phonologique							FDS Tâche			
	L1			L2				FDS Langue	L1			L2				FDS Langue	L1	L2
	C	Sw	E	C	Sw	E	C		Sw	E	C	Sw	E					
<b>BA</b>																		
<b>Dominance</b>	$r$	0,386	0,148	-0,167	0,045	0,023	-0,406	0,222	0,171	0,269	0,089	0,184	0,076	0,081	0,143	0,214	0,000	
	$p$	0,125	0,615	0,612	0,857	0,928	0,115	0,477	0,527	0,333	0,774	0,469	0,776	0,790	0,773	0,548	1,000	
<b>Efficienc L2</b>	$r$	0,227	0,218	-0,433	-0,336	-0,312	-0,327	0,500	0,262	0,000	-0,056	-0,172	-0,094	0,465	0,461	-0,178	0,140	
	$p$	0,410	0,505	0,132	0,218	0,258	0,245	0,082	0,376	1,000	0,869	0,535	0,747	0,152	0,183	0,566	0,608	
<b>Efficienc L1</b>	$r$	-0,286	-0,333	0,075	-0,220	-0,223	0,000	0,000	-0,268	-0,361	-0,400	-0,515	-0,388	0,207	0,583	0,046	0,472	
	$p$	0,310	0,304	0,801	0,431	0,430	1,000	1,000	0,372	0,243	0,244	0,070	0,195	0,536	0,089	0,885	0,092	
<b>GC</b>																		
<b>Dominance</b>	$r$	0,182	0,030	-0,223	-0,514	0,149	-0,059	0,514	0,529	0,412	0,706	0,061	-0,059	0,188	0,229	-0,286	-0,343	
	$p$	0,517	0,914	0,436	0,058	0,592	0,831	0,058	0,055	0,136	0,015	0,829	0,831	0,507	0,399	0,292	0,206	
<b>Efficienc L2</b>	$r$	0,567	0,378	-0,496	-0,267	-0,047	0,275	0,624	0,596	0,550	0,419	-0,142	-0,275	-0,195	0,445	0,000	0,000	
	$p$	0,073	0,232	0,125	0,380	0,882	0,376	0,040	0,055	0,076	0,200	0,654	0,376	0,541	0,143	1,000	1,000	
<b>Efficienc L1</b>	$r$	0,000	0,340	-0,071	0,353	0,168	-0,033	-0,353	-0,231	-0,495	-0,717	0,136	0,165	-0,281	-0,225	0,160	0,289	
	$p$	1,000	0,251	0,814	0,218	0,570	0,910	0,218	0,429	0,090	0,019	0,646	0,572	0,348	0,433	0,575	0,313	

Note : C = nombre de mots corrects. Sw = nombre de *switchs*. E = proportion d'erreurs. FDS = score de différence entre les tâches (FDS tâche) ou entre les langues (FDS langue). Les corrélations significatives sont indiquées par un niveau de gris.

### Synthèse de l'analyse de l'épreuve de fluences verbales

L'épreuve de fluences verbales est considérée comme indicative des compétences lexicales et exécutives, cependant les deux compétences sont difficilement dissociables dans ces tâches. Pour cela, nous avons déterminé des mesures reflétant la compétence exécutive dans cette tâche. Nous avons étudié le nombre de mots corrects produits, le nombre de *switchs*, la proportion des erreurs et leur nature ainsi que l'indice d'effort supplémentaire mis en œuvre pour réaliser la tâche phonologique et la tâche en L2.

D'après nos résultats, obtenus grâce à des analyses statistiques inférentielles, les participants BA ont plus de difficultés à cette tâche que les participants GC. Ces difficultés sont notamment observables par un moindre nombre de mots corrects, une utilisation moins fréquente de la stratégie de *switchs* ainsi que des erreurs plus importantes et plus diversifiées, notamment en matière de *code-switching*. De plus, la tâche phonologique entraîne plus de difficulté que la tâche sémantique, notamment pour BA en L2 où l'on constate un effort plus important pour réaliser cette tâche. Finalement, les dissociations entre la L1 et la L2 n'apparaissent que dans certaines analyses, particulièrement celles qui concernent les erreurs. BA produit plus d'erreurs en L1 à la tâche sémantique (proportion total et types) contrairement à GC. Cependant, c'est en L2 que BA présente différents types d'erreurs à la tâche phonologique. Il est important de noter que les participants, notamment le groupe BA, réalisent des erreurs de type *code-switching* qui refléteraient les mécanismes de contrôle mis en place lors de la réalisation des tâches.



D'après les analyses de corrélations entre la performance à l'épreuve de fluences verbales et celle aux épreuves évaluant le contrôle cognitif, nous constatons une différence entre BA et GC au niveau sémantique et phonologique. Pour GC, nous observons un nombre important de corrélations significatives entre différentes variables à la tâche sémantique en L1 et en L2 alors que pour BA, nous observons plutôt un nombre plus important de corrélations significatives à la tâche phonologique en L1 et en L2.

La relation avec le bilinguisme explorée par des analyses de corrélations met en avant un lien les performances à l'épreuve de fluences verbales à la dominance ainsi que l'efficacité en L1 et en L2 pour GC uniquement.

## 7.4.2 Épreuve d'évaluation des compétences translinguistiques

Nous présentons dans cette partie les résultats des analyses de l'épreuve d'évaluation des compétences translinguistiques (partie C du BAT). Pour rappel, cette épreuve évalue les compétences de reconnaissance de mots, de traduction de mots et de phrases et de jugement de grammaticalité vers la L1 et vers la L2. Nous avons étudié le score total à cette épreuve et les scores pour chacune des tâches (cf. 5.2.2 et 6.4.2).

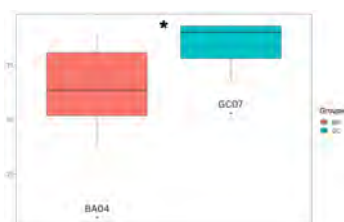
Score total = 98  
Score de la traduction vers la L1 = 49  
Score de la traduction vers la L2 = 49

Nous émettons l'hypothèse qu'une difficulté de contrôle des langues chez les bilingues aphasiques se traduirait par des performances plus faibles chez BA ainsi que des performances différentes selon la réalisation des tâches dans le sens vers la L1 ou la L2 pour le groupe BA par rapport au groupe GC. Pour cela, nous comparons les performances à l'ensemble de l'épreuve d'évaluation des compétences translinguistiques et dans les deux sens (vers la L1 et vers la L2) entre les deux groupes. Nous menons ensuite ces analyses pour chacune des tâches.

### Performances globales à l'épreuve d'évaluation des compétences translinguistiques

GC > BA  
L1 = L2

**FIGURE 7.15**  
Score global à l'épreuve d'évaluation des compétences translinguistiques



Les comparaisons entre les deux groupes BA et GC révèlent une différence significative à l'égard des performances translinguistiques globales ( $t(17) = -2.284, p = .036, d = -1.049$ , Figure 7.15), dans le sens vers la L1 ( $U = 18, p = .03, r_B = .6$ , Figure 7.16) et dans le sens vers la L2 ( $t(17) = -2.396, p = .028, d = -1.101$ , Figure 7.16). D'après les données descriptives de cette tâche (cf. Tableau 7.21), le groupe GC obtient de meilleurs résultats par rapport au groupe BA.

La comparaison des performances en fonction du sens (vers la L1 vs. vers la L2) ne révèle pas de différence significative. Ce résultat est observé pour

TABLEAU 7.21

Résultats descriptifs des performances globales à l'épreuve d'évaluation des compétences translinguistiques

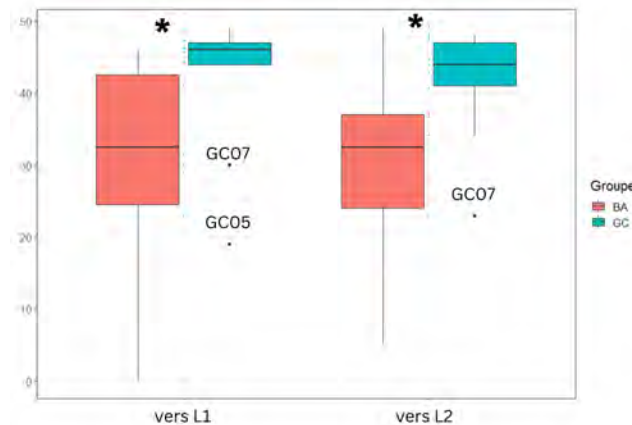
	BA				GC			
	N	M	Me	ET	N	M	Me	ET
<b>Total</b>	10	60.9	63.5	25.87	9	83.22	90	14.44
<b>vers L1</b>	10	31.4	32.5	13.9	9	41.78	46	10.29
<b>vers L2</b>	10	29.5	32.5	12.76	9	41.44	44	8.17

Note : N = Nombre de participants. M = Moyenne. Me = Médiane. ET = Écart-type.

tous les participants ( $W = 59, p = .152, r_B = -.3789$ ), pour BA ( $t(9) = -.919, p = .382, d = -.291$ ) et pour GC ( $W = 12.5, p = .26, r_B = -.444$ , Figure 7.16).

FIGURE 7.16

Performances à l'épreuve d'évaluation des compétences translinguistiques en L1 et en L2



### Performances en fonction des quatre tâches de l'épreuve d'évaluation des compétences translinguistiques

Nous présentons dans cette partie la comparaison entre les performances de BA et de GC à chacune des tâches de l'épreuve d'évaluation des compétences translinguistiques de façon indépendante. Nous comparons également les performances en fonction du sens. Les données descriptives sont présentées dans le Tableau 7.22.

Pour la tâche de reconnaissance de mots, il n'existe pas de différences significatives entre les performances globales des deux groupes de participants ( $U = 45, p = 1, r_B = 0$ ) ni entre les performances dans le sens vers la L1 ( $U = 45, p = 1, r_B = 0$ ) et vers la L2 ( $U = 40.5, p = .399, r_B = .1$ ).

La comparaison des performances en fonction du sens (vers la L1 vs. vers la L2) ne révèle pas de différence significative concernant la direction de reconnaissance de mots. Ce résultat est observé pour tous les participants

Reconnaissance de mots  
 GC = BA  
 vers L1 = vers L2  
 Traduction de mots  
 GC > BA (vers L2)  
 vers L1 = vers L2  
 Traduction de phrases  
 GC > BA (vers L2)  
 vers L1 = vers L2  
 Jugement de grammaticalité  
 GC > BA (L1)  
 L1 > L2 (GC)

( $W = 3, p = .371, d = 1$ ), pour BA ( $W = 1, p = 1, r_B = 1$ ) et pour GC ( $W = 1, p = 1, r_B = 1$ ).

**TABLEAU 7.22**

Résultats descriptifs des performances aux quatre tâches de l'épreuve d'évaluation des compétences translinguistiques

	BA				GC			
	N <sup>†</sup>	M	Me	ET	N	M	Me	ET
<b>Reconnaissance de mots</b>	10	9.4	10	1.897	9	9.89	10	0.333
<b>vers L1</b>	10	4.5	5	1.581	9	4.89	5	0.333
<b>vers L2</b>	10	4.9	5	0.316	9	5	5	0
<b>Traduction de mots</b>	10	13.2	15	5.613	9	17.67	19	2.55
<b>vers L1</b>	10	6.9	7.5	2.807	9	8.67	10	1.658
<b>vers L2</b>	10	6.3	6.5	3.302	9	9	9	1.225
<b>Traduction de phrases</b>	10	19.2	20.5	11.622	9	28.67	32	7.714
<b>vers L1</b>	9	10.67	14	5.657	8	15.38	16	3.623
<b>vers L2</b>	9	10.67	10	4.743	9	15	16	3.708
<b>Jugement de grammaticalité</b>	10	19.1	18.5	9.562	9	26.11	28	6.009
<b>phrases en L1</b>	9	11.56	13	4.447	8	15.38	16	1.408
<b>phrases en L2</b>	9	9.67	8	4.213	9	12.44	12	4.096

Note : N = Nombre de participants. M = Moyenne. Me = Médiane. ET = Écart-type.

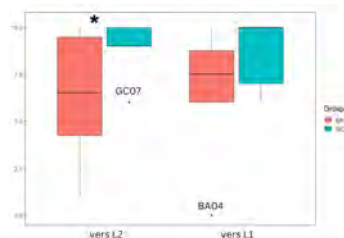
<sup>†</sup> Données manquantes : patients qui n'ont pas réalisé la tâche qui était très difficile et participants dont le score total n'est pas obtenu car l'analyse en L1 n'était pas disponible.

À la tâche de traduction de mots, il existe des différences significatives entre les deux groupes concernant les performances globales ( $t(17) = -2.188, p = .043, d = -1.005$ ) et la traduction de mots vers la L2 ( $t(11.66) = -2.409^{7.15}, p = .034, d = -1.084$ ). La traduction de mots vers la L1 n'est pas statistiquement différente entre mes deux groupes ( $U = 25, p = .103, r_B = .444$ , Figure 7.17).

7.15 : Avec la correction de Welch.

**FIGURE 7.17**

Performances par groupe et langue à la tâche de traduction de mots



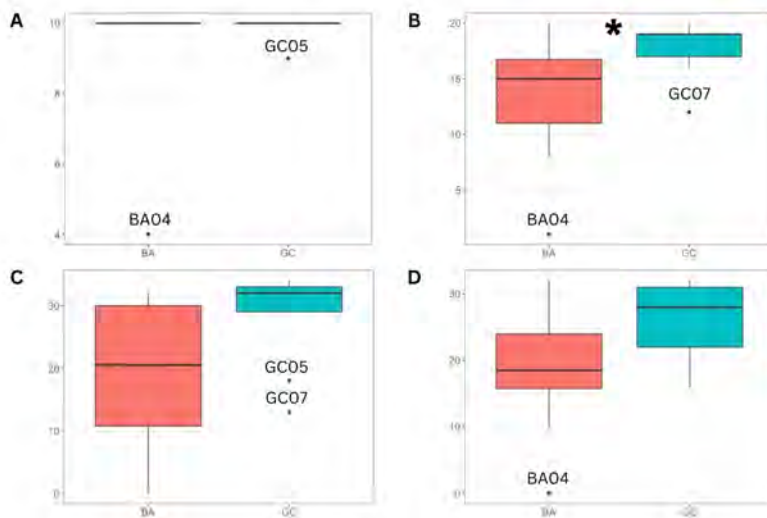
7.16 : Avec la correction de Welch.

La comparaison des performances de traduction en fonction du sens (vers la L1 vs. vers la L2) ne révèle pas de différence significative concernant le sens de traduction à la tâche de traduction de mots. Ce résultat est observé pour tous les participants ( $t(18) = -.338, p = .739, d = -.0776$ ), pour BA ( $t(9) = -.772, p = .46, d = -.244$ ) et pour GC ( $t(8) = .7071, p = .5, d = .2357$ , Figure 7.18).

Pour la tâche de traduction de phrases, il n'existe pas de différence significative entre les deux groupes concernant les performances globales ( $t(17) = -2.065, p = .054, d = -.949$ ) et la traduction vers la L1 ( $t(13.74) = -2.065^{7.16}, p = .058, d = -.991$ ). La traduction vers la L2 est significativement meilleure pour GC par rapport à BA ( $t(16) = -2.159, p = .046, d = -1.018$ , Figure 7.19 et Tableau 7.22).

**FIGURE 7.18**

Performances globales par groupe et langues aux quatre tâches de l'épreuve d'évaluation des compétences translinguistiques



Note : A = reconnaissance de mots. B = traduction de mots. C = traduction de phrases. D = jugement de grammaticalité.

La comparaison des performances de traduction de phrases en fonction du sens (de la L1 vers la L2 et inversement) ne révèle pas de différence significative. Ce résultat est observé pour tous les participants ( $t(16) = -.571, p = .576, d = -.1385$ ), pour BA ( $t(9) = -.919, p = .382, d = -.291$ ) et pour GC ( $t(7) = -.942, p = .378, d = -.333$ ).

À la tâche de jugement de grammaticalité, il n'existe pas de différence significative entre les deux groupes concernant les performances globales ( $t(17) = -1.887, p = .076, d = -.867$ ) et le jugement des phrases en L2 ( $t(16) = -1.418, p = .175, d = -.669$ , Figure 7.20). Une différence significative est relevée concernant le jugement des phrases en L1 ( $t(9.76) = -2.442^{7.17}, p = .035, d = -1.158$ ).

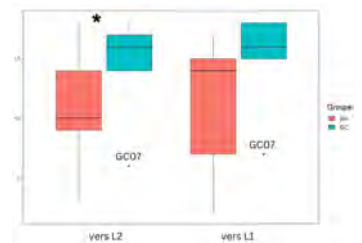
La comparaison des performances en jugement de grammaticalité en L1 et en L2 permet de relever une différence significative entre les performances dans les deux langues pour tous les participants ( $t(16) = -2.524, p = .023, d = -.6121$ ) et pour GC ( $t(7) = -2.6067, p = .035, d = -.9216$ ). Ce résultat n'est pas observé pour BA où le jugement de grammaticalité ne diffère pas significativement entre les deux langues ( $t(8) = -1.185, p = .27, d = -.395$ ).

### Analyse des erreurs à la tâche de traduction de mots et de phrases

L'analyse de la fréquence des différents types d'erreurs à la tâche de traduction de mots nous indique qu'il n'existe pas de différences significatives entre les deux groupes BA et GC concernant les erreurs toute direction confondue ( $\chi^2(5) = 7.59, p = .18, \text{Cramer's } V = .294$ ), concernant les erreurs

**FIGURE 7.19**

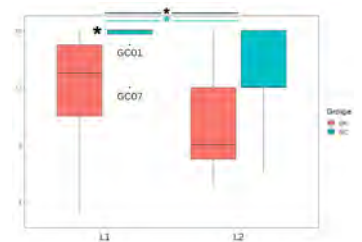
Performances par groupe et langue à la tâche de traduction de phrases



7.17 : Avec la correction de Welch.

**FIGURE 7.20**

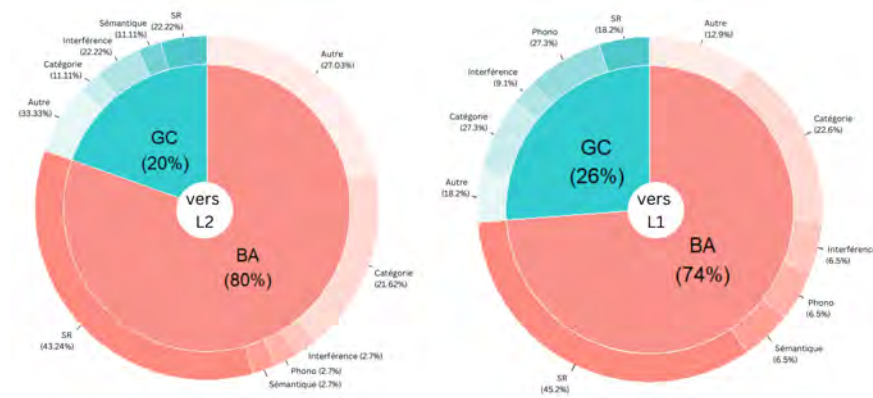
Performances par groupe et langues à la tâche de jugement de grammaticalité



Traduction de mots  
 GC = BA  
 L2 > L1 = L2  
 Traduction de phrases  
 GC > BA ENT L1  
 ET > ENT  
 L1 = L2

produites lors de la traduction de la L2 vers la L1 ( $\chi^2(5) = 5.53, p = .355$ , Cramer's  $V = .363$ ) ni de la L1 vers la L2 ( $\chi^2(5) = 6.98, p = .222$ , Cramer's  $V = .389$ , Figure 7.21). Nous pouvons également constater qu'il n'existe pas de différences significatives entre les erreurs produites lors de la traduction de la L1 vers la L2 pour tous les participants ( $\chi^2(5) = 5.24, p = .387$ , Cramer's  $V = .244$ ), ni pour BA ( $\chi^2(5) = 3.27, p = .659$ , Cramer's  $V = .219$ ) ni pour GC ( $\chi^2(5) = 5.39, p = .37$ , Cramer's  $V = .519$ ).

**FIGURE 7.21**  
 Proportion des erreurs à la tâche de traduction de mots vers la L1 et vers la L2



À l'épreuve de traduction des phrases, nous avons tout d'abord calculé le taux de réussite par groupe de participants. Cela correspond au pourcentage de phrases correctement traduites par rapport à l'ensemble des phrases du groupe (Figure 7.22). En L1, le taux de réussite n'est pas statistiquement différent entre BA et GC ( $\chi^2(1) = .0286, p = .866$ ). Toutefois, en L2, ce taux est significativement différent entre les deux groupes ( $\chi^2(1) = 5.82, p = .016$ ).

**FIGURE 7.22**  
 Taux de réussite par groupe et langue à l'épreuve de traduction de phrases



Ensuite, nous avons comparé la moyenne des erreurs de type translinguistique (ET) et non translinguistique (ENT) entre elles et entre les deux groupes de participants en L1 et en L2 (Figure 7.23).

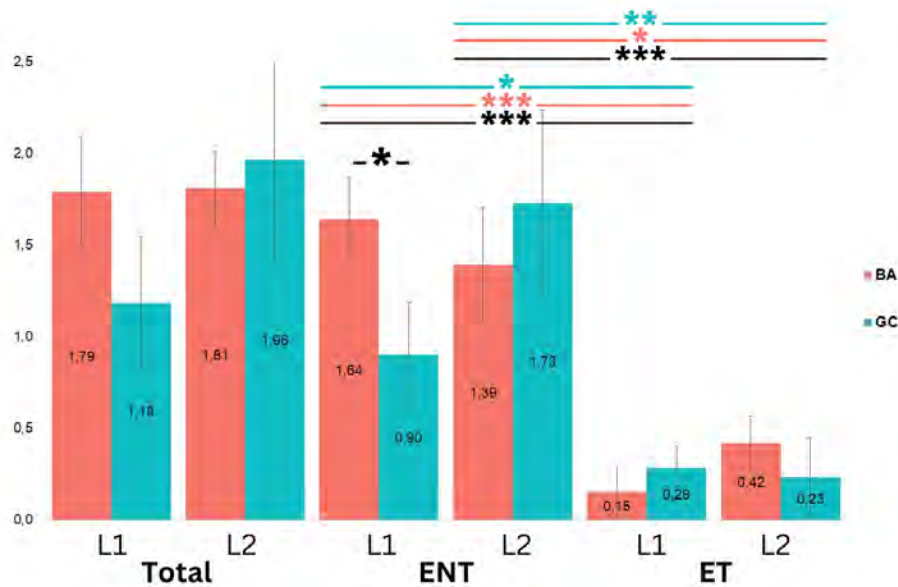
Les résultats ne montrent pas de différence significative entre les deux groupes quant à la traduction vers la L1 au niveau des erreurs ET ( $t(10) = -.85, p = .415, d = -.491$ ). Cependant, la différence est significative pour la comparaison des deux groupes aux erreurs ENT en L1 ( $t(10) = 2.462, p = .034, d = 1.421$ ). La comparaison de ces deux types d'erreurs en L1 révèle un taux significativement supérieur pour les ENT par rapport aux ET ( $t(11) = 5.66, p < .001, d = 1.63$ ). Ce résultat est aussi observé chez BA ( $t(5) = 7.8, p < .001, d = 3.18$ ) et chez GC ( $t(5) = 3.05, p = .028, d = 1.25$ ).

Quant à la traduction vers la L2, les résultats ne montrent pas de différence significative entre les deux groupes au niveau des erreurs ET ( $U = 15, p = .152, r_B = .444$ ) et ENT ( $U = 22, p = .588, r_B = .185$ ). La comparaison de ces deux types d'erreurs révèle un taux significativement supérieur pour les

erreurs ENT par rapport aux erreurs ET en L2 ( $t(14) = 4.89, p < .001, d = 1.26$ ). Ce pattern de résultat est aussi observé chez GC ( $t(8) = 3.05, p = .003, d = 1.36$ ) et pour BA ( $t(5) = 2.68, p = .044, d = 1.09$ ).

**FIGURE 7.23**

Moyenne des erreurs translinguistiques et non translinguistiques en traduction de phrases par groupe et langue



La comparaison du même type d'erreurs (ET/ENT) en L1 et en L2 ne révèle pas de différences significatives pour les erreurs ENT ( $W = 19, p = .944, r_B = .0556$ ), pour BA ( $W = 1, p = .197, r_B = -.08$ ) et pour GC ( $W = 10, p = .1, r_B = 1$ ). Concernant les erreurs ET, il n'existe pas de différence significative entre la L1 et la L2 ( $t(9) = 1.608, p = .142, d = .508$ ), pour BA ( $W = 6, p = .174, r_B = 1$ ) et pour GC ( $W = 6, p = .855, r_B = .2$ ).

### *Relation entre le contrôle cognitif et les compétences translinguistiques*

Nous avons réalisé des analyses de corrélation entre les variables étudiant le contrôle cognitif et celles étudiées à travers l'épreuve d'évaluation des compétences translinguistiques. Les variables étant nombreuses, nous présentons dans le Tableau 7.23 uniquement les variables pour lesquelles les analyses révèlent des corrélations significatives pour garantir une meilleure lisibilité des résultats. Cependant, l'intégralité des résultats sont accessibles en Annexe D.1.

En observant le Tableau 7.23, nous remarquons une différence entre GC et BA au niveau du nombre de corrélations significatives. Pour BA, il existe un nombre plus important de corrélations significatives, notamment au

TABLEAU 7.23

Corrélation entre les épreuves du contrôle cognitif et l'épreuve des compétences translinguistiques

				Total	Trad. mots	Trad. phrases	Jug. Gramm.	Vers la L1			Vers la L2	
								Total	Trad. mots	Jug. Gramm.	Total	Trad. mots
GC	Stroop	Différence	$r$	0.35	-0.103	0.205	0.718	0.369	0.06	0.356	-0.15	0.115
			$p$	0.282	0.756	0.534	0.03	0.267	0.864	0.36	0.645	0.74
	TMT	Différence	$r$	0.254	0.449	0.087	0.295	0.471	0.567	0.157	-0.028	0.035
			$p$	0.345	0.106	0.75	0.285	0.087	0.049	0.622	0.917	0.906
BA	STT	B	$r$	-0.905	-0.651	-0.81	-1	-0.878	-0.206	-0.09	-0.781	-0.619
			$p$	0.003	0.046	0.011	< .001	0.006	0.53	0.056	0.015	0.069
		Différence	$r$	-0.81	-0.651	-0.714	-0.905	-0.781	-0.309	-0.828	-0.683	-0.524
			$p$	0.011	0.046	0.03	0.003	0.015	0.347	0.022	0.033	0.136
	TMT	B	$r$	-0.6	-0.527	-0.4	-0.738	-0.6	-0.105	-0.8	-0.527	-0.949
			$p$	0.233	0.207	0.483	0.077	0.233	0.801	0.083	0.207	0.023
		Différence	$r$	-0.6	-0.527	-0.4	-0.738	-0.6	-0.105	-0.8	-0.527	-0.949
			$p$	0.233	0.207	0.483	0.077	0.233	0.801	0.083	0.207	0.023
	MDT	Ordre indirect	$r$	0.751	0.789	0.651	0.651	0.616	0.487	0.593	0.616	0.651
			$p$	0.021	0.018	0.046	0.046	0.062	0.149	0.113	0.062	0.046

Note : Trad. = traduction. Jug. Gramm. = jugement de grammaticalité. Cf. Annexe D.1 pour l'intégralité des résultats de l'analyse de corrélations. Les corrélations significatives sont indiquées par un niveau de gris.

niveau des performances aux épreuves évaluant la flexibilité cognitive et la mémoire de travail.

Pour GC, il existe une corrélation significative avec l'**inhibition verbale** mesurée par la tâche de Stroop (différence) qui s'observe au niveau du jugement de grammaticalité. La **flexibilité verbale** (TMT différence) est significativement corrélée avec la traduction de mots de la L2 vers la L1.

Pour BA, il n'existe pas de corrélations significatives entre l'inhibition verbale ou non verbale et l'épreuve d'évaluation des compétences translinguistiques (Annexe D.1). La corrélation entre les performances à l'épreuve évaluant les compétences translinguistiques et la **flexibilité verbale** (TMT B et différence) est observée pour la traduction de mots de la L1 vers la L2. Quant à la **flexibilité non verbale**, mesurée par le STT (B et différence), elle est significativement corrélée à plusieurs variables étudiées dans l'épreuve d'évaluation pour BA (Tableau 7.23). Ces corrélations s'observent au niveau des scores totaux, vers la L1 et vers la L2, de la traduction de mots et de phrases, de jugement de grammaticalité (en L1 également, STT différence).

Enfin, la performance à l'épreuve évaluant la **mémoire de travail** est significativement corrélée avec le score total, la traduction de mots (vers la L2), la traduction de phrases et le jugement de grammaticalité, pour BA. Pour GC, il n'existe pas de corrélations entre la mémoire de travail et l'épreuve de compétences translinguistiques (Annexe D.1).

### *Relation entre le bilinguisme et les compétences translinguistiques*

Nous avons réalisé des analyses de corrélations entre les variables étudiées à cette épreuve et trois variables représentant le bilinguisme : la domi-

nance, l'efficacité en L1 et en L2. Les analyses étant nombreuses, nous ne rapportons qu'une partie des résultats dans le Tableau 7.24. L'intégralité des analyses est retrouvée en Annexe D.2.

Nous remarquons une différence entre BA et GC. Pour BA, nous notons une absence de corrélations significatives entre la dominance, l'efficacité en L1 et en L2 et les performances aux différentes variables représentant les compétences translinguistiques.

Pour GC, nous observons deux corrélations significatives entre l'efficacité et la traduction vers la L2 : une corrélation entre l'efficacité en L1 et la traduction de mots vers la L2 ainsi qu'une corrélation entre l'efficacité en L2 et la traduction de phrases.

**TABLEAU 7.24**  
Corrélation entre les variables du bilinguisme et les compétences translinguistiques

GC - vers la L2		Trad.mots	Trad. Phrases
<b>Dominance</b>	$\tau$	-0.358	-0.508
	$p$	0.233	0.069
<b>Efficacité L2</b>	$\tau$	0.361	0.838
	$p$	0.257	0.004
<b>Efficacité L1</b>	$\tau$	-0.669	-0.140
	$p$	0.050	0.657

*Note* : Trad. = traduction. Cf. Annexe D.2 pour l'intégralité des résultats de l'analyse de corrélations. Les corrélations significatives sont indiquées par un niveau de gris.

### ***Synthèse de l'analyse de l'épreuve d'évaluation des compétences translinguistiques***

L'épreuve d'évaluation des compétences translinguistiques permet d'observer les habiletés à manipuler les contraintes linguistiques (grammaticales et lexicales) de chaque langue. Elle propose des tâches visant à évaluer les compétences lexicales (reconnaissance et traduction de mots) et des tâches visant à évaluer les compétences grammaticales (traduction de phrases et jugement de grammaticalité).

Nous avons analysé cette épreuve en utilisant une méthode quantitative dans un premier temps. Cette méthode repose sur le calcul du score global, par langue et par tâche. Nous avons réalisé des comparaisons de ces scores entre les groupes et les langues. Ensuite, nous nous sommes intéressés à la nature des erreurs à l'épreuve de traduction de mots et à l'épreuve de traduction de phrases, que nous avons comparée en fonction des groupes et des langues.

Les résultats nous permettent de noter des performances meilleures



chez les sujets GC par rapport aux sujets BA. Cependant, les analyses en fonction de chaque tâche nous permettent de constater cet effet en L2 particulièrement en traduction de mots et de phrases et en L1 en jugement de grammaticalité.

Concernant les catégories d'erreurs, l'analyse des résultats de l'épreuve de traduction de mots ne met pas en exergue des différences entre les groupes ni les langues. Cependant, à l'épreuve de traduction de phrases, nous pouvons observer un nombre plus important d'erreurs de type non translinguistique en L1 chez BA par rapport à GC et une proportion d'erreurs non translinguistique plus importante que les erreurs de type translinguistique.

On observe une différence entre les deux groupes au niveau de la quantité de variables corrélées avec les mesures du contrôle cognitif (moins de corrélation chez GC) et au niveau de la nature des corrélations. Pour BA, il existe plus de corrélations entre les mesures de flexibilité non verbale, de mémoire de travail et les performances générales à l'évaluation des compétences translinguistiques. Des corrélations significatives sont également observées avec les tâches ainsi qu'avec la traduction vers la L2 à l'évaluation des compétences translinguistiques.

La relation avec le bilinguisme explorée par des analyses de corrélations met en avant un lien entre l'efficacité en L1 et celle en L2 pour GC uniquement. Ces deux facteurs sont associés aux performances à la traduction de mots et de phrases respectivement, vers la L2.

GC = BA  
L1 > L2 TTR  
GC : L2 > L1 Types, L1 > L2  
TTR

### 7.4.3 Épreuve de discours

Nous présentons dans cette partie les résultats à l'analyse de l'épreuve de discours. Pour rappel, nous nous intéressons spécifiquement aux phénomènes de *code-switching* dans cette tâche. Pour cela, nous avons calculé le nombre de mots produits à l'ensemble de l'épreuve en L1 et en L2 (tokens), le nombre de mots différents produits (types), le rapport entre ces deux (TTR) ainsi que la proportion de CS chez les bilingues aphasiques et chez le groupe contrôle. Nous présentons les résultats moyens de ces mesures par groupe et langue dans le Tableau 7.25.

Nous avons réalisé des comparaisons intergroupes pour ces mesures. Les résultats de ces comparaisons ne révèlent aucune différence statistiquement significative entre les deux groupes. Lorsque la tâche de discours est réalisée en L1, on ne trouve pas de différence significative entre les deux groupes pour le type de mots produits ( $t(8) = -1.157, p = .28, d = -.732$ ), le token ( $t(8) = -1.148, p = .284, d = -.726$ ), le TTR ( $t(8) = .741, p = .48, d = .469$ ), la proportion de types de mots en L1 ( $t(4.33) = -1.733^{7.18}, p = .121, d = -1.096$ ) et la proportion de *code-switching* ( $t(4.33) = 1.733^{7.19}, p = .121, d = -1.096$ ).

7.18 : Avec la correction de Welch.

