

**UNIVERSITE CLAUDE-BERNARD. LYON 1**

**INSTITUT DES SCIENCES et TECHNIQUES DE READAPTATION**

-----  
**Directeur : Professeur Yves MATILLON**  
-----

**OBSERVATION ET ANALYSE DU LANGAGE ECRIT CHEZ UNE PATIENTE  
ATTEINTE D'UN LOCKED-IN SYNDROME ET D'UNE ATROPHIE  
PREFRONTALE BILATERALE.**

**MEMOIRE présenté pour l'obtention du  
CERTIFICAT DE CAPACITE D'ORTHOPHONISTE**

**par**

**BENTOT Emilie  
LEPILLIEZ Aude**

**Autorisation de reproduction**



**LYON, le 5 juillet 2007**

**N°1396**

**Professeur Eric TRUY  
Responsable de l'enseignement**

## UNIVERSITE CLAUDE BERNARD LYON I

<b>Président</b>	<b>Pr. Lionel COLLET</b>
<b>Vice-Président CA</b>	<b>Pr. Joseph LIETO</b>
<b>Vice-Président CEVU</b>	<b>Pr. Daniel SIMON</b>
<b>Vice-Président CS</b>	<b>Pr. Jean-François MORNEX</b>
<b>Secrétaire Général</b>	<b>M. Gilles GAY</b>

\* \* \* \*

## FEDERATION SANTE

U.F.R. de Médecine LYON GRANGE BLANCHE	Directeur	<b>Pr. MARTIN Xavier</b>
U.F.R de Médecine LYON R.T.H. LAENNEC	Directeur	<b>Pr. COCHAT Pierre</b>
U.F.R de Médecine LYON-NORD	Directeur	<b>Pr. ETIENNE Jérôme</b>
U.F.R de Médecine LYON-SUD	Directeur	<b>Pr. GILLY François Noël</b>
U.F.R d'ODONTOLOGIE	Directeur	<b>Pr. ROBIN Olivier</b>
INSTITUT des SCIENCES PHARMACEUTIQUES ET BIOLOGIQUES	Directeur	<b>Pr. LOCHER François</b>
INSTITUT des SCIENCES et TECHNIQUES de READAPTATION	Directeur	<b>Pr. MATILLON Yves</b>
DEPARTEMENT de FORMATION ET CENTRE DE RECHERCHE EN BIOLOGIE HUMAINE	Directeur	<b>Pr. FARGE Pierre</b>

## FEDERATION SCIENCES

Centre de RECHERCHE ASTRONOMIQUE DE LYON - OBSERVATOIRE DE LYON	Directeur	<b>M. GUIDERDONI Bruno</b>
U.F.R. des SCIENCES ET TECHNIQUES DES ACTIVITES PHYSIQUES ET SPORTIVES	Directeur	<b>M. COLLIGNON Claude</b>
I.S.F.A. (Institut de SCIENCE FINANCIERE ET d'ASSURANCES)	Directeur	<b>Pr. AUGROS Jean-Claude</b>
U.F.R. de GENIE ELECTRIQUE ET DES PROCEDES	Directeur	<b>Pr. CLERC Guy</b>
U.F.R. de PHYSIQUE	Directeur	<b>Pr. HOAREAU Alain</b>
U.F.R. de CHIMIE ET BIOCHIMIE	Directeur	<b>Pr. PARROT Hélène</b>
U.F.R. de BIOLOGIE	Directeur	<b>Pr. PINON Hubert</b>
U.F.R. des SCIENCES DE LA TERRE	Directeur	<b>Pr. HANTZPERGUE Pierre</b>
I.U.T. A	Directeur	<b>Pr. COULET Christian</b>
I.U.T. B	Directeur	<b>Pr. LAMARTINE Roger</b>
INSTITUT des SCIENCES ET DES TECHNIQUES DE L'INGENIEUR DE LYON	Directeur	<b>Pr. LIETO Joseph</b>
U.F.R. de MECANIQUE	Directeur	<b>Pr. BEN HADID Hamda</b>
U.F.R. de MATHEMATIQUES	Directeur	<b>Pr. CHAMARIE Marc</b>
U.F.R. D'INFORMATIQUE	Directeur	<b>Pr. AKKOUCHE Samir</b>

**INSTITUT DES SCIENCES ET TECHNIQUES DE READAPTATION**

**FORMATION ORTHOPHONIE**

DIRECTEUR ISTR  
**Pr. MATILLON Yves**

DIRECTEUR de la FORMATION  
**Pr. TRUY Eric**

DIRECTEUR des ETUDES  
**BO Agnès**

DIRECTEUR de la RECHERCHE  
**Dr. WITKO Agnès**

RESPONSABLES de la FORMATION CLINIQUE  
**PERDRIX Renaud**  
**MORIN Elodie**

CHARGÉE du CONCOURS D'ENTREE  
**PEILLON Anne**

SECRETARIAT DE DIRECTION ET DE SCOLARITE  
**BADIOU Stéphanie**  
**CLERC Denise**

Nous tenons à remercier tous ceux qui, d'une manière ou d'une autre nous ont encouragées, aidées et soutenues dans ce travail.

Nous remercions chaleureusement Madame F.G. sans qui cette étude n'aurait pu être possible.

Nous adressons nos remerciements à nos maîtres de mémoire. Merci au Professeur M. Gilles Rode pour la confiance qu'il nous a témoignée en nous proposant ce travail ; au Docteur Mme Frédérique Gayraud, pour son aide précieuse et son soutien efficace. Merci de votre patience !...

Nous tenons également à remercier M. Bruno Martinie et le Docteur Mme Tell pour leur participation à cette étude.

Nous sommes reconnaissantes envers les ergothérapeutes et l'animatrice de l'hôpital Henry Gabrielle pour les informations fournies et leur intérêt porté à ce mémoire.

Nous nous permettons d'exprimer notre gratitude à Madame Danièle David, pour ses conseils avisés.

Nous remercions le jury de lecture pour leurs suggestions ainsi qu' Agnès Witko pour son encadrement.

A Christophe,

Merci pour ton soutien, ton amour et ta patience sans faille.

A mon père,

Je ne peux ici te remercier de tout ce que je te dois. Ta patience, tes encouragements et ton investissement ont été inestimables. J'espère pratiquer ma profession avec autant de passion que tu exerces la tienne.

A mes grands-parents,

Vous avez joué tous les rôles avec moi, rien n'aurait été possible sans vous.

Je remercie tous les membres de ma famille et de ma belle famille pour leurs encouragements.

Une belle pensée pour ma mère ...

Emilie.

Je voudrais adresser toute ma reconnaissance à l'ensemble de ma famille et plus particulièrement à mes parents qui m'ont toujours soutenue et encouragée. Vous serez toujours un exemple pour moi, tant personnellement que professionnellement. Je vous dois tout.

Je ne saurai assez te remercier Gabriel pour ta patience, ton soutien et tes attentions pendant ces derniers mois. Encore merci pour tout.

Aude.

*« Faut pas croire (comme certains), que du fait que je ne parle pas, que je ne remarque rien, ne vois rien, ne pense à rien, n'ai aucun soucis, bref, que je suis indifférente... mais... ah si on savait ! »*

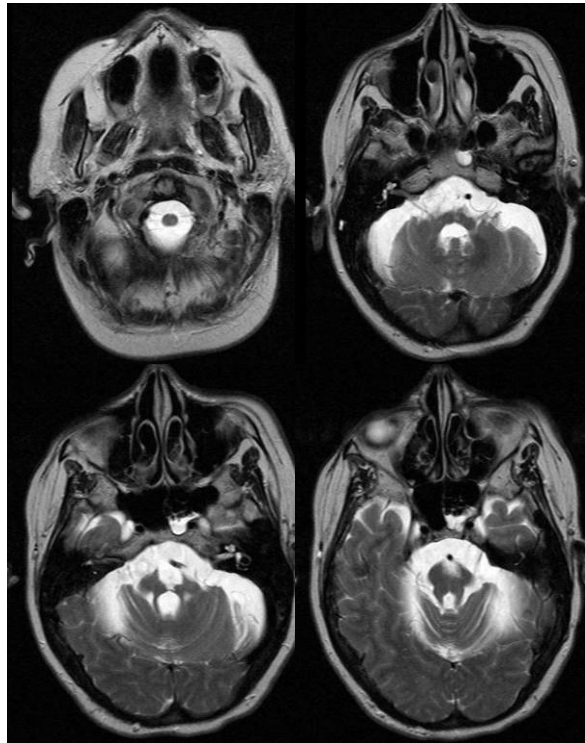
(Madame F.G., atteinte d'un L.I.S, 6 mai 2000)

## SOMMAIRE

I.	INTRODUCTION.....	1
II.	PARTIE THEORIQUE.....	3
	A. <u>LE LOCKED-IN SYNDROME</u> .....	3
	B. <u>LE LOBE FRONTAL</u> .....	8
	C. <u>LE PROCESSUS DE PRODUCTION ECRITE</u> .....	14
III.	PROBLEMATIQUE ET HYPOTHESES.....	18
IV.	PARTIE EXPERIMENTALE.....	20
	A. <u>NIVEAU CONCEPTUEL</u> .....	21
	B. <u>NIVEAU SYNTAXIQUE</u> .....	27
	C. <u>NIVEAU LEXICAL</u> .....	34
	D. <u>NIVEAU ORTHOGRAPHIQUE</u> .....	38
	E. <u>NIVEAU GRAPHOMOTEUR</u> .....	39
V.	DISCUSSION.....	42
	A. <u>INTERPRETATION DES RESULTATS</u> .....	42
	B. <u>SYNTHESE DES RESULTATS</u> .....	47
	C. <u>LIMITES DE NOTRE TRAVAIL</u> .....	50
VI.	CONCLUSION.....	52
	 BIBLIOGRAPHIE.....	 54
	TABLE DES MATIERES.....	58
	LISTES DES IMAGERIES.....	61
	LISTE DES SCHEMAS.....	61
	LISTE DES GRAPHERS.....	61
	LISTE DES ANNEXES.....	62



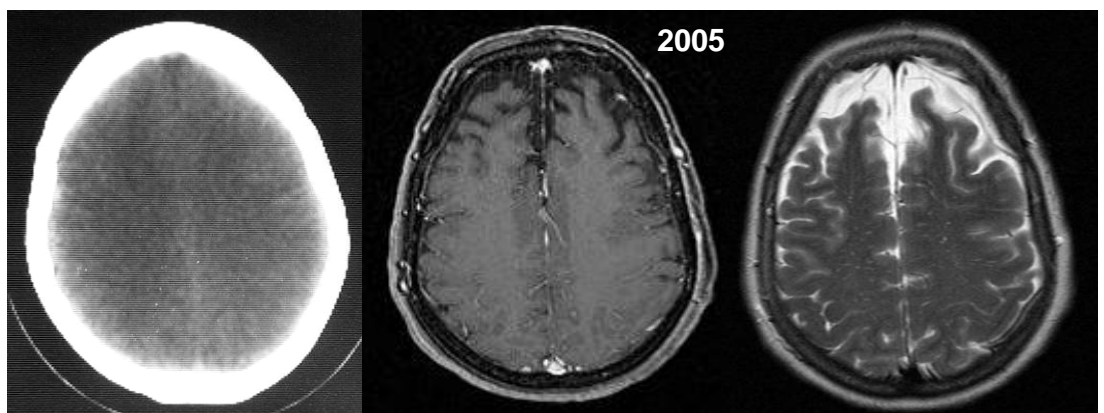
## *Introduction*



*Figure 1 : Atrophie de la moelle et atrophie des pédoncules cérébelleux moyens et*



*Figure 2 : Disparition complète des tracti corticospinaux au niveau des pyramides bulbaires*



*Figure 3 : Atrophie bilatérale et symétrique de la partie ventrale des gyri frontaux supérieurs, contrastant avec l'absence d'atrophie des régions précentrale et le respect des cortex pariétaux.*

Notre mémoire repose sur une étude de cas. Il s'agit d'une patiente de 54 ans (Madame F.G.) qui présente un locked-in syndrome depuis le 28 décembre 1984 consécutif à une thrombose du tronc basilaire, secondaire à une dissection d'une artère vertébrale provoquée par une manipulation cervicale. Cette dernière avait entraîné un coma avec décérébration. L'éveil s'est effectué quinze jours plus tard, avec un retour à un état de conscience normale, une quadriplégie, une diplégie faciale et une absence de mouvement de latéralité. Depuis cette date, Madame F.G. est hospitalisée à l'hôpital Henry Gabrielle, en raison de son état neurologique et respiratoire : la patiente est trachéotomisée et présente des épisodes fréquents d'encombrement. Aucune déglutition n'est possible, l'alimentation se fait par une sonde de gastrostomie. Actuellement, la patiente présente une tétraplégie complète sans atteinte sensitive et une atteinte massive des paires crâniennes : seuls la verticalité du regard et le contrôle volontaire de la fermeture de la bouche sont préservés.

