



HAL
open science

Langage élaboré et gliomes infiltrants : étude de sensibilité d'une batterie d'évaluation

Flore Cardona, Coralie Marquénier

► **To cite this version:**

Flore Cardona, Coralie Marquénier. Langage élaboré et gliomes infiltrants : étude de sensibilité d'une batterie d'évaluation. Sciences cognitives. 2016. dumas-01357247

HAL Id: dumas-01357247

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-01357247>

Submitted on 29 Aug 2016

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.

ACADÉMIE DE PARIS
UNIVERSITÉ PARIS VI PIERRE et MARIE CURIE
MÉMOIRE POUR LE CERTIFICAT DE CAPACITÉ D'ORTHOPHONISTE

LANGAGE ÉLABORÉ ET GLIOMES INFILTRANTS :
ÉTUDE DE SENSIBILITÉ D'UNE BATTERIE
D'ÉVALUATION

Directeurs de mémoire :

Johan PALLUD, Neurochirurgien

Odile RIGAUX-VIDÉ, Orthophoniste

Sophie CHOMEL-GUILLAUME, Orthophoniste et Neuropsychologue

Année universitaire : 2015-2016

CARDONA Flore

Née le 25/01/1990

MARQUENIER Coralie

Née le 20/06/1991

REMERCIEMENTS

Nous souhaitons tout d'abord remercier nos directeurs de mémoire, Johan Pallud, Odile Rigaux-Viodé et Sophie Chomel-Guillaume, pour leur attention, leur disponibilité, leurs conseils avisés et leur partage de connaissances.

Nous remercions également l'ensemble du service de neurochirurgie du centre hospitalier Sainte Anne et tout particulièrement Aurore Gendre et Sylvie Sicot, secrétaires du Pr Pallud et du Dr Dezamis pour leur prévenance et leur disponibilité.

Merci à Carolynne François-Guinaud, qui a très gentiment accepté d'être rapporteur de ce mémoire.

Merci à Angélique Moreira, qui nous a transmis le protocole de passation de l'ELEA et les données concernant l'étalonnage.

Nous adressons nos remerciements aux patients qui se sont volontiers prêtés à notre étude malgré des emplois du temps chargés.

Un grand merci à l'imprimeur et au relieur qui nous ont dépannées dans l'urgence !

Nos derniers remerciements vont aux maîtres de stage qui nous ont encadrées durant ces 4 années, qui ont permis d'enrichir notre savoir et d'accroître notre passion pour le métier.

Flore et Coralie

Je remercie tout d'abord ma famille pour leur soutien et leur réconfort. Mais je souhaite en particulier remercier ma mère sans qui rien n'aurait été possible et « Pampan » toujours là pour moi.

À tous mes amis qui ont su se montrer présents et me redonner confiance dans les moments de doute et ce même à des centaines de kilomètres. À toutes ces belles rencontres sur les bancs des amphis.

À M. qui a dû me supporter durant toute cette année, qui était là pour me soutenir et me réconforter. À tous tes gâteaux engloutis pour la bonne cause !

Et surtout merci au hasard grâce à qui j'ai rencontré Coralie ! À nos dimanches de dur labeur qui paraissaient plus festifs de par ta bonne humeur et nos fous rires. Nous avons formé un duo de choc. J'espère que ce n'est que le début d'une longue et belle amitié !

Flore

Je remercie ma famille pour leurs encouragements, tout particulièrement mes parents et grands-parents qui ont été de réels piliers durant ces 4 années et n'ont jamais cessé de croire en moi.

À mes amis, en qui j'ai toujours pu trouver du réconfort, merci pour tous les moments que vous m'avez accordés.

Je tiens à remercier mon binôme qui a fait de cette dernière année la plus agréable de toutes. J'ai pu trouver en elle une alliée mais aussi et surtout une véritable amie. Merci pour sa confiance et son optimisme à toute épreuve.

Merci à S. pour son soutien quotidien et sa patience durant les moments difficiles.

À ma grand-mère, si fière de moi, avec qui j'aurais tant aimé pouvoir partager ce moment...

Coralie

ENGAGEMENT DE NON PLAGIAT

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

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

SOMMAIRE

INTRODUCTION.....	1
PARTIE THÉORIQUE.....	2
1. GLIOMES INFILTRANTS (PARTIE COMMUNE)	3
1.1. DÉFINITION ET CLASSIFICATION	3
1.1.1. <i>Définition.....</i>	3
1.1.2. <i>Classification.....</i>	3
1.2. SYMPTOMATOLOGIE	4
1.3. LOCALISATION	4
1.4. DIAGNOSTIC.....	5
1.4.1. <i>L'imagerie.....</i>	5
1.4.2. <i>Le bilan neuropsychologique.....</i>	5
1.5. ÉPIDÉMIOLOGIE.....	6
1.5.1. <i>Facteurs de risque intrinsèques.....</i>	6
1.5.2. <i>Facteurs de risque extrinsèques</i>	6
1.6. STRATÉGIES THÉRAPEUTIQUES	7
1.6.1. <i>La chirurgie</i>	7
1.6.2. <i>La chimiothérapie.....</i>	9
1.6.3. <i>La radiothérapie.....</i>	9
1.7. PRONOSTIC ET ÉVOLUTION	10
1.7.1. <i>Facteurs pronostiques.....</i>	10
1.7.2. <i>Plasticité cérébrale</i>	11
2. LE LANGAGE ÉLABORÉ (CORALIE MARQUENIER).....	12
2.1. DÉFINITION ET HISTORIQUE	12
2.2. LES DIFFÉRENTES COMPOSANTES LANGAGIÈRES IMPLIQUÉES DANS LE LANGAGE ÉLABORÉ	14
2.2.1. <i>La composante linguistique.....</i>	14
2.2.1.1. <i>Le système lexical</i>	14
2.2.1.2. <i>La syntaxe.....</i>	15
2.2.2. <i>La composante discursive et textuelle.....</i>	15
2.2.2.1. <i>Le discours</i>	15
2.2.2.2. <i>Les aspects pragmatiques.....</i>	16
2.2.2.3. <i>Les inférences.....</i>	16
2.2.2.4. <i>Les métaphores.....</i>	16
2.2.2.5. <i>La théorie de l'esprit</i>	16
2.3. LES RESEAUX NEURONAUX IMPLIQUÉS DANS LE LANGAGE	17
2.4. L'ÉVALUATION DU LANGAGE ÉLABORÉ.....	18
2.4.1. <i>Les tests de langage élaboré</i>	18
2.4.2. <i>ELEA.....</i>	18
3. GLIOMES INFILTRANTS ET RÉPERCUSSIONS COGNITIVES (FLORE CARDONA)	18
3.1. PERTURBATIONS LANGAGIÈRES ET STIMULATION ÉLECTRIQUE DIRECTE	18
3.2. GLIOMES INFILTRANTS ET LANGAGE ÉLABORÉ	20
3.2.1. <i>Difficultés d'accès au lexique.....</i>	20
3.2.2. <i>Troubles syntaxiques.....</i>	20
3.2.3. <i>Troubles du raisonnement et de la pragmatique</i>	20
3.2.4. <i>Troubles de la compréhension.....</i>	21
3.2.5. <i>Troubles et localisation lésionnelle</i>	21
3.3. GLIOMES INFILTRANTS ET FONCTIONS COGNITIVES.....	21
3.3.1. <i>Les réseaux neuronaux impliqués dans les fonctions cognitives non langagières</i>	22
3.3.2. <i>Évaluation des fonctions cognitives pratiquée au Centre Hospitalier Sainte Anne.....</i>	23
4. PROBLÉMATIQUE ET HYPOTHÈSES (PARTIE COMMUNE)	23
4.1. PROBLÉMATIQUE GÉNÉRALE.....	23
4.2. HYPOTHÈSES	24

PARTIE PRATIQUE	25
1. MÉTHODOLOGIE	26
1.1. POPULATION.....	26
1.1.1. <i>Caractéristiques</i>	26
1.1.2. <i>Critères d'inclusion</i>	27
1.1.3. <i>Critères d'exclusion</i>	27
1.2. MATERIEL.....	27
1.2.1. <i>Évaluation du Langage Élaboré chez l'Adulte – ELEA (Angélique Moreira, orthophoniste)</i>	27
1.2.2. <i>Évaluation cognitive</i>	30
1.2.2.1. <i>Fonctions langagières</i>	30
1.2.2.2. <i>Fonctions exécutives</i>	31
1.2.2.3. <i>Fonctions attentionnelles</i>	33
1.2.3. <i>Scores d'aphasiologie</i>	34
1.2.3.1. <i>Échelle de gravité de l'aphasie du Boston Diagnostic Aphasia Examination (BDAE)</i>	34
1.2.3.2. <i>Aphasie Handicap Score (AHS)</i>	34
1.3. METHODES STATISTIQUES	34
2. PRÉSENTATION ET ANALYSE DES RÉSULTATS.....	35
2.1. ANALYSE DES RESULTATS AUX EPREUVES DE L'ELEA.....	35
2.1.1. <i>Réussite aux épreuves de l'ELEA</i>	35
2.1.2. <i>Différence significative entre les scores totaux à l'ELEA ?</i>	37
2.1.3. <i>Comparaison des durées de passation de l'ELEA</i>	38
2.1.4. <i>Comparaison des résultats aux épreuves de dénomination</i>	39
2.1.5. <i>Comparaison des résultats aux épreuves de compréhension orale</i>	39
2.1.6. <i>Comparaison des résultats aux épreuves de compréhension écrite</i>	40
2.1.7. <i>Comparaison des résultats aux épreuves de fluences sémantiques</i>	40
2.2. ANALYSE DES RESULTATS EN FONCTION DES VARIABLES INDIVIDUELLES	41
2.2.1. <i>Influence du sexe ?</i>	41
2.2.2. <i>Influence de l'âge ?</i>	41
2.2.3. <i>Influence du niveau socioprofessionnel ?</i>	41
2.3. ANALYSE DES RESULTATS EN FONCTION DES VARIABLES INDIVIDUELLES LIEES A LA PATHOLOGIE	42
2.3.1. <i>Influence de la récurrence tumorale ?</i>	42
2.3.2. <i>Influence du grade tumoral ?</i>	42
2.3.3. <i>Influence de la topographie lésionnelle préférentielle ?</i>	43
2.3.4. <i>Influence de la localisation du ou des lobes cérébraux atteints ?</i>	43
2.3.5. <i>Influence du nombre de lobes cérébraux atteints ?</i>	44
2.3.6. <i>Influence de l'hémisphère cérébral atteint ?</i>	44
2.3.7. <i>Influence de l'atteinte de l'hémisphère dominant pour le langage ?</i>	44
2.3.8. <i>Influence du symptôme inaugural ?</i>	45
2.3.9. <i>Influence de l'étendue de la résection tumorale ?</i>	45
2.3.10. <i>Influence de l'atteinte des voies dorsale et ventrale ?</i>	45
2.4. ANALYSE DES RESULTATS EN FONCTION DE L'EVALUATION COGNITIVE	46
2.4.1. <i>Influence d'un trouble des fonctions exécutives?</i>	46
2.4.1.1. <i>Mémoire de travail</i>	46
2.4.1.2. <i>Flexibilité mentale</i>	46
2.4.1.3. <i>Inhibition</i>	46
2.4.2. <i>Influence d'un trouble des fonctions attentionnelles ?</i>	47
2.4.2.1. <i>Attention sélective</i>	47
2.4.2.2. <i>Attention soutenue en modalité auditive</i>	47
2.4.2.3. <i>Attention soutenue en modalité visuelle</i>	47
2.4.2.4. <i>Attention divisée</i>	47
2.5. ANALYSE DES RESULTATS EN FONCTION DES TROUBLES RESSENTIS PAR LE PATIENT	48
2.5.1. <i>Comparaison entre les scores de l'échelle de sévérité du BDAE</i>	48
2.5.2. <i>Comparaison entre les scores de l'AHS</i>	48
2.5.3. <i>Corrélation entre les scores de l'échelle de sévérité du BDAE et ceux de l'AHS ?</i>	49
2.5.4. <i>Corrélation entre les scores de l'AHS et les résultats aux épreuves de l'ELEA ?</i>	50
3. DISCUSSION.....	50
3.1. CONFRONTATIONS DES RESULTATS AUX HYPOTHESES ET AUX DONNEES DE LA LITTERATURE.....	50
3.1.1. <i>Vérification de hypothèse 1</i>	50
3.1.2. <i>Vérification de l'hypothèse 2</i>	52
3.1.3. <i>Vérification de l'hypothèse 3</i>	52
3.1.4. <i>Vérification de l'hypothèse 4</i>	54

3.1.5. Vérification de l'hypothèse 5.....	55
3.2. REMARQUES GENERALES SUR NOTRE PROTOCOLE D'EVALUATION.....	56
3.3. CRITIQUES ET LIMITES DE NOTRE ETUDE	56
CONCLUSION	58
BIBLIOGRAPHIE.....	59
ANNEXES	71

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Présentation des patients	26
Tableau 2 : Score total à l'ELEA en pré-opératoire et post-opératoire.....	38
Tableau 3 : Topographie préférentielle.....	43
Tableau 4 : Hémisphère cérébral atteint.....	44
Tableau 5 : Atteinte de l'hémisphère dominant pour le langage	44
Tableau 6 : Score à l'échelle de sévérité du BDAE en pré-opératoire et post-opératoire	48
Tableau 7 : Score AHS en pré-opératoire et post-opératoire.....	48
Tableau 8 : Tableau comparatif des scores BDAE/AHS	49

LISTE DES ILLUSTRATIONS

Figure 1 : Résultats aux épreuves de l'ELEA en pré-opératoire.....	35
Figure 2 : Résultats aux épreuves de l'ELEA en post-opératoire immédiat.....	36
Figure 3 : Résultats aux épreuves de l'ELEA en post-opératoire différé	36
Figure 4 : Comparaison des épreuves de dénomination d'images en pré-opératoire	39
Figure 5 : Comparaison des épreuves de compréhension orale en pré-opératoire	39
Figure 6 : Comparaison des épreuves de compréhension écrite en pré-opératoire	40
Figure 7 : Influence du sexe sur le score total de l'ELEA en pré-opératoire et post-opératoire.....	41
Figure 8 : Influence du grade tumoral sur le score total à l'ELEA en pré-opératoire	42
Figure 9 : Influence de l'atteinte des voies ventrale et dorsale sur le score total à l'ELEA en pré-opératoire ..	45
Figure 10 : Corrélation entre le score AHS et le résultat total à l'ELEA en pré-opératoire.....	50

LISTE DES ANNEXES

Annexe A : Classification de l'OMS 2007	71
Annexe B : Atlas de résection fonctionnelle	72
Annexe C : Modèle simplifié du système lexical d'après Hillis et Caramazza de 1990	73
Annexe D : Modèle de langage à double voies	74
Annexe E : Les réseaux neuronaux impliqués dans le langage.....	75
Annexe F : Tableau récapitulatif des tests évaluant le langage selon le domaine d'exploration	76
Annexe G : Niveau socioculturel selon l'échelle de Barbizet.....	80
Annexe H : Echelle de sévérité du BDAE	80
Annexe I : Score AHS.....	81
Annexe J : Fiche de consentement du patient	82

INTRODUCTION

La vision localisationniste du fonctionnement du système nerveux central s'est imposée pendant plus d'un siècle. Les observations de P. Broca en 1861 et de C. Wernicke en 1874 marquèrent durablement les esprits en suggérant qu'à chaque région cérébrale circonscrite correspondrait une fonction cognitive, et que la lésion d'une aire dite « éloquente » génèrerait un déficit neurologique massif et permanent (Bonnetblanc et coll., 2006 [12] ; Duffau, 2014 [46]).

Face aux nombreuses observations témoignant d'une récupération suite à un dommage cérébral y compris dans les zones dites « fonctionnelles », la vision connexionniste s'est depuis imposée. Dans ces modèles neurocognitifs revisités, le système nerveux central est organisé en réseaux parallèles distribués, dynamiques, interactifs et capables, dans une certaine mesure, de compenser. Ainsi, le fonctionnement langagier ne peut définitivement plus être résumé à l'activation d'une « aire de la compréhension » temporale postérieure transmettant l'information via le faisceau arqué à une « aire de la production » frontale. Il doit être appréhendé dans une globalité plus complexe.

Améliorer la prise en charge des patients porteurs d'une pathologie cérébrale, notamment dans les gliomes infiltrants implique une bonne connaissance de l'histoire naturelle de la maladie et de l'anatomie fonctionnelle dynamique du système nerveux (Duffau, 2014 [45]).

Ces tumeurs cérébrales peuvent entraîner des troubles du langage élaboré discrets susceptibles de passer inaperçus. La littérature n'en fait que très peu état, bien que de nombreuses pathologies neurologiques soient concernées par ces troubles, notamment chez l'adulte jeune. L'objet de ce travail est de démontrer qu'il est indispensable d'évaluer spécifiquement ces déficits dès le pré-opératoire afin de mieux anticiper et ainsi favoriser la récupération post-chirurgicale.

Nous débuterons notre partie théorique par la présentation des gliomes infiltrants, nous définirons ensuite la notion de langage élaboré, puis nous exposerons les répercussions de ces gliomes sur les fonctions cognitives et langagières. Pour terminer, nous présenterons notre problématique et nos hypothèses.

La partie pratique sera dédiée à la description de notre méthodologie, à la présentation de nos résultats et à leur interprétation.

PARTIE THÉORIQUE

1. GLIOMES INFILTRANTS (PARTIE COMMUNE)

Les gliomes infiltrants (GI) représentent 42,4% des tumeurs du système nerveux (Zouaoui et coll., 2012 [116]). Ils se développent aux dépens des cellules gliales et constituent les tumeurs neuro-épithéliales les plus fréquentes (Pallud, 2011 [87]).

La classification de l'OMS distingue (Duffau, 2013 [41] ; Louis et coll., 2007 [77]) :

- Les gliomes de bas grade : grade II (astrocytomes diffus, oligodendrogliomes, oligoastrocytomes)
- Les gliomes de haut grade : grade III (astrocytome anaplasique, oligodendrogliome anaplasique, oligoastrocytome anaplasique) et IV (glioblastomes)

Nous parlerons principalement des gliomes infiltrants de bas grade de l'adulte (grade II) puisque c'est souvent le premier diagnostic posé. En effet, l'analyse anatomopathologique permettra ensuite de déceler une éventuelle transformation anaplasique et donc une évolution maligne (grade III ou IV).

Les gliomes cérébraux infiltrants de l'adulte constituent un enjeu de santé publique puisqu'ils affectent une population active et mettent en jeu systématiquement les pronostics fonctionnel et vital (Pallud, 2011 [87]).

1.1. Définition et classification

1.1.1. Définition

Les gliomes de bas grade sont des tumeurs infiltrantes précancéreuses du parenchyme cérébral qui envahissent le système nerveux central et migrent le long des faisceaux de substance blanche (Duffau, 2013 [41] ; Pallud 2011 [87]).

1.1.2. Classification

La classification internationale des tumeurs du système nerveux central est celle de l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS). La dernière version date de 2007 (ANNEXE_A) mais une révision est prévue. Elle repose uniquement sur l'analyse de critères histologiques (type et grade) sans tenir compte des données cliniques ni de l'imagerie (Louis et coll., 2007 [77]).

Selon cette classification, il existe 3 types de gliomes de bas grade classés selon leurs caractéristiques histologiques (Figarella-Branger et coll., 2012 [51] ; Fletcher, 2007 [52] ; Soffietti et coll., 2011 [104]) :

- Les astrocytomes diffus
- Les oligodendrogliomes
- Les oligoastrocytomes

1.2. Symptomatologie

Le GI est généralement découvert à la suite d'une crise d'épilepsie (Duffau, 2009 [38] ; Leroy, 2010 [75] ; Pallud, 2011 [87]). Le bilan neurologique pré-opératoire se révèle souvent normal mais des déficits neurocognitifs sont fréquemment observés lors du bilan neuropsychologique (Bonnetblanc et coll. 2006 [12] ; Pallud, 2011 [87] ; Duffau et coll., 2013 [43]). Ces déficits peuvent être causés par la tumeur elle-même, l'épilepsie en lien avec la tumeur, les traitements et/ou la détresse psychologique (Duffau et coll., 2012 [40], 2014 [46] ; Soffietti et coll. 2011 [104]). L'atteinte cognitive concerne spécifiquement les processus attentionnels, la mémoire de travail, les fonctions exécutives ainsi que les aspects émotionnels et comportementaux. Il est important de les prendre en charge car ils altèrent la qualité de vie et le bien-être du patient (Duffau et coll., 2012 [40], 2014 [46]).

1.3. Localisation

L'emplacement des GI est catégorisé selon la classification de Yasargil (Duffau et coll., 2009 [39]). Les GI sont fréquemment localisés dans les aires cérébrales dites « éloquentes » qui correspondent principalement à l'aire motrice supplémentaire, au lobe insulaire et à la région de Broca (Duffau et coll., 2004 [33], 2009 [38], 2013 [41] [43], 2014 [46]). Ces zones sont impliquées dans les fonctions sensorimotrices, langagières, visuo-spatiales et mnésiques (Duffau et coll., 2012 [40] ; Soffietti et coll., 2011 [104]). Cette localisation préférentielle semble être liée à des raisons développementales, cytomyéloarchitectoniques, neurochimiques, métaboliques et fonctionnelles (Duffau et coll., 2004 [33]).

1.4. Diagnostic

1.4.1. L'imagerie

L'Imagerie par Résonance Magnétique (IRM) est devenue l'examen de référence pour le diagnostic, le bilan pré-thérapeutique et le suivi post-thérapeutique des tumeurs cérébrales (Guillevin et coll., 2011 [61]). Elle est utile pour faire le diagnostic différentiel, guider la chirurgie, organiser la radiothérapie et contrôler la réaction au traitement (Soffiotti et coll., 2011 [104]).

À l'IRM classique nous pouvons ajouter l'IRM fonctionnelle, l'IRM de perfusion, la Spectroscopie par Résonance Magnétique (SRM) et l'imagerie du tenseur de diffusion (tractographie) qui sont de plus en plus employées en clinique et apportent un complément d'informations important (Duffau et coll., 2012 [40] ; Guillevin et coll., 2011 [61] ; Pallud, 2011 [87]).

Ces méthodes donnent une estimation de la localisation des aires éloquentes (impliquées dans les fonctions sensori-motrices, visuelles, langagières et cognitives) par rapport à la tumeur, tout en renseignant sur la latéralisation hémisphérique du langage. L'imagerie fonctionnelle n'est cependant pas suffisamment fiable à l'échelon individuel pour pouvoir être utilisée en pratique clinique. Cette imagerie n'est pas un reflet direct de la réalité fonctionnelle cérébrale, mais une approximation très indirecte, basée sur des reconstructions biomathématiques (Duffau, 2014 [46]).

Le diagnostic anatomopathologique est un élément clé dans la prise en charge des GI. Il se fait au moyen de l'analyse d'un fragment représentatif de la lésion prélevé durant l'intervention chirurgicale. Confronter les aspects histopathologiques aux imageries est nécessaire (Figarella-Branger et coll., 2012 [51]).

1.4.2. Le bilan neuropsychologique

Un bilan neuropsychologique cognitif et comportemental est indispensable tant dans l'évaluation de l'évolution naturelle de la tumeur en cas de surveillance simple, que dans l'établissement d'une ligne de base pré-traitement (chirurgie, chimiothérapie, radiothérapie) et dans l'évaluation post-traitement(s). Il permet d'observer les effets potentiellement délétères du traitement mais surtout d'éviter, notamment dans le cadre d'une intervention chirurgicale, l'apparition ou l'aggravation de troubles en adaptant les

tests peropératoires (intervention éveillée sous stimulation électrique directe) si l'état de santé du patient le permet (Leroy, 2010 [75]).

Des bilans neuropsychologiques systématiques avec échelles d'évaluation de la qualité de vie sont dorénavant recommandés chez les patients porteurs de GI. En effet, l'examen neurologique standard n'est pas assez sensible pour déceler des troubles fins (Duffau, 2014 [46]). Un examen minutieux et prudent améliore la qualité de vie (Papagno et coll., 2012 [89]).

1.5. Épidémiologie

Les gliomes infiltrants de bas grade ont une incidence estimée à 1/100 000 personnes. Ils représentent approximativement 15% des gliomes (Duffau et coll., 2012 [40]).

Ils affectent essentiellement des patients jeunes (médiane aux alentours de 40 ans), ayant une vie familiale, sociale et professionnelle normale (Duffau et coll., 2012 [40] ; Leroy, 2010 [75] ; Pallud, 2011 [87]).

1.5.1. Facteurs de risque intrinsèques

Il existe une répartition différente des tumeurs cérébrales selon les ethnies, le sexe et l'âge, le risque de développer un gliome étant supérieur chez les Caucasiens, chez l'homme (rapport de 1,5 à 1,8 pour 1 femme) et augmentant avec l'âge (Pallud, 2011 [87]).

Une majoration du risque de survenue de gliome s'observe en cas d'antécédent de tumeur cérébrale ou de cancer connu chez les patients.

1.5.2. Facteurs de risque extrinsèques

Le tabac semble augmenter le risque de gliome chez la femme si la consommation est supérieure à 2 paquets par jour.

Devant le risque accru de tumeur cérébrale chez les enfants nés en automne ou en hiver, l'hypothèse d'une infection survenue durant la grossesse ou après l'accouchement est avancée.

Par ailleurs, l'étude de la latéralité montre que les gauchers et les ambidextres ont un risque réduit de gliome (Pallud, 2011 [87]). Alors que l'exposition au plomb et celle aux pesticides majore le risque de survenue d'un gliome.