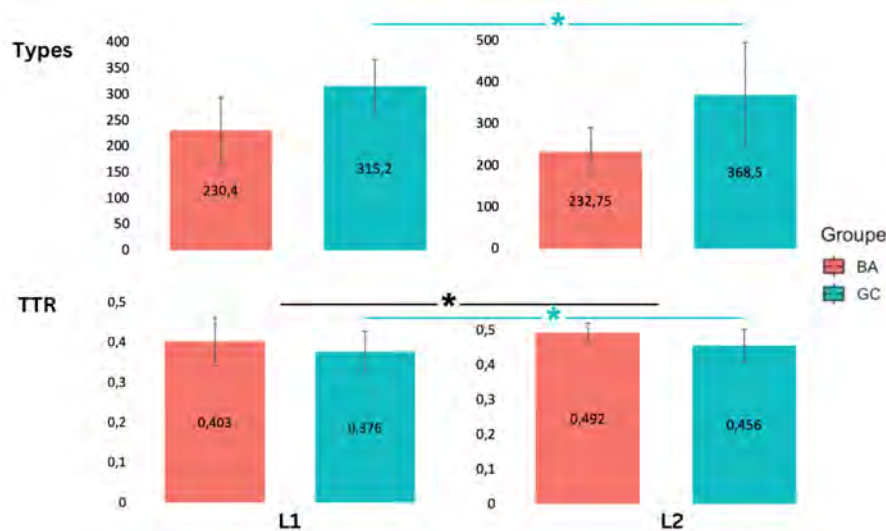
7.19 : Avec la correction de Welch.

**TABEAU 7.25**  
Résultats à l'analyse quantitative de l'épreuve de discours

	BA				GC				
	N	M	Me	ET	N	M	Me	ET	
<b>L1</b>									
Type	5	230.4	220	127.89	5	315.2	322	102.4	
Token	5	491.4	483	319.87	5	753.2	738	396.9	
TTR	5	0.492	0.51	0.058	5	0.456	0.440	0.092	
Type L1 (%)	5	85.278	90.240	14.384	5	96.654	96.58	2.904	
Type CS (%)	5	14.722	9.76	14.384	5	3.346	3.42	2.904	
<b>L2</b>									
Type	8	232.75	197.5	114.255	8	368.5	309	252.84	
Token	8	683.625	558	479.51	8	1208.375	873	1131.75	
TTR	8	0.403	0.37	0.119	8	0.376	0.35	0.1032	
Type L2 (%)	8	88.496	99.88	18.504	8	99.045	99.625	1.197	
Type CS (%)	8	11.504	0.120	18.504	8	0.955	0.375	1.197	

Lorsque la tâche de discours est réalisée en L2, on ne trouve pas de différence significative entre les deux groupes pour le type de mots produits ( $U = 21$ ,  $p = .279$ ,  $r_B = .3438$ ), le token ( $U = 23$ ,  $p = .382$ ,  $r_B = .2813$ ), le TTR ( $t(14) = .471$ ,  $p = .645$ ,  $d = .236$ ), la proportion de types de mots en L2 ( $U = 30$ ,  $p = .869$ ,  $r_B = .0625$ ) et la proportion de *code-switching* ( $U = 30$ ,  $p = .869$ ,  $r_B = .0625$ ).

**FIGURE 7.24**  
Comparaison des Types et du TTR entre les groupes et les langues



Nous avons ensuite comparé les performances entre la L1 et la L2 pour toutes les mesures et toute la population, puis pour BA et GC spécifiquement.

Pour l'ensemble de la population, il existe une différence significative pour le TTR en L1 et en L2 ( $t(9) = -2.51$ ,  $p = .033$ ,  $d = -.7938$ , Figure 7.24). Toutefois, il n'existe pas de différence significative entre la L1 et L2 pour les types

de mots ( $W = 15, p = .232, r_B = -.4545$ ), les tokens ( $W = 32, p = .695, r_B = .1636$ ), les mots produits dans la langue cible ( $t(9) = -.156, p = .879, d = -.0493$ ) et les CS ( $t(9) = .156, p = .879, d = .0493$ ).

Pour BA, il n'existe pas de différence entre la L1 et la L2 pour les types de mots ( $t(4) = .236, p = .825, d = .105$ ), les tokens ( $t(4) = 1.11, p = .329, d = .497$ ), le TTR ( $t(4) = -1.312, p = .26, d = -.587$ ), les mots produits dans la langue cible ( $t(4) = -.324, p = .762, d = -.145$ ) et les CS ( $t(4) = .324, p = .762, d = .145$ ).

Pour GC, il existe une différence significative entre la L1 et la L2 pour les types de mots ( $t(4) = -3.436, p = .026, d = -1.537$ ) et le TTR ( $t(4) = -2.927, p = .043, d = -1.309$ ). Toutefois, il n'existe pas de différence entre la L1 et la L2 pour les tokens ( $t(4) = -0.373, p = .728, d = -.167$ ), les mots produits dans la langue cible ( $t(4) = 1.119, p = .326, d = .501$ ) et les CS ( $t(4) = -1.119, p = .326, d = -.501$ ).

L'analyse de la fréquence d'utilisation du *code-switching*, calculée, en L1 et en L2, en divisant le nombre de fois qu'une transition d'une langue à une autre a eu lieu par le nombre total de mots produits, n'indique pas de différence significative entre les deux groupes en L1 ( $t(4.75) = 2.09, p = .094, d = 1.322$ ) et en L2 ( $U = 27.5, p = .628, r_B = .141$ ).

La comparaison de ces mesures entre la L1 et la L2 ne montre pas de différence significative ( $t(9) = 1.21, p = .256, d = .384$ ) pour tous les participants, pour BA ( $t(4) = .649, p = .552, d = .29$ ) et pour GC ( $t(4) = 1.91, p = .129, d = .853$ , Tableau 7.26).

**TABLEAU 7.26**

Résultats à l'analyse de la fréquence d'utilisation du *switching* par mot produit à l'épreuve de discours

	BA				GC			
	N	M	Me	ET	N	M	Me	ET
L1	5	0.088	0.12	0.0634	5	0.026	0.04	0.01949
L2	8	0.04	0	0.06071	8	0.00375	0	0.00518

### *Relation entre le contrôle cognitif et le discours*

Nous avons réalisé des analyses de corrélation entre les variables étudiant le contrôle cognitif et celles étudiées à travers l'épreuve de discours. Les variables étant nombreuses, nous présentons dans le Tableau 7.27 uniquement les variables ayant des corrélations significatives pour garantir une meilleure lisibilité des résultats. Cependant, l'intégralité des analyses est accessible en Annexe D.1.

TABLEAU 7.27

Corrélation entre les épreuves du contrôle cognitif et l'épreuve de discours

GC	Flanker	Différence	$\tau$	L2			
				Type	Token	TTR	Fréquence CS
				-0.714	-0.714	0.643	0.634
			$p$	0.014	0.014	0.031	0.053

Note : Cf. Annexe D.1 pour l'intégralité des résultats de l'analyse de corrélations. Les corrélations significatives sont indiquées par un niveau de gris.

Pour GC, il existe une corrélation significative entre la tâche de flanker (différence entre les conditions incongruentes et congruentes) et les différents types de mots produits (en L2), les tokens (en L2) et le TTR (en L2). Pour BA, il n'existe pas de corrélations entre les variables étudiées à ces épreuves (Annexe D.1).

### Relation entre le bilinguisme et l'épreuve de discours

Nous avons réalisé des analyses de corrélations entre les variables étudiées à cette épreuve et trois variables représentant le bilinguisme : la dominance, l'efficacité en L1 et en L2. Nous rapportons les résultats dans le Tableau 7.28.

Nous remarquons une absence de corrélations significatives de la dominance, l'efficacité en L1 et en L2 avec les différentes variables étudiées à l'épreuve de discours aussi bien pour GC que pour BA.

TABLEAU 7.28

Corrélation entre les variables du bilinguisme et l'épreuve de discours

			L1					L2						
			Type	Tokens	TTR	Types L1			Type	Tokens	TTR	Types L2		
						évaluée	Types CS	Fréquence CS				évaluée	Types CS	Fréquence CS
<b>BA</b>														
<b>Dominance</b>	$\tau$	-0.400	-0.600	0.316	0.000	0.000	0.000	-0.357	-0.429	0.571	-0.403	0.403	0.356	
	$p$	0.483	0.233	0.448	1.000	1.000	1.000	0.275	0.179	0.061	0.184	0.184	0.251	
<b>Efficacité L2</b>	$\tau$	-0.598	-0.359	0.252	0.359	-0.359	-0.359	0.289	0.206	-0.041	-0.279	0.279	-0.051	
	$p$	0.166	0.405	0.568	0.405	0.405	0.405	0.348	0.503	0.893	0.390	0.390	0.877	
<b>Efficacité L1</b>	$\tau$	0.447	0.447	-0.118	0.000	0.000	0.000	0.229	0.321	-0.413	0.414	-0.414	-0.286	
	$p$	0.296	0.296	0.788	1.000	1.000	1.000	0.469	0.311	0.192	0.216	0.216	0.405	
<b>GC</b>														
<b>Dominance</b>	$\tau$	0.000	0.000	0.105	0.600	-0.600	-0.837	-0.074	-0.074	0.148	-0.196	0.196	0.405	
	$p$	1.000	1.000	0.801	0.233	0.233	0.052	0.802	0.802	0.615	0.518	0.518	0.227	
<b>Efficacité L2</b>	$\tau$	0.316	0.316	-0.333	0.316	-0.316	-0.378	-0.109	-0.109	0.109	-0.346	0.346	0.447	
	$p$	0.480	0.480	0.468	0.480	0.480	0.429	0.739	0.739	0.739	0.306	0.306	0.237	
<b>Efficacité L1</b>	$\tau$	0.000	0.000	0.000	-0.671	0.671	0.802	-0.217	-0.217	0.217	0.229	-0.229	-0.237	
	$p$	1.000	1.000	1.000	0.117	0.117	0.078	0.492	0.492	0.492	0.481	0.481	0.514	

### Synthèse de l'analyse de l'épreuve de discours

L'épreuve d'évaluation du discours permet de repérer les productions de *code-switching* spontanées des participants. En nous référant aux données de la littérature sur le CS et le discours, nous avons émis l'hypothèse qu'un déficit de contrôle cognitif entraînerait une utilisation plus importante et plus fréquente du *code-switching* par les sujets BA par rapport aux sujets GC.

Pour étudier cette hypothèse, nous avons comparé les différents types de mots produits, l'ensemble des mots produits, le rapport entre ces deux (le TTR), les différents types de mots produits dans la langue cible de l'évaluation et les différents types de mots *code-switchés*. Nous avons également compté la fréquence d'utilisation du CS qui correspond au rapport entre le nombre de passage d'une langue à une autre sur les *tokens*.

Les principaux résultats des comparaisons des groupes BA et GC et des langues L1 et L2 ne montrent pas de différences significatives entre les deux groupes de participants et les deux langues. De façon générale, les deux groupes de participants ont un meilleur TTR (indice de diversité lexicale) en L2 qu'en L1. De façon plus spécifique, GC a un meilleur TTR en L2 mais produit plus de différents types de mots en L1 par rapport à la L2.

Il est important de noter qu'il existe une variabilité individuelle quant à l'utilisation du CS, notamment pour BA. Le chapitre 8 permettra de présenter qualitativement des données individuelles des patients.

Finalement, il existe des corrélations significatives entre les mesures de flexibilité verbale et inhibition non verbales obtenues grâce au TMT (B et différence et la tâche de flanker, différence, respectivement) et plusieurs variables étudiées à l'épreuve de discours. Cependant, ces corrélations ne sont pas significatives pour BA et uniquement présentes entre l'inhibition non verbales et la L2 (Types, Tokens, TTR) pour GC.

La relation entre le discours avec le bilinguisme n'est pas mise en évidence par les analyses de corrélation chez GC et BA.

Les analyses de groupe à l'épreuve de discours permettent d'illustrer des tendances générales. Toutefois, les résultats statistiques sont à interpréter avec précautions en raison du petit échantillon, surtout en L1. De même, nous rappelons que les analyses à l'épreuve de fluences verbales, à l'évaluation des compétences translinguistiques et aux épreuves testant le contrôle cognitif montrent également des performances hétérogènes. Pour remédier à cette variabilité, nous présentons dans le chapitre suivant une description du profil de chaque participant du groupe BA puis nous prendrons en considération les résultats décrits dans les chapitres 7 et 8 dans notre discussion.

# Résultats par participant

# 8

Au regard de la variabilité des données des patients aphasiques, nous présentons dans ce chapitre les profils de chaque participant du groupe bilingue aphasique. Nous apportons des informations sur leur âge, niveau d'études et lésion. Nous rappelons les informations sur les langues parlées, l'efficacité avant la lésion et la dominance. Cette dernière tient compte de l'efficacité mais également du contexte et de la fréquence d'utilisation des langues. Nous précisons ensuite les informations vis-à-vis des habitudes d'utilisation du *code-switching* (CS). Au niveau des résultats, nous indiquons les performances à chacune des épreuves évaluant le contrôle cognitif et le contrôle des langues ainsi que des exemples pertinents liés au CS et aux mécanismes de contrôle. Ces descriptions nous permettront de faire des observations plus fines sur le mode de récupération et sur les mécanismes de contrôle cognitif et/ou langagier perturbés.

8.1 BA01	165
8.2 BA02	168
8.3 BA03	170
8.4 BA04	173
8.5 BA05	175
8.6 BA06	178
8.7 BA07	181
8.8 BA08	184
8.9 BA09	186
8.10 BA10	187

## 8.1 BA01

BA01 est une femme droitère âgée de 57 ans, bilingue arabe (libanais, L1)-français (L2). Elle a un niveau d'étude Bac+3 et elle travaille dans l'enseignement. Trente quatre mois avant l'étude, elle a eu un AVC ischémique gauche qui a résulté en une aphasie. Un mois après son AVC, elle a débuté une intervention orthophonique à raison de trois fois par semaine. Elle nous informe qu'elle avait perdu complètement l'arabe mais le français était préservé.

Elle a été exposée aux deux langues dès sa naissance et a été scolarisée dans ces deux langues. Elle estime que son efficacité en arabe (5/5) était légèrement meilleure qu'en français (4.75/5) avant son AVC. Son quotient de dominance qui tient compte de son efficacité mais aussi son utilisation des langues est égal à 14.29 que nous interprétons comme plutôt dominante en L1 (cf. Tableau 6.1 et 6.1.2). Elle explique également qu'elle utilisait fréquemment le *code-switching* avant son accident, en insérant des mots ou alternant des langues au sein et entre les phrases, quelle que soit la langue. Après l'AVC, elle a l'impression de changer de langues plus fréquemment et qu'elle a plus de difficulté de passer du français à l'arabe.

La participante contrôle GC01 est une femme droitère âgée de 58 ans qui est bilingue arabe-français. Elle a également un niveau d'études Bac+3 et travaille dans le domaine de l'éducation. Son quotient de dominance est égal à 0 que nous interprétons comme équilibré.

Rappelons que dans notre étude, la L2 des participants est le français. La L1, différente pour chaque participant, est la première langue acquise (ou la langue principale de son environnement si les deux langues ont été acquises simultanément).

L'évaluation langagière par le biais du *Screening-BAT* révèle que BA01 obtient un score meilleur en L1 (60/62) par rapport à la L2 (55/62). La participante GC01 obtient un score légèrement meilleur en L1 (61/62) par rapport à la L2 (60/62).

#### TEST DE STROOP

	BA01	GC01
<b>D</b>	108 (-5.2)	50 (-1)
<b>L</b>	55 (-2.33)	73 (.67)
<b>I</b>	238 (-5.4)	126 (-.68)

Note : D = dénomination. L = lecture. I = interférence. Entre parenthèses = écart-type en fonction des normes du GREFEX (Godefroy, 2008), à interpréter avec précaution.

Au niveau des fonctions exécutives, BA01 montre des difficultés importantes à la tâche de **Stroop**. Elle produit trois erreurs en dénomination et deux erreurs à la partie évaluant l'interférence. GC01 obtient des scores dans la norme mais elle produit 6 erreurs à la partie évaluant l'interférence. BA01 ne réalise pas la tâche de **flanker**.

À la tâche du **TMT**, BA01 montre des performances faibles et réalise 4 erreurs à la partie B. Elle ne réalise pas la tâche du **STT** et la tâche de **mémoire de travail**.

#### TRAIL MAKING TEST

	BA01	GC01
<b>A</b>	60 (-1.71)	35 (.07)
<b>B</b>	188 (-4.79)	112 (-1.63)

Note : Entre parenthèses = écart-type en fonction des normes du GREFEX (Godefroy, 2008), à interpréter avec précaution.

En ce qui concerne les épreuves évaluant le contrôle des langues, BA01 réalise des *code-switchings* dans l'épreuve de **discours** en français et en arabe. En français, elle a moins recours au CS car elle change complètement de langue quand elle raconte l'histoire de l'AVC. En arabe, elle réalise des CS au niveau lexical lorsqu'elle décrit l'image et quand elle explique son travail. Nous relevons quelques exemples du discours en français puis du discours en arabe :

En français :

Ex1 : <kint ʃam bek<sup>h</sup>od &=euh markaze>

Ex2 : <w saar (ya)lli saar>

Ex3 : <<ken dag<sup>h</sup>te> [//] ʃa(la) fekra ken dag<sup>h</sup>te ktir mniih>

Ex4 : <ak<sup>h</sup>adet wraʔe>

Ex5 : <entre temps ʃatetne ʔel wraʔe>

Ex6 : <w fetet ʃala ʔuuḍa>

Ex7 : <elle était épanouie ʔeno <kif bada> [//] kif bade ʔeʔʔod matraḥa>

Ex8 : <ʔaletle kif>

Ex9 : <ʔeltela bade ʔeʔʔod maḥalik>

Ex10 : <ken entre temps ʔel wraʔ waʔaʔton ʃa(la) ʔel ʔared>

Ex11 : <batal fi contrôle>

En arabe :

Ex12 : <ʃam bijarreb yuuʔaʔ ʔaw ʔel tabouret mes<sup>h</sup> rekze>

Ex13 : <ʔel ʔemmeeye ʃam bitjarreb tnas<sup>h</sup>s<sup>h</sup>ef ʔel vaisselle>

Ex14 : <il fait beau temps ʔez zaher>

Ex15 : <laʔenno ils sont en vacances ʔel wled>

Ex16 : <biyeʔdro yeḥko français comme il le faut>

Ex17 : <heydool les cinquièmes et les quatrièmes>

Ex18 : <oui ʃala une heure de temps>

Ex19 : <ma byeḥsbuuwa une heure de détente heyda>

Ex20 : <?ana ya?ne bi ?en nesbe la ?eli <c'est une> [/] c'est une heure effective comme les autres ya?ne>

GC01 réalise également quelques CS dans l'épreuve de discours en arabe, où elle utilise des mots en français ou en anglais liés au domaine médical et paramédical et à des activités et loisirs : retard mental, centre de réhabilitation, garderiyet (garderie accordé au pluriel en arabe), défoulement, sport, *stretching*.

Ex1 : <w ?ande bente ?el westaniyye ?anda **retard mental**>

Ex2 : <mawjuude bi **centre de réhabilitation**>

Ex3 : <?euh senn ?el ?arba?tas<sup>h</sup> yimkin ?ee bi maderes w bi **garderiyet** kameen>

Ex4 : <b?eb ?e?ra b?eb ?a?mel **sport** w b?eb sefer>

Ex5 : <b?eb ?ems<sup>h</sup>e w b?eb ?a?mel **stretching**>

Ex6 : <ma?a ?ashabe kameen re?t ?a(la) www[% ville] kameen tsallayna ktiir w ken **défoulement** ktiir>

Ex7 : <mre?t ?ee marra ?asset bi waja? ktiir w fetet bi ?el **urgences**>

Ex8 : <kent ?am ba?mel **crise de panique**>

À la tâche de **fluences verbales**, BA01 produit plus de mots à la tâche sémantique (22 en L1 et 23 en L2) qu'à la tâche phonologique (8 en L1 et 6 en L2). En L1, elle réalise trois CS : *zebra*, *tiger*, éléphant. GC01 produit plus de mots en L1 à la tâche sémantique (18) et phonologique (16) qu'en L1 (sémantique : 12, phonologique : 8).

Enfin, à l'évaluation des **compétences translinguistiques** (partie C du BAT), BA01 obtient un score total de 81/98 dont un score de 44/49 de la L2 vers la L1 et 37/49 de la L1 à la L2. Elle a des performances faibles à la tâche de traduction de phrases vers la L2, où elle réalise des erreurs de type « transfert » :

- **La bouteille sur la table** (omission du verbe)
- Regarde la voiture qu'on a vue **à côté ta maison** (omission de la préposition dans le syntagme adpositionnel)
- Sami a besoin de trente deux **boîtes grandes** (ordre du nom et de l'adjectif permuté).

GC01 obtient un score de 94/98 à cette épreuve.

Au regard des informations concernant l'histoire du bilinguisme de BA01 et ses performances aux tâches langagières, nous pouvons constater un mode de récupération parallèle. En effet, l'histoire de son bilinguisme nous permet de déterminer une dominance plutôt en L1 et ses performances aux tâches langagières sont meilleures en L1 qu'en L2 avec une traduction meilleure vers la L1. Il paraît que BA01 réalise des CS à l'épreuve de discours de la L2 vers la L1 mieux préservée. Il est à noter qu'elle réalise également un CS dans le sens inverse mais ce type de CS est également



observé chez le sujet contrôle. Nous observons de plus une perturbation du contrôle cognitif de nature verbale.

## 8.2 BA02

BA02 est une femme droitnière âgée de 71 ans au moment de sa participation à l'étude de Master (Ezzeddine, 2018 ; Ezzeddine et Köpke, 2019). Elle avait subi un AVC dans l'hémisphère gauche 26 mois avant l'étude entraînant une aphasie et une hémiplégié droite. Son aphasie était caractérisée par une anomie, la présence de paraphrasies phonémiques et de conduites d'approche phonémiques. Elle utilisait le *code-switching* pour compenser ses difficultés de production orale.

BA02 parle l'arabe (L1, libanais) et le français (L2). Elle a appris le français dès sa première rentrée scolaire jusqu'au baccalauréat. Ensuite, elle a commencé des études de comptabilité qu'elle n'a pas poursuivies. D'après ses réponses au questionnaire sur l'histoire du bilinguisme, BA02 avait une meilleure efficacité en L2 (5/5) qu'en L1 (4.25/5) avant son AVC. Son quotient de dominance, qui tient compte à la fois de l'efficacité et de l'utilisation des langues, est égal à -8.33 que nous interprétons comme plutôt dominant en L2 (cf. Tableau 6.1 et 6.1.2). Elle nous a également précisé qu'elle utilisait le CS dans ses communications avant l'AVC.

Le participant contrôle est un homme âgé de 69 ans qui parle également l'arabe et le français. Il a appris le français à l'école, comme BA02 mais réside depuis l'âge de 18 ans, en France où il est arrivé après le baccalauréat pour la poursuite de ses études. Depuis l'âge de 25 ans, il travaille dans le domaine de la restauration. Il estime avoir une efficacité similaire en L1 et en L2 (5/5). Son quotient de dominance est égal à -14.29 que nous interprétons comme plutôt dominant en L2. Il nous indique qu'il n'utilise le CS que très peu, il reste privilégié pour certaines expressions comme « merci ktir » (merci beaucoup).

L'évaluation langagière du patient par le biais du *Screening-BAT* révèle un score meilleur en L2 (57/62) par rapport à la L1 (53/62). En production, la L2 (28/30) est meilleure que la L1 (25/30). En compréhension, la L2 (29/32) est légèrement meilleure que la L1 (28/32). GC02 obtient un score de 54/62 en L1 et un score de 55/62 en L2.

En ce qui concerne les tâches évaluant le contrôle des langues, nous avons relevé des occurrences de CS à la tâche de **discours**. BA02 utilise principalement des expressions en arabe lorsqu'elle manque de trouver ses mots en français (Ex1, 2, 3, 4). Ce sont des expressions ou interjections qui signifient sa gêne par l'anomie. Elle utilise également des mots de support comme **yaʕne** (4, 7).

- Ex1 : <ya ?**alla** j'ai(me) [/] j'aime bien>  
 Ex2 : <beaucoup aimé parce que &=euh la renaissance **min wein raħit**>  
 Ex3 : <?ak<sup>h</sup>**adon min** ?ind nsit s<sup>h</sup> +/>  
 Ex4 : <&=euh **yi** c'est la ville que j'aime le [/] le **ya?ne**>  
 Ex5 : <**k<sup>h</sup>alas** non [x 2] non>  
 Ex6 : <dans ces [/ /] des endroits **ktir ħelo**>  
 Ex7 : <il est professeur de &=euh travaille dans un bureau comme [/] comme **ya?ne** ils [/] ils ont **ya?ne**>

En arabe, elle *code-switch*e principalement vers le français où elle insère des termes majoritairement liés au domaine médical. Ces termes apparaissent lorsqu'elle raconte l'histoire de sa maladie (ex : ambulance, scanner, hôpital, soins, etc.). Elle réalise également des CS lorsqu'elle parle de la rééducation orthophonique (Ex14, 15, 16).

- Ex8 : <?ana ħasseet ?eno s<sup>h</sup>a?letne ?ala ?awwal **pallier**>  
 Ex9 : <?ak<sup>h</sup>aduune bi ?el **ambulance** ?a ?el mestas<sup>h</sup>fa>  
 Ex10 : <?emluule **scanner**>  
 Ex11 : <ħalla? beddik ta [/] t [/ /] ta xxx ?ala g<sup>h</sup>eer &=euh s<sup>h</sup>uu ?esmo **ho** [/ /] **hôpital**>  
 Ex12 : <?a?adet &=euh s<sup>h</sup>ii tlat iyyeem bi ?el **soins**>  
 Ex13 : <w ?eja ?el **neurologue** ?eel ?eno bedda truuħ ?ala marthaħ>  
 Ex14 : <mens<sup>h</sup>een ?el &=euh ?erja? ?ehfaz ?el &=euh **les lettres**>  
 Ex15 : <?awwal s<sup>h</sup>ii ballas<sup>h</sup>t ?ektob **détaché**>  
 Ex16 : <**je fais un effort**>

GC02 réalise des CS à l'épreuve de discours mais moins fréquemment que BA02. Ces CS sont de nature différente. À l'épreuve de discours en français, il réalise des CS intraphrastiques (Ex1) où les dépendants du verbe sont *code-switchés*.

- Ex1 : <on est allé au **www** [% ville] manger &=euh **knefe** ?and ?el **ħaleb bel** **www** [% ville]>  
 Ex2 : <des séries par exemple des séries comiques des anciennes séries comiques **ma ba?ref iza** si vous connaissez>  
 Ex3 : <Souad Housny **masalan**>

En arabe, il réalise des CS au niveau lexical, comme BA02 :

- Ex4 : <?am binawela ?ot?a men ?el **gâteau**>  
 Ex5 : <tfarkas<sup>h</sup> bi ?el **tabouret**>  
 Ex6 : <tab?an heyda s<sup>h</sup>ii &=euh **avantage un atout** heyda>  
 Ex7 : <fii nes ħasab &=euh ?el **caractère** taba? ?es<sup>h</sup> s<sup>h</sup>ak<sup>h</sup>es>

À la tâche de **fluences verbales**, BA02 produit plus de mots en L2 qu'en L1 à la tâche sémantique (15 et 7 respectivement) et phonologique (7 et 6 respectivement). À la tâche sémantique en L1, elle produit 7 mots en

français : lion, kangourou, zèbre, rhinocéros, phoque, baleine, requin. À la tâche sémantique en L2, elle produit un seul mot en arabe : serpent. En L1, GC02 produit 18 mots à la tâche sémantique et 10 mots à la tâche phonologique. En L2, il produit 19 mots la tâche sémantique et 7 mots à la tâche phonologique. Il produit une seule erreur de type CS à la tâche sémantique en L1.

Enfin, à l'évaluation des **compétences translinguistiques** (partie C du BAT), BA02 obtient un score total de 83/98 dont un score de 46/49 dans le sens de la L2 vers la L1 contre 37/49 dans le sens de la L1 vers la L2. Au niveau de la traduction de mots, elle a plus de difficulté dans la traduction de la L2 vers la L1. Au niveau de la traduction de phrases, elle montre plus de difficultés dans le sens de la traduction de la L1 vers la L2 et également en jugement de grammaticalité en L2. À la tâche de traduction de phrases vers la L2, elle produit une erreur de type « transfert » :

Ex9 : <il a cassé sa main>

Le participant contrôle GC02 ne réalise pas ce type d'erreurs. Il obtient un score de 89/98 à cette épreuve. La traduction de la L1 vers la L2 est meilleure par rapport à BA02 (43/49).

Au regard des informations concernant l'histoire du bilinguisme de BA02 et ses performances aux tâches langagières, nous pouvons constater un mode de récupération parallèle. En effet, l'histoire de son bilinguisme nous permet de déterminer une dominance plutôt en L2 et ses performances aux tâches langagières sont meilleures en L2 qu'en L1 avec une traduction paradoxalement meilleure vers la L1. BA02 réalise des *code-switchings* à l'épreuve de discours dans les deux sens. Cependant, les CS dans l'évaluation en L2 apparaissent principalement dans le discours modalisateur représentant une stratégie de compensation à l'anomie. Les CS apparaissant à l'évaluation en L1 se caractérisent par l'insertion de mots ou d'expressions de la L2.

### 8.3 BA03

BA03 est une femme droitrière âgée de 61 ans, de profession artistique (dessin, sculpture). À l'âge de 9 ans, le rapport médical établi à ce moment indique qu'elle présente une aphasie et une hémiplégie droite par une encéphalite gauche. Une IRM réalisée à l'âge de 43 ans permet d'observer une cavitation porencéphalique profonde gauche (avant injection de produits de contraste : cavitation de type porencéphalique située en insulaire gauche et s'étendant également vers les noyaux gris centraux (noyau lenticulaire) mais aussi la capsule interne homolatérale). Suite à la lésion, elle devient dominante du côté latéral gauche. Elle explique que son aphasie était non

fluente et sévère (voire un mutisme). Elle avait une facilité en français et plus de difficultés en arabe. Elle a bénéficié de séances de kinésithérapie à plusieurs reprises depuis l'apparition de ses symptômes. Cependant, elle nous indique qu'elle a commencé un suivi orthophonique 3/4 ans avant l'étude.

Elle parle l'arabe (L1, libanais) et le français (L2) dès son enfance et a été scolarisée dans les deux langues. Elle a résidé en France à l'âge de 19 ans où elle a tenté le concours des Beaux-Arts et elle est retournée au Liban à l'âge de 34 ans. La participante nous informe sur l'histoire de son bilinguisme après sa lésion cérébrale. Son efficacité est légèrement meilleure en français (4.75/5) qu'en arabe (4.5/5) et son quotient de dominance, qui tient compte de l'efficacité mais aussi de l'utilisation des langues, est égal à -7.69 que nous interprétons comme plutôt dominant L2. Par ailleurs, elle explique utiliser très fréquemment le CS en insérant des mots et alternant des phrases d'une langue à l'autre. Cet usage du CS est plus fréquent en L1 arabe car elle « n'a plus les mots en arabe ». Elle ajoute qu'elle ne se rend pas compte quand elle alterne entre les langues et qu'elle ressent une gêne dans les situations où le CS est utilisé « parce qu'ils ne comprenaient pas, même mes amis ne comprenaient pas que j'avais besoin de temps ».

La participante contrôle GC03 est une femme droitrière âgée de 64 ans qui est bilingue arabe-français. Elle parle également l'anglais et l'allemand. Elle a obtenu une licence en comptabilité. Son quotient de dominance est égal à 28.57 que nous interprétons comme plutôt dominant en L1.

L'évaluation langagière par le biais du **Screening-BAT** révèle que BA03 obtient un score relativement meilleur en L2 (60/62) par rapport à la L1 (57/62). En production, la L2 (30/30) est également meilleure que la L1 (28/30). En compréhension, la L2 (30/32) est également légèrement meilleure que la L1 (29/32). À la tâche de construction de phrases en L1, elle ébauche un CS puis s'auto-corrige :

« s<sup>h</sup>aaf Sami s<sup>h</sup>ajra les wraa?-ha k<sup>h</sup>odor »  
 voir.3SG.PFV Sami arbre.F.SG.INDF ART.DEF.PL feuille.F.PL-POSS.F vert.PL  
 Traduction : Sami a vu un arbre dont les feuilles sont vertes.

La participante GC03 obtient un score meilleur en L1 (62/62) par rapport à la L2 (60/62).

Au niveau des fonctions exécutives, elle a obtenu des performances faibles à la tâche de **Stroop** mais n'a pas réalisé d'erreurs. BA03 réalise l'intégralité de la tâche de **flanker** et ne produit aucune erreur dans les trois conditions.

BA03 montre des performances dans les normes aux tâches du **TMT** et **STT**. À la tâche de **mémoire de travail**, elle obtient un score de 6 à l'ordre direct et de 5 à l'ordre indirect.

#### TEST DE STROOP

	BA03	GC03
D	102 (-3.08)	50 (1.25)
L	81 (-6.17)	73 (-4.83)
I	216 (-2.91)	126 (-.09)

Note : D = dénomination. L = lecture. I = interférence. Entre parenthèses = écart-type en fonction des normes du GREFEX (Godefroy, 2008), à interpréter avec précaution.

#### TÂCHE DE FLANKER

	BA03	GC03
C	1181.79	749.3
I	1189.45	872.89
N	1068.30	712.42

Note : TR en ms. C = congruent. I = interférence. N = neutre.

<u>TRAIL MAKING TEST*</u>			<u>SHAPE TRAIL TEST†</u>		
	<u>BA03</u>	<u>GC03</u>		<u>BA03</u>	<u>GC03</u>
<b>A</b>	44 (.28)	40 (.5)	<b>A</b>	52 (.14)	58 (-.5)
<b>B</b>	118 (0)	180 (-1.22)	<b>B</b>	122 (.52)	190 (-1.07)

\*Entre parenthèses = écart-type en fonction des normes du GREFEX (Godefroy, 2008), à interpréter avec précaution. †Entre parenthèses = écart-type en fonction des normes de Zhao et al. (2013), à interpréter avec précaution.

En ce qui concerne les tâches évaluant le contrôle des langues, BA03 réalise des CS uniquement dans l'évaluation du **discours** en arabe. Elle réalise différents types de CS comme des insertions de mots et de groupes de mots ou une alternance de langues entre deux phrases. Nous en relevons quelques exemples :

Ex1 : <?ee ba?a ?uul ?ana &=euh &=euh **des qualificatifs**>

Ex2 : <masalan t?elle njarahet ?ella &=euh **tu t'es égrati [//] égratigné**>

Ex3 : <ba?a &=euh &=euh ?ana ya?ne halla? be?te?id ?eno keen kell ?el kalimeet haydoole **des cartes**>

Ex4 : <**j'avais des cartes gagnantes**>

Ex5 : <**j'ai passé vingt ans de ma vie**>

Ex6 : <la?eno &=euh &=euh ma fiine ?uul ya?ne **par exemple**>

Ex7 : <**c'est la construction de la phrase**>

Ex8 : <la ?el **traduction** &=euh ma sarle w &=euh &=euh sarle>

Ex9 : <**peut-être que** &=euh barke &=euh &=euh &=euh ya?ne tef[//] tefhamiine ?aktar>

Ex10 : <w &=euh &=euh bas &=euh &=euh kell ?el wa?et kent &=euh ?ebtehij &=euh &=mmm ?ebtehij &=euh **devant** &=euh ?eddem &=euh ya?ne ?el g<sup>h</sup>eer>

Ex11 : <ma keen ?ende &=euh ?el &=euh ?el ?edra &=euh **de me concentrer**>

Ex12 : <?eno ?en nees kella ta?rif ?eno **j'ai des problèmes**>

Ex13 : <mk<sup>h</sup>abye ?el **gâteauyet**>

Certains mots *code-switchés* ont été ensuite traduits à l'arabe (Ex 9 et 10, soulignés). Cela nous indique, dans ce cas, une utilisation du CS comme stratégie de compensation d'une anomie.