Grâce au travail des orthophonistes, ergothérapeutes et des soignants, la patiente a acquis en 1984 un code de communication efficace OUI/NON reposant sur les mouvements oculo-palpébraux. Madame F.G. lève les yeux pour dire non, et les ferme pour acquiescer. Par ailleurs, elle utilise depuis 1987 une interface de communication à commande mentonnaire lui permettant d'échanger avec son environnement grâce à un ordinateur (code morse en annexe p. 63). En 2000, son dispositif a été amélioré : la patiente accède à une meilleure autonomie dans la gestion de ses écrits (elle peut imprimer, supprimer, enregistrer ses textes...). De plus, depuis 2005, elle peut communiquer par courrier électronique grâce à internet. Cependant, la patiente dit être très lente (15 lignes produites en une demi-journée). La patiente a arrêté sa scolarité au certificat d'étude et travaillait dans un salon de coiffure.

En 2005, est réalisée une IRM cérébrale pour étudier l'évolution à distance de la lésion pédonculaire et des modifications éventuelles sur les structures cérébrales impliquées dans la motricité (cortex moteur, noyaux gris centraux, cervelet). Cet examen a montré une atrophie de la partie antérieure de la moelle épinière témoignant d'une dégénérescence de la moelle sous lésionnelle, une atrophie des pédoncules cérébelleux moyens et inférieurs (Figures 1, 2 et 3.doc) ainsi qu'une atrophie bilatérale et symétrique de la partie ventrale des gyri frontaux. Cette atrophie frontale contrastait avec l'absence d'atrophie au niveau des lobes pariétal, occipital et temporal. Celle-ci reflète la dégénérescence des voies corticospinales et corticocérébelleuses.

Une évaluation neuropsychologique a été réalisée (voir compte rendu en annexe p.64) pour rechercher une atteinte associée des fonctions exécutives d'origine frontale.

Les principaux résultats sont présentés ci-dessous :

*FONCTIONS EXECUTIVES* : Concernant le test des cartes de Wisconsin Madame F.G. complète toutes les catégories (6/6), avec la présentation de 72 cartes. Le subtest « matrices » (WAIS III) est bien compris par la patiente : le score est de 8/19, la moyenne étant à 10.

*FONCTIONS MNESIQUES* : Madame F.G. présente une faiblesse de la mémoire à court terme pour le subtest « mémoire des chiffres » (WAIS III) avec un empan endroit de 4, la moyenne étant de 7 +/- 2. L'empan envers est de 2, on note donc quelques difficultés en mémoire de travail. Le subtest « séquence lettres-chiffres » (MEM III) montre une performance de mémoire de travail moyenne (8/19, la moyenne étant égale à 10). Le test Benton ne révèle aucune perturbation de la mémoire visuelle.

Les mémoires à court terme et de travail situent donc la patiente dans la limite inférieure de la normale. Toutefois, il est important de modérer ces résultats. En effet, du fait de son interface, Madame F.G. a dû adapter ses réponses : par exemple, pour le subtest Mémoire de Chiffres de la WAIS III, « la patiente a dû coder en morse l'initiale de chaque chiffre (...) cette opération a certainement nécessité une certaine manipulation mentale supplémentaire de la part de la patiente et a donc pu saturer la mémoire de travail. » (Madame Lachaise, neuropsychologue à l'hôpital Henry Gabrielle). En résumé, cette évaluation n'a pas montré de trouble des fonctions exécutives, d'anosognosie ou un comportement persévératif qui auraient pu être liés à cette atrophie frontale.

Malgré l'absence de troubles lors du bilan neuropsychologique, nous tentons dans ce mémoire, d'évaluer les conséquences de l'atrophie préfrontale bilatérale sur l'évolution du langage écrit de Madame F.G., atteinte d'un locked-in syndrome depuis 1984 et utilisant une interface de communication efficace.

Notre première partie consistera en un rappel des données théoriques. Après avoir décrit le locked-in syndrome, nous nous attarderons sur les aspects anatomiques et fonctionnels du lobe frontal. Enfin, sera abordée la description des différents niveaux de traitement lors de la production écrite. Ces éléments théoriques nous permettront ensuite d'argumenter notre problématique et nos hypothèses concernant une éventuelle incidence de l'atrophie préfrontale bilatérale de la patiente sur l'évolution de son langage écrit entre 1987 et 2006. Afin de répondre à cette problématique, nous proposons l'expérimentation nous ayant permis une analyse longitudinale des lettres de la patiente. Les résultats obtenus seront ensuite discutés et confrontés à nos hypothèses de départ

## *Partie théorique*

L'objectif de cette partie est de présenter les éléments théoriques, sur lesquels nous nous sommes appuyées pour mener à bien cette étude. Elle se divise en deux grands domaines : la neurologie, où nous développons les caractéristiques du locked-in syndrome ainsi que les aspects anatomiques et fonctionnels du lobe frontal ; et une partie linguistique, à l'intérieur de laquelle nous exposons le modèle de production écrite d' Hayes et Flower (1980).

#### A. LE LOCKED –IN SYNDROME (L.I.S.)

A la différence des états végétatifs, « le locked-in syndrome, ou syndrome de verrouillage est caractérisé par la persistance de la conscience. Le sujet est éveillé, sensible à l'environnement, capable de mouvements des yeux et des paupières, ce qui est le seul mode de communication. En revanche, la paralysie est totale, paralysie de l'ensemble du corps et des derniers nerfs crâniens notamment de la phonation, interdisant toute expression verbale. Ce syndrome peu fréquent, rarement réversible, témoigne d'une lésion du tronc cérébral dans sa partie haute, le plus souvent d'origine vasculaire. » (Serratrice, G., Serratrice, J., Pouget et Billé-Turc, 1996)

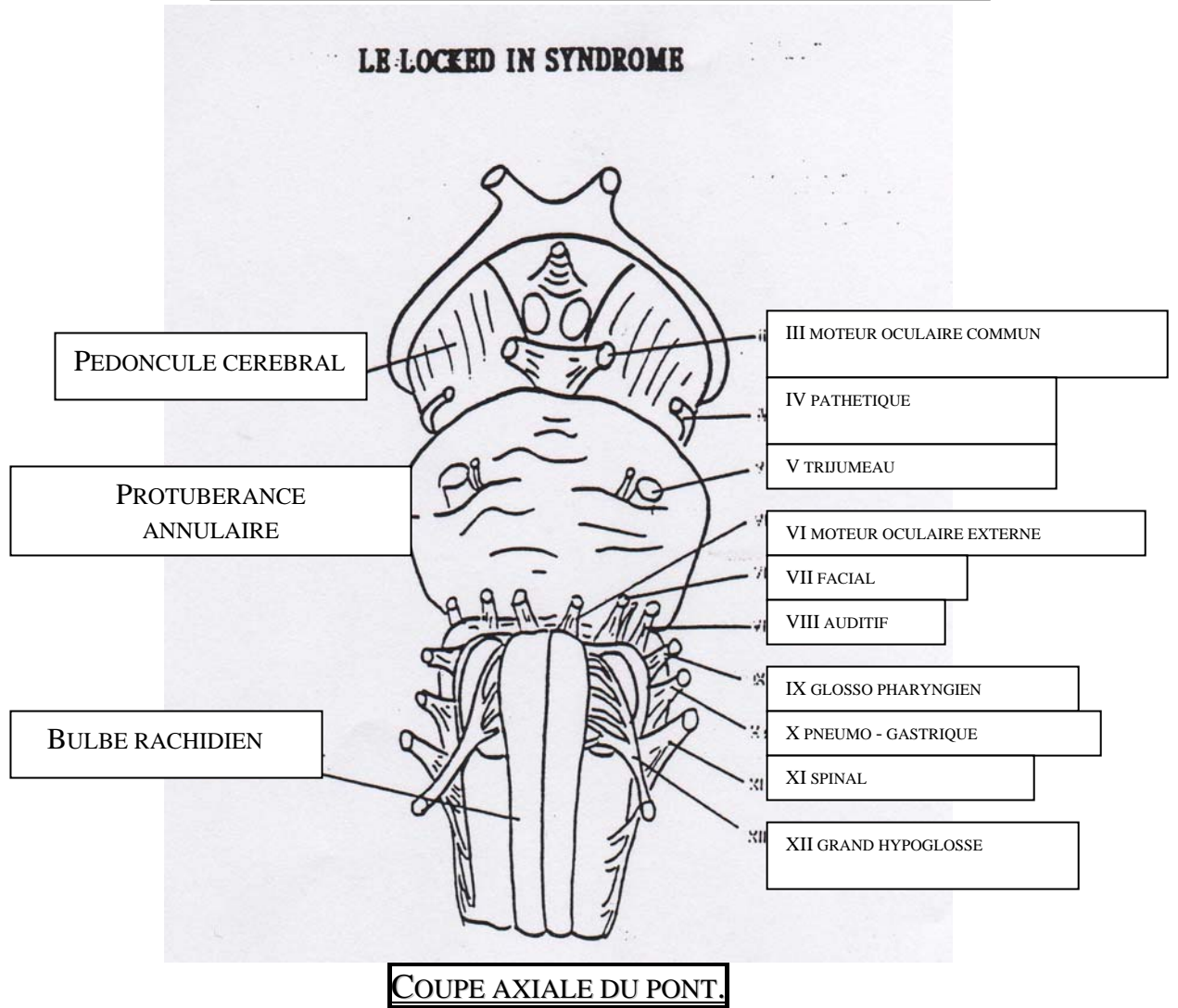
#### 1. RAPPEL HISTORIQUE

Le premier cas de LIS a été décrit dans la littérature française en 1844 par Alexandre Dumas : « *Monsieur Noirtier, [était] immobile comme un cadavre. La vue et l'ouïe étaient les deux seuls sens qui animassent encore, comme deux étincelles, cette matière humaine déjà aux trois quarts façonnée pour la tombe. (...) cet œil puissant suppléait à tout : (...) c'était un cadavre avec des yeux vivants.* »

Le deuxième cas a été décrit dans le roman d'Emile Zola Thérèse Raquin, en 1868. Emile Zola parle de la mère de Thérèse Raquin, comme d'une femme « *frappée de mutisme et d'immobilité* » [son visage étant] « *comme le masque dissout d'une morte au milieu duquel on aurait mis des yeux vivants. [Elle était] « un cadavre vivant à moitié, qui les voyait et les entendait, mais qui ne pouvait leur parler.* »

Dans la littérature médicale, le premier cas est décrit par Plum et Polsner en 1966. Ils lui attribuent le terme de « locked-in syndrome » ou « enfermé à l'intérieur de soi ». On parle également d'état de désafférentation, du fait que les informations parviennent au patient, mais que ce dernier n'a plus la possibilité d'y répondre. En effet, le LIS complet se traduit par une quadriplégie, un mutisme, une conscience intacte, et des facultés intellectuelles normales. Par conséquent, le patient peut voir, sentir, entendre, mais ne peut répondre à aucune stimulation par le geste ou la parole.

VUE ANTERIEURE DU TRONC CEREBRAL ET NIVEAUX  
D'EMERGENCE DES NERFS CRANIENS.



*Schéma 1 : Vue antérieure du tronc cérébral et niveaux d'émergence des nerfs crâniens.*

L'état dans lequel se trouve le patient, rend le diagnostic difficile car rien ne témoigne, extérieurement, de sa conscience et de sa vigilance, que l'ouverture des yeux qui peut aussi s'observer dans des états de coma vigile.

## **2. LE TRONC CEREBRAL**

« Secondaire à une occlusion du tronc basilaire, [le locked-in syndrome] est responsable d'un infarctus de la partie ventrale du pied de la protubérance » (Besson et Hommel, 1994) le plus souvent consécutif à une thrombose du système vertébro-basilaire. Cette thrombose peut être d'origine traumatique, à la suite d'accidents de sport ou de chutes. Il peut également être le fait de manipulations chiropractiques.

Le tronc cérébral (Schéma 1.doc et Schéma 2.doc) est une partie du système nerveux central située entre la moelle épinière et le cerveau, à l'avant du cervelet. Il comprend, de bas en haut :

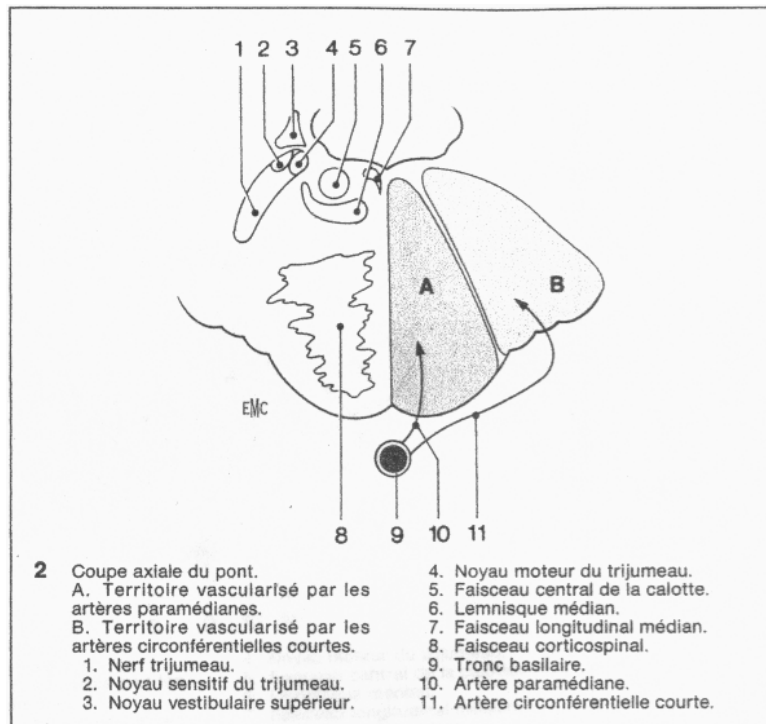
- le bulbe rachidien, qui prolonge la moelle épinière vers le haut
- la protubérance annulaire
- les pédoncules cérébraux

Le tronc cérébral est le siège de nombreux centres et relais. En effet, il est le lieu d'émergence des nerfs crâniens, et le lieu de passage des voies motrices, sensibles et cérébelleuses. Par ailleurs, il contient des centres végétatifs, comme le centre respiratoire. La vascularisation du tronc cérébral est assurée par deux artères vertébrales qui se réunissent pour former le tronc basilaire. Par ailleurs, le tronc basilaire donne naissance à d'autres branches artérielles, assurant la vascularisation du tronc cérébral et du cervelet. A ces artères principales, viennent s'ajouter les artères cérébelleuses, venant irriguer le cervelet. En cas d'accident vasculaire d'une de ces artères, il existe un réseau anastomotique, c'est-à-dire un système de connexion entre artères qui intervient dans un grand nombre de cas, pour pallier le manque d'irrigation sanguine.