Le Centre International de Recherche sur le Cancer (CIRC) de l'OMS a classé en mai 2011 les champs électromagnétiques de radiofréquence dans la catégorie des cancérogènes possibles pour l'homme sur la base d'un risque accru de gliome associé à l'usage du téléphone mobile (Pallud, 2011 [87]).

1.6. Stratégies thérapeutiques

Force est de constater qu'il n'existe pas de traitement curatif en cas de GI ni de prise en charge standardisée (Pallud, 2011 [88]). La décision du choix du traitement (chirurgie, radiothérapie ou chimiothérapie) pour un patient porteur d'un GI doit tenir compte de la balance onco-fonctionnelle (Duffau, 2013 [41], 2014 [46]). Elle dépend aussi de nombreux facteurs tels que l'âge du patient, la localisation tumorale, l'état de ses performances et ses attentes (Klein et coll., 2012 [69]). Toutefois, les dernières recommandations européennes préconisent la chirurgie d'exérèse comme première option thérapeutique à envisager (Duffau, 2013 [41], 2014 [46] ; Ius et coll., 2011 [64] ; Pallud, 2011 [88] ; Soffietti et coll., 2011 [104]). De plus, le choix du traitement est plus précoce et tend à associer chimiothérapie et/ou radiothérapie à la chirurgie afin de limiter la transformation anaplasique et d'augmenter les médianes de survie (Duffau, 2013 [41]).

1.6.1. La chirurgie

Il existe deux types de chirurgie dans la prise en charge des gliomes, à savoir la biopsie à visée diagnostique et la chirurgie d'exérèse associée à une cartographie cérébrale (De Witt Hamer et coll., 2012 [25] ; Ius et coll., 2011 [64] ; Pallud, 2011 [88] ; Soffietti et coll., 2011 [104]).

Cette technique développée par Penfield dans les années 1930 est devenue le « gold standard » dans la prise en charge des GI. En effet, l'exérèse chirurgicale associée à la cartographie cérébrale par électrostimulation directe offre de nombreux avantages. Elle permet d'étendre les indications opératoires en régions fonctionnelles ; d'identifier les structures cortico-sous-corticales cruciales pour la fonction, notamment celles essentielles pour les fonctions sensorimotrices, langagières et visuospatiales ; d'optimiser l'étendue de l'exérèse réalisée selon les limites fonctionnelles tout en préservant la qualité de vie des patients ; de retarder la transformation maligne et de majorer la survie globale (Duffau et coll., 2012 [40], 2014 [46]).

Cette cartographie fonctionnelle intraopératoire est réalisée en complément de l'IRM préopératoire afin de définir les limites fonctionnelles corticales et sous-corticales à l'échelon individuel, notamment lorsque le GI est situé dans les aires dites « éloquentes » (Bonnetblanc et coll., 2006 [12] ; Duffau et coll., 2009 [38], 2013 [41] [44], 2014 [46]).

L'opération peut se faire sous anesthésie générale pour réaliser une cartographie motrice ou sous anesthésie locale (en condition éveillée) pour réaliser une cartographie langagière et sensorimotrice (Duffau et coll., 2007 [35], 2009 [39]). Pour cela, le neurochirurgien utilise une électrode bipolaire (dont les électrodes sont séparées de 5mm) qui délivre un courant biphasique avec une fréquence d'impulsions électriques de 60 Hz, chaque impulsion dure 1ms et l'amplitude varie de 2 à 16 mA (Duffau et coll., 2007 [35], 2009 [38] [39]). Ces stimulations électriques directes provoquent une « lésion virtuelle » en inhibant temporairement une zone cérébrale. Tout au long de ces électrostimulations, il est demandé au patient une fois éveillé, d'effectuer des tâches de comptage et de dénomination. C'est à l'orthophoniste de relever toute perturbation (paraphasies, dysarthrie, anomie...), cette technique permet donc d'obtenir un feed-back en temps réel. Une zone est considérée comme essentielle pour le langage lorsque l'une de ces perturbations est observée lors des trois essais. Le neurochirurgien peut alors marquer d'une étiquette stérile la zone à préserver. Il procède de même à chaque étape de l'opération et peut donc optimiser le volume de résection tumorale tout en préservant les fonctions essentielles (Duffau et coll., 2007 [35], 2009 [38] [39], 2013 [44], 2014 [45] [46] ; Ius et coll., 2011 [64]). Par ailleurs, hormis la variabilité anatomo-fonctionnelle individuelle, la reproductibilité des résultats suggère l'existence d'un « cerveau minimum commun » à préserver lors de l'intervention (Duffau, 2014 [46] ; Ius et coll., 2011 [64]). Ainsi, une étude a permis de réaliser un atlas de résection fonctionnelle des GI que vous retrouverez en ANNEXE_B (Ius et coll., 2011 [64]).

De plus, la chirurgie d'exérèse entraîne des déficits post-opératoires transitoires qui disparaissent généralement en 1 à 3 mois. Mais elle permet surtout de limiter les déficits permanents (De Witt Hamer et coll., 2012 [25]). C'est l'IRM post-opératoire (à 3 mois de l'opération) qui permet d'objectiver le volume de résection : une exérèse est considérée comme subtotale si le volume résiduel est inférieur à 10 cc (Duffau, 2014 [46]). Lorsqu'une exérèse totale n'a pu être réalisée, il est possible d'envisager une ou plusieurs réinterventions plusieurs années après la première afin d'augmenter la médiane de survie tout en préservant les fonctions essentielles (Duffau et coll., 2012 [40] ; Pallud, 2011 [88]). La

seule véritable contre-indication à la chirurgie d'exérèse est la présence d'un GI de type gliomatose (Duffau, 2013 [41]).

1.6.2. La chimiothérapie

Il faut distinguer la chimiothérapie « adjuvante » qui est employée lorsqu'une nouvelle résection n'est pas envisageable, de la chimiothérapie « néo-adjuvante » qui a pour but de faire régresser l'infiltration tumorale et donc permettre une exérèse (Duffau, 2013 [41]; Soffietti et coll., 2011 [104]).

La chimiothérapie est le traitement de première intention puisqu'elle évite les risques neurotoxiques et les complications tardives contrairement à la radiothérapie (Pallud, 2011 [88] ; Soffietti et coll., 2011 [104]). Elle peut aussi être envisagée pour les patients présentant des facteurs de risque défavorables : âge élevé, déficit neurologique, cinétique évolutive rapide, résection impossible ou partielle (Duffau et coll., 2012 [40]). Une chimiothérapie « néo-adjuvante » peut également être effectuée en première intention dans les tumeurs non opérables en raison d'une infiltration trop massive des zones fonctionnelles. Elle peut permettre une régression de l'infiltration et ainsi ouvrir la porte à une chirurgie d'exérèse secondaire (Duffau et coll., 2012 [40]).

L'utilité de la chimiothérapie chez les patients opérés et irradiés a été bien établie, en particulier pour les oligodendrogliomes. Un bénéfice fonctionnel, en particulier du fait d'un impact favorable sur les crises d'épilepsie, est fréquemment observé, non seulement chez les patients avec une régression radiologique significative mais également lors de la stabilisation de la tumeur sous chimiothérapie (Duffau et coll., 2012 [40] ; Soffietti et coll., 2011 [104]).

1.6.3. La radiothérapie

La radiothérapie est aujourd'hui plus ciblée grâce à l'IRM multimodale. Le volume, la dose et le fractionnement de la radiothérapie dépendent du grade du gliome. En cas de facteurs défavorables, un traitement oncologique adjuvant tel que la radiothérapie est proposé (Pallud, 2011 [88]).

Selon Klein et coll., quelle que soit la libre progression de la tumeur, les patients porteurs de GI qui ont subi une irradiation présentent une dégradation progressive dans le fonctionnement attentionnel, 13 ans après la radiothérapie (Klein et coll., 2012 [69]). La

radiothérapie peut cependant permettre un meilleur contrôle des crises d'épilepsie (Duffau et coll., 2012 [40]).

La radiothérapie ne doit pas être effectuée précocement, vu l'absence d'impact sur les médianes de survie par rapport à l'irradiation retardée, et du fait d'un risque de déficits cognitifs plus important (Duffau et coll., 2012 [40]). Les techniques modernes (irradiation conformationnelle ou modulation d'intensité) doivent être préférées car elles réduisent le risque de déficits cognitifs tardifs (Duffau et coll., 2012 [40] ; Soffietti et coll., 2011 [104]).

1.7. Pronostic et évolution

1.7.1. Facteurs pronostiques

Les gliomes diffus de bas grade évoluent de façon lente mais constante : environ 4mm/an (Bonnetblanc et coll., 2006 [12] ; Duffau, 2014 [46] ; Ius et coll., 2011 [64]) et se transforment inéluctablement en gliomes malins avec une médiane de transformation anaplasique de 7 à 8 ans ; ce qui met alors en jeu les pronostics fonctionnel puis vital avec une médiane de survie de 10 ans environ (Bonnetblanc et coll., 2006 [12] ; Duffau, 2009 [38], 2014 [46] ; Ius et coll., 2011 [64]).

De nombreux facteurs cliniques, morphologiques, histologiques, moléculaires, thérapeutiques sont reconnus comme ayant une valeur pronostique dans les gliomes infiltrants (Pallud, 2011 [87]). Pour les gliomes de bas grade, l'âge, la présence d'un déficit neurologique, la taille de la tumeur, le franchissement de la ligne médiane et le diagnostic histologique d'astrocytome sont corrélés de façon indépendante à la survie.

La présence d'une prise de contraste nodulaire ou se modifiant sur des images successives (fortement évocatrice d'une transformation maligne) constitue un facteur de mauvais pronostic.

Parmi les facteurs moléculaires, la co-délétion 1p19q, les mutations de l'IDH et la méthylation du promoteur MGMT sont des facteurs de bon pronostic (Figarella-Branger et coll., 2012 [51] ; Pallud, 2011 [87]).

Les oligodendrogliomes ont un meilleur pronostic que les astrocytomes, tandis que les oligoastrocytomes ont un pronostic intermédiaire (Duffau et coll., 2012 [40]).

Les jeunes patients (<40 ans) avec une résection presque complète et des tumeurs de composition oligodendrogliale ont un pronostic plus favorable mais doivent impérativement être suivis de près (Soffietti et coll., 2011 [104]).

1.7.2. Plasticité cérébrale

Nous pouvons distinguer 3 mécanismes de plasticité cérébrale : le mécanisme de compensation pré-opératoire, peropératoire et post-opératoire. Ils impliquent tous les aires périlésionnelles, les structures cérébrales ipsilatérales distantes et les homologues controlatéraux des zones résequées (Bonnetblanc et coll., 2006 [12]).

La connaissance de la réorganisation fonctionnelle pré-opératoire est essentielle dans l'optique d'une planification chirurgicale. Ainsi, plus les aires éloquentes infiltrées sont redistribuées à distance, plus les chances de réaliser une résection totale augmentent, et plus le risque de déficits neurologiques post-opératoires permanents diminue (Bonnetblanc et coll., 2006 [12]).

Une réorganisation fonctionnelle induite par l'acte chirurgical lui-même peut être observée. En effet, pendant la résection, la cartographie par stimulation électrique directe (SED) montre une réorganisation à court terme, probablement due à un démasquage des connexions intracorticales latentes via une hyperexcitabilité induite par l'acte chirurgical lui-même. La plasticité peropératoire a également une valeur pronostique concernant la récupération postopératoire (Bonnetblanc et coll., 2006 [12]).

La plasticité cérébrale post-lésionnelle (PCPL) décrit l'ensemble des processus permettant au système nerveux central de se réorganiser après une atteinte physique (Bonnetblanc et coll., 2006 [12]). La croissance très progressive laisse le temps au système nerveux central de se réorganiser au fur et à mesure de l'infiltration tumorale (Duffau, 2014 [46]). Le potentiel de cette PCPL est directement corrélé au décours temporel de la pathologie neurologique. Si la redistribution des réseaux neurosynaptiques est modeste dans les lésions aiguës telles que les accidents vasculaires cérébraux (d'où le peu de récupération chez de nombreux patients), elle est massive dans les lésions chroniques et lentement évolutives comme dans les GI (ce qui explique l'absence ou le peu de déficits) (Duffau, 2014 [46]).

D'autre part, lorsque plusieurs chirurgies consécutives sont réalisées, la plasticité induite par la première résection peut amener une redistribution à long terme des cartes fonctionnelles. Cette redistribution a une valeur clinique réelle, puisqu'elle peut permettre

de pratiquer une résection de la tumeur résiduelle sans induire de séquelles. Ainsi, il serait possible d'envisager une planification dynamique de la chirurgie, impliquant plusieurs résections successives (Bonnetblanc et coll., 2006 [12]).

En raison de la localisation fréquente des gliomes en aires « éloquentes », et du fait d'une variabilité anatomofonctionnelle interindividuelle majeure, l'organisation fonctionnelle corticale, la connectivité effective et le potentiel de plasticité doivent être étudiés pour chaque patient (Duffau, 2007 [35]).

Des bilans neurologiques classiques montrent clairement que les patients porteurs de tumeurs lentement infiltrantes ne présentent, dans 93 % des cas, aucun déficit fonctionnel décelable 3 mois après la chirurgie (Bonnetblanc et coll., 2006 [12]).

2. LE LANGAGE ÉLABORÉ (CORALIE MARQUENIER)

2.1. Définition et historique

Le langage élaboré (LEL) est un terme très peu cité dans les littératures linguistiques et neuropsychologiques bien qu'étant fréquemment employé dans le domaine de l'aphasiologie. L'étude de la littérature permet de le définir plus précisément.

Dans les années 60, Basil Bernstein, sociologue britannique spécialisé en sociolinguistique, met en lien les compétences linguistiques et les capacités cognitives. Il distingue le langage de la classe ouvrière dit « code restreint » de celui de la classe bourgeoise « code élaboré », caractérisé par une grammaire précise et complexe ainsi que des phrases riches. Il met alors en évidence les différences de discours en fonction des classes sociales (Bernstein, 1960 [10]). Contrairement à lui, William Labov, linguiste américain, estime que les codes sociolinguistiques de chaque classe sociale sont riches malgré leurs différences. Pour cet auteur, les compétences linguistiques des classes sociales inférieures sont tout aussi élaborées que celles des classes supérieures mais s'expriment dans un registre de langue différent (Labov, 1976 [70]).

En 1984, Evans fait référence à un « langage de haut niveau » après avoir observé des troubles chez un patient porteur d'une lésion cérébrale gauche. Ce patient présentait des difficultés à raisonner, argumenter et suivre des instructions en situation contrainte. Son langage se caractérisait par de nombreuses circonlocutions, un vocabulaire imprécis et des répétitions. Ses capacités de logique et raisonnement étaient également perturbées (Evans 1984 [49]).

En France, Blanche Ducarne de Ribaucourt est la première à introduire la notion de langage élaboré. Elle observe des déficits chez des patients ayant conservé un « certain degré de communicabilité ». Elle relève la présence d'un vocabulaire imprécis, de difficultés à utiliser le lexique abstrait, à comprendre et produire des phrases complexes. D'après elle, c'est la maîtrise de ce langage de haut niveau qui reste déficitaire malgré la bonne récupération des suites de l'aphasie (Ducarne de Ribaucourt, 1988 [28]).

En 2004, Ducastelle reprend les termes d'Evans et décrit le langage élaboré comme un langage complexe de haut niveau s'opposant au langage automatique. Il nécessiterait un certain niveau de réflexion et se caractériserait par un « savoir linguistique » qui correspond au métalangage et un « savoir-faire » représenté par la pragmatique et le discours. Selon Ducastelle, ce langage de haut niveau concerne différents niveaux linguistiques : lexical, syntaxique, morphologique, discursif et pragmatique (Ducastelle, 2004 [29]).

Szrement décrit l'implication du langage élaboré dans plusieurs niveaux linguistiques :

Au niveau lexical : il donne accès au vocabulaire abstrait et offre un lexique précis. Il permet également la maîtrise de la polysémie des mots.

Au niveau morphosyntaxique : il donne accès aux phrases syntaxiquement complexes, à la concordance des temps, à l'élaboration d'hypothèses, d'antériorité, de simultanéité et de postériorité mais aussi aux structures passives et au référentiel pronominal.

Au niveau discursif : il permet de rendre un discours cohérent en combinant les énoncés produits ou entendus.

Au niveau pragmatique : il favorise l'accès à l'implicite et la création d'inférences (Szrement, 2007 [107]).

En 2010, Boutard et Guillon viennent enrichir la notion de langage élaboré. Ils le définissent comme « le langage qui regroupe des compétences métalinguistiques intervenant sur le plan structurel, pragmatique et textuel, aussi bien en expression qu'en compréhension » (Boutard et coll., 2010 [16]).

Pour résumer, le langage élaboré pourrait être défini comme un langage complexe de haut niveau impliquant différents niveaux linguistiques et intervenant sur les versants réceptifs et expressifs. Il reposerait sur un savoir linguistique et un savoir-faire et exigerait des compétences métalinguistiques.

2.2. Les différentes composantes langagières impliquées dans le langage élaboré

Différentes composantes peuvent être affectées en cas de troubles du langage élaboré consécutifs à une lésion cérébrale. Nous allons pour cela étudier plus en détail les composantes linguistique, textuelle et discursive intervenant dans le langage élaboré.

2.2.1. La composante linguistique

2.2.1.1. Le système lexical

En linguistique, le lexique désigne l'ensemble des unités de la langue d'un individu. Le lexique interne regroupe la totalité des représentations lexicales que possède chaque sujet à propos des mots de sa langue. Ces représentations lexicales fournissent des informations phonologiques, sémantiques et orthographiques.

Le système lexical concerne la production et la reconnaissance de mots isolés. Il est sollicité au cours de diverses activités langagières telles que la répétition, la dénomination ou l'évocation lexicale.

Afin d'étudier plus précisément l'architecture fonctionnelle du système lexical et de rendre compte des diverses opérations mentales mises en jeu lors des activités lexicales, nous nous appuyons sur le modèle d' Hillis et Caramazza (Hillis et coll., 1990 [63]). Ce modèle en cascade (ANNEXE_C) décrit une composante centrale : le système sémantique, autour duquel gravitent plusieurs systèmes et sous-systèmes reliés par 2 voies (phonologique ou lexicale) qui interagissent grâce à de nombreuses opérations mentales mises en jeu lors d'activités langagières telles que la dénomination, la lecture, la répétition, etc.

Le système sémantique est une « mémoire sémantique », il contient toutes les connaissances conceptuelles à propos du monde acquises par chaque individu, qu'elles soient acquises par notre perception ou transmises par le langage (Cordier et coll., 2010 [20] ; Samson, 2001 [102]).

Le lexique phonologique répertorie la représentation phonologique des mots, c'est-à-dire la forme sonore abstraite de chaque unité lexicale. Ce modèle distingue le lexique phonologique d'entrée qui permet l'identification des mots perçus après leur analyse auditive du lexique phonologique de sortie qui intervient dans les tâches de production orale des mots (Hillis et coll., 1990 [63]).

Les buffers phonologiques et graphémiques, aussi appelés « mémoire tampon », interviennent comme une mémoire à court terme et permettent le stockage temporaire des représentations activées lors des étapes de conversions. Le buffer phonologique joue un rôle de planification phonologique nécessaire à la récupération du geste articulatoire adapté (Hillis et coll., 1990 [63]).

2.2.1.2. La syntaxe

La syntaxe est la combinaison des mots ou unités linguistiques en phrases. Ces unités sont organisées grâce à des règles de morphologie et des règles régissant la structure de la phrase. La syntaxe et la sémantique évoluent en même temps (Gatignol, 2007 [53]), ce qui implique une bonne maîtrise lexicale et grammaticale pour comprendre des énoncés.

Pillon expose une théorie selon laquelle la production d'un message oral se réalise en 3 étapes : l'élaboration du message, la planification syntaxique et la planification phonologique (Pillon, 2001 [92]).

D'après Magné la compréhension de phrases nécessite 3 étapes : l'identification des mots présentés, l'intégration des mots présentés et la planification où tous les mots sont fixés. Alors que ces différents traitements sont réalisés, des informations syntaxiques, sémantiques et prosodiques mais également pragmatiques sont activées (Magné, 2005 [78]).

2.2.2. La composante discursive et textuelle

2.2.2.1. Le discours

Dans l'œuvre de Benveniste, le discours est défini comme « toute énonciation supposant un locuteur et un auditeur et chez le premier l'intention d'influencer l'autre en quelque manière » (Benveniste, 1966 [9]). Pour Jaubert il s'agit « du langage en situation » (Jaubert, 1990 [65]). Selon Widdowson, c'est « l'utilisation d'énoncés en combinaison pour l'accomplissement d'actes sociaux » (Widdowson, 1995 [113]).

Le discours ne peut être défini comme une unité linguistique, en effet il résulte de la combinaison d'informations linguistiques et situationnelles (Roulet et coll., 2001 [99]).

Le discours implique un acte langagier. Selon John L. Austin, il constitue une entité complexe possédant une dimension linguistique (en tant que texte), une dimension

sociologique (en tant que production en contexte) et une dimension communicationnelle (en tant qu'interaction finalisée) (Austin et coll., 1991 [4]).

2.2.2.2. Les aspects pragmatiques

La pragmatique peut être définie comme une linguistique de l'énonciation ayant pour objet de réinsérer le texte dans l'acte de communication (Kerbrat-Orecchioni, 1986 [68]). Elle porte donc sur l'étude de la façon de communiquer des protagonistes du discours et leur façon d'interpréter leurs intentions et celles d'autrui (Stemmer et coll., 2002 [105]).

Envisageant le langage comme phénomène à la fois discursif, communicatif et social, la pragmatique suppose la prise en compte de ce que l'on fait avec les signes, au-delà du fait de communiquer (Bracops, 2006 [17]).

2.2.2.3. Les inférences

Les processus inférentiels sont nécessaires en production ainsi qu'en compréhension. Selon Duchêne, l'inférence est « une procédure qui permet aux interlocuteurs de se comprendre verbalement, même si toute l'information n'est pas explicitée » (Duchêne May-Carle, 2000 [30]). Ils mettent en jeu des capacités de raisonnement, de réflexion et de déduction chez l'interlocuteur : l'interlocuteur doit être capable de déduire ce que l'autre pense, ses connaissances et ses intentions. Cette capacité est en lien avec ce que l'interlocuteur perçoit de son environnement, de la situation d'énonciation, du contexte et de ses connaissances sur le monde (Bracops, 2006 [17]). Elle relève des capacités de théorie de l'esprit.

2.2.2.4. Les métaphores

« Métaphore » vient du grec *metaphora*, qui signifie « transport ». Aristote la décrit comme « le transport à une chose d'un nom qui en désigne une autre » (Picot, 2006 [91]). La métaphore est une figure de rhétorique qui consiste à employer un terme concret dans un contexte abstrait par substitution analogique, sans qu'il y ait d'élément introduisant formellement une comparaison (Rey et coll., 2010 [97]). Selon Dubois, elle correspond à un « transport sémantique » entre deux termes (Dubois, 2007 [27]).

2.2.2.5. La théorie de l'esprit

La théorie de l'esprit est « l'habileté à attribuer des états intentionnels à un agent dans le but de prévoir ou d'expliquer les actions de cet agent » (Premack et coll., 1978 [95]). Pour

comprendre les pensées et les intentions de notre interlocuteur, des capacités à faire des inférences sociales et à attribuer des états mentaux à autrui sont indispensables (Martin et coll., 2003 [80]). La théorie de l'esprit est étroitement liée à la compétence pragmatique (Duchêne May-Carle, 2008 [31]). Fondamentale à la compréhension, à l'explication et à la prédiction de manière pertinente des comportements d'autrui, elle permet de faire des hypothèses sur les actions à venir.

2.3. Les réseaux neuronaux impliqués dans le langage

Plusieurs études suggèrent l'existence d'un modèle à double voie dans le traitement du langage (ANNEXE_D) avec une voie ventrale et une voie dorsale (Duffau, 2013 [41], 2014 [45] ; Tate et coll., 2014 [109]).

La voie ventrale est impliquée dans le traitement sémantique, elle se subdivise en 2 voies. D'une part une voie directe correspondant au faisceau fronto-occipital inférieur et soutenant le système sémantique (Duffau, 2008 [36], 2013 [41], 2014 [45] ; Martino et coll., 2014 [81] ; Moritz-Gasser et coll., 2013 [84]). Et d'autre part, une voie indirecte soutenue par plusieurs faisceaux : le faisceau longitudinal inférieur impliqué dans la lecture et les processus de langage sémantique (Duffau et coll., 2005 [34], 2009 [39] ; Martino et coll., 2014 [81] ; Moritz-Gasser et coll., 2013 [83]) ; le faisceau longitudinal moyen intervenant dans la compréhension du langage et le traitement sémantique de l'information verbale et non verbale; le faisceau unciné, essentiel pour encoder et récupérer des faits en mémoire épisodique et des noms propres (Martino et coll., 2014 [81]). Par ailleurs, elle joue un rôle amodal dans les processus sémantiques au niveau de la conscience et du contrôle exécutif (Duffau et coll., 2013 [42]).

Quant à la voie dorsale, elle correspond au faisceau longitudinal supérieur et intervient dans le traitement phonologique notamment lors de la répétition de mots (Duffau, 2008 [36], 2013 [41], 2014 [45] ; Martino et coll., 2014 [81] ; Moritz-Gasser et coll., 2013 [83]).