À la tâche de **fluences verbales**, BA03 produit plus de mots en L2 à la tâche sémantique (14) et phonologique (5). En L1, elle produit 6 mots à la tâche sémantique et 1 mot à la tâche phonologique. Elle réalise un CS à la tâche sémantique en L1. GC03 produit plus de mots à la tâche sémantique (18) et phonologique (18) en L1. En L2, elle produit 13 mots à la tâche sémantique et 17 mots à la tâche phonologique.

Enfin, à l'évaluation des **compétences translinguistiques** (partie C du BAT), BA03 obtient un score total de 90/98 dont un score de 41/49 dans le sens de la L2 vers la L1. Elle montre plus de difficultés à la traduction

de mots vers la L1 au niveau des mots abstraits. GC03 obtient un score de 93/98 à cette épreuve.

Au regard des informations concernant l'histoire du bilinguisme de BA03 et ses performances aux tâches langagières, nous pouvons constater un mode de récupération parallèle. En effet, l'histoire de son bilinguisme nous permet de déterminer une dominance plutôt en L2 et ses performances aux tâches langagières sont meilleures en L2 qu'en L1 avec une traduction meilleure vers la L2. BA03 réalise des *code-switchings* à l'épreuve de discours de la L1 vers la L2 mieux préservée. Cependant, notons que l'histoire de son bilinguisme est représentatif de la période de son enfance et âge adulte après la lésion cérébrale qu'elle a eu à l'âge de 9 ans. Au niveau du contrôle cognitif, nous relevons une perturbation de l'inhibition verbale et non verbale.

## 8.4 BA04

BA04 est un homme droitier âgé de 80 ans au moment de la réalisation de l'étude. Quinze mois avant, il a subi un AVC gauche entraînant une aphasie et une hémiplégié droite. Il a suivi des séances en orthophonie et en kinésithérapie. Avant son AVC, il exerçait le métier de médecin. Il s'est installé en France pour faire ses études de spécialisation et a ensuite exercé en Corse.

Son aphasie étant sévère, les informations sur le bilinguisme ont été recueillies auprès de sa fille en sa présence et avec son approbation. Il a été exposé à l'arabe (L1, libanais) et au français (L2) dès sa naissance et a été scolarisé dans ces deux langues. Il a appris l'anglais au lycée et a utilisé cette langue pendant des voyages aux États-Unis et en Australie.

Les réponses au questionnaire indiquent une efficacité équivalente en L1 et en L2 mais le score de dominance que nous avons calculé en prenant en compte l'ensemble des données est égal à -28.57 que nous interprétons comme plutôt dominant en L2 (cf. Tableau 6.1 et 6.1.2). Il *code-switchait* beaucoup avant son AVC surtout pour insérer des mots du français en parlant l'arabe mais il changeait également beaucoup de langues entre les phrases. Il le faisait de façon inconsciente, plutôt spontanément en fonction de l'interlocuteur. Depuis l'AVC, il est difficile de se faire une idée de son CS étant donné ses difficultés d'expression orale. Cependant, il nous a été indiqué qu'il lui arrive de produire des mots en français, spontanément, lorsqu'il s'adresse à des arabophones.

Le participant contrôle GC04 est droitier, âgé de 69 ans, médecin également. Il parle l'arabe (libanais) depuis sa naissance et a été exposé au français dès le bas âge, à l'école. Au lycée, il a reçu des cours d'anglais. Il a fait ses études

supérieures universitaires en France où il a résidé jusqu'à l'âge de 30 ans. Il estime avoir une efficacité équivalente en arabe (5/5) et en français (5/5). Son quotient de dominance est de -7.14 que nous interprétons comme plutôt dominant en L2. Il indique utiliser le CS de façon fréquente quelle que soit la langue ou la situation.

L'évaluation langagière du patient par le biais du *Screening-BAT* révèle un score relativement meilleur en L1 (30/62) par rapport à la L2 (24/62). Il n'existe pas de différence en compréhension entre la L1 et la L2 (19/32). En production, la L1 (11/30) est meilleure que la L2 (5/30). GC04 obtient un score de 62/62 en L1 et un score de 59/62 en L2 dont un score de 27/30 en production en L2.

#### TEST DE STROOP

	BA04	GC04
D	NA	97 (-2.67)
L	NA	60 (-2.67)
I	NA	148 (-.78)

Note : D = dénomination. L = lecture. I = interférence. Entre parenthèses = écart-type en fonction des normes du GREFEX (Godefroy, 2008), à interpréter avec précaution.

#### TÂCHE DE FLANKER

	BA04	GC04
C	1736.94	915.8
I	2790	929.16
N	1770.75	916.11

Note : TR en ms. C = congruent. I = interférence. N = neutre.

Au niveau des fonctions exécutives, la réalisation de la tâche de **Stroop** n'a pas été possible à cause de ses difficultés de compréhension et de production. BA04 réussi à réaliser la tâche de **flanker**. Cependant, il l'a réalisée avec difficulté et des erreurs importantes : 18 erreurs dont 2 à la condition congruente, 13 à la condition incongruente et 3 à la condition neutre.

À la tâche du **TMT**, il réussit uniquement la partie A mais il n'arrive pas à compléter la partie B. Il a été nécessaire de le solliciter et de lui rappeler la consigne pendant la réalisation de la tâche. Pour cela, il n'a pas fini la partie B. Elle a été arrêtée au bout de 7 minutes et 50 sec. Il a réalisé une erreur de persévération (5-6). BA04 réalise l'intégralité de la tâche du **STT** (A et B) avec 3 erreurs à la partie B. À la tâche de **mémoire de travail**, il obtient un score de 6 à l'ordre direct et de 1 à l'ordre indirect. Notons qu'au vu de ses difficultés langagières, nous avons adapté la modalité de réponse de cette tâche : BA04 montrait les chiffres présentés à l'écrit.

#### TRAIL MAKING TEST\*

	BA04	GC04
A	183 (-7.44)	57 (-.44)
B	NA	141 (-.45)

#### SHAPE TRAIL TEST†

	BA04	GC04
A	155 (-5.54)	54 (.1)
B	640 (-9.71)	127 (.61)

\*Entre parenthèses = écart-type en fonction des normes du GREFEX (Godefroy, 2008), à interpréter avec précaution. †Entre parenthèses = écart-type en fonction des normes de Zhao et al. (2013), à interpréter avec précaution.

En ce qui concerne les tâches évaluant le contrôle des langues, l'épreuve de **discours** n'a pas pu être réalisée en raison des difficultés langagières importantes. GC04 utilise des mots du français dans l'évaluation du discours en arabe, notamment en lien avec ses études et son séjour en France. En voici quelques exemples :

Ex1 : <fa li zeelik ?enno ?awwal ma reht fa www[% pays] ?enno &=euh de fréquenter des français>

Ex2 : <fii prof d'anatomie fam ya mellna &=euh dares>

Ex3 : <neḥna kenna bi **entretien** kenna s<sup>h</sup>i ḡarbaḡmiyye w k<sup>h</sup>amsiin k<sup>h</sup>ams miit waahad>

Ex4 : <betzakkar &=euh g<sup>h</sup>edib hayda ḡel **professeur**>

Ex5 : <**celui qui &=euh veut faire médecine doit avoir une tête d'éléphant**>

Ex6 : <tleḡt men ḡel **amphithéâtre** ḡana ḡam bebke>

La tâche de **fluences verbales** était également très difficile pour le patient. Il ne produit aucun mot à cette tâche, notamment en L1 arabe et en L2 phonologique. Cependant, avec beaucoup d'aide et des ébauches orales, il arrive à produire quatre mots à la tâche sémantique en français. GC04 produit 26 mots en L1 et 16 mots en L2 à la tâche sémantique. À la tâche phonologique, il produit 8 mots en L1 et 7 mots en L2.

À l'évaluation des **compétences translinguistiques** (partie C du BAT), BA04 obtient un score total très faible de 5/98 qui correspond à la reconnaissance de 4/5 mots présentés en L1 et à un mot correctement traduit de la L1 à la L2. GC04 obtient un score total de 92/98 dont un score de 45/49 dans le sens de la L1 vers la L2 et de 47/49 de la L2 vers la L1.

Au regard des performances langagières déficitaires de BA04, il n'est pas évident d'établir un pattern de récupération. Son efficience en L1 et en L2 est similaire alors que sa dominance est plutôt en L2. L'évaluation langagière indique des performances légèrement meilleures en L1. Au niveau du contrôle cognitif, nous relevons une perturbation générale des fonctions de nature verbale et non verbale.

## 8.5 BA05

BA05 est un homme droitier âgé de 64 ans au moment de la réalisation de l'étude. Il a suivi des études d'architecture et il exerce cette profession.

Sa première langue est le persan (L1). Il a été scolarisé exclusivement dans cette langue jusqu'au baccalauréat. Au cours de ses trois dernières années scolaires, il a reçu des cours d'anglais comme langue vivante. Il a également vécu deux ans aux États-Unis. Il a appris le français (L2) grâce à des cours à l'université. Il s'est installé en France à l'âge de 22 ans et il alternait des séjours aux États-Unis et en Iran.

Cinq mois avant sa participation à notre étude, il a subi un AVC. Plus précisément, sa lésion correspondait à un hématome profond capsulo-thalamique droit avec un effet de masse sur le ventricule latéral gauche. En conséquence il a eu une aphasie et une hémiplégie droite. Depuis les semaines qui ont suivi l'AVC, il bénéficie d'un suivi orthophonique en plus de séances de kinésithérapie, d'ergothérapie et de psychologie.



Il répond au questionnaire avec l'aide de sa conjointe. Il nous informe qu'il utilisait le persan plus régulièrement que les autres langues à fréquence journalière, le français à fréquence mensuelle et l'anglais à fréquence annuelle, voire jamais, avant sa lésion cérébrale. L'utilisation du persan est généralisée à ses communications avec sa famille, ses amis et ses collègues alors que le français et l'anglais est utilisée pour ses communications professionnelles ou avec des interlocuteurs de ces langues. Il a obtenu un score de dominance égal à +57.14 s'interprétant comme une dominance en L1 persan. Son efficacité en L1 est supérieure à celle en L2 français. Il *code-switchait* très peu, essentiellement dans des contextes professionnels où il utilisait des mots techniques en L2 lorsqu'il parlait en L1. Après la lésion cérébrale, le CS (insertion de mots) semble être légèrement plus fréquent, plutôt inconscient, aussi bien en parlant en L1 qu'en L2. D'après lui et sa conjointe, cette utilisation du CS se produirait parce que les mots sont plus accessibles dans l'autre langue, quelle que soit la situation de communication.

Nous souhaitons attirer l'attention sur la différence d'âge entre les deux participants ainsi que sur les différences de pays d'origine des deux participants persanophones. Il est possible que ces différences expliquent certaines performances.

Le participant contrôle apparié GC05 est âgé de 51 ans au moment de l'étude. Il est né et a grandi en Afghanistan depuis sa naissance. Il parle le persan et le pachtoune. Il s'est installé en France après le baccalauréat vers l'âge de 18 ans. Il a appris le français dès son arrivée en France. Il a obtenu un BEP de carrosserie et d'électricité. Il a travaillé comme électricien. Il a ensuite poursuivi ses études et a obtenu un Master en lettres. Il travaille actuellement dans le domaine de l'éducation. Il utilise ses deux langues (persan et français) à une fréquence journalière, à l'oral et à l'écrit. Il utilise le persan avec sa famille et ses amis et le français avec sa famille, ses amis et ses collègues. Il déclare avoir une efficacité équivalente en français et en persan. Il obtient un quotient de dominance égal à -14.29 qui nous pousse à interpréter comme plutôt dominant en L2 (cf. Tableau 6.1 et 6.1.2). Au niveau du CS, il lui arrive peu fréquemment d'utiliser des mots du français en parlant en persan ou d'alterner les langues entre les phrases. Il réalise ces CS par facilité, par choix en fonction de l'interlocuteur, des besoins de la conversation et de la fatigue.

L'évaluation langagière par le biais du **Screening-BAT** révèle que BA05 obtient un score plus important en L1 (47/62) par rapport à la L2 (34/62). La production en L2 (8/30) est plus atteinte qu'en L1 (22/30) alors que la compréhension paraît équivalente dans les deux langues (L1 25/32, L2 26/32). Notons que le participant contrôle obtient un score équivalent en L1 et en L2 (59/62). D'un point de vue qualitatif, nous relevons une occurrence de CS à la tâche de dénomination orale : le patient produit le mot « cuillère » en français dans l'évaluation du persan (fourchette). Cependant, les CS sont plus fréquents à la tâche de dénomination en français où 4/5 mots ont été spontanément dénommés en persan. À la tâche de production de contraires en L2, il réalise également deux CS, l'un en persan et l'autre

en anglais (riche  $\Rightarrow$  *money*). Notons que le participant contrôle ne réalise aucun CS au *Screening-BAT*.

Au niveau des fonctions exécutives, la tâche de **Stroop** était particulièrement difficile pour lui. Il a uniquement réalisé la dénomination et la lecture. Il a demandé d'arrêter chacune des deux parties au bout de 2 minutes et 25 secondes en réalisant deux erreurs non corrigées en dénomination et quatre en lecture. Il a ensuite refusé de poursuivre la tâche. D'un point de vue qualitatif, il est important de noter qu'il réalise des erreurs de type CS aussi bien en lecture qu'en dénomination de couleur qui se caractérisent par l'ébauche du nom de couleur en persan suivi par une auto-correction en français.

BA05 réalise l'intégralité de la tâche de **flanker** sans demander l'arrêt. Il ne produit aucune erreur dans les trois conditions. Cependant, la comparaison des performances au sujet contrôle montre qu'il a besoin approximativement de deux fois plus de temps pour réaliser cette tâche.

À la tâche du **TMT**, il réussit uniquement la partie A mais il n'arrive pas à compléter la partie B. Il montre des difficultés à restituer l'alphabet après la séquence 5E au bout de 3 minutes et 32 secondes. Pendant la partie complétée (jusqu'à 5E), il a réalisé une erreur. D'un point de vue qualitatif, nous avons remarqué qu'il comptait en persan lors de la réalisation de cette tâche.

BA05 réalise l'intégralité de la tâche du **STT** (A et B) sans erreurs. Toutefois, ses performances sont plus faibles par rapport au sujet contrôle, notamment à la première partie.

À la tâche de **mémoire de travail**, il obtient un score de 4 à l'ordre direct et de 2 à l'ordre indirect. Ces scores sont faibles par rapport au participant contrôle qui obtient les scores de 10 et 6 respectivement.

En ce qui concerne les tâches évaluant le contrôle des langues, rappelons que le patient n'a pas consenti à l'enregistrement de l'épreuve de **discours**. Le participant contrôle ne réalise aucun CS à cette épreuve en français. Rappelons cependant que son épreuve de discours a été analysée uniquement pour la partie « image » car le participant contrôle a demandé le retrait de la partie « entretien semi-dirigé ». En persan, nous n'avons pas eu l'opportunité d'analyser l'épreuve de discours.

À la tâche de **fluences verbales**, il produit plus de mots à la tâche sémantique que phonologique et plus de mots en L1 persan qu'en L2 français. En effet, en L1, il produit 10 mots à tâche sémantique et un mot à la tâche phonologique. En L2, il produit un mot à la tâche sémantique et aucun mot à la tâche phonologique. Il ne réalise pas d'erreurs de type CS dans cette tâche. Le participant contrôle produit un nombre plus important de mots dans les deux langues et les deux conditions de la tâche. En L1, il produit 21 mots

#### TEST DE STROOP

	BA05	GC05
D	145 (-6.67)	64 (-.8)
L	145 (-16.83)	43 (-.33)
I	NA	95 (.32)

*Note* : D = dénomination. L = lecture. I = interférence. Entre parenthèses = écart-type en fonction des normes du GREFEX (Godefroy, 2008), à interpréter avec précaution.

#### TÂCHE DE FLANKER

	BA05	GC05
C	1166.47	509.47
I	1153.84	573.16
N	1187.7	499.84

*Note* : TR en ms. C = congruent. I = interférence. N = neutre.

#### TRAIL MAKING TEST

	BA05	GC05
A	85 (-2)	44 (-.57)
B	NA	77 (-.17)

*Note* : Entre parenthèses = écart-type en fonction des normes du GREFEX (Godefroy, 2008), à interpréter avec précaution.

#### SHAPE TRAIL TEST

	BA05	GC05
A	113 (-3.66)	54 (-.27)
B	325 (-3.76)	262 (-2.5)

*Note* : Entre parenthèses = écart-type en fonction des normes de Zhao et al. (2013), à interpréter avec précaution.

à la tâche sémantique et 11 à la tâche phonologique. En L2, il produit 22 mots à la tâche sémantique et 25 à la tâche phonologique.

Enfin, à l'évaluation des **compétences translinguistiques** (partie C du BAT), BA05 obtient un score total de 38/98 dont un score de 23/49 dans le sens de la L2 vers la L1 contre 15/49 dans le sens de la L1 vers la L2. La traduction de phrases de la L1 à la L2 était plus difficile que dans le sens inverse. En effet, il n'a pas complété la tâche (3/6 phrases ont été faites) et a eu du mal à produire des phrases. Il exprimait sa compréhension de la phrase donnée en L1 par un geste. Par exemple, pour la phrase « Sima écrit en français » il réalise le geste d'écriture uniquement. Pour traduire de la L2 à la L1, il a été nécessaire de lui expliquer la consigne en L1 (persan) car il avait des difficultés à la comprendre en L2.

Au regard des informations concernant l'histoire du bilinguisme de BA05 et ses performances aux tâches langagières, nous pouvons constater un mode de récupération parallèle. En effet, l'histoire de son bilinguisme nous permet de déterminer une dominance plutôt en L1 et ses performances aux tâches langagières sont meilleures en L1 qu'en L2 avec une traduction meilleure vers la L1. BA05 réalise des *code-switchings* à la tâche de dénomination et à la tâche de Stroop de la L2 vers la L1 mieux préservée. Cependant, notons que le CS a été réalisé vers une langue non comprise par l'examinatrice. Au niveau du contrôle cognitif, nous relevons une perturbation générale des fonctions de nature verbale et non verbale.

## 8.6 BA06

BA06 est un homme gaucher âgé de 70 ans. Il a un niveau d'études Bac+5 et il a travaillé dans le domaine de l'ingénierie aérospatiale. Il parle l'anglais (L1) et le français (L2). Il a acquis l'anglais dès sa naissance et a été scolarisé dans cette langue. Il a appris le français à l'école dès l'âge de 6 ans. Au cours de sa carrière, il a appris l'espagnol, le néerlandais et le portugais pendant des séjours dans des pays où ces langues sont parlées. Neuf ans avant sa participation dans notre étude, il s'est installé de façon définitive en France. Deux ans et demi avant l'étude, il a subi un AVC ischémique gauche qui a résulté en une aphasie. Il a suivi des séances orthophoniques par deux orthophonistes, l'une anglophone et l'autre francophone.

D'après ses réponses au questionnaire, il estime avoir une meilleure efficacité en anglais (5) par rapport au français (3.75). Il obtient un score de dominance de 28.57 que nous interprétons comme une dominance plutôt en L1. Avant son AVC, BA06 utilisait le CS. Il insérait fréquemment des mots d'une langue à l'autre et alternait les langues entre les phrases quelle

que soit la situation de communication. Après son AVC, ses habitudes de CS n'ont pas changé et le CS n'a pas augmenté en fréquence.

Le participant contrôle GC06 est un homme gaucher âgé de 79 ans a un niveau Master et un diplôme en gérance et est actuellement en préparation d'un doctorat. Il a acquis l'anglais dès sa naissance et a suivi ses études dans cette langue. Il apprit le français et s'est installé en France depuis 14 ans. Il parle également l'espagnol et l'allemand à un niveau intermédiaire selon lui. Il estime son efficacité meilleure en anglais (5/5) qu'en français (3.75/5) et il obtient un score de dominance égal à 41.67 que nous interprétons comme plutôt dominant en L1.

L'évaluation langagière par le biais du **Screening-BAT** révèle que BA06 obtient un score légèrement meilleur en L1 (53/62) par rapport à la L2 (49/62). C'est également le cas pour GC06 qui obtient un score égal à 56/62 en L1 et 47/62 en L2. En compréhension, BA06 obtient un score égal à 27/32 en L1 et 26/32 en L2. En production, il obtient un score égal à 26/30 en L1 et 23/30 en L2.

Au niveau des fonctions exécutives, BA06 a obtenu des performances faibles à la tâche de **Stroop**. Il ne produit pas d'erreurs non corrigées à cette tâche. GC06 ne réalise pas cette tâche car il déclare avoir des difficultés à distinguer les couleurs. BA06 n'a pas réalisé la tâche de **flanker**.

À la tâche du **TMT**, BA06 montre une lenteur avec deux erreurs et une erreur de persévérance à la partie B. GC06 ne réalise pas d'erreurs et complète la tâche plus rapidement que BA06. BA06 ne réalise pas la tâche du **STT** (A et B) et la tâche de **mémoire de travail**.

<b>TRAIL MAKING TEST*</b>		
	<b>BA06</b>	<b>GC06</b>
<b>A</b>	56 (-.39)	39 (.56)
<b>B</b>	250 (-2.59)	111 (.14)

<b>SHAPE TRAIL TEST†</b>		
	<b>BA06</b>	<b>GC06</b>
<b>A</b>	NA	45 (.6)
<b>B</b>	NA	155 (.05)

\*Entre parenthèses = écart-type en fonction des normes du GREFEX (Godefroy, 2008), à interpréter avec précaution. †Entre parenthèses = écart-type en fonction des normes de Zhao et al. (2013), à interpréter avec précaution.

En ce qui concerne les tâches évaluant le contrôle des langues, nous relevons quelques occurrences de CS de la part de BA06 à l'épreuve de **discours** dans l'évaluation en français uniquement. Ces CS apparaissent principalement lorsqu'il raconte l'histoire de la maladie.

Ex1 : <j'ai discuté &=euh alors **bank**>

Ex2 : <j'ai parlé [//] discuté [//] dégus [//] **discut [//] discovered [//] discovered** avec le anglais>

Ex3 : <oh **www [% nom] I think**>

Ex4 : <dans le [//] l'aéroport de **www[% ville] mais sur [//] the**>

#### **TEST DE STROOP**

	<b>BA06</b>	<b>GC06</b>
<b>D</b>	191 (-10.5)	NA
<b>L</b>	100 (-9.33)	NA
<b>I</b>	306 (-5.72)	NA

Note : D = dénomination. L = lecture. I = interférence. Entre parenthèses = écart-type en fonction des normes du GREFEX (Godefroy, 2008), à interpréter avec précaution.

#### **TÂCHE DE FLANKER**

	<b>BA06</b>	<b>GC06</b>
<b>C</b>	NA	666.25
<b>I</b>	NA	706.37
<b>N</b>	NA	669.75

Note : TR en ms. C = congruent. I = interférence. N = neutre.

Ex5 : <I don't>

Ex6 : <my daughter who was waiting for [/] for me and she sovd@u oh my God and I could n(o)t speak but>

GC06 utilise les mots « **hold-up** » et « **getaway car** » à la tâche de discours (description d'image), en français.

À la tâche de **fluences verbales**, BA06 produit 13 mots à la tâche sémantique et 7 mots à la tâche phonologique en L1. En L2, il produit 7 mots à la tâche sémantique et 10 mots à la tâche phonologique. Le participant contrôle produit plus de mots à la tâche sémantique (26) et phonologique (15) en L1 et à la tâche phonologique en L1 (12) et en L2 (11).

Enfin, à l'évaluation des **compétences translinguistiques** (partie C du BAT), BA06 obtient un score total de 54/98 dont 31/49 dans le sens de la L2 vers la L1 contre 23/49 de la L1 vers la L2. Il présente plus de difficultés lors de la traduction de mots et de phrases (9/36) et en jugement de grammaticalité de phrases en L2 (5/16). À l'épreuve de traduction de phrases de l'anglais au français, il produit des erreurs de type transfert de structures grammaticales de la L1 à la L2. À titre d'exemple, il produit la phrase « Paul **nageait à travers** la rivière » où il transfère la structure de l'anglais dans l'expression du mouvement au français « *Paul swam across the river* ».

Le participant contrôle GC06 obtient un score total de (78/98) dont un score de 34/49 lors de la traduction de la L1 vers L2 et 44/49 lors de la traduction de la L2 vers la L1. GC06 réalise des erreurs très similaires à celles de BA06 lors de la traduction de l'anglais au français. Dans le sens inverse, GC06 réalise une erreur de type transfert du français à l'anglais dans l'expression du mouvement. Il produit la phrase « *Mary entered the room running* » alors que la structure en anglais se construit avec un satellite pour exprimer la direction « *Mary ran into the room* ».

Au regard des informations concernant l'histoire du bilinguisme de BA06 et ses performances aux tâches langagières, nous pouvons constater un mode de récupération parallèle. En effet, l'histoire de son bilinguisme nous permet de déterminer une dominance plutôt en L1 et ses performances aux tâches langagières sont légèrement meilleures en L1 qu'en L2 avec une traduction meilleure vers la L1. Nous notons dans cette tâche des erreurs représentant l'influence de la L1 sur la L2 que nous attribuons au bilinguisme et à la dominance du patient. De plus, le participant contrôle réalise des erreurs similaires. BA06 réalise des *code-switchings* à l'épreuve de discours de la L2 vers la L1 mieux préservée. Nous observons de plus une perturbation du contrôle cognitif de nature verbale.

## 8.7 BA07

BA07 est un homme droitier âgé de 53 ans au moment de la réalisation de l'étude. Il a un niveau d'étude universitaire (Bac+3) et exerce un métier dans le domaine de la restauration. Trois mois avant de participer à notre étude, BA07 a subi un AVC sylvien gauche suite à une sténose carotidienne qui a résulté en une aphasie de sévérité légère et un manque du mot. Il bénéficie de séances en orthophonie.

BA07 est arabophone natif (L1, dialecte égyptien). L'arabe a été la langue principale d'apprentissage scolaire. Selon l'auto-évaluation, BA07 maîtrise l'arabe à l'oral et à l'écrit, en compréhension et en expression. C'est une langue qu'il utilise régulièrement, à fréquence hebdomadaire avec ses parents, sa fratrie et ses amis. Il a appris l'anglais à l'école, à partir de 15 ans, sous forme de cours de LV1. Son apprentissage a été poursuivi à l'université. C'est une langue qu'il a utilisée occasionnellement, surtout dans l'exercice de sa profession ou en vacances. Quant au français, il a commencé à l'apprendre au lycée en LV2. Son apprentissage et son exposition au français (L2) ont été interrompus jusqu'à la trentaine, quand il est arrivé en France. Depuis, il utilise le français quotidiennement, à l'oral avec sa conjointe, ses collègues et ses amis et à l'écrit (lire le journal). D'après ses réponses au questionnaire, il a une meilleure efficacité en L1 qu'en L2. Son quotient de dominance est égal à -21.43 que nous interprétons comme plutôt dominant en L2 (cf. Tableau 6.1 et 6.1.2). BA07 nous informe qu'il utilisait très rarement voire jamais le *code-switching*. À titre exceptionnel, il pouvait insérer des mots en arabe lorsqu'il parle le français lorsque ces mots lui échappent en français. Cette situation n'a pas changé après son AVC.

Le participant contrôle GC07 est un homme droitier âgé de 55 ans locuteur natif de l'arabe (dialecte égyptien). Il a grandi en Egypte où il a été scolarisé en arabe et a appris en LV2 au lycée l'anglais. Il a ensuite été dans une école technique pour suivre une formation de couture. Vers la fin des années 90 (25-30 ans), il s'installe en France où il travaille dans le domaine du bâtiment. Cependant, il n'a pas reçu de cours de français et nous informe qu'il se base sur ses connaissances en anglais. Il indique avoir une efficacité plus importante en arabe qu'en français et il obtient un score de dominance égal à 15.38 que nous interprétons comme plutôt dominant en L1 (cf. Tableau 6.1 et 6.1.2). Il utilise le français et l'arabe quotidiennement avec sa famille et ses collègues. D'après lui, il utilise le CS assez régulièrement en parlant en L1 dans des contextes spécifiques comme au travail.

L'évaluation langagière par le biais du *Screening-BAT* révèle que BA07 obtient un score relativement meilleur en L1 (58/62) par rapport à la L2 (51/62). La différence de performances entre la L1 et la L2 est moins

Les deux participants GC07 et BA07 sont appariés en âge et partagent les mêmes langues et un parcours similaire. Cependant, il est important de noter qu'ils n'ont pas le même niveau d'études et le même niveau de bilinguisme. Ces deux derniers facteurs peuvent expliquer certaines différences de performances, notamment au niveau des épreuves langagières et cognitives.

**TEST DE STROOP**

	BA07	GC07
D	78 (-2.2)	97 (-4.1)
L	59 (-3)	85 (-7.3)
I	145 (-1.68)	151 (-1.92)

Note : D = dénomination. L = lecture. I = interférence. Entre parenthèses = écart-type en fonction des normes du GREFEX (Godefroy, 2008), à interpréter avec précaution.

**TÂCHE DE FLANKER**

	BA07	GC07
C	606.15	1082.21
I	701.35	1097.89
N	704.4	1012.53

Note : TR en ms. C = congruent. I = interférence. N = neutre.

importante en compréhension (30 et 28/32 respectivement) et qu'en production (28 et 23/30 respectivement). D'un point de vue qualitatif, nous ne relevons pas d'erreurs de type CS aux différentes épreuves du *Screening-BAT*.

Au niveau des fonctions exécutives, il a obtenu des performances faibles à la tâche de **Stroop**. C'est également le cas pour le participant contrôle GC07. BA07 produit également une erreur non corrigée en dénomination. Ces faibles performances peuvent être expliquées par le fait que les deux participants ont appris le français tardivement et ne maîtrisent pas cette langue parfaitement, notamment à l'écrit.

BA07 réalise l'intégralité de la tâche de **flanker** et ne produit aucune erreur dans les trois conditions.

À la tâche du **TMT**, il réussit uniquement la partie A mais il n'arrive pas à compléter la partie B. Il a des difficultés à restituer l'alphabet après la séquence E6 au bout de 2 minutes et 34 secondes. Le participant contrôle semble également avoir des difficultés à cette tâche car il a une maîtrise faible du français. Il réalise cinq erreurs. Qualitativement, nous percevons une production de la chaîne alphabétique en anglais lors de la réalisation de cette tâche. BA07 réalise l'intégralité de la tâche du **STT** (A et B) sans erreurs. À la tâche de **mémoire de travail**, il obtient un score de 7 à l'ordre direct et de 4 à l'ordre indirect.

**TRAIL MAKING TEST\***

	BA07	GC07
A	34 (.14)	45 (-.64)
B	NA	113 (-1.67)

**SHAPE TRAIL TEST<sup>†</sup>**

	BA07	GC07
A	56 (-.39)	69 (-.72)
B	134 (.005)	186 (-.82)

\*Entre parenthèses = écart-type en fonction des normes du GREFEX (Godefroy, 2008), à interpréter avec précaution. <sup>†</sup>Entre parenthèses = écart-type en fonction des normes de Zhao et al. (2013), à interpréter avec précaution.

En ce qui concerne les tâches évaluant le contrôle des langues, nous relevons des erreurs de prononciation de certains sons : voisement du /p/ en /b/, exemples : hôpital [obital], patron [batɒ̃]; du /ə/ en /o/, exemple : depuis [dobqi]. Sur le plan grammatical, l'usage du genre est parfois incorrect (exemple : la diabète). De plus, nous avons relevé quelques occurrences de CS à l'épreuve de **discours**. En français, BA07 utilise le terme « *barman*<sup>8.1</sup> » qu'il emprunte de l'anglais en parlant de son travail :

Ex1 : <et ni serveur ni **barman** ni responsable ni rien du tout>.

En arabe, il réalise plus de CS qu'en français. Il utilise des mots du français et de l'anglais quand il parle de son travail (Ex2), de ses activités en fin de semaine (Ex3), de la rééducation orthophonique (Ex7) et de l'histoire de sa maladie (Ex8). Les exemples 4, 5 et 6 représentent des CS réalisés pendant que BA07 dénommait certains items pendant la description d'image.

8.1 : Cet usage ne nous paraît pas anodin ou ce type d'emprunt ne serait pas attribué à des mécanismes de contrôle étant donné mais pourrait relever d'un usage fréquent en français. Nous le relevons car il fait partie des mots produits dans une langue différente de celle évaluée.

- Ex2 : <fi saalt ?el ?afraah w ?el **conférence** ?el ?egtimafaat>  
 Ex3 : <fa ?el **weekend** bi &=euh brayyeḥ s<sup>h</sup>way bnaadef ?el beet>  
 Ex4 : <**tasse c'est** fengan ?ahwa>  
 Ex5 : <da ?el **there you go**>  
 Ex6 : <**c'est la**>  
 Ex7 : <s<sup>h</sup>tag<sup>h</sup>alna **la langue française et** ?el ?arabe batkallim>  
 Ex8 : <?ettasalit bi ?el **samu**>

À la tâche de **fluences verbales**, BA07 produit autant de mots à la tâche sémantique et phonologique en L1 (10 mots) et plus de mots en L1 qu'en L2. En effet, en L2, il produit 9 mots à la tâche sémantique et 6 mots à la tâche phonologique. Notons également qu'il réalise des erreurs de types CS à la tâche sémantique en L1 : *lion*, *tiger* en anglais et *singe* en français. Le participant contrôle produit plus de mots à la tâche sémantique (19) et phonologique (12) en L1 et à la tâche phonologique en L2 (7) mais autant de mots à la tâche sémantique en L2 (9). GC07 ne produit d'erreurs de type CS.

Enfin, à l'évaluation des **compétences translinguistiques** (partie C du BAT), BA07 obtient un score total de 80/98 dont un score de 43/49 dans le sens de la L2 vers la L1 contre 37/49 dans le sens de la L1 vers la L2. Il présente plus de difficultés lors de la traduction de mots et de phrases vers la L2. À la tâche de traduction de phrases vers la L2, il produit des erreurs de type « transfert » :

- Ex9 : <regarde la voiture **qui** on l'a vu devant la maison>  
 Ex10 : <la fille a **décidé ouvrir** la porte>  
 Ex11 : <la **bouteille sur** la table>  
 Ex12 : <Sami voudrait trente deux **boites grandes**>.