## **3. CLINIQUE**

L'occlusion du tronc basilaire entraîne un dysfonctionnement du système nerveux supérieur, ce dernier n'envoyant plus d'influx nerveux vers le reste du corps. Il y a donc une interruption des voies motrices allant du cortex vers la moelle épinière, à l'origine de la quadriplégie. Les paires de nerfs III, IV, V et VI – étant situées au dessus du lieu de la lésion- sont préservées, permettant quelques mouvements, tels que la verticalité du regard et l'élévation des paupières.





*Schéma 2 : Coupe axiale du pont*

Du point de vue moteur, le LIS entraîne un handicap moteur très sévère pour le patient, qui présente une tétraplégie flasque, une diplégie facio- pharyngo-glossomasticatrice, un mutisme, et une paralysie bilatérale de l'horizontalité du regard. Les seuls mouvements volontaires possibles sont l'élévation des paupières et la verticalité du regard, les centres de la verticalité étant respectés car situés dans le mésencéphale. (Besson et Homel, 1994).

Par ailleurs, un patient atteint d'un LIS présente une hypotonie globale, obligeant un système de maintien de la tête, qu'il faut prendre en compte non seulement lors des déplacements du patient, mais aussi lors de la station assise en fauteuil.

Au niveau des fonctions sensorielles, la vue et l'audition sont intactes. Dans la grande majorité des cas, la sensibilité est également conservée, comme en témoigne Madame F.G. dans l'une de ses lettres : *"Dans le premier service il fallait voir le médecin d'après lui je ne ressentais rien alors que c'était comme maintenant. Cela ne fait rien, on m'a enlevé un ongle incarné à vif"* (Le 15 avril 1988).

Le réflexe de déglutition, c'est-à-dire l'enchaînement d'actions assurant le transport des aliments de la bouche à l'estomac est atteint, entraînant des fausses routes aux liquides comme aux solides ; par ailleurs, la toux étant déficitaire, il y a un gros risque d'encombrement trachéobronchique. Les patients sont alors souvent trachéotomisés. Un patient atteint d'un LIS présente fréquemment des complications respiratoires. En effet, le déficit moteur entraîne une capacité vitale moindre. Ces patients sont donc totalement dépendants de leur environnement, n'ayant plus aucun moyen ni de locomotion, ni de préhension ni de communication.

Sans ordinateur ou synthèse vocale, les mouvements oculaires sont les seuls moyens à la disposition du patient pour communiquer avec son environnement, à condition qu'un code soit établi. *"Dans la plupart des regards, je lus cette interrogation à peine voilée : « Ce garçon a-t-il bien toute sa tête ? ». Eh bien oui, j'ai « toute ma tête » ! »* (Vigand, 1997). En effet, un patient LIS conserve la totalité de ses capacités mentales, ses sensations et ses pensées sont intactes. De ce fait, il a une totale conscience de son état et de l'image qu'il renvoie.

#### **4. CLASSIFICATIONS DES LIS**

Il existe trois catégories de LIS :

- Le « LIS vrai complet ». Il résulte d'une lésion primaire du tronc cérébral. Dans ce cas, le patient ne peut effectuer que des mouvements palpébraux.

- Le « LIS vrai incomplet », est également le fait d'une atteinte primaire du tronc cérébral, mais dont l'étendue est moindre et permet d'espérer une récupération partielle.
- Le « pseudo LIS », est une atteinte secondaire du tronc cérébral, due à la compression de ce dernier par la lésion initiale. (Pellas, Laureys et Van Eeckhout, 2006)

## 5. COMMUNICATION

*"A deux ans, Pierre me demandait souvent s'il pouvait regarder la télévision. Je refusais le plus souvent en clignant deux fois des paupières pour dire « non ». Pourtant lorsque E le trouva un jour vissé devant l'écran malgré mon interdiction, il lui répondit : « j'ai le droit aujourd'hui, papa m'a dit deux fois « oui » ! »"*  
(Philippe Vigand, 1997).

Le patient atteint d'un LIS n'a pas de troubles cognitifs. Les canaux visuel et auditif fonctionnent correctement, ce sont donc des patients qui peuvent lire et entendre. Cependant, aucune possibilité de sortie - parole ou écriture - n'est possible pour eux.

Il est donc impératif de rétablir la communication avec un patient atteint d'un LIS. La première étape est d'instaurer un code oui/non permettant au patient de répondre à des questions fermées. Par exemple, il peut lever les yeux pour dire « non », et les baisser pour dire « oui », ou, cligner une fois des yeux pour dire « oui », et deux fois pour dire « non ».

La deuxième étape est de permettre au patient de s'exprimer. Dans ce but, il existe plusieurs codes alphabétiques, que l'on peut utiliser selon la fréquence et la fatigue du patient :

- l'alphabet traditionnel, qui ne propose pas rapidement les lettres les plus fréquentes de la langue, donc celles dont le patient est le plus susceptible d'avoir besoin, mais qui permet aux patients fatigués de ne pas maintenir une concentration trop intense.

- l'alphabet ESARIN, qui place les lettres de l'alphabet dans leur ordre de fréquence dans la langue et donc d'utilisation par le locuteur.

Cet alphabet se présente de la sorte : **ESARINTULOMDPCFBVHGJQZYXWK.**

Pour ces alphabets, on commence par demander au patient si la lettre qu'il souhaite évoquer est une voyelle, ou une consonne : le patient cligne des yeux « oui » à la bonne proposition. Puis, il faut réciter les voyelles ou les consonnes dans leur ordre d'apparition dans l'alphabet traditionnel ou de fréquence dans l'alphabet Esarin, selon l'alphabet choisi, jusqu'à ce que le patient cligne les yeux pour indiquer la bonne. On recommence ce processus pour chaque lettre.

- les tableaux de communication, tel que le code Vigand :

voyelles	1	2
1	A	O
2	E	U
3	I	Y

consonnes	1	2	3	4	5
1	B	G	L	Q	V
2	C	H	M	R	W
3	D	J	N	S	X
4	F	K	P	T	Z

Ici, il faut d'abord faire un choix entre consonnes et voyelles. Puis, le patient indique la lettre qu'il souhaite dans le tableau, en clignant le numéro de la colonne et de la ligne dans laquelle la lettre se trouve.

L'orthophoniste joue un rôle prépondérant dans l'établissement de ces modes de communication et d'expression. Il faut que le patient se les approprie, tout comme son entourage personnel et hospitalier. En effet, toute personne en contact avec le patient doit se familiariser avec cette nouvelle façon de communiquer avec un LIS, afin de ne pas le laisser emmuré dans son silence. L'orthophoniste fait le lien entre tous ces membres réunis autour de la personne atteinte et explique l'importance de ces codes.

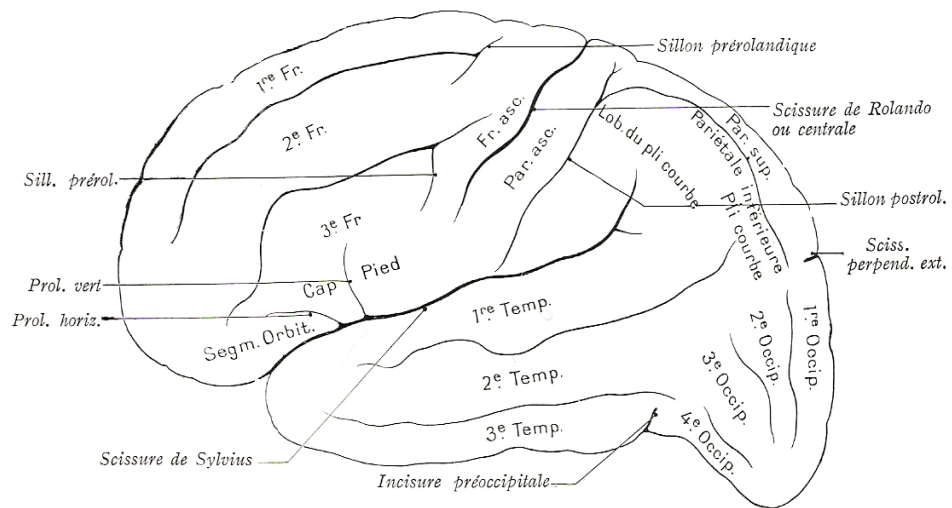
La troisième étape est de permettre au patient de pouvoir, grâce à une interface homme / machine, accéder à l'écriture, et donc à un niveau d'expression supérieur.

- les téléthèses : ce sont des boîtiers équipés d'un clavier. Sur ce clavier, le patient choisit la lettre désirée avec un doigt s'il le peut, ou avec un pointeur optique. Il est possible aussi de provoquer un défilement de lettres que le patient stoppe une fois la lettre choisie sur l'écran grâce à un contacteur positionné selon les possibilités motrices du patient. Une fois le mot ou la phrase éditée, le patient peut choisir de l'imprimer ou de la faire dire par une synthèse vocale.

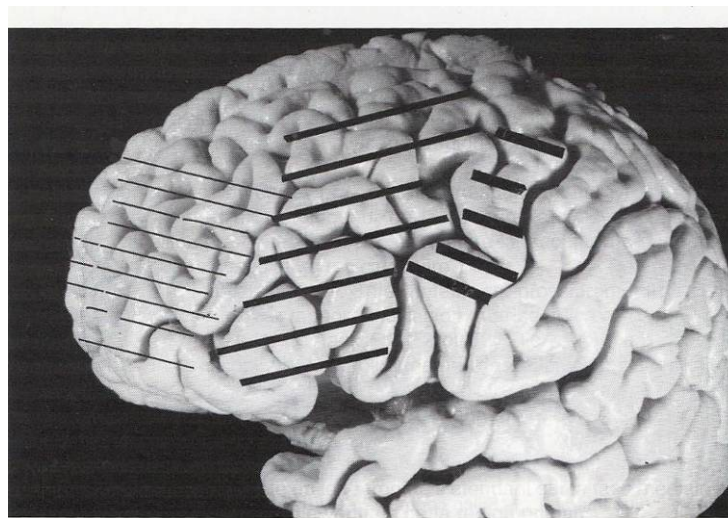
- l'ordinateur : ici encore le patient peut choisir d'imprimer ses productions, ou de les faire émettre par une synthèse vocale. Toutefois, l'intérêt de l'ordinateur est que le patient peut accéder à Internet et bénéficier de l'ouverture sur le monde et la communication que cela lui offre.

Ces trois approches de la communication dans la rééducation du LIS sont complémentaires. La première se fait au lit du malade, tout comme la deuxième, et la troisième s'établit en ergothérapie ou en orthophonie.

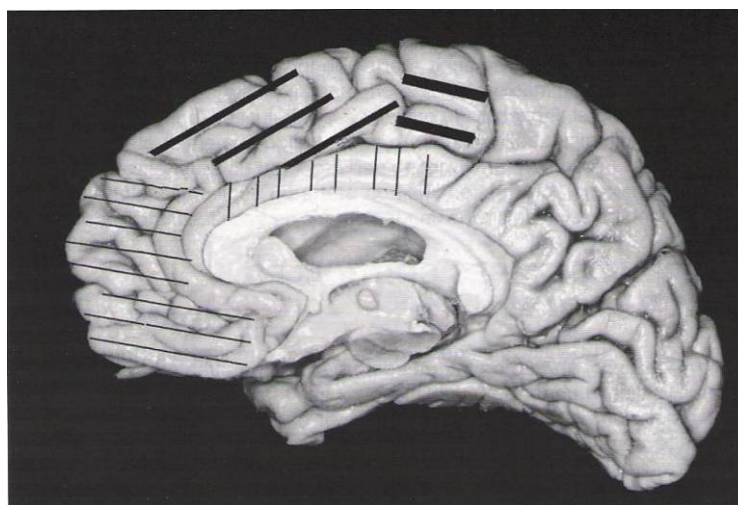
Ces moyens de communication permettent aux patients de retrouver une possibilité d'expression. Face à un patient atteint d'un LIS, tout individu, soignant ou non, doit se souvenir, que même si cette personne ne parle pas et ne bouge pas, elle n'en est pas moins quelqu'un qui entend, qui voit, qui comprend, qui sent, qui est capable de communiquer, et qui ne demande qu'à communiquer, pour ne plus rester dans – comme le dit Philippe Vigand - ce « putain de silence ! ».