Par ailleurs, le faisceau sous-calleux (ou fronto-occipital supérieur) exerce un contrôle corticostriatal dans la sélection et le contrôle du langage. Le faisceau longitudinal supérieur latéral serait impliqué dans la perception de la parole et interviendrait donc dans la discrimination, l'identification syllabique et la segmentation de l'information. La voie commune finale se situant dans le cortex prémoteur ventral des 2 hémisphères permet la production finale de la parole (Duffau, 2008 [36] ; Tate et coll., 2014 [109]). Le faisceau

arqué intervient quant à lui dans les processus phonémiques (Duffau, 2008 [36]). Les processus langagiers sont donc sous-tendus par un vaste réseau sous-cortical (ANNEXE_E).

2.4. L'évaluation du langage élaboré

2.4.1. Les tests de langage élaboré

Peu de tests évaluent spécifiquement le langage élaboré. En effet, ces batteries testent le langage de manière plus générale et seuls quelques subtests sont consacrés au langage élaboré. Vous trouverez en ANNEXE_F un tableau récapitulatif (Dugué, 2013 [47]).

Nous avons choisi d'exposer l'outil le plus couramment utilisé en clinique courante orthophonique pour l'évaluation du langage élaboré : le TLE (Test de Langage Elaboré pour Adultes ; Rousseaux et coll., 2012 [100]). Ce test permet d'évaluer le langage oral élaboré chez l'adulte de 20 à 80 ans à travers 15 épreuves : définition de mots, évocation sur définition, concaténation de phrases, synonymes, discours procédural, logique verbale, polysémie, intrus, phrases absurdes, différences, proverbes, discours déclaratif, antonymes, expressions imagées et discours argumentatif.

2.4.2. ELEA

L'Évaluation du Langage Élaboré chez l'Adulte est une batterie conçue par Angélique Moreira, orthophoniste. Ce test constitué de 16 épreuves (qui seront détaillées dans la partie pratique de ce mémoire), a pour but d'évaluer plus spécifiquement les composantes du langage.

3. GLIOMES INFILTRANTS ET RÉPERCUSSIONS COGNITIVES (FLORE CARDONA)

3.1. Perturbations langagières et stimulation électrique directe

Grâce à la tractographie, la dissection anatomique post-mortem et l'électrostimulation directe peropératoire, de nombreuses voies fonctionnelles et essentielles ont pu être identifiées, dont celles impliquées dans le réseau cognitif et langagier. Ces réseaux

semblent fonctionner en parallèle et non en série (Duffau, 2014 [46]). La stimulation électrique directe (SED) engendre diverses perturbations du langage exposées ci-dessous.

Au niveau cortical, la SED de la partie inférieure du gyrus supramarginal entraîne une anomie ou des troubles phonologiques durant la tâche de dénomination et des paraphasies phonologiques durant la répétition de mots. Nous relevons pour toute SED du cortex prémoteur ventral des « arrêts de parole » à la fois en dénomination et en répétition. La SED de la partie postérieure du lobe temporal supérieur et moyen provoque une anomie toutefois la répétition est préservée. Ceci soutient l'idée d'un modèle à double voie dans le traitement du langage précédemment citée (Moritz-Gasser et coll., 2013 [83]). De plus, des perturbations de la voie phonologique (utilisée pour lire à haute voix) sont relevées lors de la stimulation corticale de la zone impliquée dans la forme visuelle des mots. Quant à l'électrostimulation de la connexion entre cette zone et la partie postérieure du faisceau arqué, elle provoque des perturbations à la fois de la voie phonologique et de la voie lexicale (Zemmoura et coll., 2015 [115]).

Au niveau sous-cortical, les études montrent que l'électrostimulation du faisceau fronto-occipital inférieur entraîne des paraphasies sémantiques et la résection de sa partie postérieure peut induire un trouble global de la lecture (Zemmoura et coll., 2015 [115]). La SED du faisceau arqué provoque des paraphasies phonémiques (Duffau et coll., 2008 [36], 2009 [39] ; Moritz-Gasser et coll., 2013 [83]) et la résection des terminaisons de sa partie postérieure entraîne des perturbations dans la lecture de mots irréguliers et de pseudo-mots (Zemmoura et coll., 2015 [115]). Alors que la SED du faisceau longitudinal supérieur latéral entraîne des troubles articulatoires avec le plus souvent une anarthrie complète (Duffau et coll., 2008 [36], 2009 [39] ; Moritz-Gasser et coll., 2013 [83]). Quant à l'électrostimulation du faisceau fronto-occipital supérieur, elle provoque une aphasie transcorticale motrice et parfois des persévérations, celle de la voie finale commune induit systématiquement une dysarthrie ou une anarthrie (Duffau, 2008 [36]).

Notons par ailleurs que la stimulation de la substance blanche latérale aux noyaux caudés entraîne des erreurs grammaticales (genre des mots) tout en préservant la dénomination (Duffau et coll., 2013 [44]).

3.2. Gliomes infiltrants et langage élaboré

De récentes études ont montré que les patients avec GI pouvaient présenter des troubles du langage, tant sur le versant de la production que de la réception. Cependant, le trouble le plus fréquemment rencontré concerne l'accès au lexique.

3.2.1. Difficultés d'accès au lexique

Il s'agit de l'un des domaines du LEL les plus touchés en cas de lésion cérébrale (Rousseaux et coll., 2012 [101]). En 2010, Fayet et Paisant ont observé en analysant les résultats de 15 patients atteints de gliomes de bas grade, qu'ils étaient moins performants que les contrôles en dénomination de détails et en vitesse de dénomination (Fayet et coll., 2010 [50]). De même, Le Bihan et Christin-Longuet ont constaté, chez certains patients, des difficultés d'accès au lexique avec quelques paraphasies en situation dirigée, et parfois une réduction de la fluence sémantique (Le Bihan et coll., 2002 [72]). Nous retrouvons ces mêmes résultats dans la Thèse de Gatignol et dans l'étude réalisée par Petit et Wikramaratna qui confirment la présence de troubles d'accès au lexique dès le pré-opératoire chez les patients porteurs de GI (Gatignol, 2008 [54] ; Petit et coll., 2011 [90]).

3.2.2. Troubles syntaxiques

Il s'agirait, d'après Rousseaux du second domaine du LEL le plus touché chez les sujets cérébrolésés ; nous retrouvons cependant très peu d'études à ce sujet (Rousseaux et coll., 2012 [101]). Certains troubles ont tout de même été évoqués, tels que la pauvreté dans l'élaboration du récit, avec un recours plus faible aux adjectifs et adverbess et des propositions souvent moins complexes mais aussi des troubles affectant la cohérence narrative, et une incapacité à ordonner les composantes d'un discours élaboré (Botez, 1996 [14] ; Guérin, 2007 [60] ; Joannette et coll., 1990 [66] ; Van der Linden et coll., 1999 [110]).

3.2.3. Troubles du raisonnement et de la pragmatique

Certains patients présentent des troubles de la pragmatique du langage en pré-opératoire (Dooghe-Maury et coll., 2009 [26]). Selon certains auteurs, les patients cérébrolésés auraient une perturbation du traitement des questions indirectes et un défaut d'utilisation du contexte (Brownell et coll., 1986 [19] ; Van der Linden et coll., 1999 [110] ; Wapner et coll., 1981 [111]). Nous pouvons également noter un déficit des capacités à déterminer les

similitudes ou les différences entre mots et concepts, ou encore des difficultés dans l'élaboration de concepts (Plaza et coll., 2008 [93] ; Rousseaux et coll., 2012 [101]). De manière générale, les principaux troubles rencontrés concernent la logique verbale, la déduction et le raisonnement (Botez, 1996 [14] ; Gil, 2006 [57] ; Rousseaux et coll., 2012 [101]).

3.2.4. Troubles de la compréhension

Des déficits de la compréhension peuvent apparaître à la suite d'une lésion cérébrale. Il peut s'agir de difficultés à comprendre l'humour, les inférences, les métaphores ou les expressions idiomatiques. Nous pouvons également retrouver une impossibilité de réajustement des connaissances après l'apport d'informations supplémentaires, ou encore des difficultés d'intégration des éléments d'un récit (Botez 1996 [14] ; Brownell et coll., 1986 [19] ; Guérin, 2007 [60] ; Joannette et coll., 1990 [66] ; Lambert et coll., 1997 [71] ; Rousseaux et coll., 2012 [101] ; Van der Linden et coll., 1999 [110] ; Wapner et coll., 1981 [111]).

3.2.5. Troubles et localisation lésionnelle

D'après Rousseaux, les patients avec lésion à gauche présenteraient plus de troubles lexico-sémantiques et syntaxiques. Les lésions droites affecteraient en particulier les épreuves de similitudes-différences entre mots et concepts. Une atteinte frontale retentirait sur la logique verbale et l'interprétation des proverbes (Rousseaux et coll., 2012 [101]).

Nous avons exposé les principaux troubles rencontrés chez les patients cérébrolésés. Mais il est important de souligner qu'il existe dans toutes les études une forte variabilité interindividuelle.

3.3. Gliomes infiltrants et fonctions cognitives

Les travaux de Ellis et Hunt, ont permis d'avancer que le langage ne fonctionne pas indépendamment des autres fonctions cérébrales mais qu'il est considéré comme une fonction cognitive, en interaction constante avec les fonctions mnésiques, attentionnelles ou exécutives, avec lesquelles il est connecté par des réseaux neuronaux cortico-sous-corticaux (Ellis et coll., 1993 [48] ; Tate et coll., 2014 [109]). Certaines atteintes touchant des fonctions cognitives supérieures peuvent entraîner des perturbations au niveau du

langage. Nous ne pouvons donc ignorer l'interaction entre les déficits cognitifs et les capacités langagières, et notamment dans le domaine du langage élaboré.

Nous retrouvons fréquemment un ralentissement de l'activité cérébrale aux niveaux de la planification, de la mémoire de travail, de la vitesse de traitement et de l'attention (Bosma et coll., 2008 [13]). Il ne faut pas oublier que le type de troubles varie selon la localisation de la tumeur (Gatignol, 2008 [54]).

3.3.1. Les réseaux neuronaux impliqués dans les fonctions cognitives non langagières

Les fonctions cognitives non langagières sont sous-tendues par de nombreux réseaux cortico-sous-corticaux tout comme le langage. Ainsi, les troubles cognitifs peuvent avoir de larges répercussions sur la qualité de vie du patient, il est donc important de les prendre en charge via une rééducation cognitive. En effet, un GI situé dans l'hémisphère gauche dominant induit généralement des troubles de la mémoire, de l'attention, de la fluence verbale et de l'apprentissage (Duffau et coll., 2012 [40]).

Plus spécifiquement, la résection du lobe temporal dominant entraîne un déclin de la mémoire verbale tandis que celle du lobe temporal non dominant provoque une détérioration de la mémoire visuospatiale. La résection du lobe frontal ou temporal induit des perturbations dans l'identification des visages et la catégorisation des expressions émotionnelles du visage (Klein et coll., 2012 [69]). Le déclin des images mentales est essentiellement dû à une perturbation de la connectivité frontopariétale droite (Herbet et coll., 2014 [62]).

Hormis le langage, la voie dorsale est également impliquée dans la cognition spatiale, la mémoire de travail, l'attention, l'empathie mais aussi la mentalisation (Duffau, 2014 [45]).

La mémoire de travail serait sous-tendue par des réseaux au niveau du gyrus supramarginal et du faisceau longitudinal supérieur droit et serait plus particulièrement basée sur des relations entre la boucle articuloire frontopariétale et le réseau sous-jacent de la mémoire de travail verbale (Duffau et coll., 2013 [44]).

Au-delà de son implication dans les processus sémantiques plurimodaux, le faisceau fronto-occipital inférieur gauche semble également jouer un rôle dans le contrôle de la conscience propre à la mémoire sémantique (Moritz-Gasser et coll., 2013 [84]).

Des réseaux complexes situés au niveau du gyrus supramarginal et du faisceau longitudinal supérieur droit seraient impliqués dans plusieurs fonctions telles que la cognition spatiale,

les fonctions sensorimotrices, la vision, le calcul, le contrôle cognitif ou encore le jugement (Duffau, 2013 [41]).

En ce qui concerne la théorie de l'esprit, la voie cognitive est sous-tendue par le cortex préfrontal dorsomédian, le cortex cingulaire antérieur dorsal ainsi que le striatum dorsal. Quant à la voie affective, elle se situe principalement dans les cortex ventromédian et orbitofrontal, le cortex cingulaire antérieur ventral, l'amygdale et le striatum ventral. Par ailleurs, la faculté à distinguer les états mentaux de soi-même et des autres réside à la jonction temporopariétale et le cortex cingulaire antérieur (Abu-Akel et coll., 2011 [1]).

Les capacités de conceptualisation et de prise de décision résultent quant à elles d'une intégration supramodale c'est-à-dire d'une implication des circuits amodaux intervenant dans le contrôle, l'attention et la mémoire de travail ainsi que des systèmes plurimodaux (Duffau, 2013 [41]).

3.3.2. Évaluation des fonctions cognitives pratiquée au Centre Hospitalier Sainte

Anne

Fonctions exécutives : inhibition (test du Stroop), flexibilité mentale (fluences littérale et sémantique, Trail Making Test B), planification (figure de Rey ou Taylor), mémoire de travail (empanns endroit et envers, double tâche de Baddeley, PASAT).

Fonctions attentionnelles : attention sélective (barrage de cloches, Trail Making Test A), attention soutenue en modalité visuelle (d2), attention soutenue en modalité auditive (PASAT), attention divisée (double tâche de Baddeley).

Fonctions mnésiques : mémoire épisodique à long terme (RL/RI 16), mémoire visuelle à long terme (figure de Rey ou Taylor à 40mn).

4. PROBLÉMATIQUE ET HYPOTHÈSES (PARTIE COMMUNE)

4.1. Problématique générale

Chez l'adulte, les gliomes infiltrants évoluent progressivement et engendrent des troubles cognitifs aussi bien aux niveaux langagier, exécutif, attentionnel que mnésique. Du fait de la plasticité cérébrale, une réorganisation corticale s'opère.

Les patients atteints de ce type de tumeurs évoquent souvent des difficultés langagières. Ces troubles étant pour la plupart discrets, les tests actuels ne permettent pas toujours de

les objectiver. Ceux-ci n'évaluent pas toutes les composantes langagières (linguistique, textuelle et discursive) et n'offrent pas un examen fin et détaillé.

Tester les patients en pré-opératoire avec une batterie d'évaluation du langage élaboré, plus sensible et plus approfondie, pourrait avoir un réel impact sur la prise en charge orthophonique post-opératoire. En effet, ceci permettrait de cibler davantage les axes de rééducation.

4.2. Hypothèses

- **Hypothèse 1** : La batterie ELEA est sensible à la pathologie car elle permet d'objectiver des troubles fins du langage élaboré en pré-opératoire et post-opératoire.
- **Hypothèse 2** : La sévérité des troubles du langage élaboré objectivés par la batterie ELEA dans la population étudiée est corrélée à certaines variables individuelles : sexe, âge et niveau socioprofessionnel.
- **Hypothèse 3** : La sévérité des troubles du langage élaboré objectivés par la batterie ELEA dans la population étudiée est corrélée à certaines variables individuelles liées à la pathologie : nature de la lésion, topographie lésionnelle, symptôme inaugural, etc.
- **Hypothèse 4** : Les troubles observés sont corrélés à la présence d'autres troubles cognitifs associés : troubles attentionnels, exécutifs, mémoire de travail.
- **Hypothèse 5** : La sévérité des troubles du langage élaboré objectivés par la batterie ELEA dans la population étudiée est corrélée au score de l'AHS et à l'échelle de sévérité du BDAE.

PARTIE
PRATIQUE

1. MÉTHODOLOGIE

1.1. Population

1.1.1. Caractéristiques

Notre population clinique se compose de 14 patients opérés d'un gliome infiltrant en condition éveillée au Centre Hospitalier Sainte Anne. Le Pr Pallud et le Dr Dezamis ont assuré l'intervention ainsi que le suivi médical des patients. Les évaluations cognitives ont été réalisées par Mme Rigaux-Viodé, orthophoniste dans le service.

- Sexe : 6 femmes – 8 hommes
- Age moyen : 38 ans (de 29 ans à 53 ans)
- Niveau d'études :
 - < Bac = 1 patient
 - Bac – Bac +2 = 5 patients
 - > Bac +2 = 8 patients

Tableau 1 : Présentation des patients

Patient	Sexe	Age	NSC	Grade	Histologie	TLP	NLA	HA	Exérèse
E.A	M	30	7	III	oligoastrocytome anaplasique	F	3	D	PA
N.B	F	39	7	IV	Glioblastome	F	2	G	CO
E.C	M	35	7	III	astrocytome anaplasique	F	3	D	CO
A.D	F	35	7	II	Astrocytome	F	1	D	CO
S.D	F	53	7	II	gliome diffus mixte	F	1	D	CO
C.G	F	52	6	III	oligoastrocytome anaplasique avec composante gémistocytaire	F	1	G	CO
M.K	M	30	7	III	oligoastrocytome anaplasique avec composante gémistocytaire	P	1	G	CO
C.L	M	36	7	III	oligoastrocytome anaplasique	F	3	G	PA
J.M	M	36	7	III	oligoastrocytome anaplasique	T	1	G	PA
D.N	M	46	3	IV	Glioblastome	F	1	D	PA
H.R	F	33	5	III	astrocytome anaplasique	I	1	G	PA
C.R	F	38	7	III	oligoastrocytome gémistocytaire	F	1	G	PA
R.S	M	36	6	III	oligoastrocytome anaplasique	I	3	D	PA
G.T	M	34	7	II	oligoastrocytome	F	2	G	CO

NSC : Niveau SocioCulturel selon
l'échelle de Barbizet (cf ANNEXE_G ;
Barbizet et coll., 1977 [6])
TLP : Topographie Lésionnelle
Préférentielle
F : Frontale
P : Pariétale
T : Temporal

I : Insulaire
NLA : Nombre de lobes atteints
HA : Hémisphère atteint
D : Droit
G : Gauche
VE : Volume d'Exérèse
PA : Partielle
CO : Complète

1.1.2. Critères d'inclusion

- Être porteur d'un gliome infiltrant
- Être de langue maternelle française
- Avoir bénéficié d'une chirurgie éveillée
- Avoir entre 20 et 59 ans (étalonnage ELEA)

1.1.3. Critères d'exclusion

- Avoir suivi un traitement par radiothérapie
- Ne pas être de langue maternelle française
- Être âgé de moins de 20 ans ou de plus de 59 ans

1.2. Matériel

1.2.1. Évaluation du Langage Élaboré chez l'Adulte – ELEA (Angélique Moreira, orthophoniste)

Le protocole d'évaluation ELEA a été utilisé afin d'objectiver des troubles fins du langage élaboré chez des patients porteurs d'un gliome infiltrant. Ceux-ci n'étant pas toujours révélés par les batteries de langage utilisés en clinique courante orthophonique, il s'agit ici de démontrer sa plus grande sensibilité. Dans cet objectif, nous avons proposé cette évaluation aux patients en pré-opératoire, post-opératoire immédiat (J6 ou J7) et en post-opératoire différé (M2 ou M3). La durée totale de passation a été prise en compte.

L'étalonnage de cette évaluation prend en compte :

- la tranche d'âge : [20-29 ans] ; [30-39 ans] ; [40-49 ans] ; [50-59 ans]
- le sexe

- le niveau d'études :
 - niveau 1 : < Bac
 - niveau 2 : Bac – Bac +2
 - niveau 3 : > Bac +2

Le seuil pathologique est fixé à -1,5 écart-type.

Cette batterie comporte 16 épreuves :

- **Épreuve 1 : Dénomination de personnages célèbres**
 Cette épreuve, notée sur 10, évalue l'accès et la recherche des noms propres en mémoire sémantique. Elle permet de mettre en évidence un éventuel manque du mot, les noms propres étant plus vulnérables que les autres classes grammaticales.
- **Épreuve 2 : Répétitions de phrases**
 Il s'agit d'une épreuve, notée sur 10, qui évalue la mémoire verbale à court terme, pré-requis à la compréhension.
- **Épreuve 3 : Compréhension de textes**
 C'est une épreuve de compréhension orale de textes courts, notée sur 20, qui évalue la compréhension globale et détaillée d'un texte.
- **Épreuve 4 : Fluence sémantique verbale**
 Cette épreuve d'évocation de noms communs sur critère sémantique explore la mémoire lexico-sémantique et les capacités d'évocation lexicale. Le résultat à cette épreuve n'est pas pris en compte dans le score total.
- **Épreuve 5 : Synonymes**
 Il s'agit d'une épreuve de production verbale sur entrée auditivo-verbale, notée sur 10, qui évalue l'accès au lexique mental lorsque le mot est proposé dans un contexte sémantico-syntaxique et phrastique.
- **Épreuve 6 : Concaténation de phrases**
 C'est une épreuve de production de phrases, notée sur 20, qui évalue les capacités à élaborer des énoncés syntaxiquement corrects et cohérents en tenant compte des 3 mots imposés. Cette épreuve nécessite des capacités de planification.

- **Épreuve 7 : Analyse de différences**
 Cette épreuve, notée sur 20, évalue les capacités de catégorisation, de raisonnement abstrait et de conceptualisation.
- **Épreuve 8 : Dénomination de noms communs**
 Il s'agit d'une épreuve de production verbale sur entrée visuelle, notée sur 10. Elle permet de déceler un déficit d'accès au lexique spécifique à cette classe grammaticale de noms.
- **Épreuve 9 : Complétion de phrases lacunaires**
 Cette épreuve, notée sur 20, teste la compréhension morphosyntaxique. Elle évalue la prise en considération des données présentes dans les énoncés afin d'élaborer des énoncés syntaxiquement corrects et cohérents. Elle permet de mettre en évidence d'éventuels troubles d'encodage syntaxique.
- **Épreuve 10 : Définition de mots**
 Cette épreuve, notée sur 10, évalue les stratégies utilisées pour définir de manière explicite un vocabulaire abstrait, la richesse lexicale du sujet et ses capacités d'organisation de la pensée.
- **Épreuve 11 a : Compréhension de métaphores**
 Il s'agit d'une épreuve de compréhension du langage conceptualisé, notée sur 12, qui évalue les compétences pragmatiques et la capacité à interpréter le sens figuré.
- **Épreuve 11 b : Reconnaissance visuelle d'expressions didactiques**
 C'est une épreuve de production verbale sur entrée visuelle, notée sur 4. Elle évalue les capacités d'abstraction. L'épreuve permet de déterminer si le sujet peut se détacher de la concrétude du dessin, extraire les éléments saillants et rechercher en mémoire l'expression abstraite correspondante.
- **Épreuve 12 : Antonymes**
 Il s'agit d'une épreuve de production verbale sur entrée auditivo-verbale, notée sur 10. Elle explore l'accès au lexique mental lorsque le mot est proposé dans un contexte sémantico-syntaxique et phrastique.
- **Épreuve 13 a : Compréhension de phrases complexes**
 Cette épreuve, notée sur 12, évalue la compréhension à partir de phrases syntaxiquement complexes.

- **Épreuve 13 b : Compréhension d'inférences**

Cette épreuve de compréhension pragmatique, notée sur 12, évalue les capacités de gestion de l'implicite.

- **Épreuve 14 : Dénomination de verbes**

C'est une épreuve de production verbale sur entrée visuelle, notée sur 10, qui permet de mettre en évidence un déficit d'accès au lexique spécifique à la classe grammaticale des verbes.

- **Épreuve 15 : Émission d'hypothèses**

Cette épreuve, notée sur 5, évalue la compréhension de textes et le raisonnement verbal.

- **Épreuve 16: Élaboration d'un récit**

Il s'agit d'une épreuve de production orale de récit qui évalue *les fonctions exécutives au travers de la narration* (épreuve 16a, notée sur 17), les compétences discursives grâce à *l'analyse du récit* (épreuve 16b, notée sur 16) ainsi que les capacités lexicales et syntaxiques.

Cette batterie permet donc d'évaluer plusieurs domaines tels que l'expression orale, la compréhension orale et écrite, les capacités de raisonnement et de conceptualisation, la mémoire verbale et les fonctions exécutives.

1.2.2. Évaluation cognitive

1.2.2.1. Fonctions langagières

Dénomination orale d'images : DO 80 (Deloche et coll., 1997 [21])

Lors de cette épreuve, le patient doit dénommer 80 images. Ce test, noté sur 80, permet de mettre en évidence un éventuel manque du mot et de définir le type d'erreurs commises (paraphasies verbales, sémantiques, phonémiques, etc.). L'étalonnage tient compte de l'âge et du niveau d'études (Joubert, 2007 [67]).

Logique et raisonnement : subtest du BDAE (Goodglass et coll., 1972 [59])

Ce subtest permet d'évaluer les capacités de raisonnement. Elle comporte 2 parties :

- 4 séries de 2 questions fermées qui reposent sur la logique
- 4 textes courts lus au patient avec 2 séries de 2 questions fermées pour chaque texte.

Un point est accordé pour chaque série réussie (2 réponses correctes). L'épreuve permet d'obtenir une note sur 12.

Compréhension écrite : subtest compréhension de phrases et de textes du BDAE (Goodglass et coll., 1972 [59])

10 phrases et textes sont présentés sous forme de planches au patient. Il doit les compléter par choix multiple (4 propositions). Un point est accordé par phrase ou texte correctement complété. La note totale obtenue est sur 10 points.