À la tâche de traduction de phrases vers la L1, il omet un mot : il traduit « la fille est belle » par « **la fille** [jami :la] ».

Le participant contrôle GC07 obtient des performances plus faibles à cette épreuve (53/98) mais produit des erreurs similaires à la tâche de traduction de phrases vers la L2. Similairement à BA07, il réalise des erreurs de type « transfert » à la tâche de traduction de phrases vers la L2 et ne traduit pas certains mot à l'arabe lors de la réalisation de la tâche de traduction de phrases du français vers l'arabe.

Au regard des informations concernant l'histoire du bilinguisme de BA07 et ses performances aux tâches langagières, nous pouvons constater un mode de récupération parallèle. En effet, l'histoire de son bilinguisme nous permet de déterminer une dominance plutôt en L2 mais son efficacité prémorbide est meilleure en L1 par rapport à la L2. Ses performances aux tâches langagières sont légèrement meilleures en L1 qu'en L2 conformément au pattern de l'efficacité, avec une traduction meilleure vers la L1. Nous



notons dans cette tâche des erreurs représentant l'influence de la L1 sur la L2. Nous attribuons ces erreurs à l'âge d'acquisition de la L2 et à la dominance du patient. Ces influences sont également repérables sur le plan phonologique et grammatical à la tâche de discours. BA07 réalise des *code-switchings* à l'épreuve de discours de la L1 vers la L2, notamment au niveau lexical qui pourraient être expliqués par la dominance. Au niveau du contrôle cognitif, nous relevons une perturbation de l'inhibition verbale et non verbale.

## 8.8 BA08

BA08 est un homme droitier âgé de 63 ans au moment de la réalisation de l'étude. Il a un niveau d'étude universitaire équivalent à un Bac+3 qu'il a obtenu aux Pays-Bas lui permettant d'exercer le métier de laborantin. Sept mois avant de participer à notre étude, BA08 a subi un AVC ischémique sylvien gauche. Il a été orienté en orthophonie deux mois plus tard. Il avait formulé une plainte de fatigue et des difficultés à écrire et travailler sur un ordinateur.

BA08 est néerlandophone (L1). Le néerlandais a été la langue principale d'apprentissage scolaire. C'est une langue qu'il utilise régulièrement avec sa soeur. Il parle également le dialecte frison, langue qu'il n'utilise plus actuellement. BA08 a appris l'anglais et l'allemand au lycée (LV1 et 2). Il les utilise occasionnellement (fréquence annuelle) selon les besoins. Il a commencé à apprendre le français (L2) avant son installation en France à l'âge de 22 ans, par le contact avec des francophones. C'est une langue qu'il utilise quotidiennement dans son travail, avec son épouse, ses enfants, ses amis entre autres.

D'après ses réponses au questionnaire, il a une meilleure efficacité en français (5) qu'en néerlandais (4). Son quotient de dominance égal à -50 que nous interprétons comme dominant en L2 (cf. Tableau 6.1 et 6.1.2). BA08 nous informe qu'il utilisait très rarement voire jamais le *code-switching*. À de rares occasions, quand il discute avec sa soeur en néerlandais, il a l'impression que certains mots sont plus facilement accessibles en français. Cette situation n'a pas changé après son AVC.

L'évaluation langagière par le biais du *Screening-BAT* révèle que BA07 obtient un score légèrement supérieur en L2 (53/62) par rapport à la L1 (52/62). En production, il obtient un score de 23/30 en L1 inférieur à celui en L2 (25/30). En compréhension, son score est légèrement meilleur en L1 (29/32) par rapport à la L2 (28/30). D'un point de vue qualitatif, BA08 réalise un seul CS à l'épreuve de dénomination en néerlandais. Il produit le mot d'abord en français puis se corrige (« bril » ⇒ « lunettes »).

Au niveau des fonctions exécutives, il a obtenu des performances faibles à la tâche de **Stroop** mais ne produit aucune erreur. Il réalise l'intégralité de la tâche de **flanker** et ne produit aucune erreur dans les trois conditions.

<u>TEST DE STROOP<sup>†</sup></u>		<u>TÂCHE DE FLANKER<sup>*</sup></u>	
BA08		BA08	
D	87 (-1.83)	C	1068.05
L	68 (-4)	I	1042.05
I	140 (-.53)	N	1072.11

<sup>†</sup>D = dénomination. L = lecture. I = interférence. Entre parenthèses = écart-type en fonction des normes du GREFEX (Godefroy, 2008), à interpréter avec précaution. \*C = congruent. I = interférence. N = neutre.

Il réalise les tâches du **TMT** et du **STT** avec une lenteur, notamment à la partie B. Au TMT-B, il produit deux erreurs dont une erreur de persévération. Au STT, il produit une erreur. À la tâche de **mémoire de travail**, il obtient un score de 4 à l'ordre direct et de 2 à l'ordre indirect.

<u>TRAIL MAKING TEST<sup>*</sup></u>		<u>SHAPE TRAIL TEST<sup>†</sup></u>	
BA08		BA08	
A	57 (-.44)	A	65 (-.9)
B	266 (-2.9)	B	248 (-2.23)

\*Entre parenthèses = écart-type en fonction des normes du GREFEX (Godefroy, 2008), à interpréter avec précaution. <sup>†</sup>Entre parenthèses = écart-type en fonction des normes de Zhao et al. (2013), à interpréter avec précaution.

En ce qui concerne les tâches évaluant le contrôle des langues, nous ne notons pas de CS à l'épreuve de **discours** en français. Nous n'avons pas pu exploiter le discours en néerlandais.

À la tâche de **fluences verbales**, BA08 produit plus de mots à la tâche sémantique (11) en L2 qu'à la tâche sémantique en L1 (8) alors qu'il produit un mot de plus à la tâche phonologique en L1 (3) qu'à la tâche phonologique en L2 (1). La tâche sémantique est plus facile pour lui que la tâche phonologique. Il ne produit pas d'erreurs de type CS. À la tâche phonologique en L2, il réalise une intrusion : il produit le mot « lac » relié sémantiquement au mot « mer » commençant par le son cible [m].

Enfin, à l'évaluation des **compétences translinguistiques** (partie C du BAT), BA08 obtient un score total de 71/98 dont un score de 34/49 dans le sens de la L2 vers la L1 contre 37/49 dans le sens de la L1 vers la L2.

Au regard des informations concernant l'histoire du bilinguisme de BA08 et ses performances aux tâches langagières, nous pouvons constater un mode de récupération parallèle. En effet, l'histoire de son bilinguisme nous permet de déterminer une dominance plutôt en L2 et ses performances aux tâches langagières sont meilleures en L2 qu'en L1 avec une traduction meilleure vers la L2. Au niveau du contrôle cognitif, nous relevons une perturbation générale des fonctions de nature verbale et non verbale.

## 8.9 BA09

BA09 est un homme droitier âgé de 69 ans qui a un CFA en agriculture. Il parle le basque (L1, mendive) et le français (L2). Sept mois avant sa participation à l'étude, il a subi un AVC ischémique gauche, d'origine cardio embolique résultant en une aphasie caractérisée par une anomie. Il est suivi en orthophonie et en kinésithérapie.

D'après ses réponses au questionnaire, il avait une meilleure efficacité en français (5/5) qu'en basque (4.33/5). Son quotient de dominance est égal à -15.38 que nous interprétons comme plutôt dominante en L2. Il nous informe qu'il utilisait le CS avant son AVC notamment quand il parlait en basque parce les mots sont plus disponibles en français mais le sens inverse reste moins fréquent. Après l'AVC, le CS semble être plus réduit. Il déclare préférer parler le français.

GC09, le participant contrôle, est un homme droitier âgé de 66 ans et travaille dans le domaine de l'agriculture et dans les services publics. Il parle également le basque et le français qu'il a appris à l'école à partir de l'âge de 6 ans. Il estime avoir une efficacité légèrement meilleure en basque (5/5) qu'en français (4.75/5) et obtient un score de dominance égal à 0 que nous interprétons comme équilibré. Il utilise très peu (voire jamais) le CS. Si son usage est nécessaire, il serait dans le sens de la L1 vers la L2 parce que les mots peuvent être plus facilement disponibles en français.

L'évaluation langagière par le biais du **Screening-BAT** révèle que BA09 obtient un score relativement meilleur en L1 (55/62) par rapport à la L2 (53/62). En production, la L2 (26/30) est meilleure que la L1 (24/30). En compréhension, la L1 (31/32) est meilleure que la L2 (27). Le participant GC09 obtient un score meilleur en L1 (60/62) par rapport à la L2 (56/62).

Au niveau des fonctions exécutives, BA09 a obtenu des performances faibles à la tâche de **Stroop** et a réalisé 5 erreurs à la partie évaluant l'interférence est très difficile et elle n'arrive pas à la réaliser. Elle réalise l'intégralité de la tâche de **flanker** et ne produit aucune erreur dans les trois conditions.

À la tâche du **TMT**, BA09 montre des difficultés importantes. La partie B est inachevée et a été arrêtée par l'examinatrice au bout de 5 minutes. La partie réalisée contient 2 erreurs. Elle présente également des difficultés à la tâche du **STT**. À la tâche de **mémoire de travail**, elle obtient un score de 5 à l'ordre direct et de 3 à l'ordre indirect.

En ce qui concerne les tâches évaluant le contrôle des langues, BA09 ne réalise pas de *code-switching* dans l'évaluation du **discours** en français. Nous n'avons pas d'informations sur son discours en basque.

### TEST DE STROOP

	BA09	GC09
D	103 (-2.36)	NA
L	74 (-3.86)	NA
I	238 (-2.86)	NA

Note : D = dénomination. L = lecture. I = interférence. Entre parenthèses = écart-type en fonction des normes du GREFEX (Godefroy, 2008), à interpréter avec précaution.

### TÂCHE DE FLANKER

	BA09	GC09
C	2473.25	958.32
I	2485.55	945.05
N	2096.89	917.05

Note : C = congruent. I = interférence. N = neutre.

<u>TRAIL MAKING TEST*</u>			<u>SHAPE TRAIL TEST†</u>		
	<u>BA09</u>	<u>GC09</u>		<u>BA09</u>	<u>GC09</u>
<b>A</b>	165 (-1.84)	39 (.45)	<b>A</b>	126 (-2.48)	51 (.58)
<b>B</b>	625 (-5.55)	91 (.59)	<b>B</b>	282 (-1.35)	146 (.82)

\*Entre parenthèses = écart-type en fonction des normes du GREFEX (Godefroy, 2008), à interpréter avec précaution. †Entre parenthèses = écart-type en fonction des normes de Zhao et al. (2013), à interpréter avec précaution.

À la tâche de **fluences verbales**, BA09 produit plus de mots à la tâche sémantique (11 en L1, 17 en L2) qu'à la tâche phonologique (0 en L1 et 3 en L2). À la tâche phonologique en L1, il produit 2 mots en français. GC09 produit plus de mots à la tâche sémantique (L1 : 29, L2 : 30) que phonologique (L1 : 14, L2 : 14).

Enfin, à l'évaluation des **compétences translinguistiques** (partie C du BAT), BA09 obtient un score total de 56/98 dont un score de 27/49 dans le sens de la L2 vers la L1 et 29/49 dans le sens inverse. GC09 obtient un score de 90/98 à cette épreuve.

Au regard des informations concernant l'histoire du bilinguisme de BA09 et ses performances aux tâches langagières, nous pouvons constater un mode de récupération différentielle. En effet, l'histoire de son bilinguisme nous permet de déterminer une dominance plutôt en L2 et ses performances aux tâches langagières sont meilleures en L2 qu'en L1 qu'en L2. Cependant, si nous observons les performances en production orale, nous remarquons que la L2 est meilleure que la L1, conformément à la dominance prémorbide, indiquant une dissociation entre la compréhension et la production. C'est également le cas en fluences verbales et en traduction qui sont meilleures en L2 et vers la L2. Au niveau du contrôle cognitif, nous relevons une perturbation générale des fonctions de nature verbale et non verbale.

## 8.10 BA10

BA10 est une femme droitnière âgée de 68 ans qui a un niveau d'étude CAP et travaille dans le domaine de la restauration. Elle parle le basque (L1) et le français (L2). Seize mois avant sa participation à l'étude, elle a subi un AVC ischémique cortico sous-corticale sylvien superficiel gauche résultant en une aphasie non fluente.

Elle a appris les deux langues en bas âge et a été scolarisée en français. D'après ses réponses au questionnaire, elle avait une meilleure efficacité en français (5/5) qu'en basque (4.5/5). Son quotient de dominance est égal à -30.77 que nous interprétons comme plutôt dominante en L2. Elle nous informe qu'elle utilisait presque jamais le CS avant son AVC. Après l'AVC,

le CS semble être plus présent mais elle avait des difficultés à exprimer cette idée.

GC10, la participante contrôle, est une femme droitrière âgée de 76 ans et travaille dans le domaine de la restauration. Elle parle également le basque et le français qu'elle a appris à l'école à partir de l'âge de 6 ans. Elle estime avoir une efficacité similaire dans les deux langues (4.75/5) et obtient un score de dominance égal à -15.38 que nous interprétons comme plutôt dominante en L2.

L'évaluation langagière par le biais du *Screening-BAT* révèle que BA10 obtient un score relativement meilleur en L2 (48/62) par rapport à la L1 (43/62). En production, la L2 (24/30) est également meilleure que la L1 (18/30). En compréhension, la L2 (25/32) est légèrement meilleure que la L1 (24/32). Elle réalise quatre erreurs de type CS dans l'évaluation en basque. Elle produit des réponses en français, l'une à la tâche de dénomination et trois à la tâche de contraires. La participante GC10 obtient un score légèrement meilleur en L1 (61/62) par rapport à la L2 (60/62).

#### TEST DE STROOP

	BA10	GC10
D	108 (-2.71)	61 (.64)
L	57 (-1.43)	45 (.29)
I	NA	146 (-.23)

Note : D = dénomination. L = lecture. I = interférence. Entre parenthèses = écart-type en fonction des normes du GREFEX (Godefroy, 2008), à interpréter avec précaution.

Au niveau des fonctions exécutives, BA10 a obtenu des performances faibles à la tâche de **Stroop** et a produit 4 erreurs en dénomination et 3 erreurs en lecture. La partie évaluant l'interférence est très difficile et elle n'arrive pas à la réaliser. Elle réalise l'intégralité de la tâche de **flanker** et ne produit aucune erreur dans les trois conditions.

À la tâche du **TMT**, BA10 montre des difficultés importantes. La partie B est inachevée et a été arrêtée par l'examinatrice au bout de 5 minutes. La partie réalisée contient 2 erreurs. Elle présente également des difficultés à la tâche du **STT**. À la tâche de **mémoire de travail**, elle obtient un score de 5 à l'ordre direct et de 3 à l'ordre indirect.

#### TÂCHE DE FLANKER

	BA10	GC10
C	1014.35	1662.47
I	938.32	1655.32
N	997.37	1564.75

Note : C = congruent. I = interférence. N = neutre.

#### TRAIL MAKING TEST\*

	BA10	GC10
A	72 (-.15)	96 (-.58)
B	NA	104 (.44)

\*Entre parenthèses = écart-type en fonction des normes du GREFEX (Godefroy, 2008), à interpréter avec précaution. †Entre parenthèses = écart-type en fonction des normes de Zhao et al. (2013), à interpréter avec précaution.

#### SHAPE TRAIL TEST†

	BA10	GC10
A	93 (-1.13)	58 (.29)
B	343 (-2.33)	180 (.28)

En ce qui concerne les tâches évaluant le contrôle des langues, BA10 ne réalise pas de *code-switching* dans l'évaluation du **discours** en français. Nous n'avons pas d'informations sur son discours en basque.

À la tâche de **fluences verbales**, BA10 produit plus de mots en L1 à la tâche sémantique (7) qu'en L2 (4). À la tâche phonologique, elle produit 1 mot en L2. Nous n'avons pas d'informations sur la production en L1. GC10 produit plus de mots à la tâche sémantique (L1 : 18, L2 : 24) que phonologique (L1 : 8, L2 : 16).

Enfin, à l'évaluation des **compétences translinguistiques** (partie C du BAT), BA10 obtient un score total de 51/98 dont un score de 23/49 dans le sens de la L2 vers la L1 et 28/49 dans le sens inverse. Elle montre plus de difficultés à la traduction de phrases et de jugement de grammaticalité. GC10 obtient un score de 93/98 à cette épreuve.

Au regard des informations concernant l'histoire du bilinguisme de BA08 et ses performances aux tâches langagières, nous pouvons constater un mode de récupération parallèle. En effet, l'histoire de son bilinguisme nous permet de déterminer une dominance plutôt en L2 et ses performances aux tâches langagières sont meilleures en L2 qu'en L1 avec une traduction meilleure vers la L2. Au niveau du contrôle cognitif, nous relevons une perturbation générale des fonctions de nature verbale et non verbale.

---

## Discussion

---

Notre travail s'intéresse à la relation entre le contrôle cognitif et le contrôle des langues dans l'aphasie bilingue. Cette question liant le contrôle cognitif et le contrôle des langues chez les bilingues aphasiques est née suite à l'analyse de la manifestation de l'aphasie chez les personnes bilingues. Pitres (1895) suggère l'implication de l'inhibition dans la manifestation de certains profils de récupération non parallèle chez les bilingues aphasiques. Successivement à Pitres (1895) et en s'interrogeant sur les mécanismes permettant l'alternance des langues et la traduction, Green (1998) conçoit un modèle intégrant le rôle du contrôle cognitif dans la production orale bilingue.

En référence à ce modèle, plusieurs études explorent la relation entre le contrôle cognitif et le contrôle des langues chez les bilingues aphasiques. Ces études s'accordent sur la présence d'un déficit de contrôle chez les bilingues aphasiques mais la question du recouvrement reste à être éclairée. Le recouvrement entre les deux domaines de contrôle reste ouvert à la discussion aussi bien chez les sujets bilingues aphasiques et non aphasiques.

Dans le cadre de l'aphasie bilingue, des facteurs liés à l'histoire du bilinguisme, aux compétences langagières résiduelles et modes de récupération, à la sévérité de l'aphasie et à la lésion constituent des sources de variabilités individuelles dans la relation entre le contrôle cognitif et le contrôle des langues.

Notre travail contribue à l'étude du lien entre le contrôle cognitif et le contrôle des langues chez les bilingues aphasiques. Nous proposons une démarche clinique exploratoire portant un regard à la fois sur les compétences bilingues prémorbides, le langage par le moyen de tâches qui nécessitent un contrôle des langues et les fonctions exécutives. Dans cette étude, nous questionnons la présence d'un déficit de contrôle chez les bilingues aphasiques ainsi que sa spécificité. Nous nous interrogeons également sur ses répercussions au niveau langagier et son lien avec l'efficacité, l'utilisation des langues et le *code-switching*. Nous avons formulé une hypothèse générale indiquant la présence d'un déficit de contrôle chez les sujets bilingues aphasiques et deux questions de recherche principales. La première interroge la nature du contrôle altéré chez les bilingues aphasiques et la deuxième la capacité des tâches employées à relever un déficit de contrôle des langues.

Pour répondre à notre objectif, nous avons examiné dix patients et neuf participants contrôles appariés. Les participants ont répondu à un questionnaire sur leur bilinguisme et ont réalisé un ensemble d'épreuves évaluant le contrôle cognitif et le contrôle des langues. Dans ce qui suit, nous discutons d'abord les résultats pour chaque épreuve évaluant le contrôle des langues puis nous revenons sur nos questions de recherche dans une discussion générale.

## 9.1 Épreuve de fluences verbales

L'épreuve de fluences verbales est le premier site d'évaluation de l'intégrité des mécanismes de contrôle chez les patients bilingues aphasiques. Cette épreuve est composée d'une tâche de fluence sémantique et d'une tâche de fluence phonologique qui ont été réalisées dans les deux langues des participants. Nous avons choisi de l'utiliser car il s'agit d'une tâche qui couvre un grand nombre de processus cognitifs et psycholinguistiques. En effet, les fluences verbales sont révélatrices des difficultés d'accès lexical et des difficultés exécutives (flexibilité et inhibition) des patients.

Nous intéressant aux mécanismes de contrôle dans les tâches langagières, nous avons étudié les mesures reflétant ces mécanismes selon la synthèse proposée par Bose et al. (2022), soit le nombre de mots, le nombre de *switchs* (Troyer et al., 1997), les erreurs et la différence de performances entre les tâches (Friesen et al., 2015) et les langues. Nous avons formulé l'hypothèse que les participants bilingues aphasiques auraient plus de difficultés à l'épreuve de fluences verbales, de façon générale, par rapport aux participants du groupe contrôle. De plus, nous avons supposé qu'un déficit de contrôle entraînerait une différence plus importante entre les performances en L1 et en L2 et une proportion d'erreurs plus importante, notamment les intrusions et les *code-switchings*.

D'un côté, les résultats de groupe nous montrent que les bilingues aphasiques obtiennent en effet des performances plus faibles à celles du groupe contrôle : un nombre de mots plus faible, un nombre de *switchs* plus faible, une proportion d'erreurs plus importantes (uniquement en L1) et plus de difficultés à la tâche phonologique que sémantique. Ce résultat est en accord avec ceux de plusieurs études soulignant la difficulté des patients bilingues aphasiques à ce type de tâche (ex : Carpenter et al., 2021 ; Patra et al., 2020, voir également 3.3.1) et nous permet alors de valider la première partie de l'hypothèse. D'un autre côté, nous avons relevé une absence de différence entre les deux groupes au niveau du score de différence entre les deux langues. Autrement dit, l'effort mis en place pour réaliser les tâches de fluences sémantiques et phonologiques en L2 par rapport à la L1 n'est pas plus important pour les bilingues aphasiques que les contrôles. Nous complétons cette observation en soulignant un autre résultat observé. Nous n'avons pas noté des performances différentes en L1 et L2 chez les participants, notamment les bilingues aphasiques. À la tâche sémantique et à la tâche phonologique, les résultats de groupe nous montrent que les bilingues aphasiques produisent un nombre de mots similaire et un nombre de *switchs* similaire quelle que soit la langue. Cette observation n'est pas un résultat particulier de notre étude mais a été déjà retrouvé par Patra et al. (2020) qui s'étaient intéressés aux performances à cette tâche chez des bilingues bengali-anglais dominants en L1. Ils expliquent ces résultats par des performances langagières similaires dans les deux langues des patients. Ainsi, Carpenter et al., 2020, 2021 trouvent dans leurs études des relations entre les performances aux évaluations formelles du langage (ex : BAT, PALPA, PAPT) et celles aux fluences verbales.

En faisant un parallèle avec ces études, nous constatons également dans notre étude des performances similaires en L1 et L2 chez les patients. Nous pourrions ainsi valider notre hypothèse initiale, mais il serait prudent de souligner une différence de performances entre les langues chez les bilingues aphasiques en ce qui concerne les erreurs. À la tâche sémantique, les erreurs sont plus importantes en L1 qu'en L2 chez les patients. À la tâche phonologique, le contraire est observé. Les erreurs sont plus importantes en L2 chez les patients. Cela suggère que les mécanismes mis en jeu seraient



différents selon la tâche. Pour vérifier cela, nous examinons la nature des erreurs produites (cf. Figure 7.12) et nous constatons qu'à la tâche sémantique, les erreurs sont essentiellement de type CS et répétition. Les patients produisent des mots déjà énoncés précédemment dans la tâche et alternent des langues. Ce type d'erreurs pourrait être expliqué par des mécanismes cognitifs sous-jacents comme une déficience de l'inhibition ou de la mémoire de travail. Contrairement à nos attentes nous n'avons pas relevé de corrélations significatives entre les tâches mesurant l'inhibition et la mémoire de travail et entre les différentes mesures de la tâche de fluence sémantique en L1 ou en L2. En L2, les erreurs de ce type sont moins fréquentes. Ce sont les erreurs de la catégorie famille qui sont plus importantes. Comme le groupe contrôle, les participants aphasiques produisent des noms d'animaux appartenant à la même famille (ex : poule, poussin, coq). Ce type d'erreurs pourrait également être considéré comme une stratégie utilisée pour améliorer la productivité. Nous pouvons également expliquer ce types d'erreurs en L2, chez les patients, par la dominance en L2 (50% des participants ont une dominance en L2 et ne présentent pas une aphasie sévère). De plus, cela peut être lié à la spécificité de la langue : serait-il plus probable de générer des mots de la même famille si la forme phonologique est différente (chien, chienne, chiot *vs* cheval jument poulain).

Dans la tâche phonologique, les erreurs en L2 sont plus importantes et de nature variée. La majorité des erreurs sont de type morphologique (ex : porte, porte-manteau) et des noms propres et ne relèveraient pas de processus exécutifs déficitaires. Au contraire, les erreurs de type morphologique pourraient être une stratégie utilisée pour améliorer la productivité. Comme à la tâche sémantique, nous n'avons pas relevé de corrélations entre ces mesures et celles évaluant les fonctions d'inhibition, de flexibilité et de mémoire de travail à l'exception d'une corrélation entre les performances à la tâche de Stroop et les erreurs à la tâche phonologique en L1. Ce type de résultat pourrait expliquer l'apparition de CS à cette tâche en L1 chez les bilingues aphasiques. Plus la tâche d'inhibition est difficile plus les erreurs seront fréquentes. Bien qu'ils constituent environ 67% des erreurs, il est important de noter qu'il s'agit de deux erreurs produites par BA09 qui a réalisé cette tâche en L2 sans produire de mots en L1.

Concernant la relation entre ces mesures et le contrôle cognitif, comme nous l'avions précisé, quelques corrélations ont été observées. La tâche de Stroop est très peu corrélée aux différentes mesures des fluences verbales notamment chez les bilingues aphasiques, ce qui va à l'encontre de certaines études (Patra et al., 2020) mais a été déjà relevé par d'autres (Faroqi-Shah et al., 2018). Il est intéressant de voir que, chez les bilingues aphasiques, le nombre de mots corrects est corrélé à la performance en flexibilité non verbale et à la mémoire de travail en L1 et L2 à la tâche phonologique respectivement. Il est également corrélé en flexibilité non verbale au nombre de *switchs* produits à la tâche phonologique en L2. Ce type de relation entre la flexibilité, la mémoire de travail et la tâche phonologique confirme la difficulté exécutive des fluences phonologiques et justifie leur utilisation pour évaluer la flexibilité cognitive dans les épreuves neuropsychologiques (Tableau 2.1). Formulé autrement, une mémoire de travail et une flexibilité cognitive préservées seraient nécessaires afin d'être performant à cette tâche.

Quant au bilinguisme, comme expliqué par Carpenter et al. (2021) et Carpenter et al. (2020), les performances aux tâches de fluences sont liées à l'expérience bilingue des participants (l'exposition et l'âge d'acquisition). Cependant, dans notre étude, ces liens entre le bilinguisme et les performances en fluences verbales ne sont pas mis en évidence par les analyses de corrélation et particulièrement chez les bilingues aphasiques. En revanche, certaines des analyses de corrélation avec le bilinguisme

mettent en évidence des liens entre l'efficiencia et la dominance et certaines mesures de fluences verbales chez le groupe contrôle.

L'absence de corrélations liant le bilinguisme aux performances aux tâches de fluence chez les bilingues aphasiques pourrait être expliquée par le fait que les performances à ces tâches serait liées aux compétences langagières résiduelles des patients. En ce sens, l'analyse des profils de certains patients nous permettent de noter les éléments suivants. Premièrement, lorsqu'il y a un CS à ces tâches, il est également observé dans le langage spontané, comme relevé par Calabria et al. (2014). C'est le cas de BA01, BA02 et BA07 qui utilisent le CS dans le discours et dans les fluences verbales. En outre, BA08 ne réalise pas de CS dans le discours ni dans les fluences verbales.

Deuxièmement, les dissociations des performances entre les langues seraient expliquées par les performances langagières et le mode de récupération comme nous l'avions évoqué plus haut. Par exemple, BA05 présente de meilleures performances en L1 à la tâche de fluence conformément à sa dominance prémorbide en L1 et ses compétences langagières meilleures en L1. C'est également le cas pour d'autres participants comme BA02, BA03 et BA10.

Troisièmement, nous remarquons des dissociations entre les langues et les tâches. Par exemple, BA01 présente un mode de récupération parallèle avec une L1 mieux préservée. On observe chez elle de meilleures performances en L1 à la tâche sémantique alors que la performance en L1 est inférieure dans la tâche phonologique. La même observation vaut pour BA08 mais pour lui, c'est la L2 qui est mieux préservée. Pour BA08, ce sont les performances à la tâche sémantique qui sont meilleures en L2 et qui convergent avec le mode de récupération. En contrepartie, les performances à la tâche phonologique sont meilleures en L1, dans la langue la moins préservée.

L'ensemble de ces observations confirment une variabilité inter-individuelle liées à l'hétérogénéité des profils (dominance, fréquence d'utilisation du CS et modes de récupération). Ces éléments peuvent constituer des facteurs de variation liant les performances en fluences verbales au contrôle cognitif.

## 9.2 Évaluation des compétences translinguistiques

L'épreuve évaluant des compétences translinguistiques (partie C du BAT, Paradis et Libben, 1987) est le deuxième site d'évaluation de l'intégrité des mécanismes de contrôle chez les patients bilingues aphasiques. Cette épreuve est composée de quatre épreuves principales qui sont la reconnaissance de mots, la traduction de mots, la traduction de phrases et le jugement de grammaticalité. Elle a été utilisée car elle refléterait les processus mis en jeu dans la gestion des interférences translinguistiques. En effet, cette tâche permet de repérer certains patterns de traduction « atypiques » (cf. 3.3.3). Ainsi, nous avons formulé l'hypothèse qu'un déficit de contrôle des langues se traduirait par une différence de performances entre le sens de l'évaluation ainsi que par des erreurs relevant des interférences translinguistiques (interférences au niveau lexical et calques au niveau grammatical).

Les comparaisons entre les groupes nous montrent que les performances générales et par langue, c'est-à-dire selon le sens de la L1 vers la L2 et vice-versa, les participants bilingues aphasiques ont plus de difficultés que les participants contrôle. De plus, les performances des bilingues aphasiques

ne sont pas différentes en fonction de la direction (vers la L1 *vs* vers la L2). Ajoutons à cela les observations issues de l'analyse qualitative des erreurs. On ne note pas de différences entre les deux groupes notamment en ce qui concerne le type d'erreurs à la traduction de mots, ni entre les langues. À la traduction de phrases, les analyses qualitatives indiquent plus d'erreurs de type non translinguistiques, ne relevant donc pas d'un manque de gestion des interférences.

D'après ces résultats, il nous semble que la gestion des interférences translinguistiques est possible dans les deux sens chez les bilingues aphasiques malgré les performances plus faibles. Ce pattern concorderait avec le mode de récupération parallèle des patients bilingues aphasiques suggéré par les performances à l'évaluation langagière et les compétences bilingues prémorbides. D'autres études examinant les performances de traduction chez des patients bilingues aphasiques montrent des résultats similaires où les performances sont faibles mais comparables entre les langues (Calabria et al., 2014; Kambanaros & Grohmann, 2011; Mariën et al., 2005). De plus, nous remarquons une corrélation des performances générales avec les mesures de flexibilité non verbale chez les bilingues aphasiques suggérant un lien entre cette composante exécutive et la gestion des interférences translinguistiques. Les patients bilingues aphasiques s'appuieraient alors sur leurs compétences générales de flexibilité cognitives afin de réaliser ce type de tâche avec succès.

Nous remarquons toutefois des performances différentes des patients BA02 et BA09. Pour chacun de ces deux patients, une traduction paradoxale (Paradis et al., 1982) ne peut pas être exclue pour caractériser leurs performances. BA02, dominante en L2 avant la lésion et ayant de meilleures performances langagières en L2 par rapport à la L1, présente un mode de récupération parallèle. Ses performances à la présente tâche sont meilleures vers la L1 que vers la L2, la langue la mieux préservée. Nous n'avons pas de données sur les performances en contrôle cognitif pour cette patiente ce qui nous ne permet pas d'apporter des explications liant les fonctions de contrôle cognitif et de contrôle des langues. Quant à BA09, dominant en L2 avant la lésion, il obtient des performances langagières globales meilleures en L1 par rapport à la L2. Il aurait donc un mode de récupération différentiel. À la présente tâche, il obtient de meilleures performances dans le sens de la L1 vers la L2 qui paraît plus déficitaire laissant suggérer une traduction paradoxale. Nous remarquons toutefois que ses performances meilleures dans le sens de la L1 vers la L2 peuvent être justifiées par la production orale mieux préservée en L2 qu'en L1.

Lorsque nous regardons plus en détails les performances des patients par type de tâche et par langue, plusieurs points sont pertinents à souligner. Il existerait des dissociations selon le domaine linguistique évalué et la langue. Dans l'ensemble, les patients montrent plus de difficultés que le groupe contrôle au niveau de la traduction de mots (cf. Figure 7.18) et plus précisément de la traduction de la L1 vers la L2. Un lien observé avec la flexibilité verbale pourrait expliquer cette difficulté singulière de la traduction de mots vers la L2 chez les bilingues aphasiques. Finalement, la tâche de traduction de mots est composée de mots concrets et abstraits. Au regard de l'impact des caractéristiques psycholinguistiques des mots sur la traduction (Goral et al., 2007; Kiran & Lebel, 2007), il serait intéressant de poursuivre davantage cette piste afin de vérifier si la dissociation entre ces mots pourrait être expliquée par ce facteur.

La traduction de phrases de la L1 vers la L2 est également plus faible chez les bilingues aphasiques ainsi que le jugement de grammaticalité en L1. Ce type de performances pourrait être observé malgré un mode de récupération parallèle (Green et al., 2010). Il peut être expliqué par une compréhension

faible étant donné que la traduction de la L1 vers la L2 nécessite une compréhension de la phrase en L1, l'inhibition des schémas de production en L1 et l'activation des schémas de production en L2 (Green, 1986, 1998). Si on observe les performances en compréhension syntaxique à l'évaluation langagière, nous constatons que les bilingues aphasiques ont des performances plus faibles à cette épreuve en L1 et en L2 par rapport au groupe contrôle, expliquant ainsi les résultats mentionnés précédemment.

Finalement, la plupart des analyses de corrélation entre la dominance et l'efficacité mettent en évidence des liens entre ces facteurs et les performances à cette tâche chez le groupe contrôle et non pas chez les aphasiques. Par exemple, l'efficacité en L1 est liée à la traduction de mots vers la L2 : plus l'efficacité en L1 est élevée moins la traduction vers la L2 est réussie. Pour la traduction de phrases vers la L2, plus l'efficacité est élevée en L2, meilleure est la traduction de phrases vers la L2. Ce résultat lie l'efficacité aux compétences de traduction et permet d'expliquer les faibles performances des participants du groupe contrôle à ces tâches.