**Schéma 3 : Face latérale, hémisphère gauche. (Rouvière, 1967)**



**Schéma 4 : Face latérale (hachurée d'arrière en avant) : Région motrice, région prémotrice, région frontopolaire.**



**Schéma 5 : Face médiale (hachurée d'arrière en avant) : Région motrice, région prémotrice (AMS), région frontopolaire, cortex cingulaire (hachuré verticalement). (Mercier, Fournier et Jacob, 1999)**

Outre le locked-in syndrome, Madame F.G. présente également une atrophie au niveau du lobe frontal dont nous décrivons ici les caractéristiques.

## B. LE LOBE FRONTAL

Il s'agit du lobe cérébral le plus volumineux et celui dont le développement est le plus tardif, en particulier chez les grands primates et l'homme. Il est relié à une grande partie du reste de l'encéphale par le biais de multiples connexions et est ainsi impliqué dans de nombreuses fonctions motrices et cognitives. « *On peut affirmer avec certitude que la fonction des lobes frontaux est d'un niveau plus élevé que celle de toute autre région du cerveau et qu'elle ne se laisse pas définir par les concepts classiques de la physiologie de l'arc réflexe.* » (Luria, 1978.)

### 1. **DONNEES ANATOMIQUES**

#### a) Description anatomique :

Le lobe frontal représente 40% du poids total du cerveau, il s'étend depuis le pôle frontal jusqu'à sa limite postérieure, la scissure de Rolando. Il est aussi délimité par la scissure de Sylvius pour sa partie inférieure, et la scissure calloso-marginale, sa limite interne. Il comprend trois faces : une face latérale (ou convexité), une face médiale (ou interne) et une face inférieure. (Schémas 4 et 5). La face latérale est parcourue de trois sillons (les sillons frontaux supérieur, inférieur et pré-rolandique) qui permettent d'identifier quatre circonvolutions frontales : la circonvolution frontale ascendante et les première, deuxième et troisième circonvolutions frontales (F1, F2, F3). (Schéma 3).

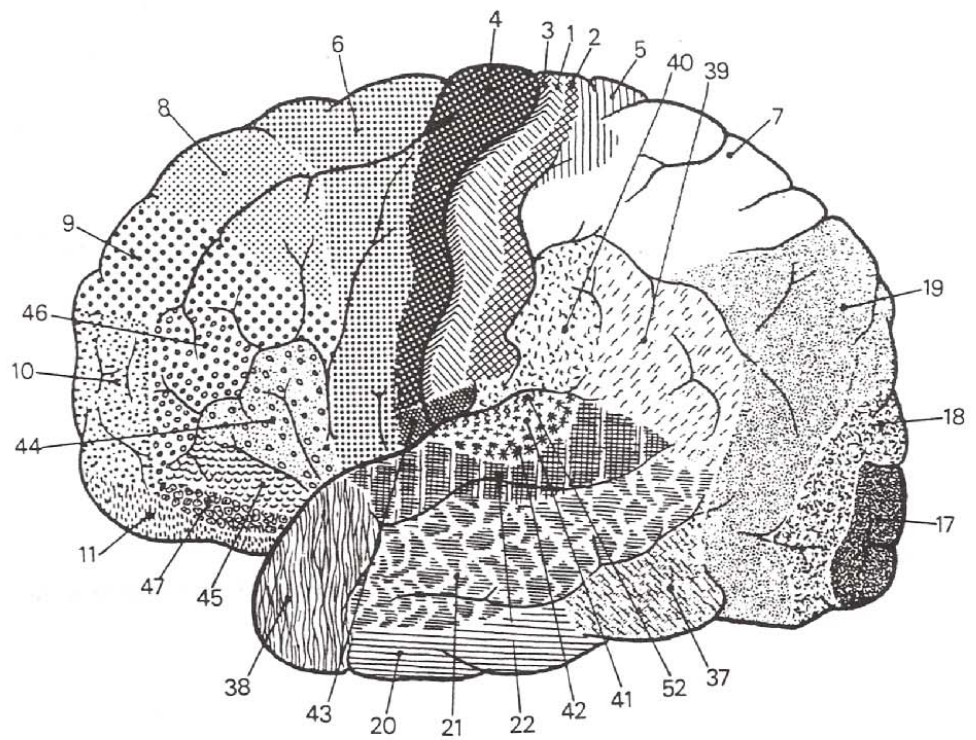
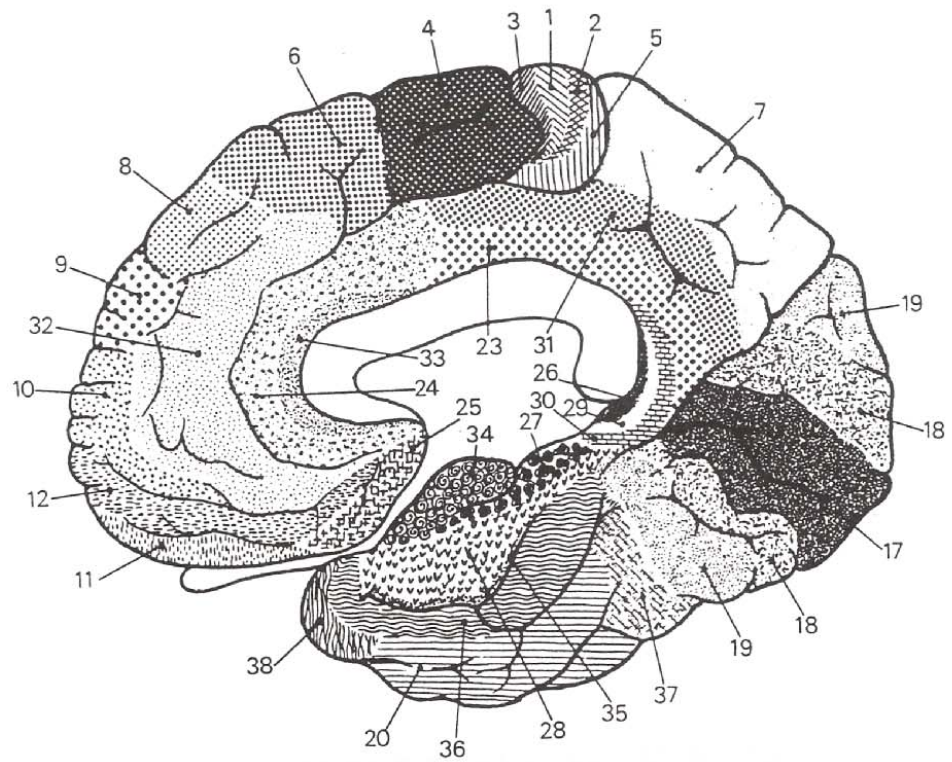
Le lobe frontal peut aussi être subdivisé en quatre régions anatomo-fonctionnelles distinctes (Schémas 4, 5 et 6) :

**L'aire motrice primaire** (aire 4 de Brodmann), située sur la circonvolution frontale ascendante ;

**Les aires prémotrices** (aires 6 et 8), plus antérieures, se prolongent sur la face interne formant ainsi l'aire motrice supplémentaire ;

**Les aires préfrontales** (aires 9, 10, 46 : face externe et 11, 12 : face interne) ou aire fronto-polaire se situe en avant des deux précédentes ;

**Le cortex cingulaire** est situé au niveau de la face interne du lobe frontal, il appartient aux formations limbiques.



**Schéma 6 : Les aires hémisphériques, selon Brodman. (Plantier, 1996)**

b) Connexions :

Il existe de multiples connexions entre les lobes frontaux et de nombreuses structures corticales et sous-corticales. Chaque région du lobe frontal ayant sa propre spécificité, les connexions sont très variées. Ces connexions sont, pour la plupart, réciproques et permettent ainsi au lobe frontal de traiter, puis de redistribuer les différentes informations reçues aux régions sous-corticales.

Les connexions cortico-corticales bidirectionnelles (ou réciproques) relient le cortex préfrontal au lobe temporal, les lobes pariétal et occipital au cortex frontal et enfin, par le faisceau arqué, le cortex frontal au gyrus temporal moyen et aux régions temporo-occipitales. Les connexions cortico-sous-corticales bidirectionnelles impliquent les gyri cingulaire et parahippocampique et les connexions fronto-amygdaliennes. Le cortex préfrontal, orbitofrontal et le champ oculogyre ont des connexions bidirectionnelles avec le noyau dorsomédian du thalamus. Les boucles fronto-sous-corticales sont au nombre de 5. Elles constituent des circuits spécifiques reliant certaines régions des lobes frontaux avec les ganglions de la base, le pallidum et le thalamus (Manning, 2005). (Schéma 7).

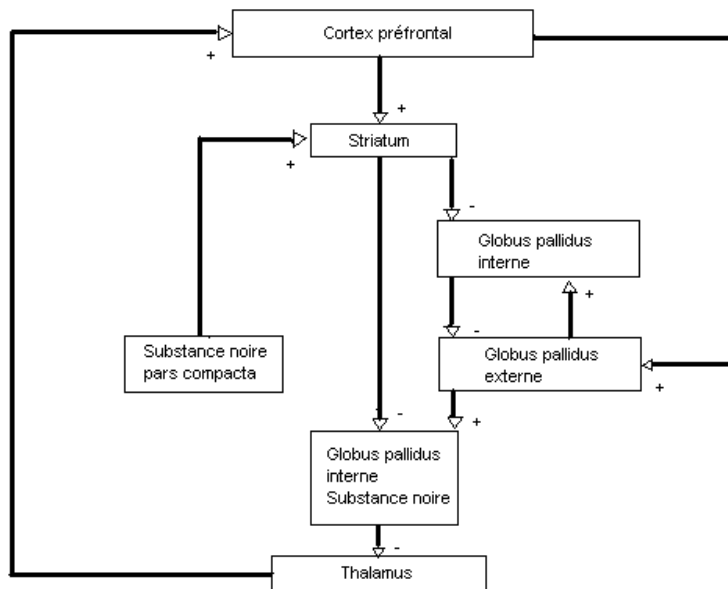
## **2. NEUROPSYCHOLOGIE DES LOBES FRONTAUX**

a) Le syndrome frontal

Le syndrome frontal réunit un tableau hétérogène de troubles de l'activité, des fonctions cognitives et plus généralement du comportement. La première observation anatomo-clinique chez l'homme date de 1868 avec le triste accident de Phinéas Gage. Ce dernier, employé de chemin de fer, reçut une barre d'acier qui traversa le lobe frontal gauche (verticalement au plan de l'arête temporo-sphénoïdale). Antérieurement à sa lésion, cet employé était décrit comme étant compétent et efficace. Sa personnalité fut profondément bouleversée : il devint irrévérencieux, instable, capricieux.

Les divers symptômes cliniques du syndrome frontal peuvent être présentés sous la forme d'un tableau récapitulatif (d'après Cambier *et al.*, 1976 ; Desruesne et Bakchine, 1987 – cité par Denizet et Blondet, 1994), en tenant compte de la variabilité des symptômes entre différents individus. Les troubles du langage répertoriés parmi les atteintes des fonctions supérieures seront détaillés dans le paragraphe suivant.





**Schéma 7 : Schématisation des boucles fronto-sous-corticales. Le cortex préfrontal est relié par des voies excitatrices (+) et inhibitrices (-) à de nombreuses structures sous-corticales. (Manning, 2005)**

Tableau récapitulatif de la symptomatologie frontale :

<b>Troubles de la motilité</b>	<b>Troubles des fonctions supérieures</b>	<b>Troubles du comportement</b>
Réduction globale de l'activité générale : - pseudohémiplégie - mutisme akinétique : phénomène bilatéral Lenteur d'initiation Extinction sensitive Persévérations motrices « perte de la mélodie kinétique (Luria) » Tr oculomoteurs et visuels Agrippement du regard Négligence motrice et spatiale Apraxie de la marche et ataxie Phénomènes de préhension pathologiques : - comportements d'utilisation et d'imitation - comportement d'aimantation - grasping reflex ou préhension involontaire - phénomène de préhension forcée - préhension forcée du pied Hypertonie en flexion Reflexe palmo-pollico-mentonnier Cette désorganisation est l'expression d'une motricité dépendante de la stimulation sensorielle visuelle ou tactile.	Tr de la parole et du langage : - arrêt de la parole (forme paroxystique) - crise palilalique, écholalique - réduction de la fluidité du langage (« aphasie dynamique de Luria ») Perte de la capacité d'abstraction et régression globale des valeurs conceptuelles du langage Tr dans la capacité à faire des liens et à dégager l'élément essentiel Echec devant la résolution de problèmes Tr dans l'interprétation d'images Désorganisation des fonctions mnésiques Tr de l'activité sélectivité Distractibilité et tr. de l'attention Tr de la programmation, de la stratégie, de l'anticipation Tr de l'initiative Tr de la motivation Tr du rétrocontrôle et ses activités Tr de l'orientation spatio-temporelle et des séquences intentionnelles	Tr de la personnalité : - pôle pseudo-dépressif perte d'initiative apathie indifférence affective - pôle pseudo-psychopatique conduite impulsive euphorie deshhibition sociale Tr de l'humeur - anosognosie - moria par bouffées, alternant avec des phases asthéniques - Tr du comportement sexuel - hypo ou hyperactivité Tr sphinctériens Tr du système végétatif Perte des capacités d'autonomie Perte du jugement et de l'autocritique Ne peut dépasser l'instant présent

(Denizet et Blondet, 1994).