1.2.2.2. Fonctions exécutives

Inhibition: Test du Stroop (Stroop, 1935 [106])

Ce test évalue les capacités d'inhibition de processus automatiques. Il est constitué de 3 planches :

- Une planche « *dénomination de couleurs* » : le patient doit dénommer les 100 rectangles de couleurs (bleu/vert/rouge), en travaillant ligne par ligne, de gauche à droite et le plus rapidement possible.
- Une planche « *lecture de noms de couleurs* » : le patient doit lire les 100 noms de couleurs (bleu/vert/rouge) écrits en noir, en travaillant ligne par ligne, de gauche à droite et le plus rapidement possible.
- Une planche « *interférence* » : le patient doit dire la couleur de l'encre (bleu/vert/rouge) utilisée pour écrire chacun des 100 noms de couleurs (bleu/vert/rouge) sans lire le mot écrit et ce en travaillant ligne par ligne, de gauche à droite et le plus rapidement possible.

Ces 3 épreuves sont chronométrées, l'examineur doit noter le nombre d'erreurs corrigées et non corrigées. Pour notre étude nous prendrons uniquement en compte les scores de « dénomination – interférence » (temps et nombre d'erreurs non corrigées). L'étalonnage (Godefroy, 2008 [58]) prend en compte l'âge et le niveau d'études. Le seuil pathologique est fixé à -1,65 écart-type.

Attention sélective et flexibilité mentale réactive : Trail Making Test (Reitan et coll., 1985 [96])

Ce test, évaluant la rapidité perceptivo-cognitivo-motrice, comprend 2 parties :

- La partie A, qui évalue l'attention sélective, consiste à relier par ordre croissant des chiffres (de 1 à 25) inscrits dans des cercles, en allant le plus rapidement possible, sans lever le crayon de la feuille et sans se tromper.
- La partie B, qui évalue plus spécifiquement les capacités de flexibilité mentale réactive, consiste à relier alternativement par ordre croissant des chiffres (de 1 à 13) et par ordre alphabétique des lettres (de A à L) inscrits dans des cercles, en allant le plus rapidement possible, sans lever le crayon de la feuille et sans se tromper.

Ces 2 épreuves sont chronométrées. Si le patient commet une erreur, l'examineur doit lui signaler et lui dire de reprendre là où il s'est trompé, et ce sans arrêter le chronomètre. Dans notre analyse, seule la différence « B – A » entre les scores aux parties A et B sera prise en compte (temps et nombre d'erreurs). L'étalonnage (Godefroy, 2008 [58]) prend en compte l'âge et le niveau d'études. Le seuil pathologique est fixé à -1,65 écart-type.

Flexibilité mentale spontanée : fluences verbales du GREFEX (Godefroy, 2008 [58])

- *Fluence littérale* : le patient doit donner en 2 minutes un maximum de mots commençant par la lettre « p », sans citer de noms propres ni de mots de la même famille et sans se répéter.
- *Fluence catégorielle* : le patient doit citer en 2 minutes le plus de noms d'animaux possible, sans donner des noms de la même famille et sans se répéter.

L'étalonnage (Godefroy, 2008 [58]) prend en compte l'âge et le niveau d'études. Le seuil pathologique est fixé à -1,65 écart-type.

Mémoire de travail : Empans auditivo-verbaux endroit et envers (Wechsler, 2001 [112])

Lors de la tâche d'empan endroit le patient doit répéter des séries de chiffres de longueur croissante. Pour la tâche d'empan envers, le patient doit répéter des séries de chiffres en commençant par le dernier chiffre entendu. Pour chaque série 2 essais sont proposés, si les 2 essais sont échoués, l'épreuve s'arrête. Chaque série réussie rapporte 1 point. Le score global se calcule en additionnant les points obtenus en répétition de chiffres à l'endroit et à l'envers. La note standard ainsi obtenue permet de calculer le Z-score. L'étalonnage prend en compte l'âge et le seuil pathologique est de -1,65 écart-type.

1.2.2.3. Fonctions attentionnelles

Attention soutenue en modalité visuelle : d2 (Brickenkamp et coll., 2010 [18])

Ce test consiste à barrer la lettre « d » lorsqu'elle est accompagnée de 2 traits (2 au-dessus, 2 en dessous, 1 au-dessus et 1 en dessous) parmi des distracteurs (lettre p, différents nombres de traits). Le test dure 5 minutes et se présente sous forme de lignes, l'examineur signale au patient qu'il doit aller à la ligne toutes les 20 secondes. Le d2 permet d'obtenir un indice de performance quantitative GZ (nombre d'items traités), un indice brut d'erreurs F (nombre d'erreurs et d'omissions) et un indice de concentration KL. Le seuil pathologique est fixé au percentile 10. Dans notre analyse, nous prendrons uniquement en compte l'indice de concentration KL.

Attention soutenue en modalité auditive et mise à jour en mémoire de travail : PASAT (Naegele et coll., 2003 [85])

L'épreuve se présente sous la forme d'une bande audio-phonique de 61 chiffres qu'il faut additionner 2 à 2. Le patient doit additionner le premier chiffre entendu au deuxième puis donner sa réponse à haute voix mais avant d'entendre l'item suivant. Il doit ensuite additionner le deuxième au troisième et ainsi de suite. Le résultat, noté sur 60, tient compte du type d'erreurs commises (erreurs de télescopage et de calcul, réponses hors délai et non réponses). Le test dure 4 minutes et évalue l'attention soutenue en modalité auditive. L'étalonnage tient compte de l'âge, du niveau d'études et du sexe. Le seuil pathologique est fixé au percentile 5.

Attention divisée : Double tâche de Baddeley (Baddeley et coll., 1997 [5])

Ce test évalue les capacités d'attention divisée qui font intervenir l'administrateur central de la mémoire de travail. Il est composé de 4 épreuves :

- Une épreuve d'empan de chiffres qui consiste à répéter des chiffres en ordre direct afin d'obtenir un empan de référence.
- Une tâche d'empan en condition simple : le patient doit répéter pendant 2 minutes des séries de chiffres en ordre direct (selon l'empan de référence).
- Une tâche motrice en condition simple : pendant 2 minutes, le patient doit faire des croix dans les cases présentes sur la feuille donnée, en suivant la ligne, sans sauter de case et en allant le plus vite possible.

- Une double tâche : le patient doit réaliser simultanément la tâche d'empan et la tâche motrice pendant 2 minutes.

Un score Mu est calculé d'après les proportions de séries correctement rappelées et le nombre de cases cochées en condition simple et double. L'étalonnage (Godefroy, 2008 [58]) prend en compte l'âge et le niveau d'études. Le seuil pathologique est fixé à -1,65 écart-type.

Attention sélective : Barrage des cloches, subtest de la Batterie d'Évaluation de la Négligence unilatérale (Geren, 2002 [56])

Lors de cette épreuve, une feuille A4 (format paysage) où figurent des symboles, est présentée au patient. Il doit entourer toutes les cloches (35 au total) parmi des distracteurs. Le temps d'exécution, la qualité de la stratégie mise en place ainsi que le nombre d'omissions sont analysés.

1.2.3. Scores d'aphasiologie

1.2.3.1. Échelle de gravité de l'aphasie du Boston Diagnostic Aphasia Examination (BDAE)

Cette échelle, cotée de 0 à 5 (0=aucune expression intelligible et 5=expression normale), permet d'évaluer la gravité de l'aphasie à partir des épreuves de conversation et de langage spontané du BDAE (Goodglass et coll., 1972 [59]). Vous la trouverez en ANNEXE_ H.

1.2.3.2. Aphasie Handicap Score (AHS)

Ce score, dérivé de l'échelle d'aphasie de Rankin, a été adapté par Sophie Chomel-Guillaume et Yves Samson en 2003. C'est un outil qui évalue le retentissement de l'aphasie sur la perte d'autonomie et le handicap (Detante, 2004 [23]). Ce score est simple, rapide, reproductible et coté de 0 à 5, avec 0=expression normale et 5=aphasie globale ou mutisme (ANNEXE_I).

1.3. Méthodes statistiques

Nous avons effectué nos analyses statistiques à l'aide du logiciel JMP 11.1.0.

Nous avons eu recours à différents tests :

- Test exact de Fisher (non-paramétrique) : pour les variables à 2 modalités.

- Rapport de vraisemblance et test de Mann-Whitney-Wilcoxon : pour les variables à plus de 2 modalités, les variables quantitatives, et les interactions entre 2 variables.

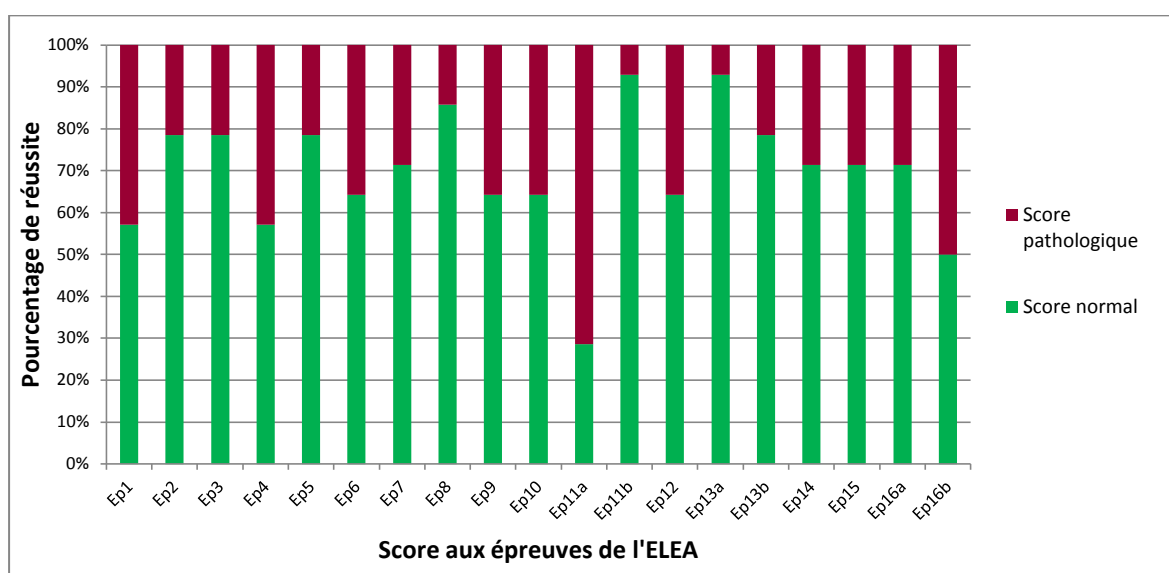
Le seuil de significativité a été défini à $p < 0,05$.

2. PRÉSENTATION ET ANALYSE DES RÉSULTATS

2.1. Analyse des résultats aux épreuves de l'ELEA

2.1.1. Réussite aux épreuves de l'ELEA

Figure 1 : Résultats aux épreuves de l'ELEA en pré-opérateur

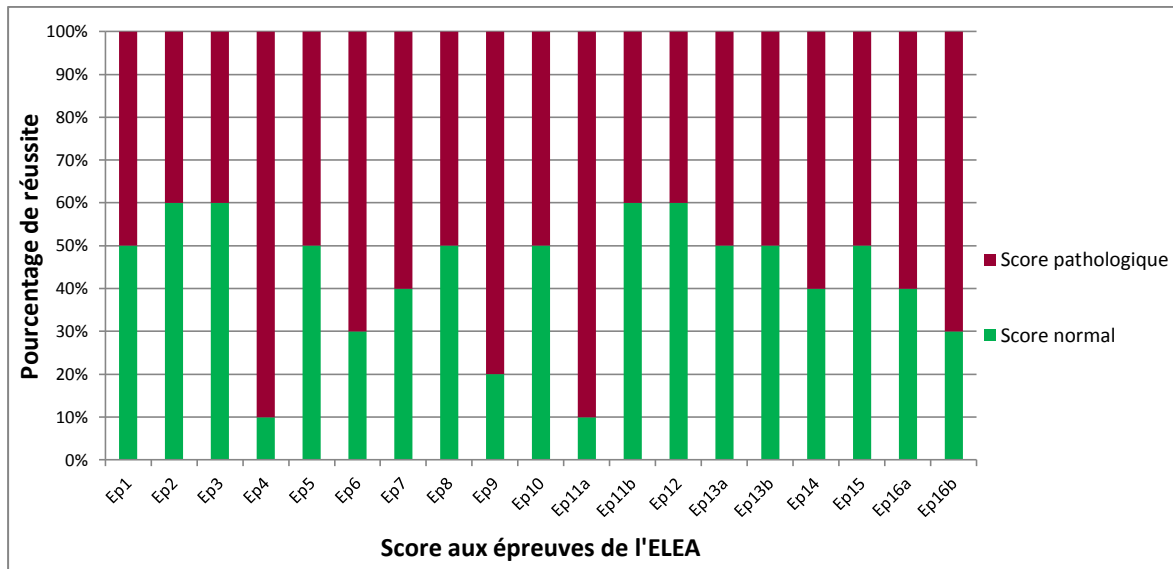


En pré-opérateur, nous disposons d'une population de 14 patients.

Les épreuves de l'ELEA les plus réussies sont l'épreuve de reconnaissance visuelle d'expressions métaphoriques (Ep11b) et l'épreuve de compréhension de phrases complexes (Ep13a) à 92,86%.

Les épreuves de l'ELEA les moins bien réussies sont l'épreuve de compréhension de métaphores (Ep11a) à 28,57% et l'épreuve d'élaboration du récit (Ep16b analyse du récit) à 50%.

Figure 2 : Résultats aux épreuves de l'ELEA en post-opératoire immédiat

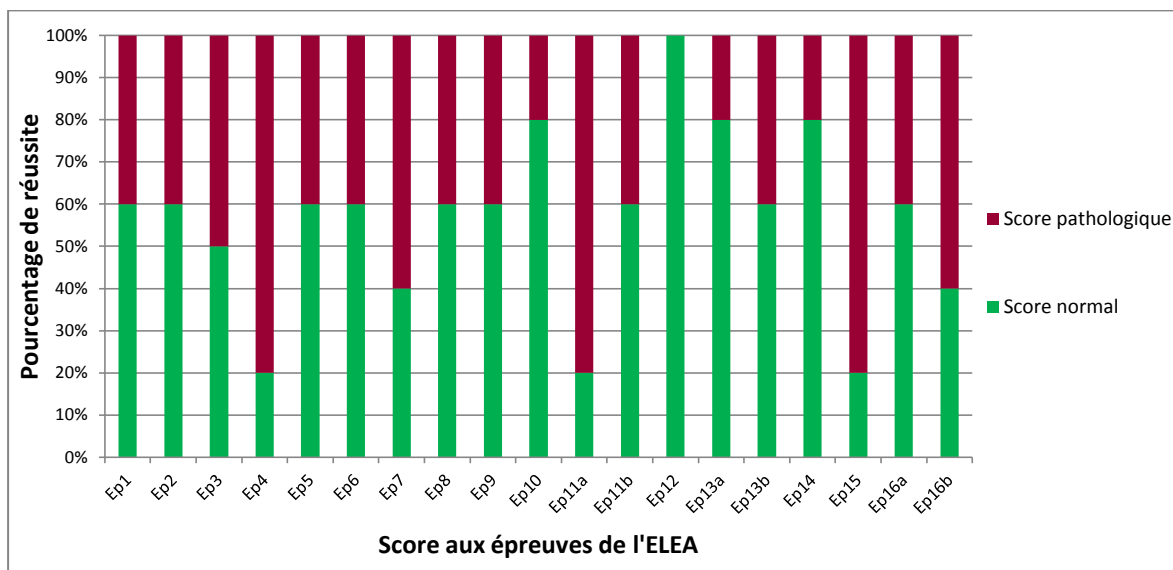


En post-opératoire immédiat (6 à 7 jours après la neurochirurgie en condition éveillée), nous disposons d'une population de 10 patients.

Les épreuves de l'ELEA les plus réussies sont les épreuves de répétition de phrases (Ep2), de compréhension de texte (Ep3), de reconnaissance visuelle d'expressions métaphoriques (Ep11b) et d'antonymes (Ep12) à 60%.

Les épreuves de l'ELEA les moins bien réussies sont l'épreuve de fluence sémantique verbale (Ep4) et l'épreuve de compréhension de métaphores (Ep11a) à 90%.

Figure 3 : Résultats aux épreuves de l'ELEA en post-opératoire différé



En post-opératoire différé (2 à 3 mois après la neurochirurgie en condition éveillée), nous disposons d'une population de 5 patients.

Les épreuves de l'ELEA les plus réussies sont l'épreuve d'antonymes (Ep12) à 100% et les épreuves de définition de mots (Ep10), de compréhension de phrases complexes (Ep13a) et de dénomination de verbes (Ep14) à 80%.

Les épreuves de l'ELEA les moins bien réussies sont les épreuves de fluence sémantique verbale (Ep4), de compréhension de métaphores (Ep11a) et d'émissions d'hypothèses (Ep15) 80%.

⇒ Dans l'ensemble, les épreuves les plus réussies sont celles de reconnaissance visuelle d'expressions métaphoriques (Ep11b) et de compréhension de phrases complexes (Ep13a) alors que les plus chutées sont celles de fluence sémantique verbale (Ep4) et de compréhension de métaphores (Ep11a).

2.1.2. Différence significative entre les scores totaux à l'ELEA ?

Nous avons décidé d'analyser les différentes variables en pré-opératoire et post-opératoire en fonction du score total à l'ELEA (qui prend en compte le sexe, l'âge et le niveau d'études).

D'après le tableau ci-après, nous pouvons donc former 2 groupes :

- un groupe « normal » qui n'a pas de trouble du langage élaboré (score total ELEA normal) avec 8 patients en pré-opératoire, 4 en post-opératoire immédiat et 2 en post-opératoire différé.
- un groupe « pathologique » qui présente des troubles du langage élaboré (score total ELEA pathologique) avec 6 patients en pré-opératoire, 6 en post-opératoire immédiat et 3 en post-opératoire différé.

Nous observons une chute du score total en post-opératoire immédiat uniquement pour 2 patients : leur score total à l'ELEA est normal en pré-opératoire et devient pathologique. Les patients ayant un score pathologique en pré-opératoire et post-opératoire immédiat ne normalisent pas leur score en post-opératoire différé.

Tableau 2 : Score total à l'ELEA en pré-opératoire et post-opératoire

	Patient 1	Patient 2	Patient 3	Patient 4	Patient 5	Patient 6	Patient 7	Patient 8	Patient 9	Patient 10	Patient 11	Patient 12	Patient 13	Patient 14
Sexe	M	F	M	F	F	F	M	M	M	M	F	F	M	M
Tranche d'âge (ans)	30 – 39	30 – 39	30 – 39	30 – 39	50 – 59	50 – 59	30 – 39	30 – 39	30 – 39	40 – 49	30 – 39	30 – 39	30 – 39	30 – 39
Niveau	3	2	3	3	3	2	3	2	3	1	2	3	2	3
Score total ELEA pré-op	normal	pathologique	normal	normal	normal	pathologique	normal	normal	pathologique	pathologique	pathologique	Pathologique	normal	normal
Score total ELEA post-op imm	normal	non testé*	normal	normal	non testé*	pathologique	pathologique	pathologique	non testé*	pathologique	pathologique	Pathologique	normal	non testé*
Score total ELEA post-op diff	non testé*	non testé*	non testé*	non testé*	normal	pathologique	non testé*	non testé*	non testé*	non testé*	pathologique	Pathologique	non testé*	normal

Non testé* : ces patients n'ont pas pu être évalués en post-opératoire par manque de temps, ou parce qu'ils ont bénéficié d'un traitement par radiothérapie (critère d'exclusion).

2.1.3. Comparaison des durées de passation de l'ELEA

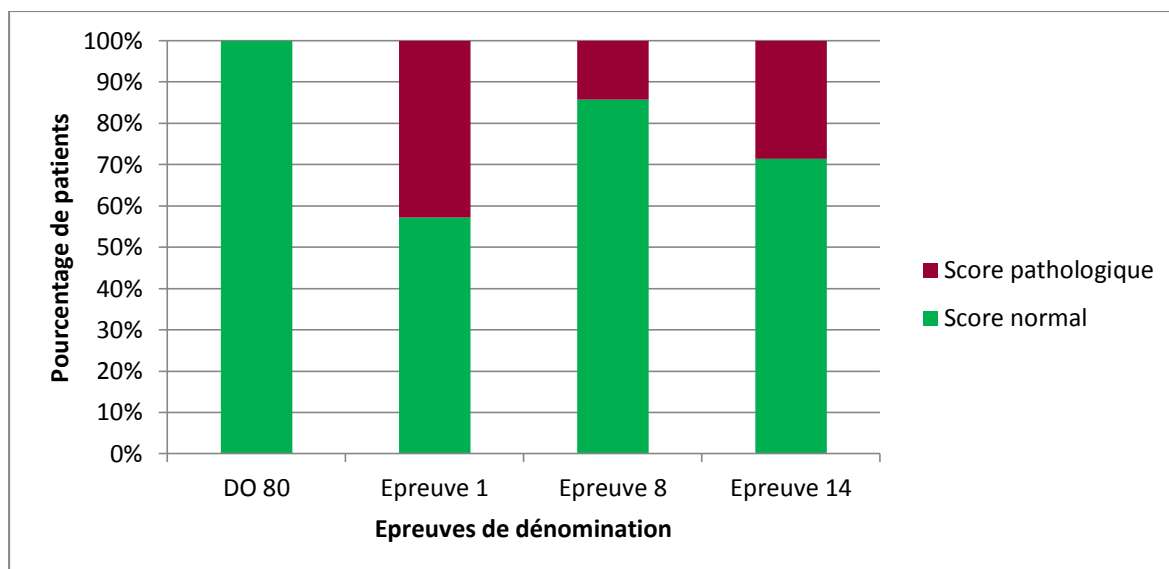
La durée médiane de passation est significativement plus courte ($p=0.0449^*$) en post-opératoire (médiane= 70) qu'en pré-opératoire (médiane= 75).

Nous pensons que la durée de passation serait plus longue en post-opératoire du fait de la fatigabilité et du ralentissement cognitif possibles des patients. Pour ces mêmes raisons, la batterie ELEA n'a pu être proposée dans son intégralité et la passation a donc parfois été écourtée en post-opératoire.

($p= *$) : valeur statistiquement significative

2.1.4. Comparaison des résultats aux épreuves de dénomination

Figure 4 : Comparaison des épreuves de dénomination d'images en pré-opératoire

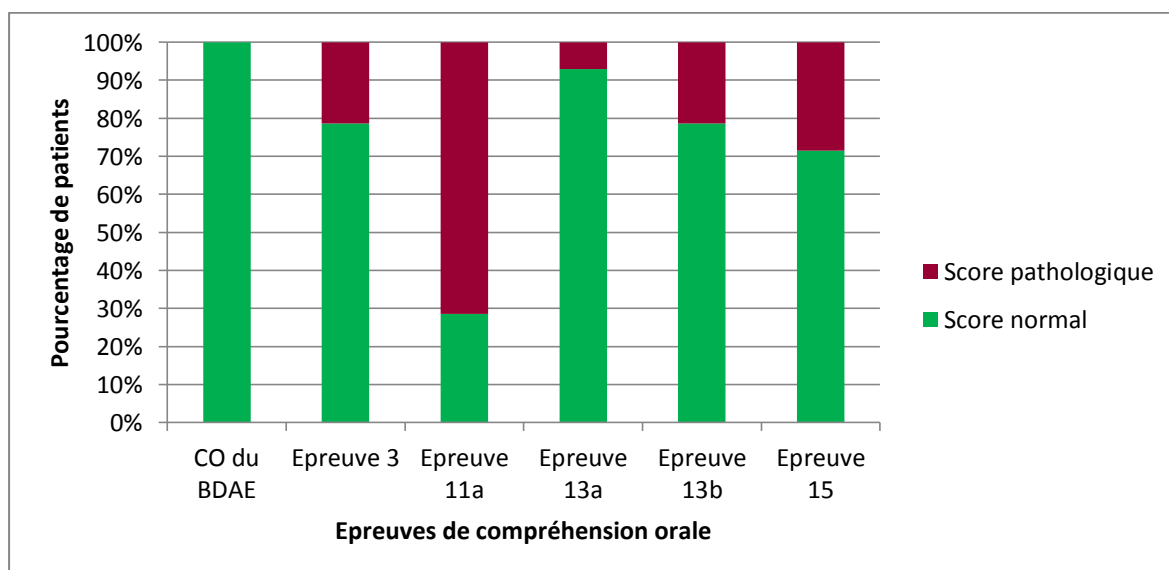


En pré-opératoire, les épreuves de dénomination de l'ELEA pourraient être plus à même de dépister un manque du mot que la DO 80. Notamment, l'épreuve 1 (dénomination de personnes célèbres) qui est chutée dans 42,86% des cas.

Nous n'avons pas fait d'analyse en post-opératoire par manque de données exploitables.