Pour les participants bilingues aphasiques, l'absence de corrélations avec la dominance et l'efficacité pourrait indiquer que les performances à ces tâches seraient plutôt liées aux compétences langagières résiduelles, comme nous l'avons expliqué dans le paragraphe précédent au sujet des performances à la tâche de traduction.

Pour revenir à notre hypothèse initiale, les résultats généraux suggèrent qu'elle est vérifiée. Il n'y aurait pas de déficit de contrôle de langues étant donné que les performances dans les deux langues sont similaires chez les bilingues aphasiques et les performances représentatives du mode de récupération des participants. Cependant, après examen des performances par tâche et langue et certains profils de patients nous recommandons de nuancer ces conclusions.

### 9.3 Épreuve de discours

L'épreuve de discours est le troisième site d'évaluation de l'intégrité des mécanismes de contrôle chez les patients bilingues aphasiques. Elle est composée d'une interview semi-dirigée et d'une description d'image dans les deux langues des participants. Elle a été utilisée car elle refléterait les processus mis en jeu dans le langage spontané des participants. En effet, un déficit de contrôle des langues serait associé initialement à l'apparition de *code-switching* dans la parole spontanée des patients aphasiques bilingues. Ce *code-switching* serait révélateur de mécanismes de contrôle perturbés empêchant d'inhiber les interférences causées par une autre langue. Pour cette raison, nous avons formulé l'hypothèse qu'un déficit de contrôle des langues entraînerait une augmentation de la quantité et de la fréquence d'utilisation du *code-switching* chez les participants BA par rapport aux participants GC. Pour tester cette hypothèse, nous avons observé les différents types de mots produits dans la langue évaluée et les différents types de mots *code-switchés*. Ensuite, nous avons compté la fréquence de *code-switching* qui correspond au nombre de fois où un changement de langue a été utilisé.

Les analyses de groupe nous indiquent qu'il n'existe aucune différence significative entre les bilingues aphasiques et le groupe contrôle. Autrement dit, les bilingues aphasiques ne produisent pas plus de *code-switching* que les participants contrôles et n'ont pas plus recours au changement de

langue. Ce résultat peut être à l'encontre de certaines études s'intéressant au CS chez les bilingues aphasiques qui indiquent que les patients réalisent plus fréquemment du CS (Martínez-Ferreiro & Boye, 2019; Muñoz et al., 1999) mais suggère qu'il n'existe pas un déficit de contrôle des langues chez les bilingues aphasiques. Bien que ces derniers aient recours à ce phénomène langagier, il ne semble pas utilisé de façon plus importante et fréquente dans une langue que dans une autre.

De plus, nous avons supposé que la présence d'un déficit de contrôle des langues illustré par un nombre et une fréquence élevée de CS serait associé à de faibles performances aux tâches évaluant le contrôle cognitif. Les analyses de corrélations entre les variables du CS et celles du contrôle cognitif ne révèlent pas d'effets majeurs significatifs, notamment pour le groupe de bilingues aphasiques. Ce résultat indique que l'utilisation du CS ne serait pas liée aux performances en contrôle cognitif. Autrement dit, l'intégrité ou la perturbation des mécanismes d'inhibition ou de flexibilité cognitive ne seraient pas liés à la quantité et la fréquence de CS utilisée par les participants.

Ainsi, notre hypothèse initiale prédisant un déficit de contrôle des langues chez les bilingues aphasiques, représentée par une augmentation du CS en quantité et en fréquence et par une relation avec le contrôle cognitif, n'est pas vérifiée. Cependant, ces résultats doivent être nuancés. En effet, les productions de certains participants s'écartent des résultats du groupe et n'excluent pas la possibilité d'un déficit de contrôle des langues. En effet, la variabilité inter-individuelle des performances nécessite un regard précis sur les profils de chaque participant bilingue aphasique pour une meilleure interprétation des résultats. En outre, nous avons également formulé une hypothèse selon laquelle le bilinguisme prémorbide et plus précisément les habitudes de l'utilisation du *code-switching* pourrait expliquer les performances à la tâche de discours. D'un point de vue méthodologique, une analyse de groupe n'a pas pu être menée car il est difficile de subdiviser les deux groupes à effectif réduit en fonction de leur utilisation du CS. Là encore, pour la discussion de cette hypothèse, il faut prendre en compte les résultats individuels de chaque patient.

Au niveau de nos résultats concernant le discours, plusieurs points sont à souligner. Tout d'abord, les participants bilingues aphasiques n'ont pas réalisé de CS inappropriés, c'est-à-dire qu'ils n'ont pas utilisé une langue non connue par leur interlocuteur au moment de la réalisation de la tâche. Cette observation, aussi faite par d'autres études (ex : Bhat & Chengappa, 2005; Goral et al., 2019), associée à une absence de différence entre les deux groupes et des corrélations quasi-absentes avec le contrôle cognitif, nous permet d'écarter la présence d'un CS pathologique, compulsif ou involontaire.

Ensuite, nous remarquons que certains patients (ex : BA01, BA02, BA03) *code-switchent* plus que d'autres (ex : BA07, BA08) à la tâche de discours. BA08, BA09 et BA10 ne *code-switchent* pas à la tâche de discours. Parmi ces trois patients, BA08 et BA10 indiquent qu'ils ne *code-switchaient* pas non plus avant la lésion cérébrale. En ce sens, leur utilisation des langues n'a pas été affectée par la lésion cérébrale. Cependant, BA09 utilisait le CS avant la lésion cérébrale et plus précisément vers la L2. Or, il annonce que le CS a diminué après la lésion cérébrale. Dans ce cas, nous notons un changement pour BA09 qui ne s'exprime pas comme une augmentation du CS mais plutôt une réduction\*.

Par ailleurs, les patients BA01, BA02, BA03, BA06 et BA07 *code-switchent* à la tâche de discours. Pour ces patients, plusieurs éléments sont à considérer. Parmi ces cinq patients, seul BA07 ne *code-switchait*

---

\*. Soulignons que cette analyse s'appuie uniquement sur les performances en L2 étant donné que les performances en L1 n'ont pas été traitées.

pas avant la lésion cérébrale. En contrepartie, les autres patients *code-switchaient* avant la lésion. En se référant à cette information sur le CS avant et après la lésion cérébrale, nous constatons un changement dans le *code-switching* pour BA07 uniquement. Contrairement à BA09, BA07 montre une augmentation du CS par rapport à ses habitudes prémorbides.

Pour revenir à notre hypothèse, nous nous attendions à une augmentation du CS qui ne serait pas expliquée par les habitudes prémorbides. Pour deux patients parmi les huit présentés dans cette analyse, les habitudes de CS avant la lésion n'expliquent pas le CS (non) observé après la lésion. Mais pouvons-nous réellement considérer que l'absence ou la diminution du CS refléterait un déficit de contrôle des langues au même titre que sa présence ? Si la réponse à cette question est affirmative, un argument que nous soutenons, alors notre hypothèse serait validée pour ces deux patients. Dans ce cas, l'intégration d'une question sur les habitudes de *code-switching* prémorbides avant l'observation à la fois de la présence et de l'absence du CS dans le langage spontané des patients devient indispensable dans le diagnostic clinique d'un déficit de contrôle des langues chez les bilingues aphasiques.

D'autres points doivent être discutés quant à la présence de *code-switching* chez BA07 mais aussi chez BA01, BA02, BA03 et BA06. Il est notamment intéressant de voir si le CS a lieu dans la langue la moins préservée, comme observé par certains auteurs (Goral et al., 2019 ; Kong et al., 2014 ; Leemann et al., 2007). Le CS serait alors utilisé comme une stratégie de compensation des difficultés dans une langue par le recours à une autre. Nous remarquons que c'est le cas pour BA03 et BA06 pour qui on observe un CS uniquement dans un sens : vers la L2 et vers la L1 respectivement.

BA03, dominante plutôt en L2, présente un mode de récupération parallèle où l'on observe également de meilleures performances en L2. À la tâche de discours, BA03 *code-switch* uniquement en L1 (vers la L2). Ce CS unilatéral soutient alors l'hypothèse d'un CS à caractère compensatoire. De plus, certains CS produits par BA03 sont immédiatement suivis de la traduction du mot dans la langue d'évaluation (Ex9 et 10). Il pourrait s'agir d'une anomie en L1 étayée par la production de l'équivalent de traduction en L2. Ce type de CS a été utilisé dans une méthode d'intervention visant à améliorer l'anomie par le biais de la traduction chez un patient bilingue espagnol-anglais qui montrait une préservation de la traduction mais une anomie importante dans les deux langues (Ansaldo et al., 2010). Mais cet exemple de CS pourrait aussi être interprété comme contraire à l'hypothèse du CS par compensation. Dans la mesure où il se produit vers une L2 plus efficace et dominante, on pourrait aussi penser que cette L2 interfère avec la L1 en production orale. Dans ce cas, on devrait interpréter le CS comme un problème de gestion de l'interférence dû à un manque d'inhibition, en accord avec le modèle ICM (Green, 1998). Une telle hypothèse est renforcée par le fait que BA03 montre des déficits aux tâches d'inhibition verbale et non verbale.

BA06 réalise des CS uniquement en L2, la langue la moins préservée, vers la L1, la langue la plus préservée et dominante avant la lésion cérébrale. Au regard de son bilinguisme prémorbide et ses compétences langagières post-lésionnelles, nous constatons un mode de récupération parallèle. Ainsi, le recours au CS serait alors à caractère compensatoire pour remédier à une difficulté d'accès lexical. Cependant, comme pour BA03, une hypothèse alternative se présente en prenant en considération l'exemple 2 fourni. Rappelons que dans cet exemple, BA06 tente de produire le verbe « discuter » ou le verbe « découvrir » lorsqu'il explique être familier avec le contenu de l'image présentée. Il commence par produire avec succès le mot « discuté » qu'il reformule en utilisant des

conduites d'approche phonologique pour arriver au mot *code-switché* « *discovered* ». Étant donné que les deux mots partagent une partie de leur forme phonologique <dis>, un déficit de contrôle des langues est envisageable. Dans ce cas, nous serions face à une fusion de deux mots ou *word blending* reflétant un échec de l'inhibition de la L1 lors de la production orale en L2. En appui à cette hypothèse, notons que BA06 montre des difficultés à l'évaluation de l'inhibition et la flexibilité de nature verbale.

Pour BA02, le CS apparaît dans les deux langues. Cependant, leur nature est différente. En L2, BA02 semble produire un CS qui relèverait d'un discours modalisateur. Celui-ci exprime en L1 ses difficultés à retrouver le mot. Mais contrairement à BA03, elle ne produit pas le mot en L1 puis en L2. Il ne peut donc pas être considéré comme compensatoire. Elle réalise également un nombre important de CS au niveau du mot de supports [yaïne] (« c'est-à-dire » ou « genre » en français familier), une catégorie de mots où le CS a été documenté chez un patient bilingue yiddich-anglais présentant une aphasie non fluente (Neumann et al., 2017) et également observés par Awada (2022) chez des bilingues libanais sains. En L1, le CS est de nature différente. BA02 produit des CS au niveau lexical notamment en lien avec le domaine médical et paramédical. Ce type de CS est par ailleurs observé chez des participants contrôles (ex : GC01 et GC04 au niveau du vocabulaire médical et GC03 au niveau du lexique). Ainsi, il est concevable que ce type de CS soit représentatif de ses compétences prémorbides et d'une façon de parler acceptable en arabe (libanais).

BA01 produit également des CS dans les deux langues mais de nature différente en fonction des langues. En L1, elle utilise des mots et des expressions de la L2. Ce type de CS est observable chez d'autres participants, notamment arabophones et non aphasiques reflétant une utilisation fréquente du CS dans le discours spontané et convergeant avec ses habitudes prémorbides. En contrepartie, en L2, elle *code-switch*e de façon plus abondante qu'en L1 et de façon différente. Elle semble changer de langue principale dans la production orale du français vers l'arabe, la L1 la plus dominante avant la lésion et la mieux récupérée. Ce changement pourrait être dû au bilinguisme prémorbide, à la récupération parallèle et aux habitudes de CS avant la lésion cérébrale. Soulignons que ce changement de CS a lieu essentiellement pendant l'entretien semi-dirigé où elle raconte l'histoire de sa maladie.

Cela nous amène au point suivant. De façon inattendue, le CS apparaît plutôt en parlant de l'histoire de la maladie et non pas, voire très peu, dans la tâche de description d'image. Nous supposons que cette différence peut être due à plusieurs facteurs. Le premier est lié à la nature des images employées, qui sont pleinement utilisées en orthophonie. Les patients ayant une aphasie chronique et ayant bénéficié de séances orthophoniques sont peut être amenés plusieurs fois à décrire cette image et ont pu travailler en rééducation sur des structures et supports semblables. Nous pouvons le constater par le discours de BA06 qui nous explique qu'il avait déjà vu cette image (vol de la banque) avec son orthophoniste. Cependant, il est difficile de confirmer cette hypothèse sans avoir plus d'informations sur le processus de rééducation des patients et les objectifs suivis par chaque orthophoniste. La deuxième interprétation que nous avançons suggère une répartition des capacités attentionnelles au moment de restituer l'histoire de la maladie entre la récupération des événements en mémoire et la production orale informative ce qui pourrait déstabiliser le système de contrôle laissant de la place au CS. De plus, le fait de raconter une histoire personnelle se rapprocherait davantage d'une situation de langage spontané produit dans des contextes de communications issus du quotidien des patients en opposition aux descriptions d'image où le discours peut-être

plus structuré. La troisième interprétation s'appuie sur le concept des modes langagiers avancés par Grosjean (1998) et l'hypothèse du contrôle adaptatif (Green & Abutalebi, 2013). La collecte de données auprès de certains patients comme BA07 a été réalisée en France avec la présence d'une orthophoniste francophone. Selon les modes langagiers définis par Grosjean (1998), lors de l'évaluation en L2, le locuteur serait en mode monolingue français afin d'assurer une production orale en français, langue partagée par tous les interlocuteurs. Selon l'hypothèse du contrôle adaptatif (Green & Abutalebi, 2013), le système de contrôle s'adapterait empêchant une production orale en L1 non comprise par l'un des interlocuteurs. Lors de l'évaluation en L1, en présence de l'orthophoniste, le mode langagier serait bilingue et le système de contrôle s'adapterait à ce mode, laissant des CS en L2 apparaître.

Notons aussi que pour BA01, BA02 et BA03, pour qui le CS est plus important et plus fréquent, la collecte des données s'est réalisée au Liban, avec une examinatrice bilingue, partageant les mêmes langues que les participants. Ainsi, un mode bilingue serait déclenché et le système de contrôle se serait adapté à cette situation de communication.

Lorsque nous examinons le CS sous cet angle, il semble plus probable qu'il faille écarter un trouble de contrôle pour ces participants qui auraient respecté le mode langagier et n'auraient réalisé de CS inappropriés. Cependant, au-delà des tâches de discours qui n'ont pas été réalisées par BA05, nous notons également chez ce patient l'apparition de CS à la tâche de Stroop réalisée en L2. Ces CS sont produits en persan (L1) non comprise par tous les interlocuteurs. En effet, sa conjointe était présente lors de l'évaluation ce qui aurait engagé un mode bilingue mais le CS produit ne semblait pas être conscient. Par manque de données en langage spontané et au regard des difficultés langagières importantes de BA05, nous en déduisons avec précaution qu'il puisse y avoir une éventuelle perturbation du contrôle des langues.

## 9.4 Discussion générale

Notre question de recherche visait à identifier la nature du contrôle altéré chez les bilingues aphasiques. Pour cela, nous avons évalué le contrôle cognitif en plus du contrôle des langues afin d'établir des liens entre ces deux fonctions de contrôle. Plus précisément, nous nous sommes intéressés aux trois composantes principales du contrôle selon le modèle de Miyake, Friedman et al. (2000) et les plus évaluées dans l'aphasie (Mooijman et al., 2021, cf. 3.2 et Tableau 3.1) : l'inhibition, la flexibilité et la mémoire de travail.

Les comparaisons de groupe et les analyses des profils des patients indiquent une perturbation de ces trois composantes chez les patients par rapport au groupe contrôle. Ces résultats rejoignent un grand nombre d'études qui mettent en évidence des déficits de l'inhibition (Adrover-Roig et al., 2011; Green et al., 2011; Kong et al., 2014; Mariën et al., 2005; Patra et al., 2020), la flexibilité (Adrover-Roig et al., 2011; Lee et al., 2016; Mariën et al., 2005; Patra et al., 2020) et la mémoire de travail (Adrover-Roig et al., 2011; Aglioti et al., 1996; Lee et al., 2016; Penn et al., 2017). Toutefois, la variabilité des données, due aux performances des patients mais aussi, de façon inattendue, aux performances du groupe contrôle, souligne l'absence de déficit aux trois composantes pour certains patients. Par exemple, BA03 montre des performances dans la norme au niveau de la flexibilité et



de la mémoire de travail, alors que les performances en inhibition sont perturbées (compte tenu des données des participants contrôle et des données normatives, le cas échéant).

Le but étant de vérifier s'il existe un recouvrement entre le contrôle cognitif et le contrôle des langues ou une dissociation entre ces deux fonctions, nous avons utilisé deux types de tâches évaluant l'inhibition et la flexibilité, l'une s'appuyant sur du matériel verbal (noms de couleurs : Stroop, lettres : *Trail Making Test*) et l'autre sur du matériel non verbal (flèches : Flanker, formes : *Shape Trail Test*). D'après les données de la littérature, deux possibilités existent. La première est l'observation d'une dissociation entre le contrôle cognitif et le contrôle des langues (Gray & Kiran, 2016; Green et al., 2011). La deuxième est le recouvrement de ces deux fonctions suggérant l'implication des fonctions de contrôle générales dans les processus de contrôle des langues (Calabria et al., 2014; Van der Linden et al., 2018a; Verreyt, Letter et al., 2013). Nos comparaisons de groupe suggèrent des déficits spécifiquement aux épreuves mobilisant le langage. En nous appuyant sur ce résultat, nous constatons une dissociation entre les fonctions de contrôle cognitif et du contrôle des langues. Le système de contrôle spécifique au domaine langagier serait alors perturbé chez les patients, expliquant les faibles performances observées aux épreuves évaluant le contrôle des langues (fluences verbales et compétences translinguistiques).

Encore une fois, l'analyse des performances par participant nous incite à nuancer notre conclusion initiale. Par exemple, les patients BA04, BA05 et BA09 montrent des difficultés à la fois aux épreuves mettant en œuvre le domaine verbal et non verbal. Nous expliquons ces différences par la sévérité de l'aphasie et le mode de récupération. BA04 présente une aphasie non fluente sévère caractérisée par une réduction de la parole spontanée, et la présence de persévérations verbales. Très peu d'épreuves évaluant le contrôle des langues ont pu être réalisées en raison de ces difficultés. BA05 a également une aphasie sévère où la L1, dominante avant la lésion, est mieux préservée. Les épreuves évaluant le contrôle des langues montrent également des compétences faibles accompagnées de la production de *code-switching* à la tâche de Stroop qui a été administrée en français. Ce *code-switching* pourrait être qualifié de pathologique et involontaire mais nous ne pouvions pas vérifier cette piste en l'absence de données de discours. BA09, quant à lui, présente un mode de récupération qui se rapprocherait d'une récupération différentielle où l'on observe des performances langagières générales qui s'opposent à la dominance prémorbide. Ces trois profils permettent d'illustrer le rôle de la sévérité de l'aphasie et des modes de récupération. Ainsi, nous pouvons dire que la nature de la relation entre le contrôle cognitif et le contrôle des langues dépend de la sévérité de l'aphasie et du mode de récupération. Il y aurait une dissociation dans le cas d'une récupération parallèle et un recouvrement dans le cas de la récupération non parallèle ou d'une aphasie sévère, comme peuvent le suggérer les données de l'étude de Van der Linden et al. (2018b).

Concernant notre question de recherche 1b portant sur le rôle de l'efficacité, la dominance et l'utilisation du *code-switching* dans les performances aux épreuves de contrôle, nous avons mené plusieurs analyses de corrélation entre ces facteurs et les performances aux épreuves de fluences, de compétences translinguistique et de discours. La majorité de ces corrélations n'ont pas permis d'établir un lien direct entre ces facteurs et le contrôle des langues. Aucun lien direct n'a pu être établi avec l'efficacité et la dominance chez les bilingues aphasiques. Ces analyses de corrélation n'écartent pas complètement le rôle de l'efficacité et de la dominance dans les performances de contrôle des langues. En effet, chez le groupe contrôle, l'efficacité et la dominance sont liées aux fluences verbales et aux compétences translinguistiques. Ce résultat soutient l'importance de ces

facteurs, soulignée par les données de la littérature (ex : Abutalebi et al., 2013, cf. 2.2.4). Quant à l'utilisation des langues, notamment l'utilisation du *code-switching*, indépendante de l'efficacité, son rôle a également été mis en évidence dans le renforcement des fonctions de contrôle (ex : Chen et al., 2021 ; Kheder & Kaan, 2021, voir également 2.2.3 et 2.2.4). Chez les bilingues aphasiques, nous avons pu discuter en 9.3 de l'impact de ce facteur sur l'utilisation du *code-switching* dans le discours. En effet, les occurrences de *code-switching* que nous avons relevés ont été observées chez des patients qui avaient déclaré une utilisation du *code-switching* avant la lésion. Dans le chapitre 8, nous avons fourni quelques exemples de *code-switchings* produits par les patients. En nous référant aux différentes classifications du *code-switching* proposées par Muysken (2000), nous nous apercevons que les *code-switchings* réalisés par les patients relèvent de différentes catégories. Par exemple, les insertions seraient caractéristiques des *code-switchings* produits dans les exemples 13 de BA03, 11 de BA01, 8 de BA07<sup>†</sup>. Les exemples 3 de BA03 et 5 de BA01 refléteraient les alternances. Finalement, les exemples 10 de BA01 et 7 de BA07 refléteraient les *code-switchings* denses. Ce constat nous mène à nous interroger sur l'engagement de différents types de contrôle par les patients, tel que le propose le modèle CPM (Green & Wei, 2016). Ces types de *code-switchings* mobiliseraient le contrôle ouvert (*code-switchings* denses) et conjoint (insertions et alternances). Ainsi, il serait intéressant d'observer ces différents types de *code-switchings* produits et de les confronter, non seulement au simple fait d'utiliser le *code-switching* avant la lésion mais aussi au type de *code-switching* utilisé avant la lésion (Question 8a, b et c de notre questionnaire). Ce type d'analyse permettrait de vérifier si le type de contrôle habituellement mobilisé est affecté par la lésion cérébrale.

La question secondaire que nous souhaitons traiter dans ce travail porte sur l'évaluation du contrôle des langues. Notre travail apporte un triple regard sur la notion de contrôle des langues à travers trois épreuves : le discours, les fluences verbales et les compétences translinguistiques. Nous avons choisi ces trois épreuves car ce sont des épreuves accessibles pour une évaluation clinique de l'aphasie et parce qu'elles mobilisent différents processus de contrôle à des niveaux de traitement linguistique différents. Dans le discours et les fluences verbales, il est attendu qu'un contrôle proactif, compétitif (CPM, Green et Wei, 2016) empêche les interférences. À l'évaluation des compétences translinguistiques, les deux systèmes linguistiques sont activés. Le contrôle mis en place serait alors réactif permettant l'accès aux deux systèmes et l'inhibition des interférences. Étant donné la complémentarité des types de contrôle mobilisés dans ces tâches, il faut être prudent quant à la conclusion sur la présence ou l'absence d'un déficit de contrôle des langues chez des patients quand une seule épreuve est utilisée. De plus, la diversité des épreuves implique le recours à différentes mesures adaptées à chacune de ces épreuves. Cependant, une question émerge : toutes ces mesures sont-elles représentatives de l'intégrité des mécanismes de contrôle des langues ? Par exemple, dans notre étude, nous avons observé (i) dans le discours, le nombre de mots produits, le nombre de mots *code-switchés* et la fréquence d'utilisation du *code-switching*, (ii) dans les fluences verbales, le nombre de mots, de nombre de *switchs* (Troyer et al., 1997), la proportion d'erreurs, les types des erreurs (avec un intérêt pour les *code-switching*) et la différence de performances entre les deux langues et les deux tâches (FDS, Friesen et al., 2015) et finalement dans (iii) l'évaluation des compétences translinguistiques, le score total par direction (L1 vers L2 *vs* L2 vers L1) et tâche. À travers ces trois tâches, nous avons observé de manière systématique si les performances étaient différentes ou similaires entre les langues, tout en prenant en compte la dominance prémorbide, l'utilisation

†. Tous les exemples sont des productions observées dans le discours en L1. Dans ces exemples, il s'agit de l'arabe libanais et égyptien.

du *code-switching* et l'apparition des interférences translinguistiques. Si le contrôle des langues est défini par l'efficacité des mécanismes à maintenir une production orale monolingue tout en minimisant les interférences de l'autre langue, comme l'ont proposé (Abutalebi et al., 2008, cf. 2.2), alors est-il suffisant d'observer uniquement les *code-switchings* et interférences translinguistiques au niveau lexical et discursif? Notre travail a exploré avec forte pertinence plusieurs indicateurs reflétant le fonctionnement du contrôle des langues. En conclusion à notre travail, nous proposons de poursuivre la recherche dans ce domaine dans le but de clarifier la définition du contrôle des langues et des critères diagnostics de son dysfonctionnement.

## 9.5 Limites et perspectives

Notre travail n'a pas été à l'abri d'un certain nombre de limites notamment d'ordre méthodologiques liées à la population étudiée, aux circonstances d'évaluation et à l'appariement des groupes.

Le projet initial prévoyait une étude auprès d'une cohorte de patients recrutés en phase aiguë post-lésion nous permettant ainsi de tester l'impact de différentes étiologies lésionnelles sur le contrôle des langues. Toutefois, la passation de ce protocole long était plus adapté à des patients en phase sub-aiguë et chronique n'étant plus hospitalisés. Concernant le recrutement, nous avons été confrontés à la réalité de la recherche sur l'aphasie bilingue. Comme dans un grand nombre d'études, l'échantillon que nous avons étudié est réduit et essentiellement hétérogène non seulement au niveau des profils des participants (lésions, sévérité de l'aphasie) mais également des langues parlées. De plus, nous aurions souhaité obtenir davantage d'informations médicales et paramédicales sur les lésions précises et le parcours de rééducation de tous les participants, mais les professionnels de santé que nous avons contactés pour le recrutement n'avaient pas systématiquement toutes ces informations. Cette hétérogénéité et l'absence de certaines informations ne permettent pas la généralisation des résultats ainsi que l'étude de l'impact de la lésion et des langues parlées sur le contrôle des langues. Bien que ces éléments constituent des limites dans notre étude, ils restent représentatifs de la réalité du travail auprès de personnes bilingues aphasiques. Les patients sont des locuteurs de différentes L1 (l'arabe libanais et égyptien, l'anglais, le basque, le néerlandais et le persan). Cela constitue une richesse à notre étude qui permet d'illustrer la manifestation de l'aphasie dans différentes langues et de mettre en avant les différences dues aux expériences bilingues pré-lésionnelles tels que l'âge d'acquisition et les contextes d'utilisation des langues. Toutefois, un certain nombre d'adaptations a été nécessaire : les examinateurs de formations différentes ont participé à la collecte de données. En effet, nous avons fait appel à des interprètes (non professionnels). Nous avons adapté le matériel d'évaluation du langage et nous les avons formé à la réalisation des tests. Cette démarche a abouti à l'impossibilité d'exploiter pleinement certaines données linguistiques.

En outre, notre travail met l'accent sur la difficulté de l'appariement entre des participants surtout lorsque les facteurs du bilinguisme sont pris en considération. En effet, il a été difficile de trouver des personnes répondant favorablement à tous les critères d'appariement que nous avons définis (âge, niveau d'études, langues parlées et dominance). Chez le groupe contrôle, on relève donc une variation de performances qui se voient parfois plus faibles que celles des patients aphasiques et qui pourraient alors être expliquées par un biais d'appariement. À ce niveau, nous souhaitons

également rappeler que cette limite constitue une barrière dans l'élaboration de tests langagiers destinés à l'évaluation de l'aphasie et leur normalisation auprès d'une population adulte bilingue.

Pour faire suite à la présente étude, il est important de remédier à quelques unes des limites citées précédemment. Dans un premier temps, l'analyse des données peut-être complétée par l'analyse des discours qui n'ont pas pu être traités, en persan et en néerlandais permettant de vérifier l'efficacité du contrôle des langues dans le discours en L1. Dans un deuxième temps, les données pourraient être complétées pour le néerlandophone par le recrutement d'un participant contrôle apparié et d'envisager la possibilité d'augmenter l'échantillon du groupe contrôle dans le but de remédier à l'hétérogénéité de leurs résultats. Dans un troisième temps, nous proposons d'examiner les performances en fonction du type de mots (concrets *vs* abstraits) et de vérifier l'impact que peut avoir la nature des mots sur le contrôle cognitif au niveau de la traduction de mots (Goral et al., 2007 ; Kiran & Lebel, 2007). Finalement, en ce qui concerne le discours, nous proposons d'affiner les analyses à un niveau grammatical afin de repérer les influences translinguistiques, comme nous l'avons vu à l'analyse qualitative des traductions de phrases, dues à un déficit de contrôle des langues (Lerman, Pazuelo et al., 2019 ; Martin & Nozari, 2020 ; Neumann et al., 2017 ; Seo & Prat, 2019). De plus, nous souhaitons mener une étude qualitative sur la classification des *code-switchings* et leur lien avec le contrôle cognitif (Faroqi-Shah & Wereley, 2022 ; Green & Wei, 2016 ; Hofweber et al., 2016).

Par ailleurs, notre étude ouvre des perspectives de recherche clinique. Premièrement, nous proposons de nous orienter vers le dépistage des déficits de contrôle des langues en phase aiguë auprès de patients présentant tout type de lésion cérébrale. Cela nous permettrait d'étudier l'incidence de ce déficit parmi les personnes bilingues cérébrolésées. Les données de la littérature offrant plus d'informations sur le contrôle des langues chez des patients en phase chronique, cet axe de travail nous permettra également de mieux comprendre la perturbation des mécanismes de contrôle en phase aiguë. De plus, il nous paraît important d'assurer un suivi longitudinal des troubles de contrôle des langues et d'évaluer ses répercussions sur les communications journalières des patients.

Deuxièmement, notre travail ouvre des perspectives de remédiation clinique. En effet, les apports des recherches (Mooijman et al., 2021 ; Nair et al., 2021) auxquelles nous contribuons dans notre étude sur la relation entre le contrôle des langues et le contrôle cognitif nous procurent un nombre important d'informations nous permettant de réfléchir à des protocoles d'intervention clinique fondés sur des modèles et preuves empiriques (Ansaldò et al., 2010 ; Dash & Ansaldò, 2017). Ces interventions doivent pouvoir s'adapter au mode de récupération des patients et au recouvrement des domaines de contrôle concernés et prendre en considération la spécificité des symptômes et des besoins de chaque patient.

## **CONCLUSION**

Accordant un rôle central à l'inhibition dans la production orale bilingue, le Modèle du Contrôle Inhibiteur (ICM) proposé par Green (1986) devient la référence des études testant la relation entre le contrôle cognitif et le contrôle des langues. Les profils de récupération des langues et le *code-switching* pathologique observés chez les bilingues aphasiques ont constitué des arguments importants en faveur du développement de ce modèle qui propose un déficit des mécanismes de contrôle chez cette population.

Notre étude s'inscrit dans la continuité de travaux testant l'hypothèse d'un déficit de contrôle cognitif et de contrôle des langues chez les bilingues aphasiques. Ces travaux fournissent des éléments de réponse quant à la spécificité et le recouvrement des deux domaines de contrôle tout en discutant le rôle des modes de récupération des patients (Mooijman et al., 2021; Nair et al., 2021, pour une revue). Notre étude complète ces travaux qui sont peu nombreux, très récents et constitués de petits échantillons, peu diversifiés, dans l'ensemble, quant aux langues parlées par les sujets.

Nous avons réalisé cette étude auprès d'un échantillon de 19 participants bilingues : 10 présentent une aphasie et 9 sujets contrôles appariés selon l'âge, le niveau d'études et le bilinguisme. Tous les participants sont francophones (L2) alors que leur première langue (L1) est variable. Les L1 parlées par les participants sont l'arabe (dialectes libanais et égyptien), l'anglais, le basque, le néerlandais et le persan, ce qui nous apporte un nouveau regard sur l'aphasie bilingue dans des langues peu exploitées. Notre travail propose une approche clinique étudiant le contrôle des langues simultanément à trois niveaux de traitement linguistique : le discours, les fluences verbales et les compétences translinguistiques. Quant au contrôle cognitif, nous tenons compte des trois composantes qui sont l'inhibition, la flexibilité et la mémoire de travail et distinguons des épreuves de nature verbale et non verbale permettant de tester le recouvrement entre les deux domaines de contrôle.

Notre travail souligne l'importance des facteurs du bilinguisme prélésionnel et particulièrement l'utilisation du *code-switching* dont la prise en compte reste insuffisante dans les études précédentes. Nous proposons une analyse visant à comparer les deux groupes à ces différentes tâches complétée par une analyse individuelle des performances des patients à chaque tâche. Cette double approche fait l'originalité de notre travail. Tout d'abord, elle a permis de dégager des tendances générales décrivant notre échantillon : un mode de récupération parallèle, de faibles performances aux épreuves évaluant le contrôle cognitif de nature verbale ainsi que de faibles performances des bilingues aphasiques dans les épreuves évaluant le contrôle des langues. Ensuite, elle met la lumière sur certains profils de patients nous permettant d'illustrer le rôle des modes de récupération, de la sévérité de l'aphasie, de l'utilisation prélésionnelle du *code-switching* et de la relation entre le contrôle cognitif et le contrôle des langues.

Nos résultats mettent en évidence les faibles performances des participants bilingues aphasiques par rapport au groupe contrôle à la majorité des variables étudiées : au niveau du contrôle cognitif de nature verbale uniquement, au niveau du contrôle langagier en fluences verbales et en compétences translinguistiques. Toutefois, la production de *code-switching* ne diffère pas entre les groupes. L'ensemble de nos résultats suggère la spécificité du domaine de contrôle des langues éclairée par les performances en fluences verbales et aux compétences translinguistiques. Cependant, d'après les analyses individuelles des profils des patients, nous recommandons de rester attentifs à l'utilisation prélésionnelle du *code-switching* qui pourrait expliquer la production de *code-switching* dans le

discours ainsi qu'à la sévérité de l'aphasie et les modes de récupération (différentiels) qui pourraient affecter un recouvrement entre les deux domaines de contrôle.