Le lobe frontal est ainsi impliqué dans nombre de fonctions cognitives : l'attention, la mémoire, la résolution de problème, l'autonomie des comportements, l'intelligence, le langage...

#### b) Les fonctions exécutives

Actuellement, les perturbations cognitives d'origines frontales sont rattachées à une atteinte des fonctions dites « exécutives ». Ce système exécutif représente « un ensemble de processus dont la fonction principale est de faciliter l'adaptation du sujet à des situations nouvelles et ce notamment lorsque les routines d'actions, c'est-à-dire des habiletés cognitives surappries, ne peuvent suffire. Les fonctions exécutives semblent donc commencer là où la tâche requiert la mise en œuvre de processus contrôlés. » (Seron, Van Der Linden et Andrès, 1999). Le terme « fonctions exécutives » réunit la

plupart des fonctions gérées par le lobe frontal qui sont les moins automatiques et les moins routinières des fonctions cognitives. Le lobe frontal est chargé de contrôler le déroulement des actions grâce à l'anticipation, le choix des buts à atteindre, la planification, la sélection d'une réponse et l'inhibition d'une autre et la comparaison du résultat avec le but à atteindre fixé initialement.

c) Lobe frontal et langage

Les troubles du langage consécutifs à des lésions frontales, du côté gauche et droit (Alexander, Benson et Stuss., 1989), sont différents de ceux causés par des lésions dans les régions sylviennes. Il s'agit plutôt d'un défaut d'accès à l'utilisation de l'instrument de communication qu'est le langage (Peter Favre et Dewilde, 1999). Dans le cadre d'un syndrome frontal, les altérations du langage sont donc secondaires à un dysfonctionnement des fonctions supérieures et du comportement propres au lobe frontal précédemment décrits.

***1. Les altérations de la graphie et de la parole d'origine frontale :***

En cas de lésion du pied de la deuxième circonvolution frontale, on peut observer une agraphie pure. Il s'agit d'une agraphie de type apraxique ou résultant d'une parésie, généralement transitoire, qui peut s'accompagner de troubles du calcul (Lecours et Lhermitte, 1979).

Un mutisme akinétique peut être occasionné lors de lésions au niveau du cortex cingulaire ou de la convexité des lobes frontaux. Le patient utilise alors son regard pour signaler son état de conscience préservée.

On peut également observer des troubles de la parole à la suite d'une lésion de l'aire motrice supplémentaire (AMS). Une lésion focale vasculaire ou tumorale située au niveau de l'AMS peut entraîner un mutisme complet en début d'évolution associé à une perte de toutes les mimiques faciales et à une hypokinésie. On observe des palilalies (répétition rapide d'une syllabe, d'un mot ou d'une courte phrase), une écholalie ou un arrêt de la parole selon la localisation de la lésion (Lecours et Lhermitte, 1979). Ces troubles peuvent être de nature paroxystique, transitoire ou permanente.

Les lésions de la partie inférieure du cortex prémoteur, de la partie postérieure de la troisième circonvolution frontale peuvent entraîner une aphémie. Cette aphémie peut s'installer par un mutisme transitoire auquel font suite des troubles arthriques. La parole est alors difficilement produite, le souffle est mal contrôlé ; la production de la parole est identique en toute situation. On note une dysprosodie, un nasonnement et une

altération de la forme des phonèmes ce qui peut donner l'impression d'un accent étranger. Ces troubles arthriques peuvent s'accompagner d'une apraxie bucco-faciale. Les aspects lexicaux et syntaxiques sont intacts ainsi que la compréhension orale et écrite (Cambier, Masson et Dehen, 1982)

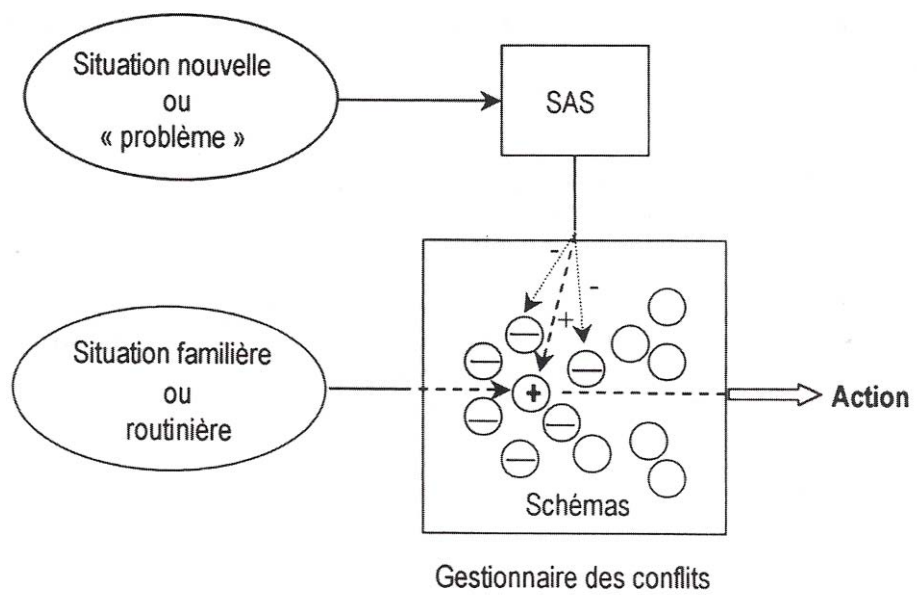
## ***2. Les troubles du langage d'origine frontale :***

Nous pouvons distinguer deux types de comportements langagiers, analogues aux perturbations pouvant affecter le comportement général dans le cas d'un syndrome frontal :

**A - : Une réduction du langage ou un mutisme complet** lors de lésions très larges au niveau de la convexité du lobe frontal, de l'aire motrice supplémentaire, le cingulum antérieur et les connexions diencéphaliques. Le comportement langagier du patient est alors caractérisé par une importante aspontanéité verbale. Au cours d'une conversation, sont notées une lenteur et une pauvreté des réponses qui peuvent n'être constituées que d'un seul mot isolé ou d'énoncés simples. On note également une raréfaction des mots grammaticaux au profit des mots lexicaux (Lecours et Lhermitte, 1979). Les productions révèlent une énumération de détails, l'essentiel est difficilement dégagé ce qui relève d'un déficit de stratégie et des capacités de sélectivité. Une tendance à l'écholalie est observée ainsi que des phénomènes de persévération : le patient s'appuie sur le cadre linguistique proposé par son interlocuteur au lieu d'en initier un nouveau ; la dénomination et la répétition ne sont donc pas altérées bien qu'il puisse exister des troubles praxiques de la parole et quelques paraphasies. On note une dissociation entre la dénomination et l'évocation verbale en fluence chronométrée : cette dernière est chutée, ce qui traduirait des difficultés d'accès au stock lexical et de stratégie d'activation permettant de produire le plus de mots en un temps limité (Godefroy, 2004). En ce qui concerne le langage écrit « Le manque d'incitation est encore plus manifeste pour l'expression écrite que pour l'orale » (Lecours et Lhermitte, 1979).

La compréhension est préservée. A noter cependant la difficulté des patients à comprendre des énoncés complexes ou longs. Cette perturbation est également en rapport avec les déficits cognitifs entraînés par un syndrome frontal : la compréhension verbale nécessitant de bonnes capacités d'attentionnelles, mnésiques, d'abstraction (Novoa et Nardila, 1987 - cité par Peter Favre et Dewilde, 1999).

Ce tableau clinique peut être considéré comme représentant celui de l'aphasie transcorticale motrice ou aphasie dynamique de Luria. Cependant, cette atteinte du



(Seron, Van Der Linden, Andrès , 1999)

**Schéma 8 : Schéma du contrôle attentionnel de Norman et Shallice (1980).**

langage n'est pas toujours considérée comme appartenant à la catégorie des aphasies (Peter Favre et Dewilde, 1999). En effet, on ne constate que rarement la présence de troubles primaires de la phonologie, du lexique ou de la syntaxe, le défaut d'initiation de l'activité étant au premier plan ainsi que les différentes perturbations d'origine frontale (Lecours et Lhermitte, 1979).

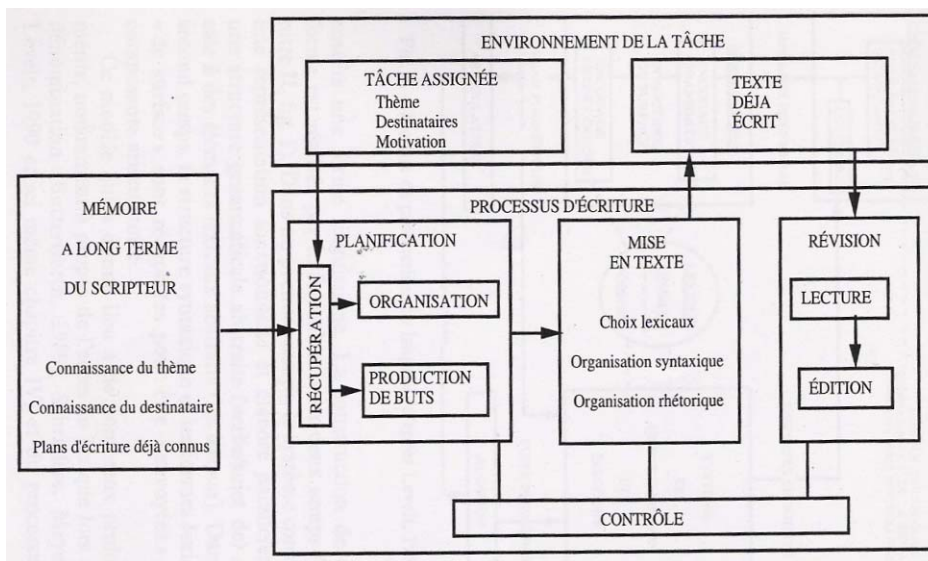
**B - :** Au contraire, une production verbale particulièrement abondante sera observée lors de lésions médianes incluant l'aire motrice supplémentaire, le gyrus cingulaire et la partie orbitaire (Peter Favre et Dewilde, 1999). Ces patients font preuve d'une importante loquacité, volubilité, ironie, facétie ainsi que de persévérations verbales (Manning, 2005). La cohérence et la cohésion du discours sont altérées, on note également une prédominance de détails et d'informations inutiles au détriment d'éléments essentiels nécessaires à la compréhension. Les patients produisent de nombreuses digressions et confabulations. La logique de narration n'est alors plus respectée (McDonald et Pearce, 1995 – cités par Peter Favre et Dewilde, 1999 ; Bernicot, Dardier, Fayada, Pillon et Dubois, 2002) ainsi que les règles conversationnelles (la gestion des tours de parole, des thèmes de conversation) car les sujets contrôlent mal leurs interventions verbales (Bernicot, *et al.* 2002). Les patients sont alors jugés brusques et impolis par leur entourage, pouvant faire preuve « d'obscénité verbale » (Lecours et Lhermitte, 1979).

Ces perturbations en situation de conversation seraient en lien avec un déficit de la mémoire épisodique et des capacités de planification et d'inhibition (Godefroy, 2004). Elles relèvent pour la plupart des compétences dites pragmatiques qui désignent la capacité d'utiliser le langage en adéquation avec le contexte.

En effet, selon Alexander *et al.* (1989) les compétences de formulation et d'organisation du discours dépendent principalement de la zone préfrontale. Ces compétences sont « hiérarchiquement supérieures aux fonctions postérieures du langage et nécessitent une cohésion lexicale, une cohérence logique, une gestion des contenus par le contrôle des changements de thèmes, et toutes compétences attribuées au domaine de l'utilisation du langage en contexte » (Peter Favre et Dewilde, 1999).

### **3. UN MODELE DU FONCTIONNEMENT FRONTAL**

Le modèle de Norman et Shallice (1980) a permis de rendre compte des déficits observés chez des patients souffrant de lésions cérébrales frontales qui montrent d'importantes difficultés dans des situations complexes ou nouvelles. Ce modèle



*Schéma 9 : Modèle de production écrite de Hayes et Flower (1980)*

introduit la notion de « système attentionnel superviseur » dont le rôle est d'intervenir dans les situations où les procédures de routine sont insuffisantes (Schéma 8). Le système attentionnel superviseur activerait donc différents processus exécutifs et dépendrait des régions préfrontales (Godefroy, 2004). Plus tard, le système attentionnel superviseur n'est plus reconnu comme une entité homogène par de nombreux auteurs : Shallice et Burgess (1991) décomposent les différents processus de supervision en 5 étapes et suggèrent que les déficits observés chez les patients frontaux peuvent être interprétés comme étant le reflet d'un déficit affectant chacune de ces étapes.

### C. LE PROCESSUS DE PRODUCTION ECRITE

Notre étude repose sur l'analyse des productions linguistiques de madame F.G. Ces dernières sont exclusivement écrites, la patiente se trouvant dans l'incapacité de communiquer oralement. Or, « Produire un texte, demande de mettre en œuvre, quasi simultanément, un grand nombre d'opérations » (Coirier, Gaonac'h et Passerault, 1996), comme récupérer des informations en mémoire à long terme, planifier l'organisation des informations ou prendre en compte l'état de connaissance du destinataire. Nous allons ici décrire ces différentes opérations mises en jeu lors de la production écrite.