2.1.5. Comparaison des résultats aux épreuves de compréhension orale

Figure 5 : Comparaison des épreuves de compréhension orale en pré-opératoire



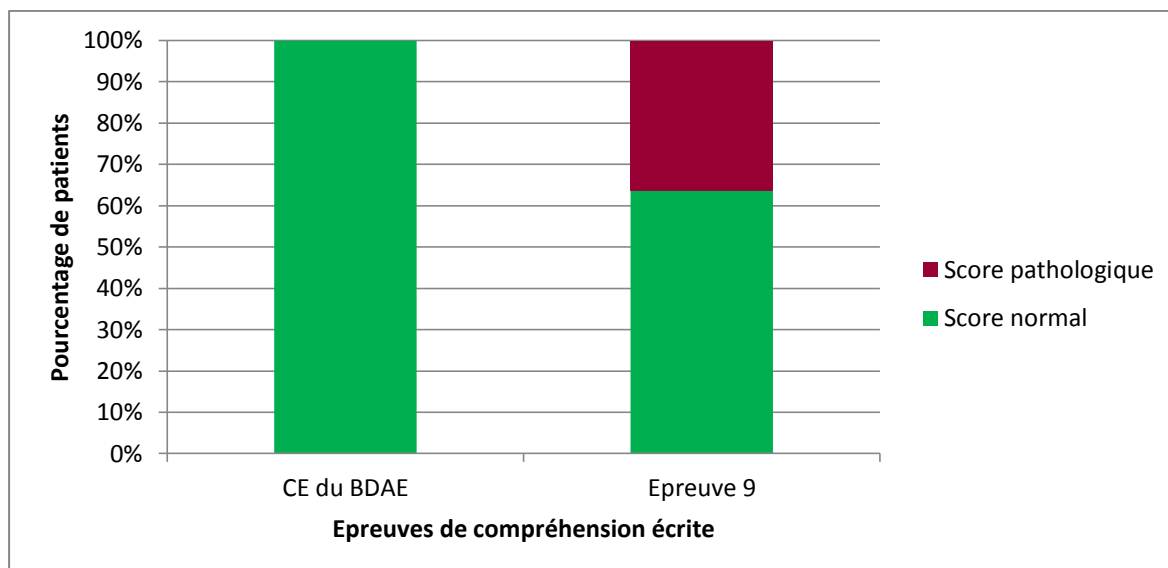
En pré-opératoire, les épreuves de compréhension orale de l'ELEA révèlent des troubles de la compréhension orale que le subtest logique et raisonnement du BDAE ne décèle pas. En effet, les épreuves 11a (compréhension de métaphores), 15 (émission d'hypothèses),

13b (compréhension d'inférences) et 3 (compréhension de textes) sont respectivement chutées à hauteur de 71,42%, 28,57%, 21,43% et 21,43%.

Nous n'avons pas fait d'analyse en post-opératoire par manque de données exploitables.

2.1.6. Comparaison des résultats aux épreuves de compréhension écrite

Figure 6 : Comparaison des épreuves de compréhension écrite en pré-opératoire



Là encore, l'épreuve 9 de l'ELEA (phrases lacunaires) détecte dans 36,36% des cas des troubles de la compréhension écrite non révélés par le subtest du BDAE en pré-opératoire.

Nous n'avons pas fait d'analyse en post-opératoire par manque de données exploitables.

2.1.7. Comparaison des résultats aux épreuves de fluences sémantiques

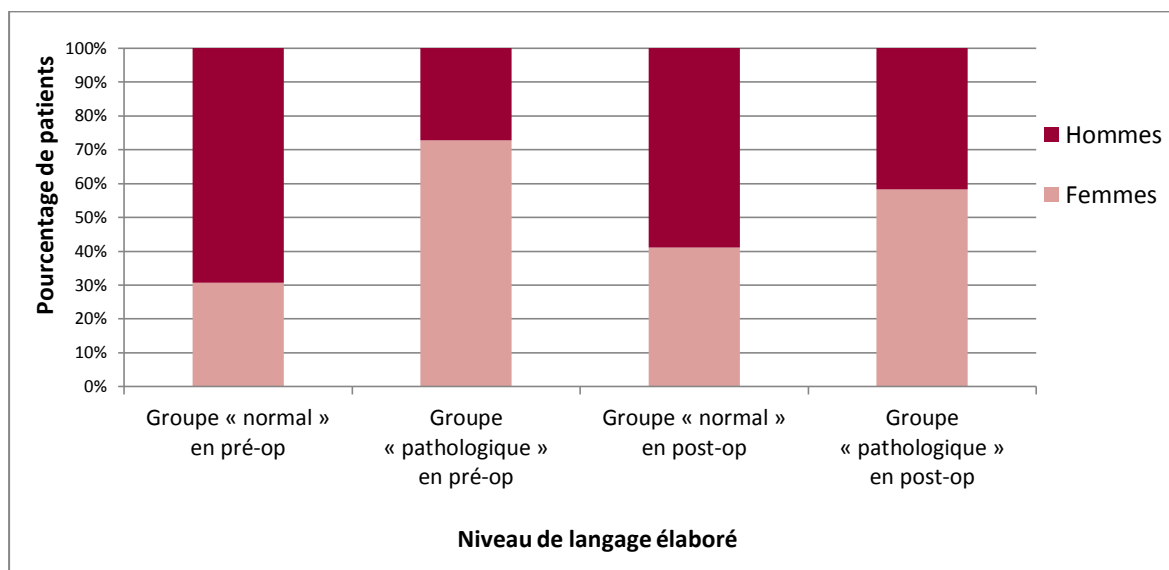
Il n'existe pas de différence statistiquement significative entre l'épreuve de fluences sémantiques du GREFEX et celles de l'ELEA en pré-opératoire ($p=0,7334$).

Nous n'avons pas fait d'analyse en post-opératoire par manque de données exploitables.

2.2. Analyse des résultats en fonction des variables individuelles

2.2.1. Influence du sexe ?

Figure 7 : Influence du sexe sur le score total de l'ELEA en pré-opératoire et post-opératoire



Il existe une différence non significative entre le sexe féminin et le sexe masculin. Nous retrouvons une tendance non significative à la différence pour le sexe. En effet, en pré-opératoire, nous retrouvons plus de femmes que d'hommes ayant un trouble du langage élaboré, sans atteindre le seuil de significativité ($p=0,1149$).

En post-opératoire, nous retrouvons cette même tendance non significative ($p=0,5571$).

2.2.2. Influence de l'âge ?

En pré-opératoire, les patients appartenant au groupe « normal » ont un âge médian à 35 ans alors que ceux appartenant au groupe « pathologique » ont un âge médian à 38,5 ans. Nous n'observons pas de différence statistiquement significative entre l'âge et la réussite aux épreuves de LEL ($p=0,1193$).

En post-opératoire, l'âge médian pour les patients du groupe « normal » est également de 35 ans. Pour ceux appartenant au groupe « pathologique », il est de 37 ans. Nous n'observons toujours pas de différence statistiquement significative ($p=0,5738$).

2.2.3. Influence du niveau socioprofessionnel ?

Les patients appartenant au groupe « normal » ont un niveau socioprofessionnel (NSP) médian à 7 alors que le NSP du groupe « pathologique » est de 6,5. Il n'existe donc pas de

différence statistiquement significative entre le NSP et la présence d'un trouble du LEL en pré-opératoire ($p=0,2467$) et en post-opératoire ($p=0,3507$).

2.3. Analyse des résultats en fonction des variables individuelles liées à la pathologie

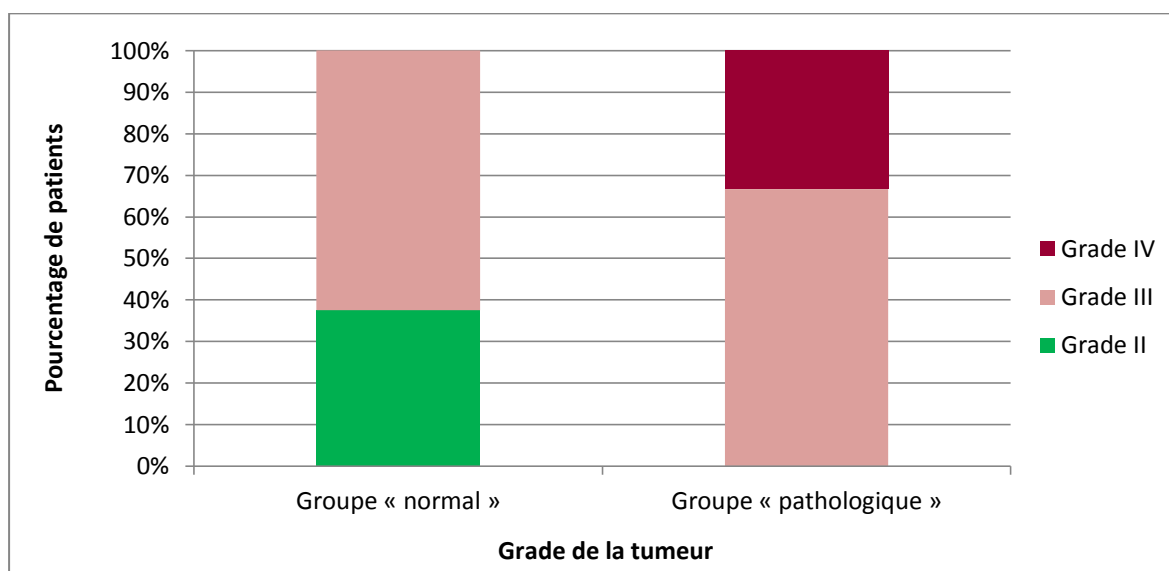
2.3.1. Influence de la récurrence tumorale ?

Il n'y a pas de différence statistiquement significative en pré-opératoire concernant la récurrence tumorale entre le groupe « normal » et le groupe « pathologique » ($p=0,7042$).

Nous n'observons pas non plus de différence statistiquement significative en post-opératoire ($p=0,5018$).

2.3.2. Influence du grade tumoral ?

Figure 8 : Influence du grade tumoral sur le score total à l'ELEA en pré-opératoire



Parmi le groupe « pathologique » en pré-opératoire, nous n'observons que des patients porteurs de gliomes malins (grade 2= 0% ; grade 3= 66,67% ; grade 4= 33,33%). Cette différence est statistiquement significative ($p=0,0341^*$).

Nous pouvons faire ce même constat en post-opératoire (grade 2= 0% ; grade 3= 83% ; 4 = 16%). Cette différence est statistiquement significative ($p=0,0485^*$).

Par ailleurs, en pré- et post-opératoire, nous n'observons que des patients porteurs d'un gliome de grade II ou III dans le groupe « normal ».

⇒ Il y a donc une influence du grade tumoral sur la présence d'un trouble du langage élaboré.

2.3.3. Influence de la topographie lésionnelle préférentielle ?

La topographie lésionnelle préférentielle correspond au lobe majoritairement infiltré par le gliome. Ici, nous prenons uniquement ce lobe en considération pour l'analyse.

Il n'y a pas de différence statistiquement significative concernant la topographie préférentielle entre le groupe « normal » et le groupe « pathologique » ($p= 0,4091$) en pré-opératoire. Nous observons cependant une tendance à l'appartenance au groupe « pathologique » pour les topographies qui prennent en compte le réseau sémantique (frontal = 66,67% ; insulaire = 16,67% ; temporal = 16,67%).

Nous n'observons pas non plus de différence statistiquement significative en post-opératoire ($p= 0,4729$).

Tableau 3 : Topographie préférentielle

Topographie préférentielle	frontale	insulaire	pariétale	temporale
Nombre de patients	10	2	1	1

2.3.4. Influence de la localisation du ou des lobes cérébraux atteints ?

Contrairement à la topographie lésionnelle préférentielle, nous prenons ici tous les lobes atteints en compte dans notre analyse.

Nous n'observons pas de différence statistiquement significative concernant la localisation du ou des lobes atteints en pré-opératoire entre le groupe « normal » et le groupe « pathologique » ($p= 0,3477$ pour le lobe frontal ; $p= 0,3834$ pour le lobe temporal ; $p= 0,1149$ pour le lobe pariétal ; $p= 0,5308$ pour le lobe insulaire). Il n'existe pas non plus de différence statistiquement significative en post-opératoire ($p= 0,0748$ pour le lobe frontal ; $p= 0,5018$ pour le lobe temporal ; $p= 1,0000$ pour le lobe pariétal ; $p= 0,5571$ pour le lobe insulaire).

2.3.5. Influence du nombre de lobes cérébraux atteints ?

En pré-opératoire, nous n'observons pas de différence statistiquement significative concernant le nombre de lobes atteints entre le groupe « normal » et le groupe « pathologique » ($p= 0,0560$). De même, nous n'observons pas de différence statistiquement significative en post-opératoire ($p= 0,1525$).

2.3.6. Influence de l'hémisphère cérébral atteint ?

En pré-opératoire, nous n'observons pas de différence statistiquement significative concernant l'atteinte de l'hémisphère entre le groupe « normal » et le groupe « pathologique » ($p= 0,0769$) même si nous pouvons observer une grande tendance à la significativité pour l'appartenance au groupe « pathologique » lorsque l'hémisphère gauche est atteint (62,50 %). En revanche, en post-opératoire, cette différence est statistiquement significative ($p= 0, 0158^*$), 83,33% des patients ayant une atteinte de l'hémisphère gauche appartiennent au groupe « pathologique ».

Tableau 4 : Hémisphère cérébral atteint

Hémisphère atteint	Droit	gauche
Nombre de patients	6	8

2.3.7. Influence de l'atteinte de l'hémisphère dominant pour le langage ?

En pré-opératoire, nous n'observons pas de différence statistiquement significative entre l'atteinte de l'hémisphère dominant pour le langage et l'appartenance au groupe « pathologique » ($p= 0,1856$). Il n'existe pas non plus de différence statistiquement significative en post-opératoire ($p= 0,0712$).

Tableau 5 : Atteinte de l'hémisphère dominant pour le langage

Atteinte de l'hémisphère dominant	non	oui
Nombre de patients	5	9

2.3.8. Influence du symptôme inaugural ?

Il n'y a pas de différence statistiquement significative concernant le symptôme inaugural en pré-opératoire entre le groupe « normal » et le groupe « pathologique » ($p= 0,3477$). En l'occurrence, les patients du groupe « pathologique » ne présentaient pas de crises d'épilepsie en symptôme inaugural.

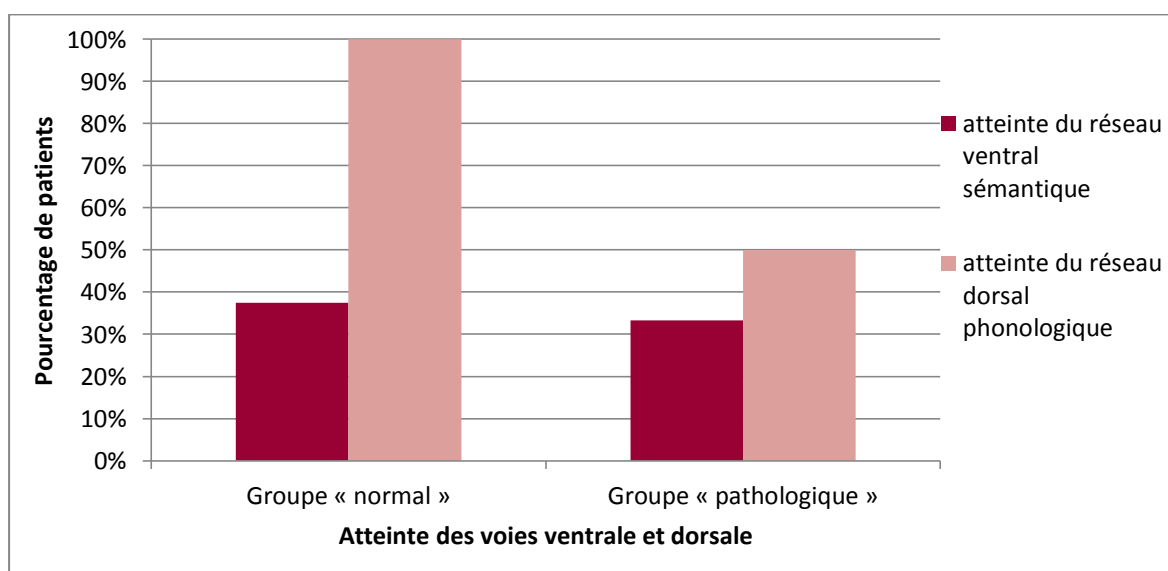
De même, nous n'observons pas de différence statistiquement significative en post-opératoire ($p= 1,0000$).

2.3.9. Influence de l'étendue de la résection tumorale ?

Nous n'observons pas de différence significative concernant l'étendue de la résection tumorale entre le groupe « normal » et le groupe « pathologique » ($p= 0,2437$). Nous pouvons tout de même remarquer que les exérèses complètes sont moins liées à un déficit (33,33%) que les exérèses partielles (66,67%). Il n'existe pas non plus de différence statistiquement significative en post-opératoire ($p= 0,2437$).

2.3.10. Influence de l'atteinte des voies dorsale et ventrale ?

Figure 9 : Influence de l'atteinte des voies ventrale et dorsale sur le score total à l'ELEA en pré-opératoire



Il n'y a pas de différence statistiquement significative concernant l'atteinte de la voie ventrale (sémantique) en pré-opératoire entre le groupe « normal » et le groupe « pathologique » ($p= 0,2764$). Nous n'observons pas non plus de différence statistiquement significative en post-opératoire ($p= 0,2437$).

Nous pouvons cependant observer une tendance, 66,67% des patients ayant une atteinte sémantique font partie du groupe « pathologique ».

72,73% des patients ayant une atteinte de la voie dorsale font partie du groupe « normal », cette corrélation est statistiquement significative ($p= 0,0126^*$). En post-opératoire, nous n'observons qu'une tendance à la significativité ($p= 0,0748$).

2.4. Analyse des résultats en fonction de l'évaluation cognitive

2.4.1. Influence d'un trouble des fonctions exécutives?

Nous n'avons pas fait d'analyse post-opératoire puisque les patients n'ont pas bénéficié d'une évaluation cognitive post-chirurgicale comparable à celle du pré-opératoire.

2.4.1.1. Mémoire de travail

Il n'y a pas de différence statistiquement significative en pré-opératoire concernant la présence d'un trouble de la mémoire de travail entre le groupe « normal » (OUI= 37,50% ; NON= 62,50%) et le groupe « pathologique » (OUI= 83,33% ; NON= 16,67%) ($p= 0,0769$). Nous pouvons tout de même relever qu'il existe une tendance à la pathologie de la mémoire de travail pour les patients ayant un trouble du LEL (83,33 %).

2.4.1.2. Flexibilité mentale

Il n'existe pas de différence statistiquement significative en pré-opératoire concernant la présence d'un trouble de la flexibilité mentale entre le groupe « normal » (OUI= 37,50% ; NON= 62,50%) et le groupe « pathologique » (OUI= 50% ; NON= 50%) ($p= 0,6401$).

2.4.1.3. Inhibition

En pré-opératoire, nous n'observons pas de différence statistiquement significative concernant la présence d'un trouble de l'inhibition entre le groupe « normal » (OUI= 25% ; NON= 75%) et le groupe « pathologique » (OUI= 66,67% ; NON= 33,33%) ($p= 0,1149$). Nous observons cependant une tendance à la pathologie de l'inhibition pour les patients ayant un trouble du LEL (66,67%).

⇒ Il n'y a pas de corrélation statistiquement significative entre la présence d'un trouble des fonctions exécutives et celle d'un trouble du langage élaboré bien que nous ayons relevé quelques tendances.

2.4.2. Influence d'un trouble des fonctions attentionnelles ?

2.4.2.1. Attention sélective

Nous n'observons pas de différence statistiquement significative en pré-opératoire concernant la présence d'un trouble de l'attention sélective entre le groupe « normal » (OUI= 25% ; NON= 75%) et le groupe « pathologique » (OUI= 50% ; NON= 50%) ($p= 0,3338$).

2.4.2.2. Attention soutenue en modalité auditive

En pré-opératoire, nous n'observons pas de différence statistiquement significative concernant la présence d'un trouble de l'attention soutenue en modalité auditive entre le groupe « normal » (OUI= 37,50% ; NON= 62,50%) et le groupe « pathologique » (OUI= 83,33% ; NON= 16,67%) ($p= 0,0769$). Nous observons toutefois qu'il existe une tendance à la pathologie de l'attention soutenue en modalité auditive pour les patients ayant un trouble du LEL (83,33%).

2.4.2.3. Attention soutenue en modalité visuelle

En pré-opératoire, il n'existe pas de différence statistiquement significative concernant la présence d'un trouble de l'attention soutenue en modalité visuelle entre le groupe « normal » (OUI= 12,50% ; NON= 87,50%) et le groupe « pathologique » (OUI= 33,33% ; NON= 66,67%) ($p= 0,3477$).

2.4.2.4. Attention divisée

Il n'y a pas de différence statistiquement significative en pré-opératoire concernant la présence d'un trouble de l'attention divisée entre le groupe « normal » (OUI= 12,50% ; NON= 87,50%) et le groupe « pathologique » (OUI= 16,67% ; NON= 83,33%) ($p= 0,8262$).

⇒ Il n'y a pas de corrélation significative entre la présence d'un trouble des fonctions attentionnelles et celle d'un trouble du langage élaboré.

2.5. Analyse des résultats en fonction des troubles ressentis par le patient

2.5.1. Comparaison entre les scores de l'échelle de sévérité du BDAE

Tableau 6 : Score à l'échelle de sévérité du BDAE en pré-opératoire et post-opératoire

	Patient 1	Patient 2	Patient 3	Patient 4	Patient 5	Patient 6	Patient 7	Patient 8	Patient 9	Patient 10	Patient 11	Patient 12	Patient 13	Patient 14
Score* BDAE en pré-op	5	1	4	5	5	4	5	5	5	4	5	5	5	5
Score BDAE en post-op immédiat	5		3	5		0	1	4		3	0	3	5	
Score BDAE post-op différé					5	4					4	4		5

* : score 0= aucune expression orale possible, score 5= expression normale

Nous observons une chute du score de l'échelle de sévérité du BDAE entre le pré- et le post-opératoire immédiat chez 70% des patients ainsi qu'une hausse du score entre le post-opératoire immédiat et le post-opératoire différé chez 100% des patients.

Le score de gravité du BDAE reste identique entre le pré-opératoire et le post-opératoire différé chez 60% des patients, les 40% restants ont un score chuté.

2.5.2. Comparaison entre les scores de l'AHS

Tableau 7 : Score AHS en pré-opératoire et post-opératoire

	Patient 1	Patient 2	Patient 3	Patient 4	Patient 5	Patient 6	Patient 7	Patient 8	Patient 9	Patient 10	Patient 11	Patient 12	Patient 13	Patient 14
Score* AHS en pré-op	0	3	1	0	1	1	0	0	2	1	1	0	0	0
Score AHS en post-op immédiat	0		1	0		4	3	1		0	4	3	0	
Score AHS post-op différé					1	0					3	0		0

* : score 0= expression normale, score 5= aphasie mutique

Nous observons une chute du score de l'AHS entre le pré-opératoire et le post-opératoire immédiat chez 50% des patients ainsi qu'une hausse du score entre le post-opératoire immédiat et le post-opératoire différé chez 100% des patients.

Le score de l'AHS reste identique entre le pré-opératoire et le post-opératoire différé chez 80% des patients, seul un patient voit son score chuté.

2.5.3. Corrélation entre les scores de l'échelle de sévérité du BDAE et ceux de l'AHS ?

Tableau 8 : Tableau comparatif des scores BDAE/AHS

	Patient 1	Patient 2	Patient 3	Patient 4	Patient 5	Patient 6	Patient 7	Patient 8	Patient 9	Patient 10	Patient 11	Patient 12	Patient 13	Patient 14	% égalité =	% baisse ↓	% hausse ↑
Corrélation score BDAE/AHS en pré-op	=	↓	=	=	↑	=	=	=	↑	=	↑	=	=	=	71,43%	7,14%	21,43%
Corrélation score BDAE/AHS en post-op immédiat	=		↓	=		↓	↓	=		↓	↓	=	=		50%	50%	0%
Corrélation score BDAE/AHS en post-op différé					↑	↓					↑	↓		=	20%	40%	40%

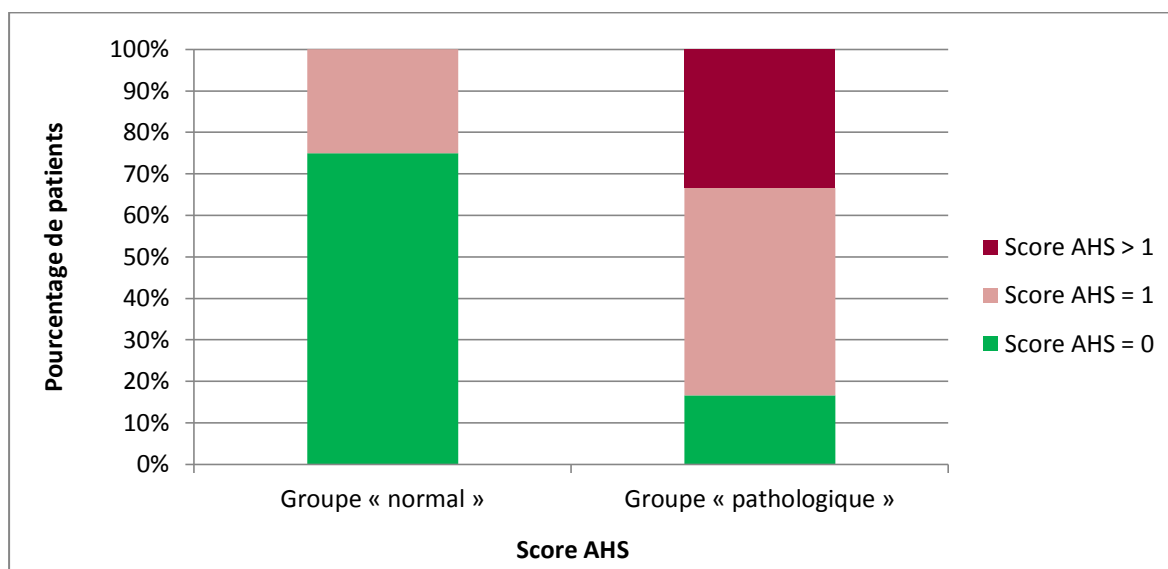
En pré-opératoire, nous observons l'existence, dans la majorité des cas (71,43%), d'une corrélation entre les plaintes langagières du patient (score AHS) et l'appréciation de ces troubles par l'examinateur (BDAE).