Pour terminer, notre travail offre de nouvelles perspectives de recherche clinique ciblées sur deux axes. Le premier vise à dépister les déficits de contrôle des langues en phase aiguë chez des patients présentant tout type de lésion, à suivre de façon longitudinale l'évolution de ces symptômes et à tester les répercussions sur la communication fonctionnelle des patients. Le deuxième axe vise à élaborer des méthodes d'intervention ciblant les processus de contrôle des langues, s'appuyant sur des preuves empiriques et s'adaptant au profil et besoins des patients.

# Bibliographie

- Abutalebi, J., Annoni, J.-M., Zimine, I., Pegna, A. J., Seghier, M. L., Lee-Jahnke, H., Lazeyras, F., Cappa, S. F., & Khateb, A. (2008). Language control and lexical competition in bilinguals : An event-related fMRI study. *Cerebral Cortex*, 18(7), 1496-1505. <https://doi.org/10.1093/cercor/bhm182>
- Abutalebi, J., Brambati, S. M., Annoni, J.-M., Moro, A., Cappa, S. F., & Perani, D. (2007). The neural cost of the auditory perception of language switches : An event-related functional magnetic resonance imaging study in bilinguals. *Journal of Neuroscience*, 27(50), 13762-13769. <https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.3294-07.2007>
- Abutalebi, J., Della Rosa, P. A., Ding, G., Weekes, B., Costa, A., & Green, D. W. (2013). Language proficiency modulates the engagement of cognitive control areas in multilinguals. *Cortex*, 49(3), 905-911. <https://doi.org/10.1016/j.cortex.2012.08.018>
- Abutalebi, J., Miozzo, A., & Cappa, S. F. (2000). Do subcortical structures control 'language selection' in polyglots? evidence from pathological language mixing. *Neurocase*, 6(1), 51-56. <https://doi.org/10.1080/13554790008402757>
- Abutalebi, J., Rosa, P. A. D., Tettamanti, M., Green, D. W., & Cappa, S. F. (2009). Bilingual aphasia and language control : A follow-up fMRI and intrinsic connectivity study. *Brain and Language*, 109(2-3), 141-156. <https://doi.org/10.1016/j.bandl.2009.03.003>
- Adrover-Roig, D., Galparsoro-Izagirre, N., Marcotte, K., Ferré, P., Wilson, M. A., & Ansaldo, A. I. (2011). Impaired L1 and executive control after left basal ganglia damage in a bilingual Basque-Spanish person with aphasia. *Clinical Linguistics & Phonetics*, 25(6-7), 480-498. <https://doi.org/10/b3sxmg>
- Aglioti, S., Beltramello, A., Girardi, F., & Fabbro, F. (1996). Neurolinguistic and follow-up study of an unusual pattern of recovery from bilingual subcortical aphasia. *Brain : a journal of neurology*, 119(5), 1551-1564. <https://doi.org/10.1093/brain/119.5.1551>
- Aglioti, S., & Fabbro, F. (1993). Paradoxical selective recovery in a bilingual aphasic following subcortical lesions. *NeuroReport*, 4(12), 1359-1362. <https://doi.org/10.1097/00001756-199309150-00019>
- Akbari, M. (2014). A multidimensional review of bilingual aphasia as a language disorder. *Advances in Language and Literary Studies*, 5(2), 73-86. <https://doi.org/10.7575/aial.v5n.2p.73>
- Albert, M. L., & Obler, L. K. (1978). *The bilingual brain : neuropsychological and neurolinguistic aspects of bilingualism*. Academic Press.
- Alladi, S., Bak, T. H., Mekala, S., Rajan, A., Chaudhuri, J. R., Mioshi, E., Krovvidi, R., Surampudi, B., Duggirala, V., & Kaul, S. (2016). Impact of bilingualism on cognitive outcome after stroke. *Stroke*, 47(1), 258-261. <https://doi.org/10.1161/strokeaha.115.010418>



- Altarriba, J., & Basnight-Brown, D. M. (2009). Empirical approaches to the study of code-switching in sentential contexts. Dans L. Isurin, D. Winford & K. deBot (Éd.), *Studies in Bilingualism* (p. 3-25, T. 41). John Benjamins Publishing Company. <https://doi.org/10.1075/sibil.41.04alt>
- Anderson, J. A. E., Mak, L., Keyvani Chahi, A., & Bialystok, E. (2018). The language and social background questionnaire : Assessing degree of bilingualism in a diverse population. *Behavior Research Methods*, 50(1), 250-263. <https://doi.org/10.3758/s13428-017-0867-9>
- Ansaldo, A. I., & Marcotte, K. (2007). Language switching in the context of Spanish-English bilingual aphasia. Dans J. G. Centeno, R. T. Anderson & L. K. Obler (Éd.), *Communication disorders in Spanish speakers : Theoretical, research, and clinical aspects* (p. 214-230). Multilingual Matters.
- Ansaldo, A. I., Saidi, L. G., & Ruiz, A. (2010). Model-driven intervention in bilingual aphasia : Evidence from a case of pathological language mixing. *Aphasiology*, 24(2), 309-324. <https://doi.org/10.1080/02687030902958423>
- Ardila, A. (2008). On the evolutionary origins of executive functions. *Brain and Cognition*, 68(1), 92-99. <https://doi.org/10.1016/j.bandc.2008.03.003>
- Ardila, A. (2010). A proposed reinterpretation and reclassification of aphasic syndromes. *Aphasiology*, 24(3), 363-394. <https://doi.org/10.1080/02687030802553704>
- Ardila, A. (2019). Executive functions brain functional system. Dans A. Ardila, F. Shameem & M. Rosselli (Éd.), *Dysexecutive Syndromes : Clinical and Experimental Perspectives* (p. 29-41). Springer International Publishing. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-25077-5\\_2](https://doi.org/10.1007/978-3-030-25077-5_2)
- Ardila, A., & Keating, K. (2007). Cognitive abilities in different cultural contexts. Dans *International handbook of cross-cultural neuropsychology* (p. 119-136). Psychology Press.
- Arnold, J. B. (2021). *ggthemes : Extra Themes, Scales and Geoms for 'ggplot2'* [R package version 4.2.4]. <https://CRAN.R-project.org/package=ggthemes>
- Augustinova, M., Almeida, E., Clarys, D., Ferrand, L., Izaute, M., Jalenques, I., Juneau, C., Normand, A., & Silvert, L. (2016). Que mesure l'interférence Stroop ? Quand et comment ? Arguments méthodologiques et théoriques en faveur d'un changement de pratiques dans sa mesure : *L'Année psychologique*, Vol. 116(1), 45-66. <https://doi.org/10.3917/anpsy.161.0045>
- Awada, L. (2022). *Contact de langues dans le discours bilingue d'adultes libanais en français langue seconde : exemple du code-switching* [mém. de mast., Université Toulouse Jean Jaurès].
- Baggetta, P., & Alexander, P. A. (2016). Conceptualization and Operationalization of Executive Function. *Mind, Brain, and Education*, 10(1), 10-33. <https://doi.org/https://doi.org/10.1111/mbe.12100>
- Barkley, R. A. (2012). *Executive functions : what they are, how they work, and why they evolved*. Guilford Press.
- Bastiaanse, R., & Prins, R. S. (2013). Aphasia. Dans L. Cummings (Éd.), *The Cambridge Handbook of Communication Disorders* (p. 224-246). Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9781139108683.016>

- Baus, C., Branzi, F., & Costa, A. (2015, août). On the mechanism and scope of language control in bilingual speech production. Dans J. W. Schwieter (Éd.), *The Cambridge Handbook of Bilingual Processing* (1<sup>re</sup> éd., p. 508-526). Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107447257.022>
- Berg, E. A. (1948). A simple objective technique for measuring flexibility in thinking. *The Journal of General Psychology*, 39(1), 15-22. <https://doi.org/10.1080/00221309.1948.9918159>
- Bhat, S., & Chengappa, S. (2005). Code switching in normal and aphasic Kannada- English bilinguals. Dans J. Cohen, K. T. McAlister, K. Rolstad & J. MacSwan (Éd.), *ISB4 : Proceedings of the 4th International Symposium on Bilingualism* (p. 306-316). Novi Sad, Serbia : Filozofski fakultet u Novom.
- Birdsong, D., Gertken, L., & Amengual, M. (2012). *Bilingual Language Profile : An easy-to-use instrument to assess bilingualism*. COERLL, University of Texas at Austin. Web. 20 Jan. 2012. Récupérée juillet 15, 2023, à partir de <https://sites.la.utexas.edu/bilingual/>
- Birdsong, D. (2016). Dominance in bilingualism : Foundations of measurement, with insights from the study of handedness. Dans C. Silva-Corvalan & J. Treffers-Daller (Éd.), *Language Dominance in Bilinguals* (p. 85-105). Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107375345.005>
- Blackburn, A., & Wicha, N. (2011). The assessment of code-switching experience survey (ACSES) : a new tool for assessing code-switching behavior in Spanish/English bilinguals. *Neurobiology of Language Conference, Annapolis, MD*.
- Blumstein, S. E. (2016). Psycholinguistic Approaches to the Study of Syndromes and Symptoms of Aphasia. Dans G. Hickok & S. L. Small (Éd.), *Neurobiology of Language* (p. 923-933). Academic Press. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-407794-2.00074-2>
- Bonfieni, M., Branigan, H. P., Pickering, M. J., & Sorace, A. (2019). Language experience modulates bilingual language control : The effect of proficiency, age of acquisition, and exposure on language switching. *Acta Psychologica*, 193, 160-170. <https://doi.org/10.1016/j.actpsy.2018.11.004>
- Bonini, M. V., & Radanovic, M. (2015). Cognitive deficits in post-stroke aphasia. *Arquivos de Neuro-Psiquiatria*, 73(10), 840-847. <https://doi.org/10.1590/0004-282x20150133>
- Bose, A., Patra, A., Antoniou, G. E., Stickland, R. C., & Belke, E. (2022). Verbal fluency difficulties in aphasia : A combination of lexical and executive control deficits. *International Journal of Language & Communication Disorders*, (3), 593-614. <https://doi.org/10.1111/1460-6984.12710>
- Bowers, J. M., & Kennison, S. M. (2011). The role of age of acquisition in bilingual word translation : Evidence from Spanish-English bilinguals. *Journal of Psycholinguistic Research*, 40(4), 275-289. <https://doi.org/10.1007/s10936-011-9169-z>
- Branzi, F. M., Calabria, M., Boscarino, M. L., & Costa, A. (2016). On the overlap between bilingual language control and domain-general executive control. *Acta Psychologica*, 166, 21-30. <https://doi.org/10.1016/j.actpsy.2016.03.001>
- Braver, T. S. (2012). The variable nature of cognitive control : a dual mechanisms framework. *Trends in Cognitive Sciences*, 16(2), 106-113. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2011.12.010>

- Braver, T. S., Cole, M. W., & Yarkoni, T. (2010). Vive les différences! Individual variation in neural mechanisms of executive control. *Current Opinion in Neurobiology*, 20(2), 242-250. <https://doi.org/10.1016/j.conb.2010.03.002>
- Braver, T. S., Gray, J. R., & Burgess, G. C. (2008, mars). Explaining the many varieties of working memory variation : Dual mechanisms of cognitive control. Dans A. Conway, C. Jarrold, M. Kane, A. Miyake & J. Towse (Éd.), *Variation in Working Memory* (1<sup>re</sup> éd., p. 76-106). Oxford University Press New York. <https://doi.org/10.1093/acprof:oso/9780195168648.003.0004>
- Broersma, M., Isurin, L., Bultena, S., & de Bot, K. (2009). Triggered code switching : Evidence from Dutch – English and Russian – English bilinguals. Dans L. Isurin, D. Winford & K. de Bot (Éd.), *Studies in Bilingualism* (p. 103-128, T. 41). John Benjamins Publishing Company. <https://doi.org/10.1075/sibil.41.08bro>
- Brysbaert, M., & Duyck, W. (2010). Is it time to leave behind the Revised Hierarchical Model of bilingual language processing after fifteen years of service? *Bilingualism : Language and Cognition*, 13(3), 359-371. <https://doi.org/10.1017/S1366728909990344>
- Burgess, P. W., & Shallice, T. (1997). *The hayling and brixton tests*. Thames Valley Test Company.
- Cabe, P. (2022). *Effets d'une rééducation intensive des fonctions exécutives sur l'anomie chez des patients aphasiques bilingues : étude de cas* [mém. de mast., Université Claude Bernard Lyon 1]. <https://n2t.net/ark:/47881/m6nv9j42>
- Calabria, M., Costa, A., Green, D. W., & Abutalebi, J. (2018). Neural basis of bilingual language control : Bilingual language control. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1426(1), 221-235. <https://doi.org/10.1111/nyas.13879>
- Calabria, M., Grunden, N., Serra, M., García-Sánchez, C., & Costa, A. (2019). Semantic processing in bilingual aphasia : Evidence of language dependency. *Frontiers in Human Neuroscience*, 13. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2019.00205>
- Calabria, M., Marne, P., Romero-Pinel, L., Juncadella, M., & Costa, A. (2014). Losing control of your languages : A case study. *Cognitive Neuropsychology*, 31(3), 266-286. <https://doi.org/10.1080/02643294.2013.879443>
- Cargnelutti, E., Tomasino, B., & Fabbro, F. (2019, mars). Aphasia in the Multilingual Population. Dans J. W. Schwieter & M. Paradis (Éd.), *The Handbook of the Neuroscience of Multilingualism* (p. 531-552). John Wiley & Sons, Ltd. <https://doi.org/10.1002/9781119387725.ch26>
- Carpenter, E., Peñaloza, C., Rao, L., & Kiran, S. (2021). Clustering and switching in verbal fluency across varying degrees of cognitive control demands : Evidence from healthy bilinguals and bilingual patients with aphasia. *Neurobiology of Language*, 1-66. [https://doi.org/10.1162/nol\\_a\\_00053](https://doi.org/10.1162/nol_a_00053)
- Carpenter, E., Rao, L., Peñaloza, C., & Kiran, S. (2020). Verbal fluency as a measure of lexical access and cognitive control in bilingual persons with aphasia. *Aphasiology*, 34(11), 1341-1362. <https://doi.org/10.1080/02687038.2020.1759774>
- Charlton, M. (1964). Aphasia in bilingual and polyglot patients—a neurological and psychological study. *Journal of Speech and Hearing Disorders*, 29, 307-311. <https://doi.org/10.1044/JSHD.2903.301>

- Chen, M., Ma, F., Zhang, Z., Li, S., Zhang, M., Yuan, Q., Wu, J., Lu, C., & Guo, T. (2021). Language switching training modulates the neural network of non-linguistic cognitive control (L. Chao, Éd.). *PLOS ONE*, 16(4), e0247100. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0247100>
- Christoffels, I. K., Firk, C., & Schiller, N. O. (2007). Bilingual language control : An event-related brain potential study. *Brain Research*, 1147, 192-208. <https://doi.org/10.1016/j.brainres.2007.01.137>
- Costa, A., & Santesteban, M. (2004). Lexical access in bilingual speech production : Evidence from language switching in highly proficient bilinguals and L2 learners. *Journal of Memory and Language*, 50(4), 491-511. <https://doi.org/10.1016/j.jml.2004.02.002>
- Dash, T., & Ansaldo, A. I. (2017). Clinical implications of neurocognitive control deficits in bilingual adults with aphasia. *Perspectives of the ASHA Special Interest Groups*, 2(2), 117-125.
- Dash, T., & Kar, B. R. (2014). Bilingual language control and general purpose cognitive control among individuals with bilingual aphasia : Evidence based on negative priming and flanker tasks. *Behavioural Neurology*, 2014, 679706. <https://doi.org/10.1155/2014/679706>
- Dash, T., Masson-Trottier, M., & Ansaldo, A. I. (2020). Efficiency of attentional processes in bilingual speakers with aphasia. *Aphasiology*, 34(11), 1363-1387. <https://doi.org/10.1080/02687038.2020.1719970>
- De Renzi, E., & Vignolo, L. A. (1962). The Token Test : A sensitive test to detect receptive disturbances in aphasics. *Brain*, 85(4), 665-678. <https://doi.org/10.1093/brain/85.4.665>
- de Bot, K. (2019, février). Defining and Assessing Multilingualism. Dans J. W. Schwieter (Éd.), *The Handbook of the Neuroscience of Multilingualism* (1<sup>re</sup> éd., p. 1-18). Wiley. <https://doi.org/10.1002/9781119387725.ch1>
- Declerck, M. (2020). What about proactive language control? *Psychonomic Bulletin & Review*, 27(1), 24-35. <https://doi.org/10.3758/s13423-019-01654-1>
- Declerck, M., Grainger, J., & Hartsuiker, R. J. (2021). Proactive language control during bilingual sentence production. *International Journal of Bilingualism*, 25(6), 1813-1824. <https://doi.org/10.1177/13670069211047803>
- Declerck, M., Grainger, J., Koch, I., & Philipp, A. M. (2017). Is language control just a form of executive control? Evidence for overlapping processes in language switching and task switching. *Journal of Memory and Language*, 95, 138-145. <https://doi.org/10.1016/j.jml.2017.03.005>
- Declerck, M., & Koch, I. (2022). The concept of inhibition in bilingual control. *Psychological Review*. <https://doi.org/10.1037/rev0000367>
- Declerck, M., Koch, I., Duñabeitia, J. A., Grainger, J., & Stephan, D. N. (2019). What absent switch costs and mixing costs during bilingual language comprehension can tell us about language control. *Journal of Experimental Psychology : Human Perception and Performance*, 45(6), 771-789. <https://doi.org/10.1037/xhp0000627>
- Declerck, M., Meade, G., Midgley, K. J., Holcomb, P. J., Roelofs, A., & Emmorey, K. (2021). On the connection between language control and executive control—An ERP study. *Neurobiology of Language*, 1-19. [https://doi.org/10.1162/nol\\_a\\_00032](https://doi.org/10.1162/nol_a_00032)

- Dekhtyar, M., Kiran, S., & Gray, T. (2020). Is bilingualism protective for adults with aphasia? *Neuropsychologia*, 139, 107355.
- D'Elia, L., Satz, P., Uchiyama, C. L., & White, T. (1996). *Color trails test*. PAR Odessa.
- Diamond, A. (2006, avril). The early development of executive functions. Dans *Lifespan cognition : Mechanisms of change*. Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/acprof:oso/9780195169539.003.0006>
- Diamond, A. (2011). Biological and social influences on cognitive control processes dependent on prefrontal cortex. Dans O. Braddick, J. Atkinson & G. M. Innocenti (Éd.), *Gene Expression to Neurobiology and Behavior : Human Brain Development and Developmental Disorders* (p. 319-339, T. 189). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-444-53884-0.00032-4>
- Diamond, A. (2013). Executive Functions. *Annual Review of Psychology*, 64(1), 135-168. <https://doi.org/10.1146/annurev-psych-113011-143750>
- Diamond, A. (2014). Understanding executive functions : What helps or hinders them and how executive functions and language development mutually support one another. *Perspectives on language and literacy*, 40(2), 7-11.
- Diéguez-Vide, F., Fernández-Planas, A. M., Fullà, J. G., Puig, J., Berthier, M. L., & Elvira-García, W. (2019). Paradoxical recovery of L2 in a bilingual aphasic person : addressing issues on causative factors and accent. *Aphasiology*, 1-22. <https://doi.org/10/ggd79v>
- Diéguez-Vide, F., Gich-Fullà, J., Puig-Alcántara, J., Sánchez-Benavides, G., & Peña-Casanova, J. (2012). Chinese–Spanish–Catalan trilingual aphasia : A case study. *Journal of Neurolinguistics*, 25(6), 630-641. <https://doi.org/10.1016/j.jneuroling.2012.01.002>
- Dijkstra, T., & van Heuven, W. (1998). The BIA model and bilingual word recognition. Dans A. J. Jonathan Grainger Arthur M. Jacobs (Éd.), *Localist connectionist approaches to human cognition* (p. 189-225). Psychology Press.
- Dijkstra, T., & van Heuven, W. J. (2002). The architecture of the bilingual word recognition system : From identification to decision. *Bilingualism : Language and Cognition*, 5(3), 175-197. <https://doi.org/10.1017/S1366728902003012>
- Dorleijn, M. (2017). Is dense codeswitching complex? *Language Sciences*, 60, 11-25. <https://doi.org/10.1016/j.langsci.2016.11.002>
- Dubois, B., Slachevsky, A., Litvan, I., & Pillon, B. (2000). The FAB : A frontal assessment battery at bedside. *Neurology*, 55(11), 1621-1626. <https://doi.org/10.1212/WNL.55.11.1621>
- Dunn, A. L., & Fox Tree, J. E. (2009). A quick, gradient Bilingual Dominance Scale. *Bilingualism : Language and Cognition*, 12(3), 273-289. <https://doi.org/10.1017/S1366728909990113>
- Edmonds, L. A., & Kiran, S. (2006). Effect of Semantic Naming Treatment on Crosslinguistic Generalization in Bilingual Aphasia. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 49(4), 729-748. [https://doi.org/10.1044/1092-4388\(2006/053\)](https://doi.org/10.1044/1092-4388(2006/053))
- Enderby, P. M., Wood, V. A., Wade, D. T., & Hewer, R. L. (1986). The Frenchay Aphasia Screening Test : a short, simple test for aphasia appropriate for non-specialists. *International Rehabilitation Medicine*, 8(4), 166-170. <https://doi.org/10.3109/03790798709166209>

- Eriksen, B., & Eriksen, C. (1974). Effects of noise letters upon the identification of a target letter in a nonsearch task. *Perception & Psychophysics*, 16, 143-149. <https://doi.org/10.3758/BF03203267>
- Eslinger, P. J. (1996). Conceptualizing, describing, and measuring components of executive function : A summary. Dans G. Lyon & N. Krasnegor (Éd.), *Attention, memory, and executive function*. (p. 367-395). Paul H Brookes Publishing Co.
- Ezzeddine, N. (2018). *Adaptation du Bilingual Aphasia Test au contexte linguistique libanais plurilingue : Étude du code-switching à l'épreuve de discours et analyse des fluences verbales* [mém. de mast., Université Toulouse Jean Jaurès]. <https://dante.univ-tlse2.fr/s/fr/item/7003>
- Ezzeddine, N., & Köpke, B. (2019). Adaptation of the Bilingual Aphasia Test to Lebanese Arabic. *Stem-, Spraak- en Taalpathologie*, 24, 35-37. <https://doi.org/10.21827/5d8b76574cc25>
- Fabbro, F. (1999). *The neurolinguistics of bilingualism : an introduction*. Psychology Press.
- Fabbro, F., Skrap, M., & Aglioti, S. (2000). Pathological switching between languages after frontal lesions in a bilingual patient. *Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry*, 68(5), 650-652. <https://doi.org/10/d7c65s>
- Fabbro, F. (2001). The bilingual brain : Bilingual aphasia. *Brain and Language*, 79(2), 201-210. <https://doi.org/10/d7gkf9>
- Fabbro, F., & Frau, G. (2001). Manifestations of aphasia in Friulian. *Journal of Neurolinguistics*, 14(2-4), 255-279. [https://doi.org/10.1016/S0911-6044\(01\)00017-3](https://doi.org/10.1016/S0911-6044(01)00017-3)
- Faroqi-Shah, Y., Sampson, M., Pranger, M., & Baughman, S. (2018). Cognitive control, word retrieval and bilingual aphasia : Is there a relationship? *Journal of Neurolinguistics*, 45, 95-109. <https://doi.org/10.1016/j.jneuroling.2016.07.001>
- Faroqi-Shah, Y., & Wereley, S. (2022). Investigation of code-switching cost in conversation and self-paced reading tasks. *International Journal of Bilingualism*, 26(3), 308-333. <https://doi.org/10.1177/13670069211056438>
- Festman, J., & Schwieter, J. W. (2015). Behavioral measures of language control : Production and comprehension. Dans J. W. Schwieter (Éd.), *The Cambridge Handbook of Bilingual Processing* (p. 527-547). Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107447257.023>
- Filiputti, D., Tavano, A., Vorano, L., De Luca, G., & Fabbro, F. (2002). Nonparallel recovery of languages in a quadrilingual aphasic patient. *International Journal of Bilingualism*, 6(4), 395-410. <https://doi.org/10.1177/13670069020060040201>
- Folstein, M. F., Folstein, S. E., & McHugh, P. R. (1975). "Mini-mental state" : A practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician. *Journal of Psychiatric Research*, 12(3), 189-198. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/0022-3956\(75\)90026-6](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/0022-3956(75)90026-6)
- Friedman, N. P., Haberstick, B. C., Willcutt, E. G., Miyake, A., Young, S. E., Corley, R. P., & Hewitt, J. K. (2007). Greater attention problems during childhood predict poorer executive functioning in late adolescence. *Psychological Science*, 18(10), 893-900. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9280.2007.01997.x>

- Friedman, N. P., & Miyake, A. (2004). The relations among inhibition and interference control functions : A latent-variable analysis. *Journal of Experimental Psychology : General*, 133(1), 101-135. <https://doi.org/10.1037/0096-3445.133.1.101>
- Friedman, N. P., & Miyake, A. (2017). Unity and diversity of executive functions : Individual differences as a window on cognitive structure. *Cortex*, 86, 186-204. <https://doi.org/10.1016/j.cortex.2016.04.023>
- Friesen, D. C., Luo, L., Luk, G., & Bialystok, E. (2015). Proficiency and control in verbal fluency performance across the lifespan for monolinguals and bilinguals. *Language, Cognition and Neuroscience*, 30(3), 238-250. <https://doi.org/10.1080/23273798.2014.918630>
- Fyndanis, V., & Lehtonen, M. (2021). Pathological language-switching/mixing and its relationship to domain-general cognitive control. Dans R. Blackwood & U. Røyneland (Éd.), *Multilingualism across the Lifespan* (1<sup>re</sup> éd., p. 209-230). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781003125815>
- Gambi, C., & Hartsuiker, R. J. (2016). If you stay, it might be easier : Switch costs from comprehension to production in a joint switching task. *Journal of Experimental Psychology : Learning, Memory, and Cognition*, 42(4), 608-626. <https://doi.org/10.1037/xlm0000190>
- Garcia-Barrera, M. A. (2019). Unity and diversity of dysexecutive syndromes. Dans A. Ardila, F. Shameem & M. Rosselli (Éd.), *Dysexecutive syndromes : clinical and experimental perspectives* (p. 3-27). Springer International Publishing. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-25077-5\\_1](https://doi.org/10.1007/978-3-030-25077-5_1)
- Garcia-Caballero, A., Garcia-Lado, I., Gonzalez-Hermida, J., Area, R., Recimil, M. J., Juncos Rabadan, O., Lamas, S., Ozaita, G., & Jorge, F. J. (2007). Paradoxical recovery in a bilingual patient with aphasia after right capsuloputaminale infarction. *Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry*, 78(1), 89-91. <https://doi.org/10.1136/jnnp.2006.095406>
- Garnier, S. (2021). *viridis : Default Color Maps from 'matplotlib'* [R package version 0.6.2]. <https://CRAN.R-project.org/package=viridis>
- Gil, M., & Goral, M. (2004). Nonparallel recovery in bilingual aphasia : Effects of language choice, language proficiency, and treatment. *International Journal of Bilingualism*, 8(2), 191-219. <https://doi.org/10/bq8rbf>
- Godefroy, O. (2008). *Fonctions exécutives et pathologies neurologiques et psychiatriques : évaluation en pratique clinique*. Solal.
- Goodglass, H., Kaplan, E., Mazaux, J., & Orgogozo, J. (2007). *HDAE, Échelle d'évaluation de l'aphasie : manuel d'utilisation : adaptation française du Boston diagnostic aphasia examination de H. Goodglass et E. Kaplan*. ECPA, les Éd. du Centre de psychologie appliquée.
- Goodglass, H., & Kaplan, E. (1972). *Boston Diagnostic Aphasia Examination (BDAE)*. Lea & Febiger.
- Goral, M., Levy, E. S., & Kastl, R. (2007). Cross-language treatment generalisation : A case of trilingual aphasia. *Aphasiology*, 24(2), 170-187. <https://doi.org/10.1080/02687030902958308>

- Goral, M., Norvik, M., & Jensen, B. U. (2019). Variation in language mixing in multilingual aphasia. *Clinical Linguistics & Phonetics*, 33(10-11), 915-929. <https://doi.org/10.1080/02699206.2019.1584646>
- Goral, M., Levy, E. S., Obler, L. K., & Cohen, E. (2006). Cross-language lexical connections in the mental lexicon : Evidence from a case of trilingual aphasia. *Brain and Language*, 98(2), 235-247. <https://doi.org/10.1016/j.bandl.2006.05.004>
- Gounden, Y., Pérodeau, G., & Haudry-Gounden, S. (2019). Plaidoyer pour une neuropsychologie interculturelle en France. *Pratiques Psychologiques*, 25(1), 37-50. <https://doi.org/10.1016/j.prps.2018.03.002>
- Gray, T., & Kiran, S. (2019). The effect of task complexity on linguistic and non-linguistic control mechanisms in bilingual aphasia. *Bilingualism : Language and Cognition*, 22(2), 266-284. <https://doi.org/10.1017/S1366728917000712>
- Gray, T. (2020). The relationship between language control, semantic control and nonverbal control. *Behavioral Sciences*, 10(11), 169. <https://doi.org/10.3390/bs10110169>
- Gray, T., & Kiran, S. (2013). A theoretical account of lexical and semantic naming deficits in bilingual aphasia. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 56(4), 1314-1327. [https://doi.org/10.1044/1092-4388\(2012/12-0091\)](https://doi.org/10.1044/1092-4388(2012/12-0091))
- Gray, T., & Kiran, S. (2016). The relationship between language control and cognitive control in bilingual aphasia. *Bilingualism : Language and Cognition*, 19(3), 433-452. <https://doi.org/10/f8nzh8>
- Green, D. W. (1986). Control, Activation, and Resource : A Framework and a Model for the Control of Speech in Bilinguals. *Brain and Language*, 27, 210-223. [https://doi.org/10.1016/0093-934x\(86\)90016-7](https://doi.org/10.1016/0093-934x(86)90016-7)
- Green, D. W. (1998). Mental control of the bilingual lexico-semantic system. *Bilingualism : Language and Cognition*, 1(2), 67-81. <https://doi.org/10.1017/s1366728998000133>
- Green, D. W. (2005). The neurocognition of recovery patterns in bilingual aphasics. Dans J. F. Kroll & A. M. B. De Groot (Éd.), *Handbook of bilingualism : psycholinguistic approaches* (p. 516-530). Oxford University Press.
- Green, D. W. (2018). Language Control and Code-switching. *Languages*, 3(2), 8. <https://doi.org/10.3390/languages3020008>
- Green, D. W., & Abutalebi, J. (2008). Understanding the link between bilingual aphasia and language control. *Journal of Neurolinguistics*, 21(6), 558-576. <https://doi.org/10.1016/j.jneuroling.2008.01.002>
- Green, D. W., & Abutalebi, J. (2013). Language control in bilinguals : The adaptive control hypothesis. *Journal of Cognitive Psychology*, 25(5), 515-530. <https://doi.org/10.1080/20445911.2013.796377>
- Green, D. W., Crinion, J., & Price, C. J. (2006). Convergence, Degeneracy, and Control. *Language Learning*, 56, 99-125. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9922.2006.00357.x>
- Green, D. W., Grogan, A., Crinion, J., Ali, N., Sutton, C., & Price, C. J. (2010). Language control and parallel recovery of language in individuals with aphasia. *Aphasiology*, 24(2), 188-209. <https://doi.org/10/ccb2n9>
- Green, D. W., & Price, C. J. (2001). Functional imaging in the study of recovery patterns in bilingual aphasia. *Bilingualism : Language and Cognition*, 4(2), 191-201. <https://doi.org/10.1017/s1366728901000281>



- Green, D. W., Ruffle, L., Grogan, A., Ali, N., Ramsden, S., Schofield, T., Leff, A. P., Crinion, J., & Price, C. J. (2011). Parallel recovery in a trilingual speaker : the use of the Bilingual Aphasia Test as a diagnostic complement to the Comprehensive Aphasia Test. *Clinical Linguistics & Phonetics*, 25(6-7), 499-512. <https://doi.org/10/c8mhmm>
- Green, D. W., & Wei, L. (2014). A control process model of code-switching. *Language, Cognition and Neuroscience*, 29(4), 499-511. <https://doi.org/10.1080/23273798.2014.882515>
- Green, D. W., & Wei, L. (2016). Code-switching and language control. *Bilingualism : Language and Cognition*, 19(5), 883-884. <https://doi.org/10.1017/s1366728916000018>
- Grosjean, F. (1985a). The bilingual as a competent but specific speaker-hearer. *Journal of Multilingual and Multicultural Development*, 6(6), 467-477. <https://doi.org/10.1080/01434632.1985.9994221>
- Grosjean, F. (1985b). Polyglot aphasics and language mixing : A comment on Perecman (1984). *Brain and Language*, 26(2), 349-355. [https://doi.org/10.1016/0093-934x\(85\)90048-3](https://doi.org/10.1016/0093-934x(85)90048-3)
- Grosjean, F. (1998). Studying bilinguals : Methodological and conceptual issues. *Bilingualism : Language and Cognition*, 1(2), 131-149. <https://doi.org/10.1017/s136672899800025x>
- Grosjean, F. (2008). *Studying bilinguals*. Oxford University Press.
- Grosjean, F. (2016). The Complementarity Principle and its impact on processing, acquisition, and dominance. Dans C. Silva-Corvalan & J. Treffers-Daller (Éd.), *Language dominance in bilinguals* (p. 66-84). Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107375345.004>
- Grunden, N., Piazza, G., & Garc, C. (2020). Voluntary Language Switching in the Context of Bilingual Aphasia. *Behavioral Sciences*, 10, 141. <https://doi.org/10.3390/bs10090141>
- Guasch, M., Sánchez-Casas, R., Ferré, P., & García-Albea, J. E. (2008). Translation performance of beginning, intermediate and proficient Spanish-Catalan bilinguals : Effects of form and semantic relations. *The Mental Lexicon*, 3(3), 289-308. <https://doi.org/10.1075/ml.3.3.03gua>
- Guilhem, V., Gomes, S., Prodhomme, K., & Köpke, B. (2013). Le Screening BAT : un outil d'évaluation rapide disponible en 8 langues et adaptable à toutes les langues du BAT. *Rééducation orthophonique*, 253, 121-142.
- Hagoort, P. (2005). On Broca, brain, and binding : a new framework. *Trends in Cognitive Sciences*, 9(9), 416-423. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.tics.2005.07.004>
- Hagoort, P. (2013). MUC (Memory, Unification, Control) and beyond. *Frontiers in Psychology*, 4. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2013.00416>
- Hagoort, P. (2016). MUC (Memory, Unification, Control) : A model on the neurobiology of language beyond single word processing. Dans G. Hickok & S. L. Small (Éd.), *Neurobiology of Language* (p. 339-347). Academic Press. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-407794-2.00028-6>
- Hallett, P. (1978). Primary and secondary saccades to goals defined by instructions. *Vision Research*, 18(10), 1279-1296. [https://doi.org/10.1016/0042-6989\(78\)90218-3](https://doi.org/10.1016/0042-6989(78)90218-3)
- Hallowell, B. (2017). *Aphasia and other acquired neurogenic language disorders : a guide for clinical excellence*. Plural Publishing Inc.