#### **1. MODELE DE PRODUCTION : MODELE DE HAYES ET FLOWER (1980)**

Nous intéressés à la production écrite, nous nous sommes appuyés sur le modèle d'Hayes et Flower (1980) que nous développons ici.

Ce modèle comporte trois composantes : (Schéma 9)

- l'environnement de la tâche (y compris le texte déjà produit et les consignes) ; les connaissances conceptuelles, situationnelles (notamment relatives au destinataire) et rhétoriques stockées en mémoire à long terme,
- le processus de production écrite, décomposé en trois sous-composantes – la planification conceptuelle (récupération, organisation, cadrage finalisé des connaissances), la mise en texte et la révision/édition – ,
- l'ensemble se trouvant supervisé par une instance de contrôle (Fayol, 1980).

La production écrite nécessite donc une mobilisation attentionnelle importante, la coordination de plusieurs activités impliquant les fonctions exécutives dévolues au lobe frontal (planification, organisation des idées, formulation, rétrocontrôle), une étape de réflexion sur le contenu de la production, une étape de choix des mots et des structures syntaxiques, une activité oculo-grapho-motrice lors de la production et une activité de relecture (Coirier *et al.*, 1996).



## 2. DIFFERENTS NIVEAUX D'ANALYSE TEXTUELLE

Hayes et Flower décrivent les étapes de la production écrite depuis l'élaboration de son concept jusqu'à sa réalisation motrice. Cette vision de la construction d'un message selon tous ses aspects permet de mettre en évidence les différents niveaux de production à étudier.

### a) Niveau conceptuel : niveau de planification des contenus

Il s'agit du niveau de traitement le plus haut, dont le fonctionnement est le moins automatisé. En effet, il demande un contrôle conscient de la part du scripteur. De ce fait, c'est un niveau qui puise énormément dans les ressources cognitives (Coirier *et al.*, 1996 ; Fayol, 1991).

Ce niveau conceptuel permet la mise en forme des idées : le scripteur possède une représentation multidimensionnelle de son message qu'il devra linéariser dans le but de produire une séquence verbale (Fayol, 1991).

Pour cela, l'émetteur doit d'une part, activer en mémoire toutes ses connaissances en rapport avec le thème à aborder, et d'autre part, organiser ces connaissances selon une structure de texte établie (argumentation, narration, lettre...).

« La planification consiste donc à produire des idées, et à les organiser dans un plan qui puisse satisfaire les objectifs. Cette étape de (ré)organisation des contenus, ou de linéarisation, constitue une étape nécessaire et essentielle de l'activité de production, dans la mesure où il est peu probable que les informations à communiquer soient organisées de façon linéaire en mémoire à long terme. » (Coirier *et al.*, 1996).

Une fois le plan élaboré, le scripteur choisit les structures syntaxiques qui lui permettent d'organiser et hiérarchiser ses idées les unes par rapport aux autres.

### b) Niveau syntaxique

Ce niveau correspond à la mise en texte du modèle de Hayes et Flower (1980). A partir des plans reçus du niveau supérieur, le scripteur sélectionne la structure grammaticale des phrases. C'est à ce niveau que les unités prennent leur place au sein de la phrase : sujet, verbe, objet. La structure syntaxique sélectionnée peut être de complexité variable. Nous détaillerons ces différents types de structures grammaticales dans la partie expérimentale.

c) Niveau lexical

Cette étape lexicale se situe également au niveau de la « mise en texte » du modèle de Hayes et Flower (1980). Lorsqu'il produit un texte, le scripteur doit récupérer les items lexicaux dans son lexique mental afin de les intégrer au plan syntaxique élaboré : la position des différentes unités composant la phrase est alors choisie (sujet, objet, ...) et les unités lexicales alors sélectionnées n'existent encore que sous une forme sémantique et non sonore ou graphique (Coirier *et al.*, 1996).

Puis, les unités lexicales choisies par le scripteur sont ensuite traduites en une séquence graphique ; les morphèmes fonctionnels seraient alors établis ce qui permettrait la linéarisation définitive de l'énoncé (Coirier *et al.*, 1996).

Le scripteur doit ensuite sélectionner la forme orthographe adéquate pour chaque unité.

d) Niveau orthographique

Dans le modèle de Hayes et Flower (1980), ce niveau correspond à l'édition. Nous nous trouvons dans un modèle de production écrite, les unités lexicales ne sont donc pas traduites sous forme sonore, mais sous forme graphique.

Parmi les 4 modalités du langage (parler, comprendre, lire et écrire), la production écrite est celle dont le processus d'automatisation est le plus long. L'orthographe française est complexe, et demande un contrôle attentionnel très important jusqu'à l'automatisation des règles la régissant (Estienne et Piérart, 2006)

La 1<sup>ère</sup> difficulté est l'orthographe lexicale qui demande d'avoir en mémoire une représentation complète du mot. De plus, il faut maintenir accessible en mémoire les mots que l'on veut transcrire. Enfin, le code utilisé en français est complexe : il contient 36 phonèmes et 130 graphèmes (Catach, 1980 - cité par Estienne et Piérart, 2006). Par exemple, le son /s/ peut être transcrit de 5 manières différentes : c, s, ss, sc, t. Les ambiguïtés sont donc très nombreuses en orthographe française. La 2<sup>ème</sup> difficulté du français est son orthographe grammaticale qui contient 2 sous-ensembles de difficultés :

- La morphologie : dont une large partie est spécifique au langage écrit puisqu'elle est le plus souvent silencieuse. Par exemple : les drapeaux flottent.
- Les mots homophones hétérographes : qui sont très fréquents en français, notamment parmi les mots outils du langage. Exemple : la – l'a – là

e) Niveau graphomoteur

Ici encore, nous nous trouvons au stade de l'édition dans le modèle d'Hayes et Flower (1980). Il correspond à l'étape ultime de la production. Il transforme les plans du niveau précédent en séquence motrice graphique (Coirier *et al.*, 1996).

L'étude menée par Gould (1978 ;1980 - cité par Bourdin, 1994) a démontré que le composant graphomoteur n'exerce aucun impact sur les processus de haut niveau. Selon cette étude, le niveau graphomoteur est considéré comme étant automatisé, donc sans contrôle conscient. De même, pour Scardamalia (1982 - cité par Bourdin, 1994), « le scripteur consacre plus d'attention aux processus de planification qu'aux processus de transcription qui se feraient de façon quasi automatique. » Cependant, Kalsbeek (1965, 1975 - cité par Bourdin, 1994) a réfuté ces faits. Lorsque la charge mentale du scripteur devient trop importante (méthode de la double tâche), le processus graphomoteur, jusqu'alors considéré comme automatisé, était alors altéré. On observe des perturbations concernant la qualité de l'écriture et le fonctionnement du niveau conceptuel (le contenu est moins élaboré) (Bourdin, 1994).

L'activité graphomotrice est en grande partie automatisée chez l'adulte lettré. En revanche, chez l'enfant apprenant, les ressources attentionnelles sont largement sollicitées. L'absence d'automatisation des activités de bas niveau entraîne donc une consommation plus importante des ressources attentionnelles, affectant ainsi les activités de plus haut niveau (Coirier *et al.*, 1996).

Lors de la production d'un texte écrit, il existe donc de nombreuses opérations à gérer, que nous avons ici hiérarchisées dans un souci de clarté. Cependant, comme nous l'avons vu auparavant, la hiérarchisation des niveaux n'est pas le reflet d'un fonctionnement séquentiel. (Coirier *et al.*, 1996).

En conclusion, nous avons décrit ici les données théoriques actuelles concernant le locked-in syndrome, le lobe frontal, et le déroulement de la production d'un message écrit. Ces données théoriques nous permettent à présent d'exposer le sujet de notre mémoire, sa problématique et nos hypothèses en découlant.

## *Problématique et hypothèses*

Le modèle de production écrite présenté dans la partie précédente, décrit un processus de production dans un contexte ordinaire.

Or, dans le cadre de notre travail, Madame F.G. est atteinte d'un locked-in syndrome depuis 23 ans et bénéficie d'une interface de communication à commande mentonnaire. De plus, rappelons que les IRM ont révélé une atrophie préfrontale bilatérale chez la patiente. Madame F.G. diffère donc de ce modèle de production de deux manières :

- La présence de lésions préfrontales bilatérales.

Comme nous l'avons vu auparavant, les fonctions exécutives, dévolues au lobe frontal, ont un rôle prépondérant dans les fonctions cognitives, et notamment le langage.

- Un mode de communication particulier :

L'interface de communication de Madame F.G. fonctionne sur le principe du code morse, effectué par un contacteur mentonnier. Ce système diffère donc totalement de l'activité graphomotrice d'un individu ordinaire. De plus, il a nécessité un apprentissage d'un nouveau mode de communication et, chaque lettre ayant son propre code, l'écriture devient particulièrement coûteuse.

En dépit d'un bilan neuropsychologique normal, et bien qu'à la première lecture, aucune perturbation ne transparaisse de ses écrits, nous nous posons la question suivante : l'atrophie cérébrale peut-elle s'accompagner d'une altération du langage chez cette patiente ne pouvant plus parler depuis 20 ans, mais pouvant écrire grâce à une interface ?

Nous émettons donc les hypothèses selon lesquelles :

- Les fonctions préfrontales étant impliquées dans de nombreuses tâches cognitives, certains aspects de haut niveau du langage écrit de Madame F.G. ont pu se détériorer avec le temps.
- Le mode de communication de la patiente a nécessité, dès sa mise en place, un apprentissage de sa part. Les activités de bas niveaux altérées en début d'apprentissage, s'améliorent donc parallèlement à l'automatisation du processus graphomoteur.

Ce travail, qui n'a été possible que grâce à l'aide de Madame Gayraud (linguiste), est une analyse linguistique rétrospective des textes écrits par cette patiente depuis 20 ans, dans le but de mettre en évidence l'évolution de différents aspects linguistiques dans ses productions. Pour cela, nous nous appuyerons sur le modèle de

production écrite de Hayes et Flower, et comparerons ainsi les différents niveaux de traitement du langage écrit de la patiente.

## *Partie expérimentale*

L'objectif de cette partie est de présenter la démarche suivie nous ayant permis d'évaluer dans quelle mesure l'atrophie cérébrale de Madame F.G. influe sur ses productions écrites entre 1987 et 2006.

Pour chaque lettre, nous abordons cinq niveaux d'analyse, donc cinq méthodologies différentes. Par souci de clarté, nous avons donc décidé de procéder de la manière suivante : par niveau d'analyse, sont exposés l'hypothèse, la méthodologie, les résultats obtenus.

Avec l'accord de Madame F.G., nous avons procédé à la sélection des textes servant à l'analyse. Cependant, à la demande de la patiente, nous avons pris soin d'écartier les écrits destinés à son entourage très proche (son mari, ses parents et ses enfants). A partir de 1987, date à laquelle la patiente commence à utiliser l'interface homme/machine, et jusqu'en 2006, nous avons défini 5 périodes : 1987-1988, 1992-1993, 1996, 2000-2001, 2005-2006.

Pour chaque période, 20 textes différents parmi les plus longs ont été sélectionnés. Chaque texte a été recopié et dactylographié en respectant scrupuleusement la syntaxe et les fautes éventuelles, afin de pouvoir utiliser ce matériel pour l'analyse. Cependant, en 2005 il n'a été possible de récupérer que 15 textes.

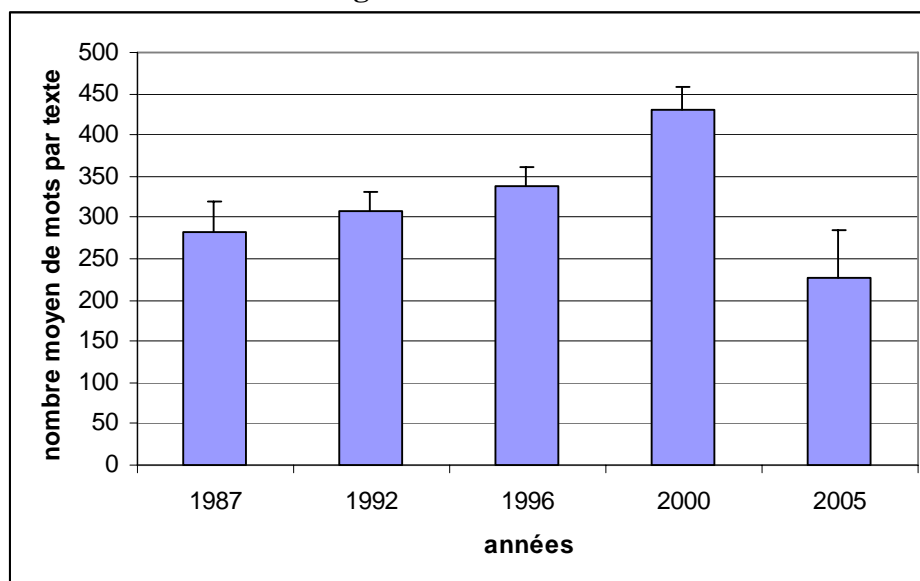
Pour chaque texte, les différents niveaux d'analyse ont été identifiés selon le modèle de production écrite de Hayes et Flower (1980). Ainsi, 5 niveaux d'analyse ont été étudiés : conceptuel, syntaxique, lexical, orthographique et graphomoteur.