En post-opératoire immédiat, cette corrélation entre AHS et échelle de gravité du BDAE n'est pas aussi prégnante (50%). En effet, dans 50% des cas, l'examinateur juge les capacités langagières du patient plus altérées que le patient lui-même.

En post-opératoire différé, le faible échantillon ne permet pas de tirer de constat significatif. Nous pouvons tout de même observer que pour 1 patient, les jugements de l'examinateur et du patient sont identiques mais pour les 4 autres, les capacités sont jugées soit supérieures soit inférieures par l'examinateur.

2.5.4. Corrélation entre les scores de l'AHS et les résultats aux épreuves de l'ELEA ?

Figure 10 : Corrélation entre le score AHS et le résultat total à l'ELEA en pré-opératoire



Il existe une différence statistiquement significative en pré-opératoire concernant le score de l'AHS entre le groupe « normal » médiane= 0 et le groupe « pathologique » médiane= 1 ($p= 0,0283^*$).

Nous n'observons plus cette différence significative en post-opératoire entre le groupe « normal » médiane= 0 et le groupe « pathologique » médiane= 0,5 ($p= 0,4166$).

⇒ Il existe une corrélation entre le score de l'AHS et la présence d'un trouble du langage élaboré en pré-opératoire.

3. DISCUSSION

3.1. Confrontations des résultats aux hypothèses et aux données de la littérature

L'objectif de ce chapitre est de vérifier la validité des hypothèses grâce à l'analyse des résultats obtenus auprès de la population de l'étude.

3.1.1. Vérification de hypothèse 1

« La batterie ELEA est sensible à la pathologie car elle permet d'objectiver des troubles fins du langage élaboré en pré-opératoire et post-opératoire ».

Parmi les 14 patients de l'étude, en pré-opératoire, 8 d'entre eux ont obtenu un score total normal (dont 5 ont un score total subnormal) aux épreuves de l'ELEA, et 6 un score pathologique.

En post-opératoire immédiat, sur 10 patients testés, 4 ont obtenu un score total normal (dont 2 ont un score total subnormal) et 6 ont enregistré un score pathologique aux épreuves de l'ELEA.

En post-opératoire différé, sur les 5 patients testés, 2 ont obtenu un score total subnormal, et 3 ont un score total pathologique aux épreuves de l'ELEA.

Il n'y a pas de baisse significative des scores totaux à l'ELEA en post-opératoire immédiat. En effet, seuls 2 patients ont un score total qui devient pathologique. La chirurgie de résection n'entraînerait donc pas de dégradation majeure du langage élaboré.

Plusieurs études estiment entre 3 et 6 mois le délai de récupération du niveau pré-opératoire. Santini et coll. ont démontré que les capacités des patients restaient inférieures au niveau antérieur malgré leur amélioration (Santini et coll., 2012 [103]). D'autres études démontrent que les performances des patients se normalisent 3 mois après l'exérèse cérébrale (Bello et coll., 2007 [8] ; Duffau et coll., 2008 [37] ; Gatignol, 2008 [54]). Nos observations ne vont pas dans ce sens : les patients ayant un score pathologique en pré-opératoire et post-opératoire immédiat ne le normalisent pas en post-opératoire différé. La persistance des troubles même à 3 mois post-opération pourrait être en faveur de la nécessité d'une prise charge orthophonique.

Les 2 épreuves les plus chutées par les patients sont la fluence sémantique et la compréhension de métaphores. Certaines études observent les mêmes faits et rapportent un trouble d'accès lexical chez les patients porteurs d'un GI, notamment en dénomination orale et en fluence, et ce dès le pré-opératoire (Fayet et coll., 2010 [50] ; Gatignol, 2008 [54] ; Petit et coll., 2011 [90] ; Ye et coll., 2009 [114]) ainsi qu'une fragilité de la compréhension de métaphores (Joanette et coll., 1990 [66] ; Nespoulos, 2012 [86]). Cette atteinte du langage élaboré se retrouve aussi bien dans le « savoir linguistique » (définitions, antonymes, synonymes, fluences...) que dans le « savoir-faire » (compréhension de textes, de métaphores, inférences...) (Ducastelle, 2004 [29]).

En pré-opératoire, 78,57% des patients obtiennent un score total inférieur à la norme, 80% en post-opératoire immédiat et 100% en post-opératoire différé. La batterie d'évaluation ELEA permet d'objectiver des troubles du langage élaboré, et l'hypothèse 1 est donc vérifiée.

3.1.2. Vérification de l'hypothèse 2

« La sévérité des troubles du langage élaboré objectivés par la batterie ELEA dans la population étudiée est corrélée à certaines variables individuelles : sexe, âge et niveau socioprofessionnel ».

Nos résultats ne montrent pas d'influence du sexe sur les résultats en LEL. Cependant, les femmes ont tendance à être plus touchées que les hommes par un trouble du LEL. Plusieurs études rapportent que les femmes ont une conscience plus importante de leurs troubles et en sont également plus affectées ce qui pourrait influencer leurs performances et expliquer ainsi cette tendance (Mainio et coll., 2006 [79] ; Rogers et coll., 2001 [98]).

L'influence du niveau socioprofessionnel et de l'âge sur les résultats aux tests de LEL est rapporté par plusieurs mémoires étalonnant ou validant des tests évaluant le LEL (Bourguignon, 2012 [15] ; Descot, 2014 [22] ; Dugué, 2013 [47] ; Mescam, 2014 [82]). Nous ne retrouvons pas cette corrélation dans nos résultats. Il ne faut pas omettre que la cotation de l'ELEA prend déjà en compte l'âge, le sexe et le niveau d'étude, cette influence est donc moins significative dans notre étude.

Seule une tendance à la significativité pour le sexe est obtenue : l'hypothèse 2 ne peut donc être vérifiée.

3.1.3. Vérification de l'hypothèse 3

« La sévérité des troubles du langage élaboré objectivés par la batterie ELEA dans la population étudiée est corrélée à certaines variables individuelles liées à la pathologie : nature de la lésion, topographie lésionnelle, symptôme inaugural, etc. ».

L'analyse de nos résultats ne met pas en évidence d'influence de la récurrence tumorale sur les performances en LEL en pré-opératoire.

Il existe une corrélation entre le grade tumoral et la présence d'un trouble du LEL en pré- et post-opératoire. En effet, les patients ayant un trouble du LEL sont tous porteurs d'un gliome malin. La sévérité des troubles pourrait être corrélée à l'étendue de la lésion, sa prolifération, l'agressivité des cellules tumorales ou encore à l'ancienneté de la tumeur. Nous pouvons également supposer que les gliomes malins, évoluant plus rapidement, n'autorisent pas la plasticité cérébrale contrairement aux gliomes de bas grade. Ceci expliquerait pourquoi les gliomes malins entraînent plus de déficits en LEL.

L'atteinte des lobes cérébraux prenant en compte le réseau sémantique ou plus spécifiquement l'atteinte de la voie ventrale (sémantique) semblerait entraîner des troubles du LEL en pré-opérateur. Ceci corrobore les données de la littérature : l'atteinte de la voie ventrale sémantique semble avoir plus d'impact sur les compétences en LEL que l'atteinte de la voie dorsale phonologique (Almairac et coll., 2013 [2] ; Ducastelle, 2004 [29] ; Moritz-Gasser et coll., 2013 [84]). En effet, le langage élaboré est davantage porté par le réseau sémantique que par le réseau phonologique.

En revanche aucune différence significative concernant la topographie préférentielle n'est observée. Les patients présentant un trouble du LEL sont en majorité à prédominance frontale (66,67%). Ceci va à l'encontre de la littérature qui relève davantage de troubles du LEL chez des patients porteurs d'un GI à prédominance temporale, insulaire ou pariétale (Loiselle, 2011 [76] ; Moritz-Gasser et coll., 2013 [84]). Toutefois, la vision connexionniste prévalant, les fonctions langagières sont sous-tendues par un vaste réseau cortico-sous-cortical. Les zones non infiltrées par le gliome peuvent donc compenser la zone majoritairement atteinte et ainsi limiter les troubles du LEL. De plus, la topographie tumorale préférentielle est difficile à déterminer : les gliomes infiltrants envahissant plusieurs lobes le long des faisceaux sous-corticaux et l'imagerie ne permettant pas d'en définir précisément les limites.

Concernant l'absence de corrélation entre le nombre de lobes cérébraux atteints et les résultats en LEL, la littérature fait état d'une tendance à l'atteinte pluri-lobaires pour les GI de bas grade et uni-lobaire pour les gliomes malins. Notre échantillon étant hétérogène nous ne pouvons pas en tirer de conclusion et confronter nos résultats à ces données (Bracops, 2006 [17] ; Duchêne et coll., 2012 [32]).

Il semblerait que l'hémisphère cérébral atteint ait une influence sur la présence d'un trouble du LEL. En effet il s'agit majoritairement de patients dont l'hémisphère gauche est atteint (62,50%).

En revanche, nous n'observons pas de différence significative entre l'atteinte de l'hémisphère dominant pour le langage et la présence ou non d'un trouble du LEL. A nouveau, ceci est en adéquation avec la conception connexionniste d'un fonctionnement langagier sous-tendu par plusieurs réseaux neuronaux corticaux et sous-corticaux (Duffau, 2014 [46] ; Plaza et coll., 2009 [94] ; Tate et coll., 2014 [109]).

Le symptôme inaugural ne semble pas influencer la réussite aux épreuves de LEL. En effet, les patients ayant un trouble du LEL ne présentaient pas de crises d'épilepsie. Ceci

est probablement lié au fait que les patients porteurs de gliomes malins ont peu de crises. Les déficits seraient donc plus liés au grade histologique qu'au symptôme inaugural.

Nous n'observons pas de corrélation entre l'étendue de la résection tumorale et la présence d'un trouble du LEL. Toutefois les exérèses partielles (66,67%) semblent plus liées à un déficit langagier que les exérèses complètes (33,33%). En effet, lorsque la tumeur se situe à proximité des zones éloquentes les résections sont souvent rendues incomplètes afin de préserver les fonctions essentielles.

Seuls le grade tumoral, la préservation de la voie dorsale phonologique et l'hémisphère cérébral atteint influencent significativement les résultats en LEL, ce qui vérifie partiellement l'hypothèse 3.

3.1.4. Vérification de l'hypothèse 4

« Les troubles observés sont corrélés à la présence d'autres troubles cognitifs associés : troubles attentionnels, exécutifs, mémoire de travail ».

Aucune influence significative d'un trouble des fonctions exécutives sur les résultats en LEL en pré-opératoire n'est objectivée. Toutefois nous relevons une tendance à la présence d'un trouble du LEL chez les patients ayant un trouble de la mémoire de travail (83,33%) et de l'inhibition (66,67%). Les données de la littérature rapportent la présence fréquente d'un trouble des fonctions exécutives (Talacchi et coll., 2011 [108]) et plus particulièrement de la mémoire de travail chez les patients porteurs d'un gliome (Arro et coll., 2014 [3] ; Bismuth et coll., 2015 [11]). Cette tendance est également retrouvée. La mémoire de travail intervient dans plusieurs composantes du langage élaboré (compréhension orale de textes, répétition de phrases, etc.) il semble donc cohérent de retrouver cette corrélation. En revanche, contrairement aux hypothèses de départ, aucune atteinte significative de la flexibilité mentale n'est retrouvée malgré son implication dans les tâches d'évocation. Par ailleurs, les résultats sont en adéquation avec l'idée que les capacités d'inhibition jouent un rôle majeur dans les processus langagiers tels que l'expression et la compréhension puisque nous retrouvons une atteinte chez les patients (Deville et coll., 2014 [24]; Ye et coll., 2009 [114]).

Il n'existe pas de corrélation entre un trouble des fonctions attentionnelles et un trouble du LEL. Nous relevons néanmoins une tendance à la pathologie pour les patients présentant un trouble de l'attention soutenue en modalité auditive (83,33%). La réussite à l'évaluation

des capacités de LEL requiert des ressources attentionnelles suffisantes. Les erreurs observées peuvent donc être liées tant à un trouble langagier qu'attentionnel.

De nombreux travaux font état d'au moins un domaine cognitif déficitaire, en particulier l'attention divisée et/ou la mémoire épisodique (Le Rhun et coll., 2009 [74]). Cette tendance est retrouvée dans notre étude, notamment en ce qui concerne l'attention soutenue en modalité auditive.

Bien que les fonctions langagières et autres fonctions cognitives (exécutives et attentionnelles) soient sous-tendues par les mêmes réseaux neuronaux (Tate et coll., 2014 [109]), l'hypothèse selon laquelle il existerait des corrélations entre un trouble des fonctions attentionnelles/exécutives et un trouble du LEL n'a pu être vérifiée. Les résultats obtenus ne sont en effet pas significatifs. Ceci peut s'expliquer par le faible échantillon de patients testés notamment en post-opératoire.

L'hypothèse 4 semble partiellement vérifiée, même si ces résultats sont à analyser avec prudence compte tenu de la taille de l'échantillon.

3.1.5. Vérification de l'hypothèse 5

« La sévérité des troubles du langage élaboré objectivés par la batterie ELEA dans la population étudiée est corrélée au score de l'AHS et à l'échelle de sévérité du BDAE ».

Entre les périodes pré- et post-opératoire immédiate, les résultats objectivent une chute des scores de l'échelle de sévérité du BDAE (dans 70% des cas) et de l'AHS (dans 50% des cas). La chirurgie entraîne des déficits du langage que ces échelles mettent en évidence. En revanche, entre le post-opératoire immédiat et différé, une hausse des scores chez tous les patients est notée. Même si les résultats aux épreuves de l'ELEA ne montrent pas de normalisation en post-opératoire différé, les échelles subjectives révèlent une amélioration des déficits.

Pour 71,43% des patients, nous observons une corrélation entre les plaintes langagières du patients (score AHS) et l'appréciation de ces troubles par l'examineur (échelle de gravité du BDAE) en pré-opératoire. Les résultats en pré-opératoire vont dans le sens de l'étude de Detante qui montre que l'AHS est corrélée à l'échelle de gravité du BDAE (Detante, 2004 [23]). Il existe une corrélation significative entre le score de l'AHS et la réussite aux épreuves de l'ELEA en pré-opératoire. En effet, la batterie ELEA permet d'objectiver les troubles rapportés par les patients.

En post-opératoire immédiat cette corrélation n'est qu'à hauteur de 50% et n'est que de 20% en post-opératoire différé.

Le faible échantillon de l'étude ne permet pas de tirer de conclusion significative concernant ces disparités en post-opératoire entre les plaintes du patient (AHS) et l'échelle de sévérité du BDAE. Plusieurs explications peuvent être avancées pour interpréter ces observations : la présence d'une éventuelle anosognosie, une tendance à minimiser les troubles ou un défaut de sensibilité de certaines échelles d'évaluation de la plainte.

L'hypothèse 5 est donc vérifiée.

3.2. Remarques générales sur notre protocole d'évaluation

Les patients se sont volontiers prêtés à l'évaluation du LEL que nous leur avons proposée que ce soit en pré- ou post-opératoire immédiat et différé. Dans l'ensemble, les épreuves ont pu être réalisées dans leur intégralité en pré-opératoire. En revanche, en post-opératoire immédiat certaines épreuves n'ont pu être présentées du fait d'une grande fatigabilité et de la sévérité des troubles de certains patients.

De manière générale, les patients ont bien compris les consignes des épreuves. Toutefois nous avons remarqué que les consignes des épreuves n°4 (fluence sémantique), n°6 (concaténation de phrases) et n°10 (définition de mots) ont nécessité plus d'explications puisque de nombreuses erreurs étaient induites par leur manque de précisions.

3.3. Critiques et limites de notre étude

- La taille de la population étudiée étant assez restreinte, l'interprétation des résultats nécessite de prendre quelques précautions. Elle ne permet pas de tirer de conclusion statistiquement significative. De la même façon, l'échantillon étudié apparaît diversifié en ce qui concerne l'âge, le niveau socioculturel, le grade tumoral, etc., néanmoins, les critères analysés n'étaient pas représentés en proportion égale dans notre population. Il conviendrait donc de poursuivre cette étude en élargissant l'échantillon.
- Tous les patients n'ont pu être évalués en post-opératoire immédiat en raison de troubles phasiques majeurs responsables d'une expression orale non fluente mais aussi par manque de disponibilité. De même en post-opératoire différé, les patients n'ont pas pu être tous évalués. Certains ont dû être exclus du protocole puisqu'ils ont bénéficié d'un traitement par radiothérapie. D'autres, enfin n'ont pu être testés par manque de

temps : le délai des 3 mois post-chirurgical n'était pas atteint. Une étude longitudinale pourrait être engagée.

- Concernant les délais pré- et post-opératoires, le délai entre l'évaluation pré-opératoire et post-opératoire immédiate étant assez court pour certains patients, on ne peut exclure un effet d'apprentissage.
- Malgré toutes les précautions prises, les passations n'ont pu être effectuées dans les mêmes conditions pour tous les patients : examinateur, moment de la journée, lieu différents.
- Il serait intéressant de soumettre à l'entourage du patient un questionnaire évaluant le retentissement des troubles cognitifs (notamment langagiers) sur la vie quotidienne et ainsi le comparer aux plaintes du patient et à l'appréciation de l'examineur.

CONCLUSION

L'objectif de notre étude était de tester la sensibilité de la batterie d'Évaluation du Langage Élaboré chez l'Adulte (ELEA) auprès de patients porteurs d'un gliome infiltrant, en période pré- et post-opératoire.

Le langage élaboré reste un domaine insuffisamment exploré chez ces patients malgré l'importance de leur retentissement sur la vie quotidienne. En effet, ces patients sont généralement jeunes, menant une vie socioprofessionnelle active, et les troubles des capacités de manipulation d'un langage élaboré ont un impact d'autant plus considérable sur leur autonomie et leurs activités. Disposer d'un outil sensible pour évaluer ces déficits permettra de les prendre en charge de façon précoce, proposer une rééducation ciblée donc plus efficace et ainsi optimiser la récupération.

La démarche de cette étude a conduit à analyser les résultats obtenus en fonction des variables individuelles et anatomiques liées à la pathologie, et rechercher les corrélations entre des déficits et la présence d'autres troubles cognitifs. Un impact du grade tumoral, de la préservation de la voie dorsale phonologique et de l'hémisphère cérébral atteint sur les résultats en LEL a pu être retrouvé. La présence de troubles du LEL semble être majorée lorsqu'il y a une atteinte de la mémoire de travail, de l'inhibition et de l'attention soutenue en modalité auditive.

Par ailleurs, l'intégration dans notre protocole d'échelles d'évaluation subjectives a permis d'observer une corrélation entre le score de l'AHS et la réussite aux épreuves de l'ELEA ainsi qu'entre l'échelle de gravité du BDAE et le score de l'AHS.

Même si ces données nécessiteraient d'être vérifiées sur une population plus importante et sur un suivi longitudinal, cette étude a permis de démontrer qu'il est essentiel d'effectuer une évaluation spécifique et complète du LEL dès la période pré-opératoire. En effet, pour la majorité des patients, ces troubles fins n'étaient pas décelés par les tests utilisés en clinique courante.

BIBLIOGRAPHIE

- [1] ABU-AKEL, A., SHAMAY-TSOORY, S., 2011. Neuroanatomical and neurochemical bases of theory of mind. In : *Neuropsychologia*. septembre 2011. Vol. 49, n° 11, p. 297-2984.
- [2] ALMAIRAC, F., HERBET, G., MORITZ-GASSER, S., MENJOT DE CHAMPFLEUR, N., DUFFAU, H., 2013. Le faisceau occipito-frontal inférieur sous-tend la voie ventrale sémantique directe du langage : une approche multimodale. In : *Revue Neurologique*, n° 170, A65.
- [3] ARRO, M., GOTIS, L., 2014. *Mémoire de travail et chirurgies éveillées : évaluation pré et post chirurgie*. Mémoire pour le certificat de capacité d'orthophoniste. Université Pierre et Marie Curie Paris VI.
- [4] AUSTIN, J. L., LANE, G., et RECANATI, F., 1991. *Quand dire, c'est faire How to do things with words*. Points-Essais. Paris: Éditions du Seuil.
- [5] BADDELEY, A. D., DELLA SALA, S., PAPAGNO, C., SPINLER, H., 1997. Dual-task performance in dysexecutive and nondysexecutive patients with a frontal lesion. In : *Neuropsychology*, 11, p. 187-194.
- [6] BARBIZET, J., DUIZABO, P., 1977. *Neuropsychologies*. Editions Masson.
- [7] BELARD, A., BOULANGER, A., 2013. *Gliomes de bas grade et fonctions exécutives verbales et non verbales : évaluation pré- et post-opératoire*. Mémoire pour l'obtention du Certificat de Capacité en Orthophonie. Université Pierre et Marie Curie Paris VI.
- [8] BELLO, L., GALLUCCI, M., FAVA, M., CARRABBA, G., GIUSSANI, C., ACERBI, F., BARATTA, P., et coll., 2007. Intraoperative subcortical language tract mapping guides surgical removal of gliomas involving speech areas. In : *Neurosurgery*, n° 60(1), p. 67-80 ; discussion p. 80-82.
- [9] BENVENISTE, É., 1966. *Problèmes de linguistique générale*. Bibliothèque des sciences humaines. Vol. I. Paris: Gallimard.
- [10] BERNSTEIN, B., 1960. Language and Social Class. In : *The British Journal of Sociology*. septembre 1960. Vol. 11, n° 3, p. 271.

- [11] BISMUTH, B., CHABOT, A., 2015. *Évaluation et rééducation de la mémoire de travail après chirurgie éveillée de gliomes infiltrants*. Mémoire pour l'obtention du Certificat de Capacité en Orthophonie. Université Pierre et Marie Curie Paris VI.
- [12] BONNETBLANC, F., DESMURGET, M., DUFFAU, H., 2006. Gliomes de bas grade et plasticité cérébrale: Implications fondamentales et cliniques. In : *M/S: médecine sciences*. 2006. Vol. 22, n° 4, p. 389-394.
- [13] BOSMA, I., STAM, C. J., DOUW, L., BARTOLOMEI, F., HEIMANS, J. J., VAN DIJK, B. W., POSTMA, T. J., 2008. The influence of low-grade glioma on resting state oscillatory brain activity: a magnetoencephalography study. In : *Journal of Neuro-Oncology*, 88(1), p. 77-85.
- [14] BOTEZ, M. I., 1996. *Neuropsychologie clinique et neurologie du comportement*. Montréal: Presses de l'Université de Montréal.
- [15] BOURGUIGNON, M., 2012. *Validation du test de langage élaboré auprès d'un échantillon de sujets cérébro-lésés âgés de 20 à 39 ans*. Mémoire pour l'obtention du Certificat de Capacité en Orthophonie. Université Victor Segalen Bordeaux II.
- [16] BOUTARD, C., BRÉARD, A., CHARLOIS, A.-L., 2010. *PELEA : Protocole d'évaluation du langage élaboré de l'adolescent*. Isbergues: Ortho édition.
- [17] BRACOPS, M., 2006. *Introduction à la pragmatique: les théories fondatrices: actes de langage*. De Boeck Université.
- [18] BRICKENKAMP, R., ZILLMER, E., 2010. The d2 test of attention (1. US ed. [Nachdr]). Cambridge, Mass.: Hogrefe.
- [19] BROWNELL, H. H., POTTER, H.H., BIHRLE, A., GARDNER, H., 1986. Inference deficits in right brain-damaged patients. In : *Brain and Language*, 27(2), p. 310-321.
- [20] CORDIER, F., GAONAC'H, D., BLANCHET, A., 2010. *Apprentissage et mémoire*. Paris: A. Colin.
- [21] DELOCHE, G., HANNEQUIN, D., 1997. *DO 80 : Test de dénomination orale d'images*. ECPA.

- [22] DESCOT, A., 2014. *Poursuite de l'étalonnage d'un test de langage élaboré pour les sujets âgés de 40 à 59 ans*. Mémoire pour l'obtention du Certificat de Capacité d'Orthophonie. Université Victor Segalen Bordeaux II.
- [23] DETANTE, O., 2004. *Aphasie handicap score*. Thèse de doctorat. Université Pierre et Marie Curie Paris VI.
- [24] DEVILLE, Z., MEYNIER, J., 2014. *Inhibition et flexibilité langagières dans les gliomes de bas grade : évaluation pré- et postopératoire*. Mémoire pour le certificat de capacité d'Orthophoniste. Université Pierre et Marie Curie Paris VI.
- [25] DE WITT HAMER, P. C., ROBLES, S. G., ZWINDERMAN, A. H., DUFFAU, H., BERGER, M. S., 2012. Impact of intraoperative stimulation brain mapping on glioma surgery outcome: a meta-analysis. In : *Journal of Clinical Oncology: Official Journal of the American Society of Clinical Oncology*, 30(20), p. 2559-2565.
- [26] DOOGHE-MAURY, C., ROCARD-BOISSIER, M., 2009. *Gliomes de bas grade et compréhension: évaluation morphosyntaxique et pragmatique de 10 patients en péri-opératoire*. Mémoire pour le certificat de capacité d'Orthophoniste. Université Pierre et Marie Curie Paris VI.
- [27] DUBOIS, M., 2007. La construction métaphorique du collectif : dimensions implicites du prêt-à-penser constructiviste et théorie de l'acteur-réseau. In : *L'Année sociologique* 1. Vol. 57, p. 127-150.
- [28] DUCARNE DE RIBAU COURT, B., 1988. *Rééducation sémiologique de l'aphasie*. Masson.
- [29] DUCASTELLE, C., 2004. *Proposition d'une batterie d'évaluation du langage élaboré (niveau lexical) et normalisation en population générale*. In : *Glossa*, n°90, p. 44-56.
- [30] DUCHENE MAY-CARLE, A., 2000. *La gestion de l'implicite. Théorie et Evaluation*. Ortho édition.
- [31] DUCHENE MAY-CARLE, A., 2008. Les inférences dans la communication : cadre théorique génér coll. In : *Rééducation Orthophonique*, n°234, p. 15-23.