- Hameau, S., Dmowski, U., & Nickels, L. (2022). Factors affecting cross-language activation and language mixing in bilingual aphasia : A case study. *Aphasiology*, 0(0), 1-24. <https://doi.org/10.1080/02687038.2022.2081960>
- Hofweber, J., Marinis, T., & Treffers-Daller, J. (2016). Effects of dense code-switching on executive control. *Linguistic Approaches to Bilingualism*, 6(5), 648-668. <https://doi.org/10.1075/lab.15052.hof>
- Hofweber, J., Marinis, T., & Treffers-Daller, J. (2020a). Experimentally Induced Language Modes and Regular Code-Switching Habits Boost Bilinguals' Executive Performance : Evidence From a Within-Subject Paradigm. *Frontiers in Psychology*, 11. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.542326>
- Hofweber, J., Marinis, T., & Treffers-Daller, J. (2020b). How different code-switching types modulate bilinguals' executive functions : A dual control mode perspective. *Bilingualism : Language and Cognition*, 23(4), 909-925. <https://doi.org/10.1017/S1366728919000804>
- Hongwanishkul, D., Happaney, K. R., Lee, W. S., & Zelazo, P. D. (2016). Assessment of hot and cool executive function in young children : Age-related changes and individual differences. Dans C. Blair, P. Zelazo & M. Greenberg (Éd.), *Measurement of Executive Function in Early Childhood* (p. 617-644). Psychology Press.
- Hope, T. M. H., Parker Jones, Ö., Grogan, A., Crinion, J., Rae, J., Ruffle, L., Leff, A. P., Seghier, M. L., Price, C. J., & Green, D. W. (2015). Comparing language outcomes in monolingual and bilingual stroke patients. *Brain : a journal of neurology*, 138(4), 1070-1083. <https://doi.org/10.1093/brain/awv020>
- Howard, D., & Patterson, K. (1992). *The pyramids and palm trees test : a test of semantic access from words and pictures*. Pearson Assessment.
- Huber, W., Poeck, K., Weniger, D., & Willmes, K. (1983). *Aachener Aphasia Test (AAT)*. Handanweisung Göttingen. Beltz Verlag.
- Institut National d'Excellence en Santé et en Services Sociaux, [ (2015, octobre). Questionnaire iQCoDe-r Informant questionnaire on cognitive decline in the elderly short form. <https://www.inesss.qc.ca>
- JASP Team. (2023). JASP (Version 0.18.0) [Computer software]. <https://jasp-stats.org/>
- Jersild, A. T. (1927). Mental set and shift. *Archives of Psychology*, 14, 81-81.
- Johns, M. A., & Steuck, J. (2021). Is codeswitching easy or difficult? Testing processing cost through the prosodic structure of bilingual speech. *Cognition*, 211, 104634. <https://doi.org/10.1016/j.cognition.2021.104634>
- Jorm, A. F. (1994). A short form of the Informant Questionnaire on Cognitive Decline in the Elderly (IQCODE) : development and cross-validation. *Psychological Medicine*, 24(1), 145-153. <https://doi.org/10.1017/s003329170002691x>
- Jorm, A. F., & Jacomb, P. A. (1989). The Informant Questionnaire on Cognitive Decline in the Elderly (IQCODE) : socio-demographic correlates, reliability, validity and some norms. *Psychological Medicine*, 19(4), 1015-1022. <https://doi.org/10.1017/s0033291700005742>
- Junqué, C., Vendrell, P., & Vendrell, J. (1995). Differential impairments and specific phenomena in 50 Catalan-Spanish bilingual aphasic patients. Dans M. Paradis (Éd.), *Aspects of bilingual aphasia* (p. 177-210). Pergamon Press Oxford.

- Jurado, M. B., & Rosselli, M. (2007). The Elusive Nature of Executive Functions : A Review of our Current Understanding. *Neuropsychology Review*, 17(3), 213-233. <https://doi.org/10.1007/s11065-007-9040-z>
- Kail, M. (2015). *L'acquisition de plusieurs langues* (T. 1ère édition). Presses Universitaires de France.
- Kambanaros, M., & Grohmann, K. K. (2011). Profiling performance in L1 and L2 observed in Greek–English bilingual aphasia using the Bilingual Aphasia Test : a case study from Cyprus. *Clinical Linguistics & Phonetics*, 25(6-7), 513-529. <https://doi.org/10/dmb6gn>
- Kaplan, E., Goodglass, H., & Weintraub, S. (2001). *Boston naming test*. Pro-ed.
- Karr, J. E., Areshenkoff, C. N., Rast, P., Hofer, S. M., Iverson, G. L., & Garcia-Barrera, M. A. (2018). The unity and diversity of executive functions : A systematic review and re-analysis of latent variable studies. *Psychological bulletin*, 144(11), 1147.
- Kassambara, A. (2018). *ggExtra : Add Marginal Histograms to 'ggplot2', and More 'ggplot2' Enhancements* [R package version 0.7]. <https://CRAN.R-project.org/package=ggExtra>
- Kassambara, A. (2021). *ggpubr : 'ggplot2' Based Publication Ready Plots* [R package version 0.5.1]. <https://CRAN.R-project.org/package=ggpubr>
- Kay, J., Lesser, R., & Coltheart, M. (2001). *PALPA : psycholinguistic assessments of language processing in aphasia. 2 : Picture & word semantics, sentence comprehension* (English ed., repr). Erlbaum.
- Keane, C., & Kiran, S. (2015). The nature of facilitation and interference in the multilingual language system : insights from treatment in a case of trilingual aphasia. *Cognitive Neuropsychology*, 32(3-4), 169-194.
- Kendrick, L. T., Robson, H., & Meteyard, L. (2019). Executive control in frontal lesion aphasia : Does verbal load matter? *Neuropsychologia*, 133, 107178. <https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2019.107178>
- Kertesz, A. (2007). *Western Aphasia Battery—Revised (WAB-R)*. Pearson.
- Kheder, S., & Kaan, E. (2016). Processing Code-Switching in Algerian Bilinguals : Effects of Language Use and Semantic Expectancy. *Frontiers in Psychology*, 7. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2016.00248>
- Kheder, S., & Kaan, E. (2021). Cognitive control in bilinguals : Proficiency and code-switching both matter. *Cognition*, 209, 104575. <https://doi.org/10.1016/j.cognition.2020.104575>
- Kim, E. (2006). Reasons and motivations for code-mixing and code-switching. *Issues in EFL*, 4(1), 43-61.
- Kiran, S., Peña, E., Bedore, L., & Sheng, L. (2010). Evaluating the relationship between category generation and language use and proficiency. *Paper presented at the Donostia Workshop on Neurobilingualism*, 30.
- Kiran, S., Balachandran, I., & Lucas, J. (2014). The nature of lexical-semantic access in bilingual aphasia. *Behavioural Neurology*, 2014, 1-18. <https://doi.org/10.1155/2014/389565>
- Kiran, S., & Gray, T. (2018, janvier). Understanding the nature of bilingual aphasia : Diagnosis, assessment and rehabilitation. Dans D. Miller, F. Bayram, J. Rothman & L. Serratrice (Éd.), *Bilingual cognition and language : The state of the science across its*

- subields* (p. 371-400, T. 54). John Benjamins Publishing Company. <https://doi.org/10.1075/sibil.54.17kir>
- Kiran, S., & Lebel, K. R. (2007). Crosslinguistic semantic and translation priming in normal bilingual individuals and bilingual aphasia. *Clinical Linguistics & Phonetics*, 21(4), 277-303. <https://doi.org/10.1080/02699200701243873>
- Kirchner, W. K. (1958). Age differences in short-term retention of rapidly changing information. *Journal of experimental psychology*, 55(4), 352.
- Knoph, M. I., Lind, M., & Simonsen, H. G. (2015). Semantic feature analysis targeting verbs in a quadrilingual speaker with aphasia. *Aphasiology*, 29(12), 1473-1496. <https://doi.org/10.1080/02687038.2015.1049583>
- Knopsky, A. C., & Amrhein, P. C. (2007). Phonological facilitation through translation in a bilingual picture-naming task. *Bilingualism : Language and Cognition*, 10(3), 211-223. <https://doi.org/10.1017/S1366728907003033>
- Kohnert, K. (2004). Cognitive and cognate-based treatments for bilingual aphasia : A case study. *Brain and Language*, 91(3), 294-302. <https://doi.org/10.1016/j.bandl.2004.04.001>
- Kohnert, K., Ebert, K. D., & Pham, G. T. (2021). *Language disorders in bilingual children and adults* (Third edition). Plural Publishing, Inc.
- Kong, A. P.-H., Abutalebi, J., Lam, K. S.-Y., & Weekes, B. (2014). Executive and Language Control in the Multilingual Brain. *Behavioural Neurology*, 2014, e527951. <https://doi.org/10.1155/2014/527951>
- Kong, A. P.-H., & Weekes, B. S. (2011). Use of the BAT with a Cantonese–Putonghua speaker with aphasia. *Clinical Linguistics & Phonetics*, 25(6-7), 540-552. <https://doi.org/10.3109/02699206.2011.570851>
- Kootstra, G. J., van Hell, J. G., & Dijkstra, T. (2009). Two speakers, one dialogue : An interactive alignment perspective on code-switching in bilingual speakers. Dans L. Isurin, D. Winford & K. de Bot (Éd.), *Studies in Bilingualism* (p. 129-159, T. 41). John Benjamins Publishing Company. <https://doi.org/10.1075/sibil.41.09koo>
- Köpke, B. (2004). Neurolinguistic aspects of attrition. *Journal of Neurolinguistics*, 17(1), 3-30. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0911-6044\(03\)00051-4](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0911-6044(03)00051-4)
- Köpke, B. (2013). Bilinguisme et aphasie. *Rééducation orthophonique*, 253, 5-30.
- Köpke, B., & Genevska-Hanke, D. (2018). First language attrition and dominance : Same same or different? *Frontiers in Psychology*, 9. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2018.01963>
- Kopp, B., Mattler, U., & Rist, F. (1994). Selective attention and response competition in schizophrenic patients. *Psychiatry Research*, 53(2), 129-139. [https://doi.org/10.1016/0165-1781\(94\)90104-x](https://doi.org/10.1016/0165-1781(94)90104-x)
- Koumanidi Knoph, M. I. (2011). Language assessment of a Farsi–Norwegian bilingual speaker with aphasia. *Clinical Linguistics & Phonetics*, 25(6-7), 530-539. <https://doi.org/10.3109/02699206.2011.563900>
- Kroll, J., & Stewart, E. (1994). Category interference in translation and picture naming : Evidence for asymmetric connections between bilingual memory representations. *Journal of Memory and Language*, 33(2), 149-174. <https://doi.org/10.1006/jmla.1994.1008>

- Kuzmina, E., Goral, M., Norvik, M., & Weekes, B. S. (2019). What influences language impairment in bilingual aphasia? A meta-analytic review. *Frontiers in psychology, 10*, 445. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.00445>
- Kuzmina, E., & Weekes, B. S. (2017). Role of cognitive control in language deficits in different types of aphasia. *Aphasiology, 31*(7), 765-792. <https://doi.org/10.1080/02687038.2016.1263383>
- Lai, G., & O'Brien, B. A. (2020). Examining language switching and cognitive control through the Adaptive Control Hypothesis. *Frontiers in Psychology, 11*. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.01171>
- Law, S., & Wolfson, C. (1995). Validation of a French Version of an Informant-Based Questionnaire as a Screening Test for Alzheimer's Disease. *The British Journal of Psychiatry, 167*(4), 541-544. <https://doi.org/10.1192/bjp.167.4.541>
- Lecoffre, C., de Peretti, C., Gabet, A., Grimaud, O., Woimant, F., Giroud, M., Yannick, B., & Valérie, O. (2017). L'accident vasculaire cérébral en France : patients hospitalisés pour AVC en 2014 et évolutions 2008-2014. *Bulletin Épidémiologique Hebdomadaire, 5*, 84-94. [http://invs.santepubliquefrance.fr/beh/2017/5/2017\\_5\\_1.html](http://invs.santepubliquefrance.fr/beh/2017/5/2017_5_1.html)
- Lecours, A. R., Nespoulous, J. L., & Joanette, Y. (1992). *Protocole Montréal-Toulouse d'examen linguistique de l'aphasie - MT86*. Ortho édition.
- Lee, B., Moon, H. I., Lim, S. H., Cho, H., Choi, H., & Pyun, S.-B. (2016). Recovery of language function in Korean-Japanese crossed bilingual aphasia following right basal ganglia hemorrhage. *Neurocase, 22*(3), 300-305. <https://doi.org/10.1080/13554794.2016.1141966>
- Leemann, B., Laganaro, M., Schwitler, V., & Schnider, A. (2007). Paradoxical Switching to a Barely-mastered Second Language by an Aphasic Patient. *Neurocase, 13*(3), 209-213. <https://doi.org/10.1080/13554790701502667>
- Leloup, S., Gilles; Chomel-Guillaume, & Bernard, I. (2010). *Les Aphasies Evaluation et Rééducation*. Elsevier Masson.
- Lerman, A., Goral, M., & Obler, L. (2020). The complex relationship between pre-stroke and post-stroke language abilities in multilingual individuals with aphasia. *Aphasiology, 34*(11), 1319-1340. <https://doi.org/10.1080/02687038.2019.1673303>
- Lerman, A., Edmonds, L., & Goral, M. (2019). Cross-language generalisation in bilingual aphasia : what are we missing when we do not analyse discourse? *Aphasiology, 33*(9), 1154-1162. <https://doi.org/10.1080/02687038.2018.1538493>
- Lerman, A., Pazuelo, L., Kizner, L., Borodkin, K., & Goral, M. (2019). Language mixing patterns in a bilingual individual with non-fluent aphasia. *Aphasiology, 33*(9), 1137-1153. <https://doi.org/10.1080/02687038.2018.1546821>
- Levelt, W. J. M. (1989). *Speaking : From intention to articulation*. The MIT Press.
- Li, P., Zhang, F., Yu, A., & Zhao, X. (2020). Language History Questionnaire (LHQ3) : An enhanced tool for assessing multilingual experience. *Bilingualism : Language and Cognition, 23*(5), 938-944. <https://doi.org/10.1017/S1366728918001153>
- Lin, J. S., O'Connor, E., Rossom, R. C., Perdue, L. A., Burda, B. U., Thompson, M., & Eckstrom, E. (2013, novembre). Screening for cognitive impairment in older adults : An evidence update for the U.S. preventive services task force [Internet]. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK174643/>

- Lindgren, M., Stenberg, G., & Rosén, I. (1996). Effects of nicotine in visual attention tasks. *Human Psychopharmacology : Clinical and Experimental*, 11(1), 47-51. [https://doi.org/10.1002/\(sici\)1099-1077\(199601\)11:1<47::aid-hup743>3.0.co;2-1](https://doi.org/10.1002/(sici)1099-1077(199601)11:1<47::aid-hup743>3.0.co;2-1)
- Logan, G. D. (1994). On the ability to inhibit thought and action : A users' guide to the stop signal paradigm. Dans D. Dagenbach & T. Carr (Éd.), *Inhibitory processes in attention, memory, and language* (p. 189-239). Academic Press.
- Lordat, J. (1843). Analyse de la parole pour servir à la théorie de divers cas d'Alalie et de Paralalie (de mutisme et d'imperfection du parler) que les Nosologistes ont mal connus. *Journal de la Société de médecine pratique de Montpellier*, 7, 333-353.
- Lorenzen, B., & Murray, L. L. (2008). Bilingual aphasia : A theoretical and clinical review. *American Journal of Speech-Language Pathology*, 17(3), 299-317. <https://doi.org/10/cfx5vs>
- Lu, J. (2006). Trail making test used by Chinese elderly patients with mild cognitive impairment and mild Alzheimer dementia. *Chinese Journal of Clinical Psychology*, 14(2), 118.
- Luo, L., Luk, G., & Bialystok, E. (2010). Effect of language proficiency and executive control on verbal fluency performance in bilinguals. *Cognition*, 114(1), 29-41. <https://doi.org/10.1016/j.cognition.2009.08.014>
- Luque, A., & Morgan-Short, K. (2021). The relationship between cognitive control and second language proficiency. *Journal of Neurolinguistics*, 57, 100956. <https://doi.org/10.1016/j.jneuroling.2020.100956>
- Ma, F., Li, S., & Guo, T. (2016). Reactive and proactive control in bilingual word production : An investigation of influential factors. *Journal of Memory and Language*, 86, 35-59. <https://doi.org/10.1016/j.jml.2015.08.004>
- Macizo, P., & Bajo, M. T. (2006). Reading for repetition and reading for translation : do they involve the same processes? *Cognition*, 99(1), 1-34. <https://doi.org/10.1016/j.cognition.2004.09.012>
- MacWhinney, B. (2000). *The CHILDES Project : Tools for Analyzing Talk* (3rd). Lawrence Erlbaum Associates.
- Malakoff, M., & Hakuta, K. (1991). Translation skill and metalinguistic awareness in bilinguals. Dans E. Bialystok (Éd.), *Language Processing in Bilingual Children* (p. 141-166). Cambridge University Press.
- Marian, V., Blumenfeld, H. K., & Kaushanskaya, M. (2007). The Language Experience and Proficiency Questionnaire (LEAP-Q) : Assessing Language Profiles in Bilinguals and Multilinguals. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 50(4), 940-967. [https://doi.org/10.1044/1092-4388\(2007/067\)](https://doi.org/10.1044/1092-4388(2007/067))
- Mariën, P., Abutalebi, J., Engelborghs, S., & De Deyn, P. P. (2005). Pathophysiology of language switching and mixing in an early bilingual child with subcortical aphasia. *Neurocase*, 11(6), 385-398. <https://doi.org/10.1080/13554790500212880>
- Mariën, P., van Dun, K., Van Dormael, J., Vandenborre, D., Keulen, S., Manto, M., Verhoeven, J., & Abutalebi, J. (2017). Cerebellar induced differential polyglot aphasia : A neurolinguistic and fMRI study. *Brain and Language*, 175, 18-28. <https://doi.org/10.1016/j.bandl.2017.09.001>

- Marshall, J. (2010). Classification of aphasia : Are there benefits for practice? *Aphasiology*, 24(3), 408-412. <https://doi.org/10.1080/02687030802553688>
- Martin, C. D., & Nozari, N. (2020). Language control in bilingual production : Insights from error rate and error type in sentence production. *Bilingualism : Language and Cognition*, 1-15. <https://doi.org/10.1017/s1366728920000590>
- Martínez-Ferreiro, S., & Boye, K. (2019). Bilingual strategies for aphasia : Evidence from typologically close languages. Dans S. Halupka-Rešetar & S. Martínez-Ferreiro (Éd.), *Studies in language and mind 3. Selected papers from the 6th & 7th Workshop in Psycholinguistics, Neurolinguistics and Clinical linguistic research* (p. 153-167). Novi Sad, Serbia : Filozofski fakultet u Novom.
- Maschio, N., & Abutalebi, J. (2019, février). Language organization in the bilingual and multilingual brain. Dans J. W. Schwieter & M. Paradis (Éd.), *The Handbook of the Neuroscience of Multilingualism* (1<sup>re</sup> éd., p. 197-213). Wiley. <https://doi.org/10.1002/9781119387725.ch9>
- Massa, E., Cortelazzo, F., El Yagoubi, R., & Köpke, B. (2016). Bilinguisme et contrôle exécutif : exploration neurofonctionnelle au moyen des méthodes potentiels évoqués et IRMf. *Revue de neuropsychologie*, 8(2), 126-136. <https://doi.org/10.1684/nrp.2016.0375>
- Mathôt, S., Schreij, D., & Theeuwes, J. (2012). OpenSesame : An open-source, graphical experiment builder for the social sciences. *Behavior Research Methods*, 44(2), 314-324. <https://doi.org/10.3758/s13428-011-0168-7>
- Meuter, R. F., & Allport, A. (1999). Bilingual Language Switching in Naming : Asymmetrical Costs of Language Selection. *Journal of Memory and Language*, 40(1), 25-40. <https://doi.org/https://doi.org/10.1006/jmla.1998.2602>
- Miatton, M., Wolters, M., Lannoo, E., & Vingerhoets, G. (2004). Updated and extended Flemish normative data of commonly used neuropsychological tests. *Psychologica Belgica*. <https://doi.org/10.5334/pb.1023>
- Milenkovic, S., & Dragovic, M. (2013). Modification of the Edinburgh Handedness Inventory : A replication study. *Laterality*, 18(3), 340-348. <https://doi.org/10.1080/1357650X.2012.683196>
- Minkowski, M. (1927). Klinischer Beitrag zur Aphasie bei Polyglotten, speziell im Hinblick aufs Schweizerdeutsche [Contribution clinique à l'aphasie chez les polyglottes, en particulier en ce qui concerne le suisse allemand]. *Schweizer Archiv für Neurologie und Psychiatrie*, 21, 43-72.
- Minkowski, M. (1928). Sur un cas d'aphasie chez un polyglotte. *Revue neurologique*, 49, 361-366.
- Minkowski, M. (1933). Sur un trouble aphasique particulier chez un polyglotte. *Revue neurologique*, 59, 1185-1189.
- Mishra, R. K. (2018). *Bilingualism and Cognitive Control*. Springer International Publishing. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-92513-4>
- Miyake, A., Emerson, M. J., & Friedman, N. P. (2000). Assessment of executive functions in clinical settings : Problems and recommendations. *Seminars in Speech and Language*, Volume 21, 0169-0183. <https://doi.org/10.1055/s-2000-7563>

- Miyake, A., & Friedman, N. P. (2012). The nature and organization of individual differences in executive functions : Four general conclusions. *Current Directions in Psychological Science*, 21(1), 8-14. <https://doi.org/10.1177/0963721411429458>
- Miyake, A., Friedman, N. P., Emerson, M. J., Witzki, A. H., Howerter, A., & Wager, T. D. (2000). The unity and diversity of executive functions and their contributions to complex “frontal lobe” tasks : A latent variable analysis. *Cognitive Psychology*, 41(1), 49-100. <https://doi.org/10.1006/cogp.1999.0734>
- Monsell, S. (1996). Control of mental processes. Dans B. V (Éd.), *Unsolved mysteries of the mind : Tutorial essays in cognition*. (1<sup>re</sup> éd., p. 93-148). Taylor & Francis.
- Montrul, S. (2016). Dominance and proficiency in early and late bilingualism. Dans C. Silva-Corvalan & J. Treffers-Daller (Éd.), *Language Dominance in Bilinguals* (p. 15-35). Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107375345.002>
- Mooijman, S., Schoonen, R., Roelofs, A., & Ruiter, M. B. (2021). Executive control in bilingual aphasia : a systematic review. *Bilingualism : Language and Cognition*, 1-16. <https://doi.org/10/gm5ns9>
- Morris, N., & Jones, D. M. (1990). Memory updating in working memory : The role of the central executive. *British Journal of Psychology*, 81(2), 111-121. <https://doi.org/10.1111/j.2044-8295.1990.tb02349.x>
- Müller, U., & Kerns, K. (2015). The development of executive function. Dans L. Liben & U. Müller (Éd.), *Handbook of Child Psychology and Developmental Science* (p. 571-623). John Wiley & Sons, Ltd. <https://doi.org/10.1002/9781118963418.childpsy214>
- Muñoz, M. L., & Marquardt, T. (2004). The influence of language context on lexical retrieval in the discourse of bilingual speakers with aphasia. *Journal of Multilingual Communication Disorders*, 2(1), 1-17. <https://doi.org/10.1080/14769670310001625345>
- Muñoz, M. L., Marquardt, T. P., & Copeland, G. (1999). A Comparison of the Codeswitching Patterns of Aphasic and Neurologically Normal Bilingual Speakers of English and Spanish. *Brain and Language*, 66(2), 249-274. <https://doi.org/10.1006/brln.1998.2021>
- Murray, L. (2017). Design fluency subsequent to onset of aphasia : a distinct pattern of executive function difficulties? *Aphasiology*, 31, 793-818. <https://doi.org/10.1080/02687038.2016.1261248>
- Muysken, P. (2000). *Bilingual speech : a typology of code-mixing*. Cambridge University Press.
- Nair, V. K., Rayner, T., Siyambalapitiya, S., & Biedermann, B. (2021). Domain-general cognitive control and domain-specific language control in bilingual aphasia : A systematic quantitative literature review. *Journal of Neurolinguistics*, 60, 101021. <https://doi.org/10.1016/j.jneuroling.2021.101021>
- Nardone, R., De Blasi, P., Bergmann, J., Caleri, F., Tezzon, F., Ladurner, G., Golaszewski, S., & Trinka, E. (2011). Theta burst stimulation of dorsolateral prefrontal cortex modulates pathological language switching : A case report. *Neuroscience Letters*, 487(3), 378-382. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.neulet.2010.10.060>
- Nasreddine, Z. S., Phillips, N. A., Bédirian, V., Charbonneau, S., Whitehead, V., Collin, I., Cummings, J. L., & Chertkow, H. (2005). The Montreal Cognitive Assessment, MoCA : a brief screening tool for mild cognitive impairment. *Journal of the American Geriatrics Society*, 53(4), 695-699.



- Navon, D. (1977). Forest before trees : The precedence of global features in visual perception. *Cognitive Psychology*, 9(3), 353-383. [https://doi.org/10.1016/0010-0285\(77\)90012-3](https://doi.org/10.1016/0010-0285(77)90012-3)
- Neumann, Y., Walters, J., & Altman, C. (2017). Codeswitching and discourse markers in the narratives of a bilingual speaker with aphasia. *Aphasiology*, 31(2), 221-240. <https://doi.org/10.1080/02687038.2016.1184222>
- Ng, G., & Yang, H. (2022). Code-Switching patterns differentially shape cognitive control : Testing the predictions of the adaptive control hypothesis. *Bilingualism : Language and Cognition*, 25(3), 521-535. <https://doi.org/10.1017/S1366728921000754>
- Nigg, J. T. (2000). On inhibition/disinhibition in developmental psychopathology : Views from cognitive and personality psychology and a working inhibition taxonomy. *Psychological Bulletin*, 126, 220-246. <https://doi.org/10.1037/0033-2909.126.2.220>
- Nilipour, R., & Ashayeri, H. (1989). Alternating antagonism between two languages with successive recovery of a third in a trilingual aphasic patient. *Brain and Language*, 36(1), 23-48. <https://doi.org/10/fdknth>
- Nilipour, R., & Raghibdoust, S. (2001). Manifestations of Aphasia in Persian. *Journal of Neurolinguistics*, 14(2-4), 209-230. [https://doi.org/10.1016/s0911-6044\(01\)00015-x](https://doi.org/10.1016/s0911-6044(01)00015-x)
- Norman, D. A., & Shallice, T. (1986). Attention to Action. Dans R. J. Davidson, G. E. Schwartz & D. Shapiro (Éd.), *Consciousness and Self-Regulation : Advances in Research and Theory* (p. 1-18, T. 4). Springer. [https://doi.org/10.1007/978-1-4757-0629-1\\_1](https://doi.org/10.1007/978-1-4757-0629-1_1)
- Oldfield, R. (1971). The assessment and analysis of handedness : The Edinburgh inventory. *Neuropsychologia*, 9(1), 97-113. [https://doi.org/10.1016/0028-3932\(71\)90067-4](https://doi.org/10.1016/0028-3932(71)90067-4)
- Olson, D. J. (2022). The Bilingual Code-Switching Profile (BCSP) : Assessing the reliability and validity of the BCSP questionnaire. *Linguistic Approaches to Bilingualism*. <https://doi.org/10.1075/lab.21039.ols>
- Ossewaarde, R., Jonkers, R., Jalvingh, F., & Bastiaanse, R. (2020). Quantifying the Uncertainty of Parameters Measured in Spontaneous Speech of Speakers With Dementia. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 63(7), 2255-2270.
- Paplikar, A., Mekala, S., Bak, T., Dharamkar, S., Alladi, S., & Kaul, S. (2019). Bilingualism and the severity of poststroke aphasia. *Aphasiology*, 33, 58-72. <https://doi.org/10.1080/02687038.2017.1423272>
- Paradis, M. (1977). Bilingualism and aphasia. Dans H. Whitaker & H. A. Whitaker (Éd.), *Studies in Neurolinguistics* (2nd, p. 65-121, T. 3). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-746303-2.50008-7>
- Paradis, M. (Éd.). (1983). *Readings on aphasia in bilinguals and polyglots* (1st ed). Didier.
- Paradis, M. (1988). Recent developments in the study of agrammatism : Their import for the assessment of bilingual aphasia. *Journal of Neurolinguistics*, 3(2), 127-160. [https://doi.org/10.1016/0911-6044\(88\)90012-7](https://doi.org/10.1016/0911-6044(88)90012-7)
- Paradis, M. (Éd.). (1993a). *Foundations of aphasia rehabilitation* (1st ed). Pergamon Press.
- Paradis, M. (1993b). Linguistic, psycholinguistic, and neurolinguistic aspects of "interference" in bilingual speakers : The activation threshold hypothesis. *International Journal of Psycholinguistics*, 9, 133-145.
- Paradis, M. (1996). Selective deficit in one language is not a demonstration of different anatomical representation : Comments on Gomez-Tortosa et al. (1995). *Brain and Language*, 54(1), 170-173. <https://doi.org/10.1006/brln.1996.0065>

- Paradis, M. (1998a). Acquired aphasia in bilingual speakers. Dans M. Taylor Sarno (Éd.), *Acquired Aphasia* (Third Edition, p. 531-549). Academic Press. <https://doi.org/10.1016/B978-012619322-0/50018-X>
- Paradis, M. (1998b). Language and Communication in Multilinguals. Dans B. Stemmer & H. A. Whitaker (Éd.), *Handbook of Neurolinguistics* (p. 417-430). Academic Press. <https://doi.org/10.1016/B978-012666055-5/50033-2>
- Paradis, M. (2001). Bilingual and polyglot aphasia. Dans R. S. Berndt, F. Boller & J. Grafman (Éd.), *Handbook of neuropsychology* (2<sup>e</sup> éd., p. 69-91, T. 3). Elsevier Science Ltd.
- Paradis, M. (2004). *A neurolinguistic theory of bilingualism* (T. 18). John Benjamins Publishing.
- Paradis, M. (2009, janvier). *Declarative and procedural determinants of second languages* (T. 40). John Benjamins Publishing Company. <https://doi.org/10.1075/sibil.40>
- Paradis, M., & Goldblum, M.-C. (1989). Selective crossed aphasia in a trilingual aphasic patient followed by reciprocal antagonism. *Brain and Language*, 36(1), 62-75. [https://doi.org/10.1016/0093-934X\(89\)90052-7](https://doi.org/10.1016/0093-934X(89)90052-7)
- Paradis, M., Goldblum, M.-C., & Abidi, R. (1982). Alternate antagonism with paradoxical translation behavior in two bilingual aphasic patients. *Brain and Language*, 15(1), 55-69. <https://doi.org/10/b5gb3r>
- Paradis, M., & Libben, G. (1987). *The assessment of bilingual aphasia*. Psychology Press.
- Patra, A., Bose, A., & Marinis, T. (2020). Lexical and cognitive underpinnings of verbal fluency : Evidence from Bengali-English bilingual aphasia. *Behav. Sci.*, 28. <https://doi.org/10/ghksjj>
- Patra, A., Bose, A., & Marinis, T. (2021). Semantic context effects in monolingual and bilingual speakers. *Journal of Neurolinguistics*, 57, 100942. <https://doi.org/10.1016/j.jneuroling.2020.100942>
- Pearce, J. (2005). A note on aphasia in bilingual patients : Pitres' and Ribot's laws. *European Neurology*, 54(3), 127-131. <https://doi.org/10.1159/000089083>
- Peñaloza, C., Barrett, K., & Kiran, S. (2020). The influence of prestroke proficiency on poststroke lexical-semantic performance in bilingual aphasia. *Aphasiology*, 34(10), 1223-1240. <https://doi.org/10.1080/02687038.2019.1666082>
- Peñaloza, C., & Kiran, S. (2019). Recovery and rehabilitation patterns in bilingual and multilingual aphasia. Dans J. W. Schwieter & M. Paradis (Éd.), *The Handbook of the Neuroscience of Multilingualism* (p. 553-571). John Wiley & Sons, Ltd. <https://doi.org/10.1002/9781119387725.ch27>
- Penn, C., Barber, N., & Fridjhon, P. (2017). Early recovery profiles of language and executive functions after left hemisphere stroke in bilingualism. *Aphasiology*, 31, 741-764. <https://doi.org/10.1080/02687038.2016.1258538>
- Penn, C., Frankel, T., Watermeyer, J., & Russell, N. (2010). Executive function and conversational strategies in bilingual aphasia. *Aphasiology*, 24(2), 288-308. <https://doi.org/10.1080/02687030902958399>
- Perecman, E. (1984). Spontaneous translation and language mixing in a polyglot aphasic. *Brain and Language*, 23(1), 43-63. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/0093-934X\(84\)90005-1](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/0093-934X(84)90005-1)