Pour chacun des niveaux de traitement seuls certains aspects ont été étudiés. En effet, il n'a pas été possible d'effectuer une étude exhaustive. Nous avons donc sélectionné les aspects à étudier en fonction, d'une part, de leur degré de complexité, en regard de l'hypothèse selon laquelle les traits linguistiques les plus complexes sont susceptibles d'être les plus vulnérables ; et d'autre part, en fonction de leur faisabilité : certains aspects sont impossibles à évaluer, par exemple la prise en compte des connaissances du destinataire.

Par ailleurs, pour chaque période a été mesurée la longueur respective de chaque texte par la détermination du nombre de mots qu'il contient. Ce calcul a été effectué grâce au logiciel Textstat. En effet, nous nous sommes aperçu que la longueur des textes était très variable, ceci pouvant influencer les résultats des analyses. Dans le but d'objectiver cette impression, nous avons calculé le nombre moyen de mots par périodes.



## ➤ Evolution de la longueur



**Graph 1 : longueur moyenne des textes (en nombre de mots) par période de rédaction.**

La date de rédaction a un effet sur la longueur des textes ( $F(4,88) = 4,632$  ;  $p = 0,0019$ ). Les comparaisons *a posteriori* montrent que l'année 2000 présente une augmentation de la longueur des textes par rapport à 1987 ( $p = 0,0017$ ), à 1992 ( $p = 0,005$ ), et une diminution par rapport à 2005 ( $p = 0,0002$ ). L'année 1996 donne lieu à des textes significativement plus longs par rapport à l'année 2005 ( $p = 0,0378$ )

Nous remarquons que la longueur des textes augmente régulièrement de 1987 à 2000, puis, diminue en 2005. Il sera donc nécessaire de tenir compte de ces variations lors de l'interprétation des résultats.

Ces données étant établies, les cinq niveaux d'analyse sont étudiés. Les graphiques suivants ne rendent compte que des résultats les plus significatifs.

### A. NIVEAU CONCEPTUEL

#### 1. Les composantes de la lettre

##### a) Hypothèse :

Le but de cette recherche est de mettre en évidence les compétences de Madame F.G. à respecter l'architecture caractéristique d'une lettre au cours du temps. En effet, l'établissement d'un plan de texte (ici, la lettre) exige une planification dans la mise en ordre des idées et de l'architecture globale ainsi que le maintien en mémoire des objectifs de communication (Coirier *et al.*, 1996). Nous nous intéressons donc aux

composantes caractéristiques du type lettre. Sa structure admet de nombreux sous genres correspondant aux différents degrés d'intention du scripteur. Cependant, c'est une structure qui comporte certaines constantes compositionnelles.

On distingue cinq grandes unités : **l'ouverture** – prise de contact avec le destinataire, indication de lieu et de temps -, **l'exorde** – présentation de l'objet du discours -, **le corps de la lettre** – développement de l'objet du discours -, **la péroraison** – rappel des principaux éléments du corps de lettre, préparant à la séparation -, **la clôture** – conclusion de la lettre, avec une formule de politesse et signature - (Adam, 2005).

En voici un exemple, dans cette lettre de Corneille destinée à Colbert, en 1678 :

« **1. ouverture** : A Colbert. Monseigneur / **2. exorde** : dans le malheur qui m'accable depuis quatre ans (...) je ne puis avoir un plus juste et plus favorable recours qu'à vous, Monseigneur(...). / **3. corps de la lettre** : je ne l'ai jamais méritée, mais du moins j'ai tâché à ne m'en rendre pas tout à fait indigne (...) / **4. péroraison** : j'ose espérer, Monseigneur, que vous aurez la bonté de me rendre votre protection et de ne pas laisser détruire votre ouvrage.(...) / **5. clôture** : Monseigneur, votre très humble, très obéissant et très obligé serviteur, Corneille. »

Deux caractéristiques épistolaires nécessiteraient particulièrement l'intégrité des fonctions exécutives : l'exorde et la péroraison. En effet, l'exorde étant la présentation de l'objet de la lettre, elle fait appel aux capacités de planification du discours et la péroraison étant un rappel des principaux éléments du corps de la lettre, fait appel aux capacités d'organisation du langage et de discrimination des informations essentielles. La patiente présentant une atrophie préfrontale, nous émettons l'hypothèse selon laquelle le pourcentage moyen des composantes nécessitant l'intégrité des fonctions exécutives devrait diminuer entre 1987 et 2005.

b) Méthode :

Notre analyse s'est basée sur les cinq principes régissant la rédaction d'une lettre : ouverture – exorde – corps de la lettre – péroraison – clôture (Adam, 1999).

Pour chaque lettre, nous avons recherché la présence ou non de chacun de ces composants. Nous avons donc répertorié la totalité des lettres : nous avons noté 1 pour la présence du composant recherché ou 0 pour son absence. Les totaux pour chaque composante nous ont permis de calculer le pourcentage moyen de chacun de ces composantes par période.

Exemples : Lettre du 13 août 2000

- Ouverture : « chers G. et J. »

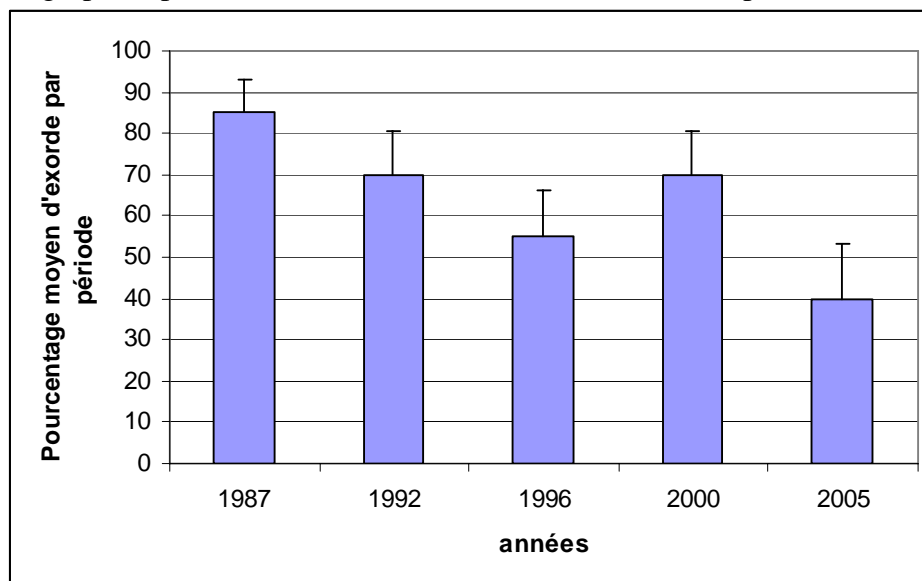
- Exorde : « Je voulais déjà vous remercier pour ce que vous avez fait pour maman. »
- Corps de lettre : « On croirait vraiment des fleurs naturelles (...) Et vous ? (...) Chez nous (...). »
- Période : « Voilà mon petit bavardage se termine pour cette fois, donc de vous souhaite une bonne continuation. »
- Clôture : « Je vous quitte et vous embrasse. F. »

c) Résultats :

Parmi les cinq composantes, seules trois montrent une évolution dans le temps : l'exorde, la période et la clôture. L'ouverture montre une stabilité sur la période des vingt années étudiées et ne sera donc pas développée ici. Concernant le corps de texte, par définition, il est présent dans chacune des lettres et ne présente donc aucune évolution dans le temps.

➤ **Evolution de l'exorde**

Le graphe 2 présente l'évolution de l'exorde au cours des périodes étudiées :

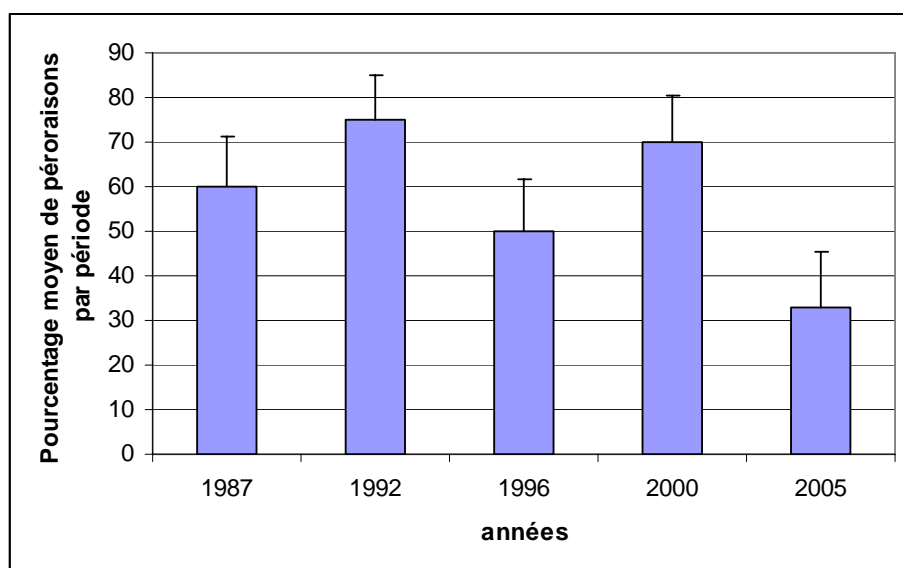


**Graphe2 : Pourcentage de textes contenant la composante « exorde » en fonction de la période de rédaction.**

La date de rédaction des textes a un effet sur l'évolution de l'exorde ( $F(4,90) = 0.891$  ;  $p = 0,4729$ ). Nous observons une tendance à la diminution de la présentation du contenu de la lettre dans les productions de Madame F.G. Les comparaisons des résultats *a posteriori* montrent une diminution significative entre 1987 et 1996 ( $p = 0.0445$ ) ainsi qu'entre 1987 et 2005 ( $p = 0.0057$ ).

### ➤ Evolution de la péroration

Le graphe n° 3 témoigne de l'utilisation de la péroration par la patiente de 1987 à 2005 :

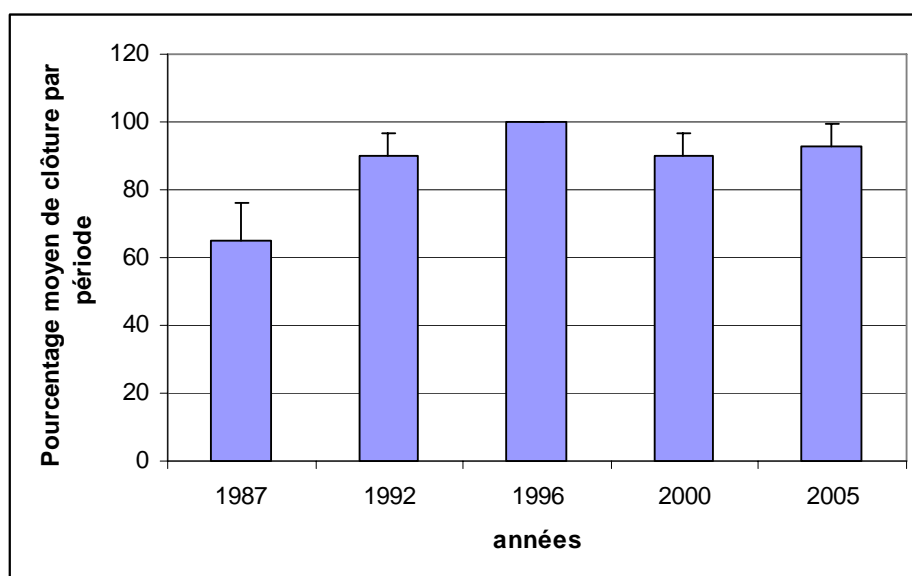


**Graph 3 : Pourcentage de textes contenant la composante « péroration » en fonction de la période de rédaction.**

D'une manière générale, l'utilisation de la péroration par la patiente diminue entre 1992 et 2005. La date de rédaction a tendance à affecter l'évolution de la péroration ( $F(4,90) = 2.034$  ;  $p=0.963$ ). On note une diminution significative entre 1992 et 2005 ( $p = 0,0135$ ), et entre 2000 et 2005 ( $p= 0.0291$ ).

### ➤ Evolution de la clôture

L'évolution de la clôture, élément signant la fin d'une lettre, est représentée ci-dessous :



**Graph 4 : Pourcentage de textes contenant la composante « clôture » en fonction de la période de rédaction.**

On observe une augmentation du pourcentage de clôture entre 1987 et 1992, puis, ce dernier se stabilise. On note une augmentation significative entre différentes périodes ( $F(4,90) = 3.470$  ;  $p= 0.0110$ ). On observe une augmentation entre 1987 et 1992 ( $p = 0.147$ ), 1996 ( $p= 0.0008$ ), 2000 ( $p=0,0147$ ) et 2005 ( $p= 0.0106$ ).

Suite à ces analyses, nous constatons une diminution de l'utilisation de l'exorde et de la péroration par la patiente entre 1987 et 2005. A contrario, nous observons une augmentation de l'utilisation de la clôture entre 1987 et 1992.