[32] DUCHENE, A., DELAMASURE, A., JAILLART, M., 2012. *Protocole d'évaluation et de dépistage des insuffisances du langage élaboré et de la mémoire*. Grenade: Editions Créasoft.

[33] DUFFAU, H., CAPELLE, L., 2004. Preferential brain locations of low-grade gliomas: Comparison with glioblastomas and review of hypothesis. In : *Cancer*. 15 juin 2004. Vol. 100, n° 12, p. 2622-2626.

[34] DUFFAU, H., GATIGNOL, P., MANDONNET, E., PERUZZI, P., TZOURIO-MAZOYER, N., CAPELLE, L., 2005. New insights into the anatomo-functional connectivity of the semantic system: a study using cortico-subcortical electrostimulations. In : *Brain*. 2 février 2005. Vol. 128, n° 4, p. 797-810.

[35] DUFFAU, H., 2007. Contribution of cortical and subcortical electrostimulation in brain glioma surgery: Methodological and functional considerations. In : *Neurophysiologie Clinique/Clinical Neurophysiology*. Décembre 2007. Vol. 37, n° 6, p. 373-382.

[36] DUFFAU, H., 2008. The anatomo-functional connectivity of language revisited. In : *Neuropsychologia*. 2008. Vol. 46, n° 4, p. 927-934.

[37] DUFFAU, H., GATIGNOL, P., MANDONNET, S.T., MANDONNET, E., CAPELLE, L., TAILLANDIER, L., 2008. Intraoperative subcortical stimulation mapping of language pathways in a consecutive series of 115 patients with Grade II glioma in the left dominant hemisphere. In : *Journal of Neurosurgery*, n° 109(3), p. 461-471.

[38] DUFFAU, H., 2009. A personal consecutive series of surgically treated 51 cases of insular WHO Grade II glioma: advances and limitations: Clinical article. In : *Journal of neurosurgery*. 2009. Vol. 110, n° 4, p. 696-708.

[39] DUFFAU, H., MORITZ-GASSER, S., GATIGNOL, P., 2009. Functional outcome after language mapping for insular World Health Organization Grade II gliomas in the dominant hemisphere: experience with 24 patients. In : *Neurosurgical focus*. 2009. Vol. 27, n° 2, p. E7.

[40] DUFFAU, H., TAILLANDER, L., PALLUD, J., 2012. Gliomes de Grade II. In : *Référentiel de l'ANOCEF pour les gliomes de l'adulte*. Décembre 2012. p. 5-16.

- [41] DUFFAU, H., 2013. Nouveautés dans la chirurgie des gliomes cérébraux: vers un acte personnalisé. In : *e-mémoires de l'Académie Nationale de Chirurgie*. 2013. Vol. 12, n° 1, p. 19-24.
- [42] DUFFAU, H., HERBET, G., MORITZ-GASSER, S., 2013. Toward a pluri-component, multimodal, and dynamic organization of the ventral semantic stream in humans: lessons from stimulation mapping in awake patients. In : *Frontiers in Systems Neuroscience*. 2013. Vol. 7.
- [43] DUFFAU, H., MANDONNET, E., 2013. The « onco-functional balance » in surgery for diffuse low-grade glioma: integrating the extent of resection with quality of life. In : *Acta Neurochirurgica*. Juin 2013. Vol. 155, n° 6, p. 951-957.
- [44] DUFFAU, H., MORITZ-GASSER, S., MANDONNET, E., 2013. A re-examination of neural basis of language processing: Proposal of a dynamic hodotopical model from data provided by brain stimulation mapping during picture naming. In : *Brain and Language*. Avril 2014. Vol. 131, p. 1-10.
- [45] DUFFAU, H., 2014. Essor de la neurochirurgie fonctionnelle : le connectome cérébral revisité. In : *e-mémoires de l'Académie Nationale de Chirurgie*. 2014, 13 (1), p. 057-061.
- [46] DUFFAU, H., 2014. Gliome diffus de bas grade et neuroplasticité. In : *Journal de Radiologie Diagnostique et Interventionnelle*, 95, p. 935-945.
- [47] DUGUE, A., 2013. *Poursuite de validation et étalonnage d'une évaluation de langage élaboré du sujet adulte*. Mémoire pour l'obtention du Certificat de Capacité en Orthophonie. Université Victor Segalen Bordeaux II.
- [48] ELLIS, H. C., HUNT, R. R., 1993. *Fundamentals of cognitive psychology, 5th edition*. Vol. 12. Madison, WI, England: Brown et Benchmark/Wm. C. Brown Publ.
- [49] EVANS, C., 1984. *Rééducation du traumatisé crânien*. Paris : Masson.
- [50] FAYET, M., PAISANT, M., 2010. *Traitement intermodal et accès au lexique chez des patients atteints de gliome de bas grade*. Mémoire pour le certificat de capacité d'Orthophoniste. Université Pierre et Marie Curie Paris VI.

- [51] FIGARELLA-BRANGER, D., LABROUSSE, F., MOHKTARI, K., 2012. Référentiel gliomes diffus de l'adulte de grade OMS II, III et IV : anatomie pathologique et biologie ; In : *Annales de Pathologie*. 2012, 32 : 318-327.
- [52] FLETCHER, Christopher D. M., 2007. *Diagnostic histopathology of tumors*. Third edition. Vol. 1-3. London : Churchill Livingstone.
- [53] GATIGNOL, P., 2007. Rééducation des troubles syntaxiques. *Aphasies et aphasiques* (p.215-224). Issy-les-Moulineaux : Elsevier Masson.
- [54] GATIGNOL, P., 2008. *Langage et gliomes de bas grade, étude des modalités d'accès lexical en fonction du temps opératoire*. Thèse de doctorat. Université Pierre et Marie Curie Paris VI.
- [55] GELY, M., 2015. *Langage élaboré et gliomes infiltrants de bas grade : évaluation post-chirurgie éveillée*. Mémoire pour l'obtention du Certificat de Capacité en Orthophonie. Université Pierre et Marie Curie Paris VI.
- [56] GEREN, 2002. Batterie d'Evaluation de la Négligence Unilatérale (BEN). Ortho édition.
- [57] GIL, R., 2006. Neuropsychologie du lobe frontcoll. In : *Neuropsychologie*. 4ème édition. p.157-162. Paris: Masson.
- [58] GODEFROY, O., 2008. La batterie GREFEX : présentation générale. In : *Fonctions exécutives et pathologies neurologiques et psychiatriques - Evaluation en pratique clinique*. p. 217-230. Marseille: Solal Editeurs.
- [59] GOODGLASS, H., KAPLAN, E., 1972. Adaptation française J.M. MAZEAUX et J.M. ORGOGOZO, Boston Diagnostic Aphasia Examination.
- [60] GUERIN, J., 2007. Neuro-anatomie du langage et imagerie fonctionnelle cérébrale. In : *Aphasies et aphasiques, Entretiens de rééducation et réadaptation fonctionnelles*. p. 19-32. Issy-les-Moulineaux: Elsevier Masson.
- [61] GUILLEVIN, R., MENUUEL, C., VALLÉE, J.N., 2011. Imagerie multimodale par résonance magnétique des tumeurs cérébrales. In : *Revue Neurologique*. octobre 2011. Vol. 167, n° 10, p. 704-714.

- [62] HERBET, G., LAFARGUE, G., BONNETBLANC, F., MORITZ-GASSER, S., MENJOT DE CHAMPFLEUR, N., DUFFAU, H., 2014. Inferring a dual-stream model of mentalizing from associative white matter fibres disconnection. In : *Brain*. 1 mars 2014. Vol. 137, n° 3, p. 944-959.
- [63] HILLIS, A. E., RAPP, B., ROMANI, C., et CARAMAZZA, A., 1990. Selective impairment of semantics in lexical processing. In : *Cognitive Neuropsychology*, 7(3), p. 191-243.
- [64] IUS, T., ANGELINI, E., THIEBAUT DE SCHOTTEN, M., MANDONNET, E., DUFFAU, H., 2011. Evidence for potentials and limitations of brain plasticity using an atlas of functional resectability of WHO grade II gliomas: Towards a « minimal common brain ». In : *NeuroImage*. Juin 2011. Vol. 56, n° 3, p. 992-1000.
- [65] JAUBERT, A., 1990. *La lecture pragmatique*. Hachette supérieur.
- [66] JOANETTE, Y., GOULET, P., HANNEQUIN, D., BOEGLIN, J., 1990. *Right hemisphere and verbal communication*. Vol. 14. New York, NY, US: Springer-Verlag Publishing.
- [67] JOUBERT, E., 2007. *Etalonnage du DO 80 pour les personnes âgées de plus de 75 ans et proposition d'une grille d'analyse des épreuves*. Thèse de doctorat. Université de Nantes.
- [68] KERBRAT-ORECCHIONI, C., 1986. *L'Implicite*. Paris: Armand Colin, coll. Linguistique.
- [69] KLEIN, M., DUFFAU, H., DE WITT HAMER, P. C., 2012. Cognition and resective surgery for diffuse infiltrative glioma: an overview. In : *Journal of Neuro-Oncology*. Juin 2012. Vol. 108, n° 2, p. 309-318.
- [70] LABOV, W., 1976. *Sociolinguistique : William Labov*. Paris: Éditions de Minuit. Le Sens commun.
- [71] LAMBERT, J., NESPOULOS, J.-L., Société de neuropsychologie de langue française, 1997. *Perception auditive et compréhension du langage: Etat initial, Etat stable et pathologies*. Marseille: Solal Editeurs.

- [72] LE BIHAN, R., CHRISTIN-LONGUET, C., 2002. *Evaluation orthophonique pré-, per- et postopératoire, après chirurgie en zone éloquente du langage*. Mémoire pour le certificat de capacité d'Orthophoniste. Université Pierre et Marie Curie Paris VI.
- [73] LECHEVALIER, B., EUSTACHE, F., VIADER, F., 2010. *Traité de neuropsychologie clinique*. Paris: Cairn.info.
- [74] LE RHUN, E., DELBEUCK, X., DEVOS, P., PASQUIER, F., DUBOIS, F., 2009. Cognitive disorders and adult grade II and III gliomas: analysis of a series of 15 patients. In : *Neuro-Chirurgie*, 55(3), 303-308.
- [75] LEROY, M., 2010. La neuropsychologie en neuro-oncologie : Considérations cliniques et proposition d'un examen neuropsychologique des patients atteints d'un gliome de bas grade. In : *Psycho-Oncologie*. Juin 2010. Vol. 4, n° 2, p. 84-95.
- [76] LOISELLE, M., 2011. *Substrats neuronaux du traitement sémantique des concepts concrets et abstraits : apports de la neuropsychologie par l'étude de patients ayant subi une lobectomie temporale gauche ou droite*. Thèse de doctorat. Université de Montréal.
- [77] LOUIS, D. N., OHGAKI, H., WIESTLER, O. D., CAVENEE, W. K., BURGER, P. C., JOUVET, A., SCHEITHAUER, B. W., KLEIHUES, P., 2007. The 2007 WHO Classification of Tumours of the Central Nervous System. In : *Acta Neuropathologica*. 12 juillet 2007. Vol. 114, n° 2, p. 97-109.
- [78] MAGNE, C., 2005, *Approche comportementale et électrophysiologique du rôle de la prosodie dans la compréhension du langage*. Thèse en Neurosciences. Université d'Aix-Marseille III.
- [79] MAINIO , A., HAKKO, H., NIEMELA, A., KOIVUKANGAS, J., RASANEN, P., 2006. Gender difference in relation to depression and quality of life among patients with a primary brain tumor. In : *European Psychiatry*, n° 21(3), 194-199.
- [80] MARTIN, I., MC DONALD, S., 2003. Weak coherence, no theory of mind, or executive dysfunction ? Solving the puzzle of pragmatic language disorders. In : *Brain and Language*, 85, p. 451-466.
- [81] MARTINO, J., DE LUCAS, E. M., 2014. Subcortical anatomy of the lateral association fascicles of the brain : A review: Review of Lateral Association Fascicles. In : *Clinical Anatomy*. Mai 2014. Vol. 27, n° 4, p. 563-569.

- [82] MESCAM, L., 2014. *Validation d'un test de langage élaboré auprès de sujets cérébrolésés âgés de 40 à 59 ans*. Mémoire pour l'obtention du Certificat de Capacité en Orthophonie. Université Victor Segalen Bordeaux II.
- [83] MORITZ-GASSER, S., DUFFAU, H., 2013. The anatomo-functional connectivity of word repetition: insights provided by awake brain tumor surgery. In : *Frontiers in Human Neuroscience*. 2013. Vol. 7.
- [84] MORITZ-GASSER, S., HERBET, G., DUFFAU, H., 2013. Mapping the connectivity underlying multimodal (verbal and non-verbal) semantic processing: A brain electrostimulation study. In : *Neuropsychologia*. Août 2013. Vol. 51, n° 10, p. 1814-1822.
- [85] NAEGELE, B., MAZZA, S., 2003. *Test d'attention auditive soutenue PASAT modifié*. Marseille: Solal Editeurs.
- [86] NESPOULOS, J.-L., 2012. Hémisphère droit et langage. In : *Annals of Physical and Rehabilitation Medicine*, n°55, e185.
- [87] PALLUD, J., 2011. Les gliomes en 2011 : Diagnostic et classification. In : *Neurologie Pratique*, n°67, p. 1-7.
- [88] PALLUD, J., 2011. Les gliomes en 2011 : Pronostic et traitement. In : *Neurologie Pratique*, n° 68, p. 14-16.
- [89] PAPAGNO, C., CASAROTTI, A., COMI, A., GALLUCCI, M., RIVA, M., BELLO, L., 2012. Measuring clinical outcomes in neuro-oncology. A battery to evaluate low-grade gliomas (LGG). In : *Journal of Neuro-Oncology*. Juin 2012. Vol. 108, n° 2, p. 269-275.
- [90] PETIT, L., WIKRAMARATNA, E., 2011. *Gliomes de bas grade et modalités d'accès lexical: évaluation en pré-, per- et postopératoire*. Mémoire pour le certificat de capacité d'Orthophoniste. Université Pierre et Marie Curie Paris VI.
- [91] PICOT, J.- C., 2006. Aristote, Poétique 1457 b 13-14 : la métaphore d'espèce à espèce. In: *Revue des Études Grecques*, tome 119, p. 532-551.
- [92] PILLON, A., 2001. Les troubles aphasiques de la production de phrases : théorie, évaluation et rééducation. In AUBIN, G., BELIN, C., DAVID, D., DE PARTZ, M.P., *Actualités en pathologies du langage et de la communication*. Collection Neuropsychologie. Marseille: Solal Editeurs.

- [93] PLAZA, M., GATIGNOL, P., COHEN, H., BERGER, B., DUFFAU, H., 2008. A discrete area within the left dorsolateral prefrontal cortex involved in visual-verbal incongruence judgment. In : *Cerebral Cortex*. New York, N.Y.: 1991, 18(6), p. 1253-1259.
- [94] PLAZA, M., GATIGNOL, P., LEROY, M., DUFFAU, H., 2009. Speaking without Broca's area after tumor resection. In : *Neurocase*, 15 (4), 294-310.
- [95] PREMACK, D., WOODRUFF, G., 1978. Does the chimpanzee have a « Theory of mind » ? In : *Behavioural and Brain Sciences*, 4, p. 515-526.
- [96] REITAN, R.M., WOLFSON, D., 1985. *The Halstead-Reitan neuropsychological test battery : theory and clinical interpretation*. Tucson, Arizona: Neuropsychology Press.
- [97] REY, A., REY-DEBOVE, J., 2010. *Le petit Robert de la langue française dictionnaire alphabétique et analogique de la langue française*. Paris: Dictionnaires Le Robert.
- [98] ROGERS, M. P., ORAY, J., BLACK, P. M., 2001. The use of a simple Likert scale to measure quality of life in brain tumor patients. In : *Journal of Neuro-Oncology*, n°55(2), p. 121-131.
- [99] ROULET, E., FILLIETTAZ, L., GROBET, A., 2001. *Un modèle et un instrument d'analyse de l'organisation du discours*. Berne: Peter Lang.
- [100] ROUSSEAUX, M., DEI CAS, P., 2012. *TLE : Test de langage élaboré pour adultes*. Ortho édition.
- [101] ROUSSEAUX, M., DEI CAS, P., GOSSERY, S., JAMAN, C., 2012. Le langage élaboré chez les patients AVC. In : *Annals of Physical and Rehabilitation Medicine*. Vol. 55, p. e185.
- [102] SAMSON, D., 2001. Évaluation et rééducation des troubles sémantiques. *Actualités en pathologie du langage et de la communication*. p. 103-129. Marseille: Solal coll.
- [103] SANTINI, B., TALACCHI, A., SQUINTANI, G., CASAGRANDE, F., CAPASSO, R., MICELI, G., 2012. Cognitive outcome after awake surgery for tumors in language areas. In : *Journal of Neuro-Oncology*, n° 108 (2), p. 319-26.

- [104] SOFFIETTI, R., BAUMERT, B. G., BELLO, L., VON DEIMLING, A., DUFFAU, H., FRENAY, M., GRISOLD, W., GRANT, R., GRAUS, F., HOANG-XUAN¹⁰, K., 2011. Guidelines on the Management of Low-grade Gliomas : EANO Task Force Report. In : *Methods*.
- [105] STEMMER, B., COHEN, H., 2002. Neuropragmatique et lésions de l'hémisphère droit. In : *Neuropsychologie et pragmatique*, n° 13, p. 15-46. Paris: L'harmattan.
- [106] STROOP, J.R., 1935. Studies of interference in serial verbal reactions. In : *Journal of Experimental Psychology*, 18, p. 643-662.
- [107] SZREMENT, C., 2007. *Elaboration d'un matériel textuel de rééducation de langage élaboré destiné aux patients souffrant de séquelles d'aphasie*. Mémoire pour l'obtention du Certificat de Capacité en Orthophonie. Université de Lille II.
- [108] TALACCHI, A., SANTINI, B., SAVAZZI, S., GEROSA, M., 2011. Cognitive effects of tumour and surgical treatment in glioma patients. In : *Journal of Neuro-Oncology*, n° 103, p. 541-549.
- [109] TATE, M. C., HERBET, G., MORITZ-GASSER, S., TATE, J. E., DUFFAU, H., 2014. Probabilistic map of critical functional regions of the human cerebral cortex : Broca's area revisited. In : *Brain*. 1 octobre 2014. Vol. 137, n° 10, p. 2773-2782.
- [110] VAN DER LINDEN M., SERON, X., LE GALL, D., ANDRES, P., 1999. In : *Neuropsychologie des lobes frontaux*. Marseille: Solal coll.
- [111] WAPNER, W., HAMBY, S., GARDNER, H., 1981. The role of the right hemisphere in the apprehension of complex linguistic materials. In : *Brain and Language*, 14(1), p. 15-33.
- [112] WECHSLER, D., 2001. MEM-III : Echelle clinique de mémoire. 3ème édition. ECPA.
- [113] WIDDOWSON, H. G., 1995. Discourse analysis: a critical view. In : *Language and Literature*, 4(3), p. 157-172.
- [114] YE, Z., ZHOU, X., 2009. Executive control in language processing. In : *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, n° 33, p. 1168-1177.

[115] ZEMMOURA, I., HERBET, G., MORITZ-GASSER, S., DUFFAU, H., 2015. New insights into the neural network mediating reading processes provided by cortico-subcortical electrical mapping: Neural Basis of Reading. In : *Human Brain Mapping*. Juin 2015. Vol. 36, n° 6, p. 2215-2230.

[116] ZOUAOUI, S., RIGAU, V., MATHIEU-DAUDÉ, H., DARLIX, A., BESSAOUD, F., FABBRO-PERAY, P., BAUCHET, F., KERR, C., FABBRO, M., FIGARELLA-BRANGER, D., TAILLANDIER, L., DUFFAU, H., TRÉTARRE, B., BAUCHET, L., 2012. Recensement national histologique des tumeurs primitives du système nerveux central : résultats généraux sur 40 000 cas, principales applications actuelles et perspectives. In : *Neurochirurgie*. Février 2012. Vol. 58, n° 1, p. 4-13.

ANNEXES

Annexe A : Classification de l’OMS 2007 (Louis et coll., 2007 [77])

	Différen- ciation	Densité cellulaire	Atypies cytonucléaires	Activité mitotique	Nécrose	Prolifération capillaire
Astrocytomes						
Grade II A. diffus	Elevée	Modérée	Occasionnelles	Absente ou 1 mitose	Absente	Absente
Grade III A. anaplasique	Anaplasie focale ou diffuse	Augmentée de façon focale ou diffuse	Présentes	Présentes	Absente	Absente
Grade IV Glioblastomes	Faible	Elevée	Marquées	Nombreuses	Présente	Présente
Oligodendrogliomes						
Grade II	Elevée	Modérée	Possibles	Absentes ou occasionnelles	Absente	Non proéminente
Grade III	Anaplasie focale ou diffuse	Eventuellement augmentée	Possibles	Souvent nombreuses	Possible	Possible
Oligoastrocytomes						
Grade II	Elevée	Modérée	?	Absentes ou rares	Absente	Absente
Grade III	?	Eventuellement forte	Possibles	Eventuellement nombreuses	Possible	Possible

Annexe B : Atlas de résection fonctionnelle (Ius et coll., 2011 [64])