- Philipp, A. M., & Koch, I. (2006). Task inhibition and task repetition in task switching. *European Journal of Cognitive Psychology*, 18(4), 624-639. <https://doi.org/10.1080/09541440500423269>
- Philipp, A. M., & Koch, I. (2009). Inhibition in language switching : What is inhibited when switching between languages in naming tasks? *Journal of Experimental Psychology : Learning, Memory, and Cognition*, 35(5), 1187-1195. <https://doi.org/10.1037/a0016376>
- Pick, A. (1903). ortgesetzte Beiträge zur Pathologie der sensorischen Aphasie. *Archiv für Psychiatrie und Nervenkrankheiten*, 37, 468-487.
- Pitres, A. (1895). Etude sur l'aphasie chez les polyglottes. *Revue de médecine*, 15, 873-899.
- Poplack, S. (1980). Sometimes I'll start a sentence in Spanish Y TERMINO EN ESPAÑOL : toward a typology of code-switching1. *Linguistics*, 18(7-8). <https://doi.org/10.1515/ling.1980.18.7-8.581>
- Price, C. J., Green, D. W., & von Studnitz, R. (1999). A functional imaging study of translation and language switching. *Brain*, 122(12), 2221-2235. <https://doi.org/10.1093/brain/122.12.2221>
- Prior, A., & Gollan, T. H. (2011). Good language-switchers are good task-switchers : Evidence from Spanish–English and Mandarin–English bilinguals. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 17(4), 682-691. <https://doi.org/10.1017/S1355617711000580>
- R Core Team. (2021). *R : A Language and Environment for Statistical Computing*. R Foundation for Statistical Computing. Vienna, Austria. <https://www.R-project.org/>
- Radman, N., Mouthon, M., Di Pietro, M., Gaytanidis, C., Leemann, B., Abutalebi, J., & Annoni, J.-M. (2016). The role of the cognitive control system in recovery from bilingual aphasia : A multiple single-case fMRI study. *Neural Plasticity*, 2016, 1-22. <https://doi.org/10.1155/2016/8797086>
- Rafal, R., Gershberg, F., Egly, R., Ivry, R., Kingstone, A., & Ro, T. (1996). Response channel activation and the lateral prefrontal cortex. *Neuropsychologia*, 34(12), 1197-1202. [https://doi.org/10.1016/0028-3932\(96\)00045-0](https://doi.org/10.1016/0028-3932(96)00045-0)
- Rao, P. R. (1994). The aphasia syndromes : Localization and classification. *Topics in Stroke Rehabilitation*, 1(2), 1-13. <https://doi.org/10.1080/10749357.1994.11754016>
- Reitan, R. M. (1955). The relation of the Trail Making Test to organic brain damage. *Journal of Consulting Psychology*, 19(5), 393-394. <https://doi.org/10.1037/h0044509>
- Ribot, T. (1882). *Diseases of memory : an essay in the positive psychology* (W. Huntington Smith, Trad.). D. Appleton and Company.
- Ridderinkhof, K. R. (2004). The role of the medial frontal cortex in cognitive control. *Science*, 306(5695), 443-447. <https://doi.org/10.1126/science.1100301>
- Rinckenbach, J. (1866). Observation d'aphasie. *Archives générales de médecine*, 8, 105-106.
- Roberts, P. M., & Dorze, G. L. (1997). Semantic Organization, Strategy Use, and Productivity in Bilingual Semantic Verbal Fluency. *Brain and Language*, 59(3), 412-449. <https://doi.org/10.1006/brln.1997.1753>
- Rodriguez-Fornells, A., Krämer, U. M., Lorenzo-Seva, U., Festman, J., & Münte, T. F. (2012). Self-assessment of individual differences in language switching. *Frontiers in Psychology*, 2. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2011.00388>

- Rogers, R. D., & Monsell, S. (1995). Costs of a predictable switch between simple cognitive tasks. *Journal of experimental psychology : General*, 124(2), 207.
- Romaine, S. (1995). *Bilingualism* (2ème éd). Blackwell.
- Rosselli, M., Vélez-Urbe, I., & Torres, V. L. (2019). The Assessment of Executive Dysfunction in Bilinguals. Dans A. Ardila, F. Shameem & M. Rosselli (Éd.), *Dysexecutive Syndromes : Clinical and Experimental Perspectives* (p. 299-316). Springer International Publishing. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-25077-5\\_15](https://doi.org/10.1007/978-3-030-25077-5_15)
- 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. <https://doi.org/10.1017/S136672891300059X>
- Ruiz, C., Paredes, N., Macizo, P., & Bajo, M. (2008). Activation of lexical and syntactic target language properties in translation. *Acta Psychologica*, 128(3), 490-500. <https://doi.org/10.1016/j.actpsy.2007.08.004>
- Ruiz, J. O., & Macizo, P. (2018). Things can change : Sentence processing in consecutive translation. *Canadian Journal of Experimental Psychology / Revue canadienne de psychologie expérimentale*, 72(3), 183-196. <https://doi.org/10.1037/cep0000141>
- Sandoval, T. C., Gollan, T. H., Ferreira, V. S., & Salmon, D. P. (2010). What causes the bilingual disadvantage in verbal fluency? The dual-task analogy. *Bilingualism : Language and Cognition*, 13(2), 231-252. <https://doi.org/10.1017/S1366728909990514>
- Schepens, J., Dijkstra, T., Grootjen, F., & van Heuven, W. J. B. (2013). Cross-Language Distributions of High Frequency and Phonetically Similar Cognates. *PLOS ONE*, 8(5), 1-15. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0063006>
- Schloerke, B., Cook, D., & Hofmann, H. (2021). *GGally : Extension to 'ggplot2'* [R package version 2.2.1]. <https://CRAN.R-project.org/package=GGally>
- Schmeißer, A., Hager, M., Gil, L. A., Jansen, V., Geveler, J., Eichler, N., Patuto, M., & Müller, N. (2016). Related but different : The two concepts of language dominance and language proficiency. Dans C. Silva-Corvalan & J. Treffers-Daller (Éd.), *Language Dominance in Bilinguals* (p. 36-65). Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107375345.003>
- Schulze, H. A. F. (1968). Unterschiedliche Rückbildung einer sensorischer und einer ideokinetischen motorischen Aphasie bei einem Polyglotten. *Psychiatrie, Neurologie und medizinische Psychologie*, 20, 441-445.
- Schumacher, R., Halai, A. D., & Lambon Ralph, M. A. (2019). Assessing and mapping language, attention and executive multidimensional deficits in stroke aphasia. *Brain : a journal of neurology*, 142(10), 3202-3216. <https://doi.org/10.1093/brain/awz258>
- Seo, R., & Prat, C. S. (2019). Proactive and reactive language control in the bilingual brain. *Brain Sciences*, 9(7), 161. <https://doi.org/10.3390/brainsci9070161>
- Shameem, F., & Sharif, H. (2019). The assessment of executive functions in cross-cultural context. Dans A. Ardila, F. Shameem & M. Rosselli (Éd.), *Dysexecutive Syndromes : Clinical and Experimental Perspectives* (p. 317-336). Springer International Publishing. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-25077-5\\_16](https://doi.org/10.1007/978-3-030-25077-5_16)
- Silva-Corvalán, C., & Treffers-Daller, J. (2016). Digging into dominance : A closer look at language dominance in bilinguals. Dans C. Silva-Corvalan & J. Treffers-Daller

- (Éd.), *Language Dominance in Bilinguals* (p. 1-14). Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107375345.001>
- Silverberg, R., & Gordon, H. W. (1979). Differential aphasia in two bilingual individuals. *Neurology*, 29(1), 51-51. <https://doi.org/10.1212/WNL.29.1.51>
- Snodgrass, J. G., & Vanderwart, M. (1980). A standardized set of 260 pictures : Norms for name agreement, image agreement, familiarity, and visual complexity. *Journal of Experimental Psychology : Human Learning and Memory*, 6(2), 174-215. <https://doi.org/10.1037/0278-7393.6.2.174>
- Stavans, A., & Porat, R. (2019, octobre). Codeswitching in multilingual communities. Dans S. Montanari & S. Quay (Éd.), *Multidisciplinary Perspectives on Multilingualism* (p. 123-148). De Gruyter. <https://doi.org/10.1515/9781501507984-007>
- Stroop, J. R. (1935). Studies of interference in serial verbal reactions. *Journal of Experimental Psychology*, 18(6), 643-662. <https://doi.org/10/b77m95>
- Swinburn, K., Porter, G., & Howard, D. (2022). *Comprehensive aphasia test* (Second edition). Routledge.
- Teasdale, G., & Jennett, B. (1974). Assessment of coma and impaired consciousness. *The Lancet*, 304(7872), 81-84. [https://doi.org/10.1016/s0140-6736\(74\)91639-0](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(74)91639-0)
- Teuber, H. L. (1972). Unity and diversity of frontal lobe functions. *Acta Neurobiologiae Experimentalis*, 32, 615-656.
- The jamovi project. (2023). *jamovi* (Version 2.3). <https://www.jamovi.org>
- Tippett, D. C., & Hillis, A. E. (2016). Vascular aphasia syndromes. Dans G. Hickok & S. L. Small (Éd.), *Neurobiology of Language* (p. 913-922). Academic Press. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-407794-2.00073-0>
- Treffers-Daller, J. (2009). Code-switching and transfer : an exploration of similarities and differences. Dans B. E. Bullock & A. J. Toribio (Éd.), *The Cambridge Handbook of Linguistic Code-switching* (p. 58-74). Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511576331.005>
- Troyer, A. K., Moscovitch, M., & Winocur, G. (1997). Clustering and switching as two components of verbal fluency : Evidence from younger and older healthy adults. *Neuropsychology*, 11(1), 138-146. <https://doi.org/10.1037/0894-4105.11.1.138>
- Ullman, M. T. (2016). The Declarative/Procedural Model. Dans G. Hickok & S. L. Small (Éd.), *Neurobiology of Language* (p. 953-968). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-407794-2.00076-6>
- Van der Linden, L., Dricot, L., De Letter, M., Duyck, W., de Partz, M.-P., Ivanoiu, A., & Szmalec, A. (2018a). A case study about the interplay between language control and cognitive abilities in bilingual differential aphasia : Behavioral and brain correlates. *Journal of Neurolinguistics*, 46, 37-68. <https://doi.org/10.1016/j.jneuroling.2017.12.011>
- Van der Linden, L., Verreyt, N., De Letter, M., Hemelsoet, D., Mariën, P., Santens, P., Stevens, M., Szmalec, A., & Duyck, W. (2018b). Cognate effects and cognitive control in patients with parallel and differential bilingual aphasia. *International Journal of Language & Communication Disorders*, 53(3), 515-525. <https://doi.org/10.1111/1460-6984.12365>
- Vasanta, D., Alladi, S., Sireesha, J., & Surampudi, B. (2010). Language choice and language use patterns among Telugu-Hindi/Urdu-English speakers in Hyderabad, India.

- International Conference on Language, Society, and Culture in Asian Contexts (LSCAC)*, 57-67.
- Veale, J. F. (2014). Edinburgh Handedness Inventory – Short Form : A revised version based on confirmatory factor analysis. *Laterality*, 19(2), 164-177. <https://doi.org/10.1080/1357650X.2013.783045>
- Verreyt, N., Bogaerts, L., Cop, U., Bernolet, S., Letter, M. D., Hemelsoet, D., Santens, P., & Duyck, W. (2013). Syntactic priming in bilingual patients with parallel and differential aphasia. *Aphasiology*, 27(7), 867-887. <https://doi.org/10.1080/02687038.2013.791918>
- Verreyt, N., Letter, M. D., Hemelsoet, D., Santens, P., & Duyck, W. (2013). Cognate effects and executive control in a patient with differential bilingual aphasia. *Applied Neuropsychology : Adult*, 20(3), 221-230. <https://doi.org/10.1080/09084282.2012.753074>
- Veyrac, G. (1983). A study of aphasia in polyglot subjects. Dans M. Paradis (Éd.), *Readings on aphasia in bilinguals and polyglots* (1st ed, p. 320-338). Didier.
- Vilariño, I., Prieto, J., Robles, A., Lema, M., & Noya, M. (1997). Estudio de pacientes afásicos bilingües gallego-castellano [A study of bilingual Galician-Castilian aphasic patients]. *Revista de neurologia*, 25(144), 1165-1167.
- Wechsler, D. (2008). *WAIS-IV : Wechsler adult intelligence scale* (4th edition). Psychological Corp.
- Weinreich, U. (1953). *Languages in contact : findings and problems*. Linguistic Circle.
- Weissberger, G. H., Gollan, T. H., Bondi, M. W., Clark, L. R., & Wierenga, C. E. (2015). Language and task switching in the bilingual brain : Bilinguals are staying, not switching, experts. *Neuropsychologia*, 66, 193-203. <https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2014.10.037>
- Wickham, H., & Chang, W. (2009). *ggplot2 : Create Elegant Data Visualisations Using the Grammar of Graphics* [R package version 3.3.3]. <https://CRAN.R-project.org/package=ggplot2>
- Yahya, M., & Özkan Ceylan, A. (2022). Interactions between language and inhibitory control : Evidence from a combined language switching and Stroop paradigm. *International Journal of Bilingualism*, 26(6), 675-694. <https://doi.org/10.1177/13670069211062554>
- Yntema, D. B. (1963). Keeping track of several things at once. *Human factors*, 5(1), 7-17.
- Zelazo, P. D. (2015). Executive function : Reflection, iterative reprocessing, complexity, and the developing brain. *Developmental Review*, 38, 55-68. <https://doi.org/10.1016/j.dr.2015.07.001>
- Zelazo, P. D., & Carlson, S. M. (2012). Hot and cool executive function in childhood and adolescence : Development and plasticity. *Child development perspectives*, 6(4), 354-360.
- Zelazo, P. D., & Müller, U. (2011). Executive function in typical and atypical development. Dans U. Goswami (Éd.), *The Wiley-Blackwell Handbook of Childhood Cognitive Development* (2<sup>e</sup> éd., p. 574-603). John Wiley & Sons, Ltd. <https://doi.org/10.1002/9781444325485.ch22>
- Zhao, Q., Guo, Q., Li, F., Zhou, Y., Wang, B., & Hong, Z. (2013). The Shape Trail Test : Application of a new variant of the Trail Making Test. *PLOS ONE*, 8(2), 1-6. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0057333>

# ANNEXES

# A Entretiens et questionnaires

## A.1 Recueil des informations sociadémographiques et des antécédents médicaux

### IDENTIFICATION DU PARTICIPANT

Code groupe du participant  (01 pour le groupe sain ; 02 pour le groupe pathologique)

Numéro du participant :

Genre :  Féminin  Masculin

Année de naissance (aaaa) :

Âge :  ans

### *Pour les patients*

### HISTOIRE DE LA MALADIE

• Date de la lésion :  /  /

• Étiologie de la lésion

AVC

Tumeur Cérébrale

Traumatisme Crânien

• Localisation de la lésion

.....  
.....  
.....

• Diagnostic orthophonique

Aphasie (cf. sévérité de l'aphasie – BDAE)

Dysarthrie

Autres : .....

Remarques : .....

• Autres signes associés :

Hémiplégie ( D  G)

Hémianopsie



Autres : .....

Remarques : .....

- Prise en charge médicale (intervention chirurgicale, médicaments, etc.) :

.....  
.....  
.....

- Prise en charge paramédicale :

Orthophonie, depuis le  /  /

Kinésithérapie, depuis le  /  /

Neuropsychologie, depuis le  /  /

Ergothérapie, depuis le  /  /

Autres : ....., depuis le  /  /

- Difficultés et plaintes liées conséquentes à la lésion :

.....  
.....  
.....  
.....

### RECUEIL DU CONSENTEMENT

Je certifie avoir donné une information complète au participant sur l'étude et recueilli son consentement libre et éclairé.

En date  /  /

Signature de l'investigateur :

.....

## ÉVALUATION DU NIVEAU SOCIO-CULTUREL (NSC)

- Avez-vous fait des études ?  Oui  Non
- Jusqu'à quel âge avez-vous poursuivi des études ? (ou) jusqu'à quel âge êtes-vous allé(e) à l'école?  ans
- Quel est le diplôme le plus élevé que vous avez obtenu ?  
.....
- Avez-vous passé des diplômes professionnels ou techniques ?  Oui  Non
- Quelle est ou était votre profession ?  
.....
- À quel âge avez-vous commencé à travailler ?  ans
- Avez-vous déjà exercé d'autres activités professionnelles au cours de votre carrière ?  
 Oui  Non

Si oui, précisez :

.....  
.....

## DÉTERMINATION DU NIVEAU D'ÉDUCATION SCOLAIRE

*Les sujets ayant les niveaux 2 et 3 seront retenus pour l'étude.*

- Niveau 1** : ≤ CEP : ≤ 6 années d'études : → classe 6<sup>e</sup> : préciser .....
- Niveau 2** : > CEP & ≤ BAC : entre 6 et 12 années d'études : de la classe 6<sup>e</sup> → BAC : préciser .....
- Niveau 3** : > BAC : > 12 années d'études : Licence, Master, Doctorat : préciser .....

## LATÉRALITÉ

**Instructions :** indiquer dans la case correspondante la réponse du patient. Si sa préférence manuelle pour la tâche est G ou D, coter un point. Si sa préférence est strictement G ou D, n'ayant recours à l'autre main qu'en cas d'obligation, coter 2 points. Si le patient déclare ne pas avoir de préférence, marquer 1 point dans chaque case.

	Gauche	Droite
1. Écrire		
2. Dessiner		
3. Lancer		
4. Utiliser des ciseaux		
5. Se brosser les dents		
6. Utiliser le couteau (sans la fourchette)		
7. Utiliser une cuillère		
8. Balayer (le manche)		
9. Utiliser une allumette		
10. Ouvrir un bocal (retirer le couvercle)		
<b>Total</b>		
i. Avec quel pied vous préférez shooter un ballon ?		
ii. Quel œil vous utiliserez si vous en utilisiez qu'un seul ?		

**Indices sur le score :**  $Index\ de\ latéralité = 100 \times \left( \frac{D-G}{D+G} \right) = \square \square \square .$

Si le score est :

- -100 → strictement gaucher
- -50 → gaucher ambidextre
- 0 → neutre
- +50 → droitier ambidextre
- +100 → strictement droitier

### ANTÉCÉDENTS MÉDICAUX ET PARAMÉDICAUX

- Troubles neurologiques
- Troubles psychiatriques
- Troubles langagiers (TSLE, TSLO, autisme, bégaiement, etc.)
- Troubles sensoriels (déficience visuelle, auditive)

#### Informations complémentaires

Préciser toute autre information vous paraissant utile pour l'étude.

.....

.....

.....





L3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Lautre	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

b) Quelles langues utilisiez-vous dans ces situations ?

	A la maison	Au travail	Dans les activités quotidiennes (Courses, sorties, etc.)	Pour vous divertir (Regarder des films, écouter la radio, lire le journal, etc._
L1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
L2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
L3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Lautre	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

### 5. Auto-évaluation des compétences langagières

Sur une échelle de 1 à 5, quel niveau estimiez-vous avoir dans chacune de ces langues  
(aide : 1 = j'éprouvais beaucoup de difficulté à maintenir une conversation ; 5 = je n'avais  
aucune difficulté à maintenir une conversation) ?

	1	2	3	4	5
L1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
L2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
L3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Lautre	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**Les critères de sélection sont les suivants :**

- Utiliser régulièrement 2 langues (question 1) ;
  - Utiliser au moins 2 langues à une fréquence supérieure ou égale à plusieurs fois par mois (question 2) ;
  - Utiliser 2 langues à l'oral (question 3) ;
  - Utiliser des langues différentes dans au moins 2 situations différentes et/ou avec des personnes différentes (question 4, score minimum 8 vs. 2/10) ;
  - Avoir une compétence minimale  $\geq$  à 3 (question 5).
-

**Partie B – Informations détaillées sur le bilinguisme**

**6. Contexte et âge d'acquisition des langues**

a) À quel âge avez-vous appris chacune de ces langues ? Est-ce que les avez apprises à l'école ? Avez-vous vécu dans un pays où l'on parle ces langues ?

*Si vous ne vous souvenez pas de l'âge exact, pouvez-vous vous rappeler si cela était avant ou après vos 7 ans ? Est-ce que vous vous souvenez dans quelle classe vous étiez ?*

<i>Langues</i>	<i>Age d'acquisition</i>	<i>Scolarisation</i>	<i>Vécu dans un pays</i>	<i>Commentaires</i>
<i>L1</i>	.....	<input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non De ..... À .....	<input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non De ..... À .....	.....
<i>L2</i>	.....	<input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non De ..... À .....	<input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non De ..... À .....	.....
<i>L3</i>	.....	<input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non De ..... À .....	<input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non De ..... À .....	.....
<i>L4</i>	.....	<input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non De ..... À .....	<input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non De ..... À .....	.....

**7. Fréquence d'utilisation et compétence par langue**

a) Pouvez-vous m'indiquer à quelle fréquence vous utilisez chacune de vos langues Avant votre accident/AVC/découverte tumeur ?

Pour parler, vous utilisez :

<i>Langues</i>	<i>Tous les jours</i>	<i>Plusieurs fois par semaine</i>	<i>Plusieurs fois par mois</i>	<i>Plusieurs fois par an</i>	<i>Jamais</i>
<i>L1</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<i>L2</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<i>L3</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<i>L4</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Pour lire, vous utilisiez :

<i>Langues</i>	<i>Tous les jours</i>	<i>Plusieurs fois par semaine</i>	<i>Plusieurs fois par mois</i>	<i>Plusieurs fois par an</i>	<i>Jamais</i>
<i>L1</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<i>L2</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<i>L3</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<i>L4</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

b) Pouvez-vous m'indiquer à quel niveau vous maîtrisiez chacune de ces langues Avant votre accident/AVC/découverte tumeur ?

*Je vous propose une échelle de 1 à 5 : 1 = difficilement ; 5 = facilement.*

Avant votre accident/AVC/découverte tumeur, à quel niveau parliez-vous :

<i>Langues</i>	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>
<i>L1</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<i>L2</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<i>L3</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<i>L4</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Avant votre accident/AVC/découverte tumeur, à quel niveau compreniez-vous :

<i>Langues</i>	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>
<i>L1</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<i>L2</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<i>L3</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<i>L4</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



Avez-vous appris à lire et à écrire dans toutes ces langues ?  oui  non  
 Si oui, (continuer à la page suivante) →

Toujours en référence à cette échelle de 1 à 5 (1 = difficilement ; 5 = facilement), à quel niveau lisez-vous :

Langues	1	2	3	4	5
L1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
L2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
L3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
L4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Toujours en référence à cette échelle de 1 à 5 (1 = difficilement ; 5 = facilement), à quel niveau écriviez-vous :

Langues	1	2	3	4	5
L1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
L2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
L3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
L4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**Partie C – Informations sur le codeswitching avant l'accident**

**8. Codeswitching avant l'accident**

Maintenant, je vais vous poser des questions sur la façon dont vous utilisiez vos langues simultanément, Avant votre accident/AVC/découverte tumeur.

Je vous propose une échelle de 1 à 5 (1=jamais ; 5=presque tout le temps).

	1	2	3	4	5
a) Vous arrivait-il d'utiliser un mot d'une langue alors que vous parliez dans une autre langue, par exemple : J'ai oublié my keys à la maison.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b) Vous arrivait-il d'utiliser de commencer une phrase par une langue et de la terminer par une autre, par exemple : Hier, j'ai oublié my keys at the apartment.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c) Vous arrivait-il d'utiliser de passer d'une langue à une autre d'une phrase à l'autre, par exemple : Hier, j'ai oublié mes clefs à la maison. I couldn't remember where I hid them.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

### 9. *Sens du switching avant l'accident*

Vous aviez tendance à mélanger les langues plutôt lorsque vous parliez ...

En L1

En L2

Par de particularités

➤ Commentaire :

---

---

### 10. *Conscience du switching*

Lorsque vous mélangiez les langues en parlant, vous le faisiez plutôt consciemment ou bien vous ne vous en rendiez pas compte ?

Pouvez-vous m'indiquer sur cette échelle de 1 à 5 : 1=je ne me rends pas compte ; 5=je change de langue volontairement).

1	2	3	4	5
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

### 11. *Disponibilité et compétition lexicale*

Aviez-vous l'impression d'avoir besoin de mélanger de langues parce que les mots vous viennent plus facilement dans l'autre langue ?

Oui

Non

➤ Commentaire :

---

---

### 12. *Gêne et contrôle des langues*

Aviez-vous l'impression d'être gêné lorsque vous étiez dans des situations où vous ou bien votre entourage mélangiez les langues très souvent ?

Oui

Non

Cela m'arrivait parfois

➤ Commentaire :

---

---

### 13. *Contexte de switching*

Aviez-vous tendance à mélanger les langues :

Dans des contextes spécifiques (au travail par exemple)

Dans votre vie quotidienne

Quelle que soit la situation

➤ Commentaire :

---

---

**Partie D – Informations sur le codeswitching après l'accident**

**14. Codeswitching après l'accident**

Maintenant, je vais vous poser des questions sur la façon dont vous utilisez vos langues simultanément, après votre accident.

Je vous propose une échelle de 1 à 5 (1=jamais ; 5=presque tout le temps).

	1	2	3	4	5
d) Vous arrive-t-il d'utiliser un mot d'une langue alors que vous parliez dans une autre langue, par exemple : J'ai oublié my keys à la maison.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
e) Vous arrive-t-il d'utiliser de commencer une phrase par une langue et de la terminer par une autre, par exemple : Hier, j'ai oublié my keys at the apartment.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
f) Vous arrive-t-il d'utiliser de passer d'une langue à une autre d'une phrase à l'autre, par exemple : Hier, j'ai oublié mes clefs à la maison. I couldn't remember where I hid them.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**15. Sens du switching après l'accident**

Vous avez tendance actuellement à mélanger les langues lorsque vous parliez plutôt ...

En L1

En L2

Par de particularités

➤ Commentaire :

**16. Conscience du switching**

Lorsque vous mélangez les langues en parlant, vous le faisiez plutôt consciemment ou bien vous ne vous en rendez pas compte ?

Pouvez-vous m'indiquer sur cette échelle de 1 à 5 : 1=je ne me rends pas compte ; 5=je change de langue volontairement).

1	2	3	4	5
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**17. Disponibilité et compétition lexicale**

Avez-vous l'impression d'avoir besoin de mélanger de langues parce que les mots vous viennent plus facilement dans l'autre langue ?

Oui

Non

➤ Commentaire :

### 18. *Gêne et contrôle des langues*

Avez-vous l'impression d'être gêné lorsque vous êtes dans des situations où vous ou bien votre entourage mélangez les langues très souvent ?

- Oui
- Non
- Cela m'arrivait parfois

➤ Commentaire :

---

---

### 19. *Contexte de switching*

Avez-vous tendance à mélanger les langues :

- Dans des contextes spécifiques (au travail par exemple)
- Dans votre vie quotidienne
- Quelle que soit la situation

➤ Commentaire :

---

---

# B Évaluation du langage et des fonctions exécutives

## B.1 Trame de relance - tâche de discours

### VERSION FRANÇAISE – ÉPREUVE DE DISCOURS SEMI-DIRIGÉ

---

**Consigne initiale** | Je vais vous demander de discuter avec moi pendant environ 5 minutes. Certains des sujets que je vous propose étaient/seront les mêmes qu'en libanais ou anglais mais ce n'est pas grave.

**Relance 1** | Pouvez-vous me raconter l'histoire de vos difficultés langagières ?

- Relancer le participant s'il paraît appétant à parler.
- Si le participant ne répond pas en 20 secondes, l'examineur doit aider le participant en posant les questions suivantes.

**Relance 2** | Souvenez-vous du moment de votre accident ? Pouvez-vous me raconter votre expérience ?

- Si le participant ne répond pas, ou sa réponse n'est pas suffisante, vous pouvez suggérer la relance -3-.

**Relance 3** | Pouvez-vous me parler d'un moment où vous étiez malade ? Par exemple, un moment où vous étiez hospitalisés ou vous étiez tombés malade ?

- Relancer le participant s'il paraît appétant à parler.
- Si le participant ne répond pas en 20 secondes, l'examineur doit aider le participant en posant les questions suivantes.

**Relance 4** | Pouvez-vous me raconter une expérience que vous avez vécue ? Ça peut être une expérience heureuse ou triste, de votre enfance ou récente ?

- Si le participant ne répond pas, ou sa réponse n'est pas suffisante, vous pouvez suggérer la relance -5-.

**Relance 5** | Par exemple, vous pouvez parler d'un voyage que vous avez fait, ou de votre travail. Vous pouvez aussi me dire ce que vous aimez faire habituellement en fin de semaine ?

- Relancer le participant s'il paraît appétant à parler.
- Si le participant ne répond pas en 20 secondes, l'examineur doit aider le participant en posant les questions suivantes.

**Relance 6** | Depuis quelques mois, et en ce moment, le monde entier expérimente une période très stressante due au confinement et à la pandémie de la COVID-19. Pouvez-vous partager avec moi votre propre expérience ?

**Relance 7** Par exemple, vous pouvez me dire si vous étiez confinés seuls ou non, comment vous avez occupé vos journées ?

**Fin de l'enregistrement** | Interrompre l'enregistrement lorsque le participant a fini de parler, au bout de 700 mots ( $\pm$  15 minutes). Si le participant dépasse les 700 mots ou 15 minutes, le laisser poursuivre et arrêter à un moment approprié.

**VERSION FRANÇAISE – ÉPREUVE DE DISCOURS SUR IMAGE (VOL DE LA BANQUE – MT86)**

---

**Consigne initiale** | Voici une image. Pouvez-vous raconter ce qui se passe sur cette image ?

**Relance 1** | Que font les personnages sur cette image ? racontez-moi ce qui se passe.

- *Relancer le participant s'il paraît appétant à parler.*
- *Si le participant ne répond pas en 20 secondes, l'examineur doit aider le participant en posant les questions suivantes.*

**Relance 2** | Maintenant, pouvez-vous raconter ce qui se passe sur cette image sous la forme d'une histoire ; avec un début, une progression et une fin ?

- Si le participant ne répond pas, ou sa réponse n'est pas suffisante, vous pouvez suggérer la relance -3-.

**Relance 3** | Pouvez-vous m'en dire plus en ajoutant un peu plus d'informations ?

- *Relancer le participant s'il paraît appétant à parler.*
- *Si le participant ne répond pas en 20 secondes, l'examineur doit aider le participant en posant les questions suivantes.*

**Relance 4** | Que se passe-t-il ici ? et là ?

- Si le participant ne répond pas, ou sa réponse n'est pas suffisante, vous pouvez suggérer la relance -5-.

**Relance 5** | Que voyez-vous ici ? Pouvez-vous nommer ... ?

- *Relancer le participant s'il paraît appétant à parler.*
- *Si le participant ne répond pas en 20 secondes, l'examineur doit aider le participant en posant les questions suivantes.*

**Relance 6** Est-ce cette image vous fait penser à un événement que vous avez vécu ou un film que vous avez vu que vous pouvez partager avec moi ?

**Fin de l'enregistrement** | Interrompre l'enregistrement lorsque le participant a fini de parler, au bout de 700 mots environ (5 à 10 minutes en fonction de la fluence du participant). Si le participant dépasse les 5 minutes, le laisser poursuivre et arrêter à un moment approprié.

## B.2 Tâche de flanker

La tâche a de flanker a été construite sur OpenSesame (Mathôt et al., 2012). Ce [lien](#) renvoie au fichier en format « oexp » de la tâche de flanker.

# C Analyses de données

## C.1 Épreuve de discours

Les fichiers de transcriptions sont disponibles en suivant ce [lien](#).

## C.2 Épreuve de fluences verbales

Des exemples de productions des participants sont fournis en suivant ce [lien](#).



# D Intégralité des résultats des analyses de corrélations

## D.1 Corrélations entre le contrôle cognitif et le contrôle des langues

Un tableau excel contenant toutes les analyses de corrélation est disponible en suivant ce [lien](#).

## D.2 Corrélations entre le bilinguisme et le contrôle des langues

Un tableau excel contenant toutes les analyses de corrélation est disponible en suivant ce [lien](#).



# RÉSUMÉ

---

## Exploration de la relation entre le contrôle cognitif et le contrôle des langues dans l'aphasie bilingue

La production orale bilingue fait appel à des mécanismes de contrôle qui sont impliqués dans la gestion des interférences causées par la coexistence de deux systèmes linguistiques (Green, 1986). Il est supposé que ces mécanismes de contrôle sont perturbés chez des personnes bilingues présentant une aphasie (Green, 1986 ; Pitres, 1895). Ce constat a été établi par l'observation de la manifestation clinique de l'aphasie bilingue : certains modes de récupération non parallèle ou la présence de code-switchings involontaires et pathologiques (Paradis, 1977). L'objectif de notre étude est d'explorer la relation entre le contrôle cognitif et le contrôle des langues constatée chez les bilingues aphasiques et d'en déterminer la nature.

Dix-neuf sujets ont participé à notre étude : 10 patients bilingues aphasiques et 9 participants contrôles appariés selon l'âge, le niveau d'étude et le bilinguisme. Tous les participants sont bilingues francophones (L2) avec des L1 variables. Nous avons utilisé un questionnaire évaluant le bilinguisme (dominance, efficacité et habitudes d'utilisation du code-switching avant la lésion cérébrale), des tâches évaluant les trois composantes de fonctions exécutives de nature verbale et non verbale et trois épreuves évaluant le contrôle des langues : le discours, les fluences verbales et l'évaluation des compétences translinguistiques.

Des analyses de groupes mettent en évidence une différence entre les deux groupes de participants aux épreuves évaluant le contrôle cognitif de nature verbale uniquement ainsi qu'aux épreuves évaluant le contrôle des langues (fluences verbales et compétences translinguistiques). Ces résultats suggèrent une dissociation entre les deux domaines du contrôle chez les patients bilingues aphasiques. Toutefois, l'analyse des profils individuels de chaque patient souligne l'importance de nuancer ces résultats et de prendre en compte les modes de récupération des patients, la sévérité de l'aphasie et les habitudes pré-lésionnelles de code-switching.

Cette thèse permet de formuler des perspectives de recherche clinique visant à améliorer l'étude du contrôle des langues chez des patients cérébrolésés en phase aiguë et élaborer des interventions fondées sur des preuves empiriques et adaptées au profil des patients.

**Mots-clés :** *aphasie bilingue, contrôle des langues, contrôle cognitif*

## ABSTRACT

---

### Exploration of the relation between cognitive control and language control in bilingual aphasia

In bilingual oral production different control mechanisms are involved in managing interference caused by the coexistence of two linguistic systems (Green, 1986). It is assumed that these control mechanisms are disrupted in bilingual aphasia (Green, 1986; Pitres, 1895). This has been established through observation of the clinical manifestation of bilingual aphasia revealing the presence of non-parallel recovery patterns or involuntary and pathological code-switching (Paradis, 1977). The objective of our study is to explore the relationship between cognitive control and language control observed in bilingual aphasia, as well as to determine its nature.

Nineteen subjects participated in our study: 10 bilingual aphasic patients and 9 control participants matched on age, level of education and bilingualism. All participants were bilingual L2 French speakers with different L1s. As for the material, a questionnaire was used to assess bilingualism (dominance, proficiency and code-switching habits before the brain lesion), while the three components of the executive functions were assessed through verbal and non-verbal tasks. Moreover, language control was evaluated through speech, verbal fluency and cross-language skills.

Group analyses revealed a difference between the two participant groups in tasks assessing verbal cognitive control and in tasks assessing language control (verbal fluency and cross-language skills). These results suggest a dissociation between the two domains of control in bilingual aphasic patients. However, the analysis of individual patient profiles underlines the importance of qualifying these results and taking into account the patients' recovery patterns, the severity of the aphasia as well as the code-switching habits prior to lesion.

The present thesis allows us to formulate perspectives for clinical research improving the study of language control in acutely brain-injured patients and to develop interventions based on empirical evidence and adapted to the patient's profile.

**Keywords:** *bilingual aphasia, language control, cognitive control*