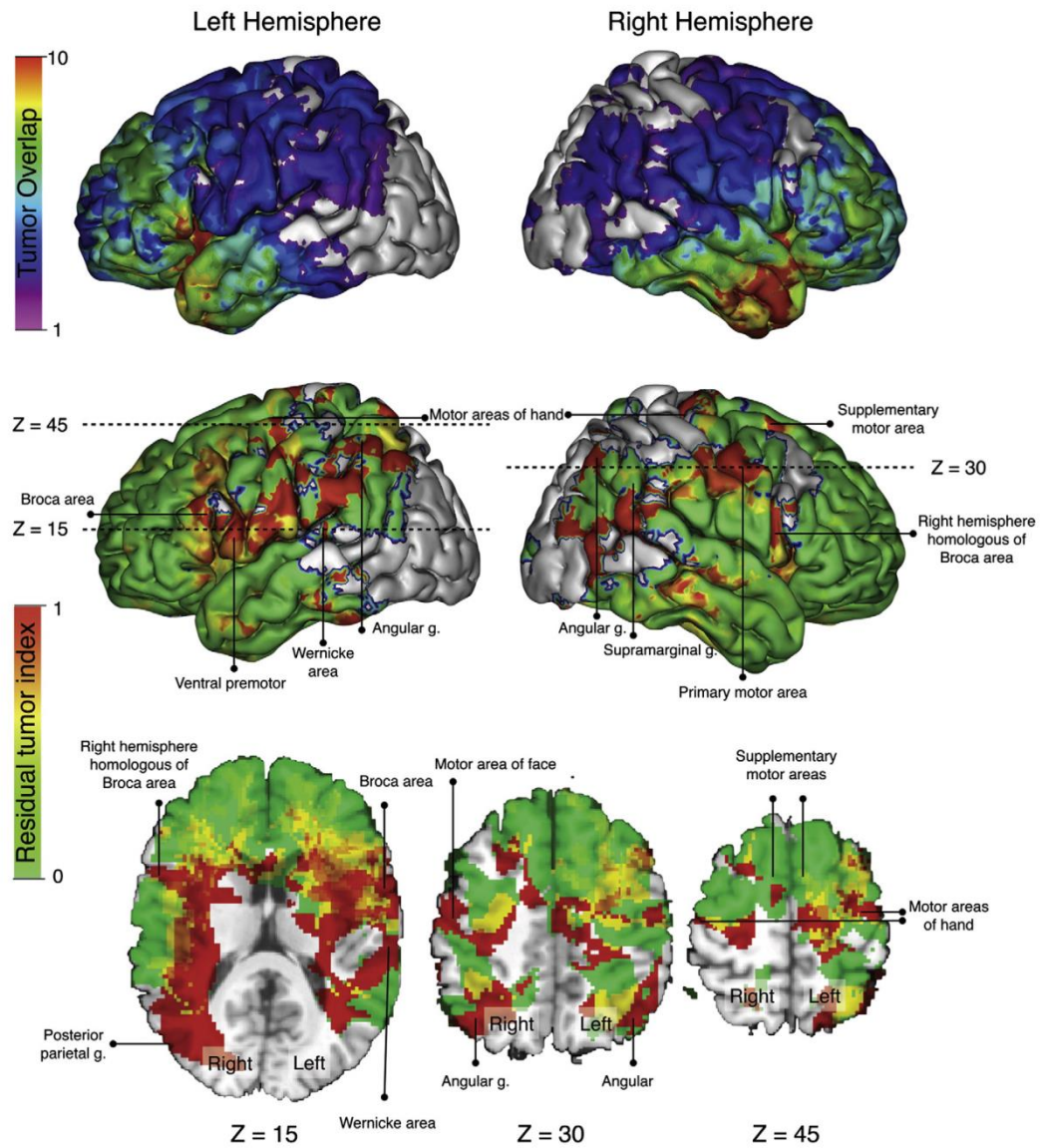
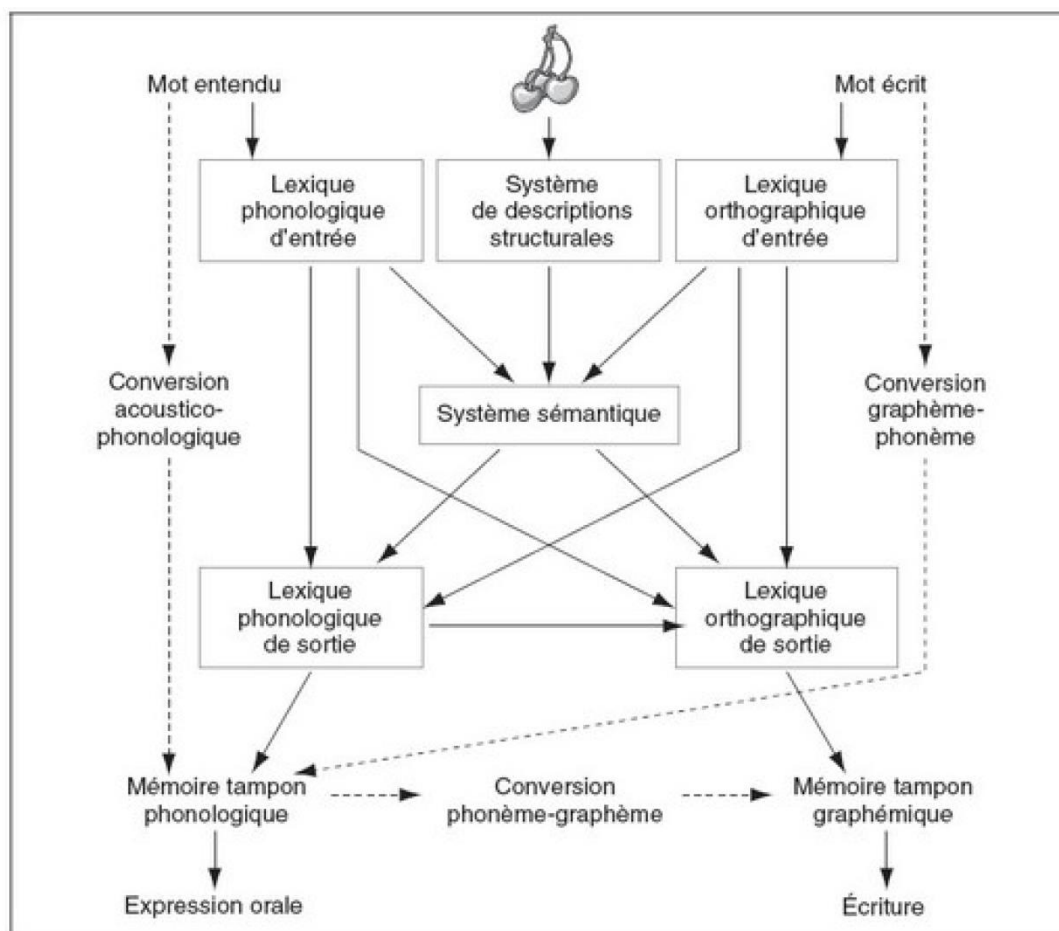
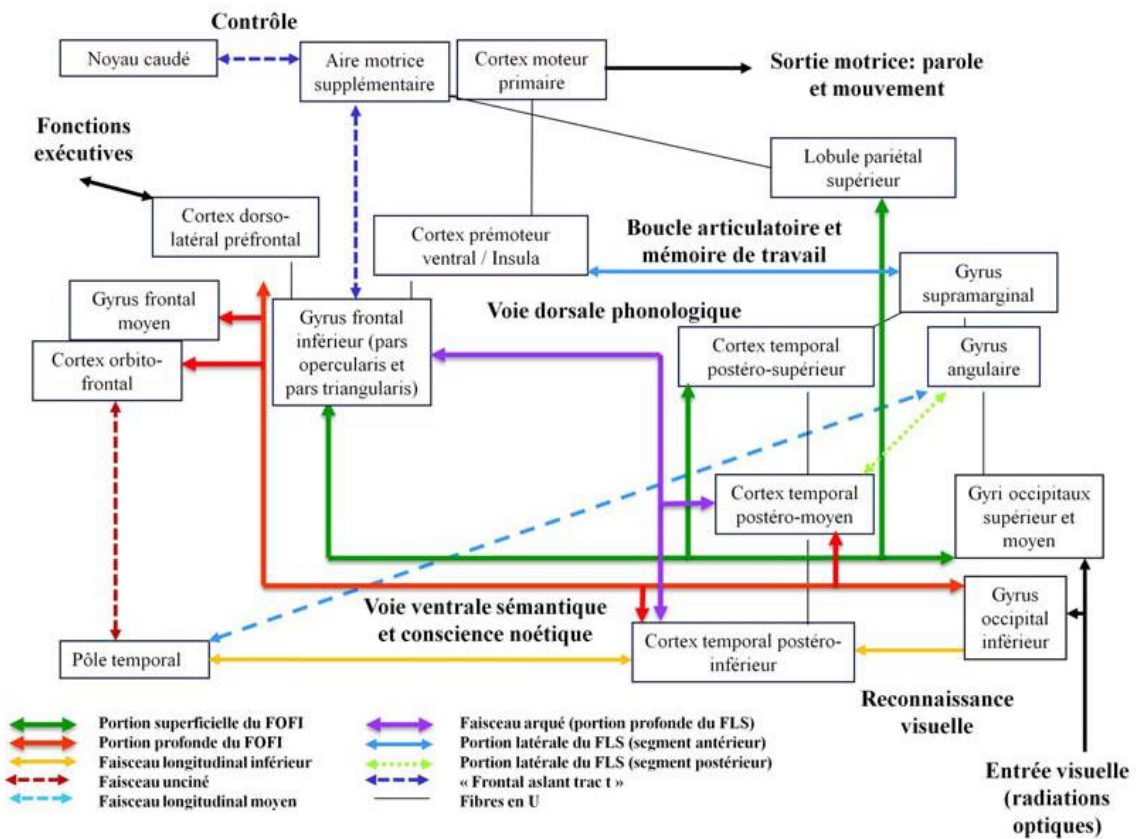


Fig. 1. Resulting statistical map on the cortical surface. Top: distribution of tumors prior to resection (tumor overlap). Bottom: probabilities of residual tumor after resection (residual tumor index).

Annexe C : Modèle simplifié du système lexical d'après Hillis et Caramazza de 1990 (Lechevalier et coll., 2008 [73])



Annexe D : Modèle de langage à double voies (Duffau, 2014 [45])



Annexe E : Les réseaux neuronaux impliqués dans le langage (Tate et coll., 2014 [109])

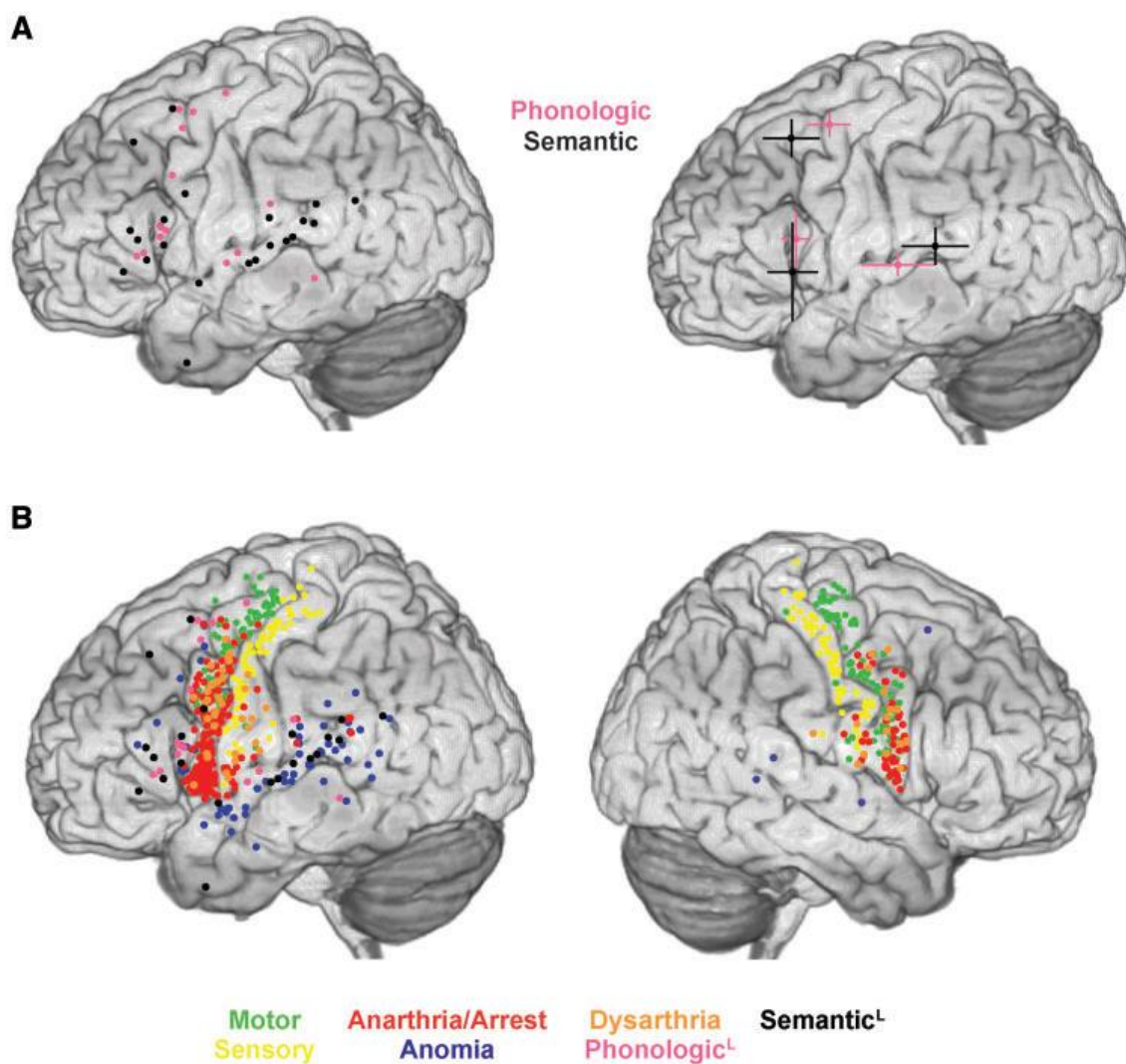


Figure 4 Linguistic components of naming and summary map of cortical stimulation data. (A) Raw stimulation data and corresponding clusters for phonological (pink) and semantic (black) aspects of naming in right-handed patients. Phonological epicentres were located in the middle superior temporal gyrus, pars opercularis, and junction of precentral gyrus/dorsolateral prefrontal cortex. Three semantic nodes were identified: junction of posterior superior temporal gyrus and supramarginal gyrus, pars triangularis/opercularis, and dorsolateral prefrontal cortex. (B) Compilation of all stimulation data (n = 771 stimulation sites) in the right and left hemisphere demonstrating the wide distribution of cortical representation within and between critical functions of the human brain: motor (green), sensory (yellow), anarthria/arrest (red), anomia (blue), dysarthria (orange), phonologic (pink), semantic (black). L = left hemisphere only.

**Annexe F : Tableau récapitulatif des tests évaluant le langage
selon le domaine d'exploration (Dugué, 2013 [47])**

VERSANT EXPRESSIF			
	Epreuves évaluant	Tests existants	Lacunes
Définition de mots	<ul style="list-style-type: none"> - Les stratégies utilisées pour définir de manière explicite un vocabulaire abstrait - La richesse lexicale du sujet - Les capacités d'organisation de la pensée - La capacité à formuler une pensée sous la forme d'une paraphrase, d'une définition 	Epreuves verbales de la WAIS	Degré de concrétude et fréquence des mots élevés
		Le Test pour l'examen de l'aphasie	Non étalonné
		TLE	Cotation très stricte, certains items trop simples
Synonymes Antonymes	<ul style="list-style-type: none"> - L'accès au lexique mental 	Telexab (Gossery, Jaman, 2010)	Fréquence des mots encore trop élevée
		Le Test pour l'examen de l'aphasie	Absence de contexte sémantico-syntaxique et phrastique (mots présentés de façon isolée)
		TLE	Pas de contexte, temps de réponse non pris en compte pour une évaluation de la facilité d'accès au lexique
Dénomination	<ul style="list-style-type: none"> - L'accès au lexique mental 	PREDILEM	ne s'adresse pas aux patients de niveau inférieur au baccalauréat
		BIMM, Batterie Informatisée du Manque du Mot	N'explore que le lexique
		DO 80 ou Dénomination Orale d'images	N'explore que le lexique
		DVL 38 ou Dénomination de Verbes Lexicaux	N'explore que le lexique
		LEXIS	Délai plutôt long avant l'ébauche orale Items identiques pour d'autres épreuves du test
Concaténation de phrases	<ul style="list-style-type: none"> - La capacité d'un sujet à élaborer des énoncés syntaxiquement corrects en tenant compte de données fournies et d'aboutir à une production cohérente - La planification 	EFCL (Evaluation des Fonctions Cognitives Linguistiques)	Uniquement composées de termes concrets ou de noms communs
		Le Test pour l'examen de l'aphasie	
		TLE	Seulement 2 mots imposés, catégories Grammaticales relativement simples (substantifs et verbes)

VERSANT EXPRESSIF			
	Epreuves évaluant	Tests existants	Lacunes
Discours narratif	<ul style="list-style-type: none"> - Les capacités à formuler un message conceptuel - Les compétences discursives. - L'efficacité des fonctions exécutives lors de ce type de tâche et les capacités lexicales et syntaxiques - Le langage fonctionnel, les capacités de traduction d'un stimulus iconographique en mot 	MEC (Protocole Montréal d'Évaluation de la Communication), un discours narratif est présenté à l'oral	Uniquement une restitution Elaboration faible car il ne s'agit pas d'une création de texte
		MT 86, épreuve de discours narratif oral	Pas de cotation précise
Discours procédural	<ul style="list-style-type: none"> - Les capacités à décrire des activités quotidiennes, à structurer le discours en fonction de l'ordre des étapes nécessaires 	TLE	Difficulté surajoutée : les connaissances requises ne sont pas nécessairement maîtrisées
Discours déclaratif	<ul style="list-style-type: none"> - Les capacités de production à partir d'un début d'histoire imposé en respectant la cohérence et la syntaxe 	TLE	Cotation peu approfondie
Evocation	<ul style="list-style-type: none"> - Les capacités d'évocation, de synthétisation 	TLE, épreuve d'évocation sur définition	Certains items trop simples pour l'évaluation du langage élaboré
Polysémie	<ul style="list-style-type: none"> - L'accès à des sens différents à partir d'un même mot - La capacité à se détacher d'un sens premier 	TLE	Nécessité d'avoir des capacités mnésiques relativement préservées

VERSANT RECEPTIF			
	Epreuves évaluant	Tests existants	Lacunes
Interprétation de métaphores	<ul style="list-style-type: none"> - Les compétences pragmatiques - La capacité à interpréter le sens figuré des phrases 	Protocole MEC, une épreuve évalue la compréhension des actes de langage indirect en tenant compte du contexte situationnel	
		Le Test pour l'examen de l'aphasie	Non étalonné
Compréhension d'inférences	<ul style="list-style-type: none"> - La capacité à identifier le sens d'un message en décryptant l'intention de l'interlocuteur - Les capacités à découvrir les liens manquants dans la chaîne causale 	Gestion de l'Implicite (Duchêne, 2000), capacités d'inférences logiques et contextuelles évaluées par le biais de textes courts	
		EFCL	
Proverbes	<ul style="list-style-type: none"> - Les capacités d'extraction d'un sens général second à partir d'un sens littéral 	TLE	Peu d'items
Expressions Imagées	<ul style="list-style-type: none"> - Les capacités d'extraction d'un sens général second et d'inhibition d'un sens littéral premier 	TLE	Peu d'items
Compréhension syntaxique	<ul style="list-style-type: none"> - Les compétences de compréhension de formes syntaxiques plus ou moins complexes 	MT 86, épreuve de compréhension orale de phrases	Manque de complexité
Compréhension textuelle	<ul style="list-style-type: none"> - Les capacités à résumer, à dégager des idées principales - Les capacités de déduction 	MT 86	Evaluation de la pragmatique limitée Pas de norme

RAISONNEMENT, CONCEPTUALISATION, ABSTRACTION			
	Epreuves évaluant	Tests existants	Lacunes
Similitudes	- La capacité de conceptualisation, d'abstraction verbale et de catégorisation	WAIS MEC EFCL Test pour l'examen de l'Aphasie	Ces tests proposent des jugements de similitudes mais aucun n'évalue le processus inverse à savoir la recherche de différences entre deux concepts
Logique et raisonnement	- Les capacités de raisonnement, de mémorisation et d'attention - Les capacités de manipulation mentale d'informations	BDAE TLE, épreuve de logique verbale	Le sujet n'est pas amené à élaborer et justifier ses réponses (oui/non)
Intrus	- Les capacités de catégorisation et de différenciation	TLE	
Phrases absurdes	- Les capacités de raisonnement et de formulation de liens de causalité	TLE	Nombre d'items très limité
Différences	- Les capacités d'identification et d'expression d'une caractéristique différentielle	TLE	La cotation est plutôt stricte pour des réponses qui restent correctes
Discours argumentatif	- Les capacités à raisonner et à se positionner - La cohérence des propos	TLE	La cotation ne prend pas en compte toutes les extrapolations ou les digressions sans rapports
Appariement sémantique	- Les capacités d'extraction d'un concept commun fort	LEXIS	Les liens sont uniquement de nature sémantique

Annexe G : Niveau socioculturel selon l'échelle de Barbizet (Barbizet et coll., 1977 [6])

- NC1= illettré
- NC2= sait lire, écrire, compter
- NC3= niveau de fin d'études primaires
- NC4= niveau BEPC ou CAP
- NC5= niveau classe terminale ou pour les métiers manuels niveau ouvrier ou artisan avec responsabilités techniques de gestion
- NC6= niveau Bac ou métiers manuels hautement qualifiés
- NC7= niveau diplôme universitaire

Annexe H : Echelle de sévérité du BDAE (Goodglass et coll., 1972)

Apprécier la gravité de l'aphasie d'après l'épreuve de conversation et langage spontané selon les critères suivants :

- 0** - Aucune expression intelligible et aucune compréhension orale.
- 1** - Communication par expressions très fragmentaires, nécessitant de la part de l'auditeur beaucoup de déductions, de questions et d'attention. Peu d'informations peuvent être échangées et c'est l'auditeur qui mène la conversation.
- 2** - Une conversation sur des sujets familiers et concrets est possible avec l'aide de l'auditeur. Le malade est souvent incapable de se faire comprendre, mais il participe au déroulement de la conversation.
- 3** - Pratiquement tous les sujets courants peuvent être discutés avec peu ou pas d'aide de l'auditeur. Cependant, les troubles de l'expression et/ou de la compréhension rendent difficile ou impossible la conversation sur certains sujets.
- 4** - Diminution manifeste de la fluence verbale ou de la facilité et de la rapidité de compréhension, sans limitation significative de l'expression ou de la communication.
- 5** - Handicap linguistique à peine perceptible, ou seulement ressenti par le malade, sans que l'auditeur puisse l'objectiver.

Annexe I : Score AHS (Detante, 2004 [23])

Examineur :

Date :

Heure :

FLUENCE VERBALE : nombre d'animaux en 1 min : /30s/

Noter réponses :

APHASIE HANDICAP SCORE (AHS) :

0 - Normal

1 - Troubles du langage suffisamment mineurs pour ne pas constituer un handicap

2 - Troubles du langage entraînant un **handicap** mais ne réduisant pas l'autonomie de la communication verbale

3 - Troubles du langage **réduisant l'autonomie** de la communication verbale

4 - **Incapable** de communiquer seul

5 - Aphasie globale ou mutisme

Précotation AHS =

AHS définitif (après interrogatoire) =

Précotation 0 : « Vous avez parfaitement récupéré votre langage, mais gardez-vous quand même une gêne même minime ? » Si non : **score 0** ; si oui : **score 1**

Précotation 1 : « Vous avez très bien récupéré, mais vous avez encore quelques petites difficultés... A votre avis, ces difficultés constituent-elles encore un vrai handicap dans la vie quotidienne ? » Si non : **score 1** ; si oui : faire confirmer « c'est vraiment un handicap dans la vie de tous les jours ? » : si non : **score 1**, si oui : **score 2**

Précotation 2 : « Vous faites des progrès mais vos troubles du langage constituent encore un handicap dans la vie quotidienne... » Si non : faire confirmer et **score 1** ; si oui : « Malgré ce handicap, considérez-vous que vous êtes autonome sur le plan du langage dans la vie courante, c'est-à-dire que vous vous débrouillez seul avec votre entourage et des gens que vous ne connaissez pas sur des sujets courants ? » Si oui : **score 2** ; si non : **score 3**

Précotation 3 : « Vous faites des progrès mais malheureusement vous avez encore des difficultés à communiquer seul par le langage avec des gens que vous ne connaissez pas » Si oui : **score 3** ; si non : « Donc, vous considérez que vous êtes autonome sur le plan du langage dans la vie courante » Si oui : **score 2** ; si non : **score 3**

Précotation 4 – 5 : pas de langage verbal communicatif

Annexe J : Fiche de consentement du patient

ASSISTANCE PUBLIQUE – HOPITAUX DE PARIS

CENTRE HOSPITALIER SAINTE ANNE
Service de Neuro-chirurgie du Pr. DEVAUX
Bâtiment Raymond Garcin
1 rue Cabanis
75674 Paris Cedex 14

DUEFO
Site Pitié – Salpêtrière Paris VI
Bâtiment Stomatologie
91 Boulevard de l'Hôpital
75634 Paris Cedex 13

CONSENTEMENT ECLAIRE DU PATIENT

NOM :

PRENOM :

Date de naissance :

Date du bilan :

Cette entrevue rentre dans le cadre d'un mémoire d'orthophonie qui utilise un protocole précis demandant la participation éclairée du patient. L'enregistrement anonyme des données des patients est effectué dans les buts suivants :

- recherche dans les domaines neuropsychologiques et orthophoniques
- suivi de traitement
- aide au diagnostic des troubles
- étude de l'évolution de la maladie
- enseignement (diffusion des données limitée aux professionnels, étudiants ...)

Ces données ne seront en aucun cas diffusées à un public non médical ou non paramédical.

J'ai discuté librement avec, je peux à tout moment demander l'effacement des données.

Le,

A,

Signature du patient

Signature du professionnel

Titre: Langage élaboré et gliomes infiltrants : étude de sensibilité d'une batterie d'évaluation

Résumé: Des plaintes langagières sont souvent évoquées par les patients porteurs d'un gliome infiltrant. Ces troubles, souvent fins, peuvent passer inaperçus lors de l'évaluation cognitive. Les batteries actuelles n'étant pas assez sensibles, elles ne permettent pas toujours d'objectiver ces difficultés. Il existe actuellement peu de tests évaluant les composantes langagières de façon exhaustive. Ainsi, notre étude consiste à mettre en évidence la sensibilité de la batterie ELEA (Evaluation du Langage Elaboré chez l'Adulte). Notre population se compose de 14 patients, porteurs d'un gliome et opérés en condition éveillée. Le protocole proposé comporte des épreuves exécutives et attentionnelles, une évaluation du retentissement de l'aphasie sur la vie quotidienne (score AHS et échelle de gravité du BDAE) ainsi que les 16 épreuves de l'ELEA. Les résultats à l'ELEA mettent en évidence la présence de troubles du langage élaboré en pré- et post-opératoire. Nous observons des corrélations entre les troubles du langage élaboré et le grade tumoral, l'hémisphère atteint et le score AHS. En revanche, nous ne retrouvons pas d'influence significative du sexe, de l'âge et du niveau socioprofessionnel. L'évaluation approfondie du langage et la prise en charge orthophonique spécifique des patients porteurs d'un gliome se révèlent donc nécessaires.

Mots-clés: langage élaboré – évaluation – gliomes – chirurgie éveillée

Title: Sophisticated language and infiltration gliomas: sensitivity study of a battery of assessment tests

Abstract: Complaints about their language skills are often expressed by patients with infiltrating gliomas. These generally rather mild disorders may be unnoticed during cognitive assessment because the current tests are insufficiently sensitive to objectify them. Today, only a few tests assess all components of language. Thus, the aim of our study was to bring to light the sensitivity of the French ELEA battery (assessment of sophisticated language in adults). To achieve this, we submitted 14 patients, that had undergone wide awake brain surgery for a cerebral glioma, to a protocol including executive and attentional tests, assessment of the impact of aphasia on daily life (Aphasia Handicap Score and Aphasia Severity Rating Scale) and 16 ELEA tasks. Results evidence both pre- and post-operative impairments as well as correlations between these disorders and tumor grade, involved hemisphere and aphasia handicap score. However, gender, age and education level were not significant criteria. Our conclusion is that thorough language assessment of patients with gliomas and specific rehabilitation programs are therefore necessary.

Key words: sophisticated language – assessment – gliomas – awake brain surgery

Nombre de pages : 58 pages rédactionnelles et 12 pages d'annexes

Nombre de références bibliographiques : 116 références