## **2. Les marques de connexion**

### a) Hypothèse :

Lors de l'élaboration d'un message, l'émetteur en possède une représentation mentale multidimensionnelle ; or, l'émission orale ou écrite de ce message est strictement linéaire : une seule information est produite pour un moment donné. L'émetteur doit alors linéariser l'information, notamment en marquant et précisant la nature des relations entre deux énoncés adjacents (Fayol, 1997). Cela se fait à l'aide des connecteurs. Ce sont des marques conventionnelles du discours reliant deux entités sémantiques entre elles mais difficilement descriptibles de manière isolée. En effet, selon le contexte dans lequel il se trouve, la signification du connecteur varie (Ducrot, 1980). Chaque connecteur remplit un rôle unique dans le cadre d'une argumentation orientée vers un destinataire et un but précis. Ces marques de connexion peuvent être de différentes natures grammaticales : locutions adverbiales, conjonctions de coordination et subordination... Cette capacité de linéarisation de l'information est fortement liée aux compétences cognitives du locuteur ou du scripteur (Fayol, 1991).

Nous avons vu précédemment qu'une lésion cérébrale frontale pouvait entraîner diverses perturbations du fonctionnement cognitif (voir tableau récapitulatif de la symptomatologie frontale, p. 10). Compte tenu de la lésion cérébrale de la patiente et du coût cognitif qu'entraîne la linéarisation des idées, nous pouvons donc penser qu'avec le temps, le nombre de connecteurs par texte diminue.

### b) Méthode :

Chaque texte a été découpé en clauses. En grammaire, une clause est un mot ou un groupe de mots, se composant d'habitude d'un sujet, d'un verbe et d'un complément. La plupart du temps, une phrase se compose d'une clause simple ; or, il arrive qu'une phrase complexe contienne plusieurs clauses. Exemple : j'espère / que tu vas bien.

Après ce découpage, nous avons coté 1 ou 0 chaque clause en fonction du type de connecteur qu'elle contenait. En effet, il existe dans la langue française une grande diversité de connecteurs. Dans un souci d'exhaustivité, nous nous sommes appuyées sur l'ouvrage de Dalcq, Englebert, Uyttebrouck et Van Raemotouck (1999) répertoriant les différentes catégories de connecteurs. De nombreuses catégories n'apparaissaient pas dans les productions de la patiente, nous avons donc décidé de nous appuyer sur les plus représentées. Pour ces dernières, il existe de nombreux connecteurs : Cause (car, en effet, comme, par, parce que, ...); Addition (et, de plus, d'ailleurs, d'autre part...); Temps (Quand, lorsque, avant que, après que, ...); Opposition (mais, cependant, or ...).

Exemple : Lettre du 20 mars 1992

- Cause : « J'aurai des cheveux en plus **car** ce mois je vais prendre une dizaine. »

- Addition : « Bien reçu vos dernières nouvelles **et** suis toujours contente. »

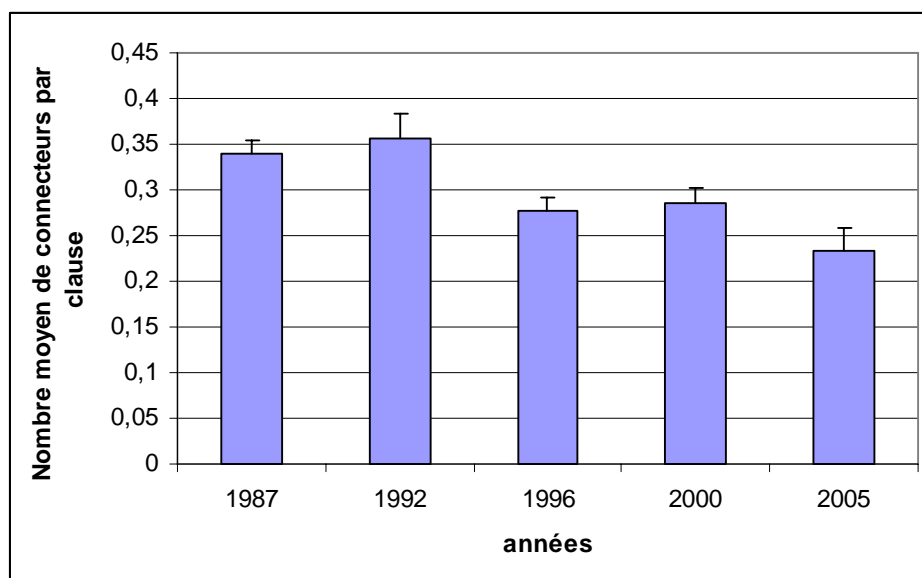
- Temps : « **Pour le moment**, elle revient d'Allemagne. »

- Opposition : « G. court vers 9 ans en juin **mais** toujours bavard et bon vivant. »

Nous avons établi le total du nombre de connecteurs par texte. Ce total a ensuite été divisé par le nombre de clause par texte. Nous obtenons ainsi la proportion moyenne du nombre de connecteurs par période que nous comparons entre elles.

### c) Résultats :

Le graphe 5 présente l'évolution de l'utilisation des connecteurs de 1987 à 2005 :



*Graphe 5 : Evolution du nombre moyen de connecteurs utilisés en fonction de la période.*

On observe une diminution progressive de l'utilisation des connecteurs dans les productions écrites de la patiente de 1992 à 2005

La date de rédaction affecte significativement l'évolution des connecteurs ( $F(4,90)=5,959$  ;  $p=0,0003$ ). Les années 1996 ( $p=0,0227$ ) et 2005 ( $p=0,0005$ ) montrent une diminution significative par rapport à 1987. De la même manière, les années 1996 ( $p=0,0039$ ), 2000 ( $p=0,109$ ) et 2005 ( $p<0,0001$ ) décrivent une diminution significative par rapport à 1992.

D'une manière générale, nous remarquons que la patiente emploie de moins en moins les éléments les plus complexes analysés dans ce niveau conceptuel : l'exorde, la péroraison et les marques de connexion.

## B. NIVEAU SYNTAXIQUE

### a) Hypothèse :

Le langage écrit présenterait une complexité syntaxique plus importante que le langage oral. En effet, il contiendrait plus d'indices de complexité tels que les clauses subordonnées (Halliday, 1989) ou encore des clauses subordonnées non fléchies (dont le verbe est à l'infinitif ou au participe). Or, comme nous l'avons vu précédemment, des difficultés de traitement concernant les structures syntaxiques les plus complexes peuvent être entraînées par une lésion cérébrale frontale. Nous trouvons donc probant d'analyser différentes structures syntaxiques présentes dans les productions de madame F.G. En effet, nous pensons observer entre 1987 et 2005, une diminution des structures les plus complexes au profit des structures plus simples.

A présent, nous détaillons les différents moyens de connexions dont dispose le scripteur pour combiner les clauses. Elles sont présentées ici par ordre décroissant de complexité.

- Les structures subordonnées

La proposition subordonnée est dans une relation de dépendance syntaxique (marquée par la présence d'un subordonnant) par rapport à une autre (la proposition principale), et qui ne pourrait former sans cette principale une phrase complète du point de vue grammatical et formel. Exemple : *Je pense (principale) que vous allez toujours bien (subordonnée)*.

La subordination est souvent considérée comme un indice de complexité syntaxique (Halliday, 1989).

La subordination non fléchie est réputée comme étant particulièrement difficile. Ce sont des structures employées tardivement chez l'enfant (Girolami-Boulinier, 1984). Elle comporte soit un verbe à l'infinitif, soit un verbe au participe présent ou passé. *Exemple* Aurais-je le plaisir (principale) de vous voir? (infinitive) / Il avale sa baguette en rentrant du lycée (participiale).

- Les structures coordonnées

C'est une proposition reliée à une autre proposition par le biais d'une conjonction de coordination : mais ou et donc or ni car et autres marques de connexion équivalentes : cependant, de plus, à cause .... Exemple : *Vous pensez venir faire un tour à Lyon, et ce serait un grand plaisir.*

La coordination se distingue de la subordination par un certain nombre de critères :

- la compatibilité des conjoints : On coordonne des éléments de même nature.
- la place : La conjonction de coordination se place obligatoirement au milieu des deux éléments coordonnés.
- l'autonomie syntaxique : chaque élément coordonné reste autonome, c'est-à-dire, ne subit pas d'influence de la part de l'autre élément.

- Les structures juxtaposées

Il y a juxtaposition lorsque la phrase est formée d'une suite de deux ou plusieurs propositions qui pourraient être considérées chacune comme des phrases autonomes, et qui ne sont séparées que par une ponctuation faible à l'écrit (virgule ou deux points), et une pause faible à l'oral. Le rapport entre les éléments de phrases n'est marqué par aucun mot de relation. Exemple : les chiens aboient, la caravane passe.

- Les structures averbales

L'analyse nous a amenés à inclure cette catégorie, très fréquente dans les lettres.

Ces structures comportent un prédicat averbal : nominal, pronominal, adverbial, ou prépositionnel. Il existe deux sortes de phrases averbales :

- Avec un sujet explicite ou implicite (ex : *passionnant ce livre !* ou *passionnant !*)
- sans sujet (ex : *oh ! sapristi du monde !*)

Elle se différencie de la phrase elliptique ou tronquée car elle ne fait pas appel au contexte linguistique pour exister. C'est pourquoi la phrase averbale est une structure



syntaxique aussi complète que la phrase verbale. Les conditions d'apparition de la phrase averbale sont les suivantes :

- Des raisons sémantiques : certaines valeurs sémantiques sont plus facilement exprimables par la phrase averbale, comme l'impression de mouvement.
- Des raisons stylistiques : elle permet de dire le plus de chose en un nombre minimal de mots. L'emploi de la phrase averbale vise la mise en relief et / ou la recherche de l'économie (Lefevre, 1999)

b) Méthode :

Nous reprenons ici le découpage en clause utilisé précédemment. Chaque clause a été recensée et typée en fonction de sa nature grammaticale. Nous obtenons ainsi un total du nombre de clauses et un total de chaque type syntaxique par texte, grâce auxquels nous calculons le pourcentage de chaque catégorie syntaxique pour le texte concerné. Une moyenne par période et par catégorie a ensuite été établie.

Exemples :

- clauses coordonnées : « Cela vaut le coup **et moi je suis bien contente de cette visite** ». (Lettre du 18 janvier 1996)
- clauses juxtaposées : « Pourquoi vous faites ces folies, **vous exagérez vraiment.** » (Lettre du 18 janvier 1996)
- clause subordonnée relative : « J'ai bien reçu votre carte **qui m'a fait bien plaisir.** » (Lettre du 18 janvier 1996)
- clause subordonnée complétive : « j'espère **que vous aviez reçu ma carte** » (Lettre du 18 janvier 1996)
- clause subordonnée circonstancielle : « **Malgré que je trouve le temps bien long,** les journées passent quand même. » (Lettre du 13 août 2000)
- clauses averbales : « **Mais depuis son départ, personne.** » (2000)
- clause subordonnée participiale : « **Ne pouvant pas encore venir ce dimanche,** j'ai eu un autre coup de fil » (1987)
- clause subordonnée infinitive : « Je ne sais pas **que dire.** ». (Lettre du 18 janvier 1996)

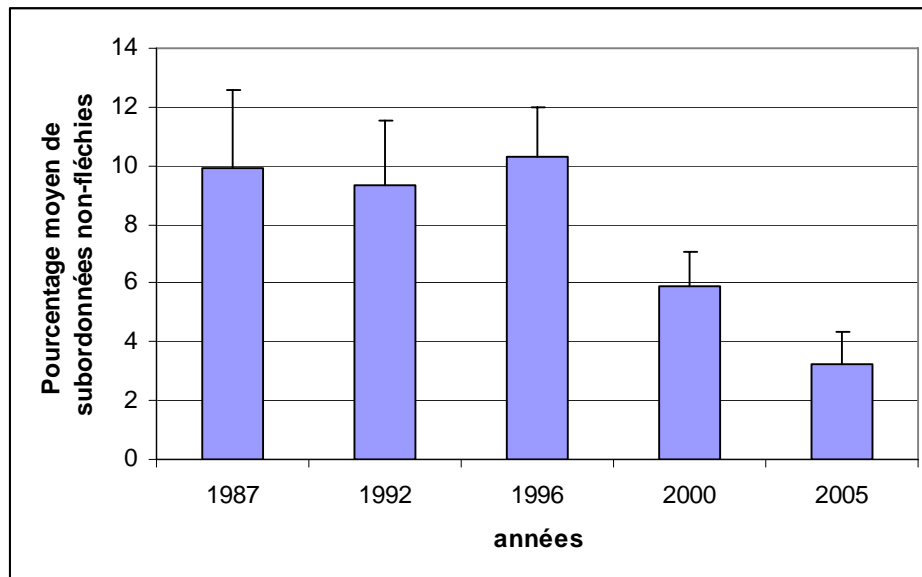
La comparaison de ces moyennes nous fournit les résultats suivants :

c) Résultats :

Le nombre restreint d'occurrence de certaines catégories syntaxiques (relatives, complétives, circonstancielles) ne nous ont pas permis d'établir des données statistiques fiables, nous avons donc décidé de les écarter de l'analyse. Les données présentées ci-dessous sont donc celles pour lesquelles les données étaient suffisantes.

➤ **Evolution des clauses non fléchies**

De 1987 à 2005, les clauses non fléchies connaissent l'évolution suivante :



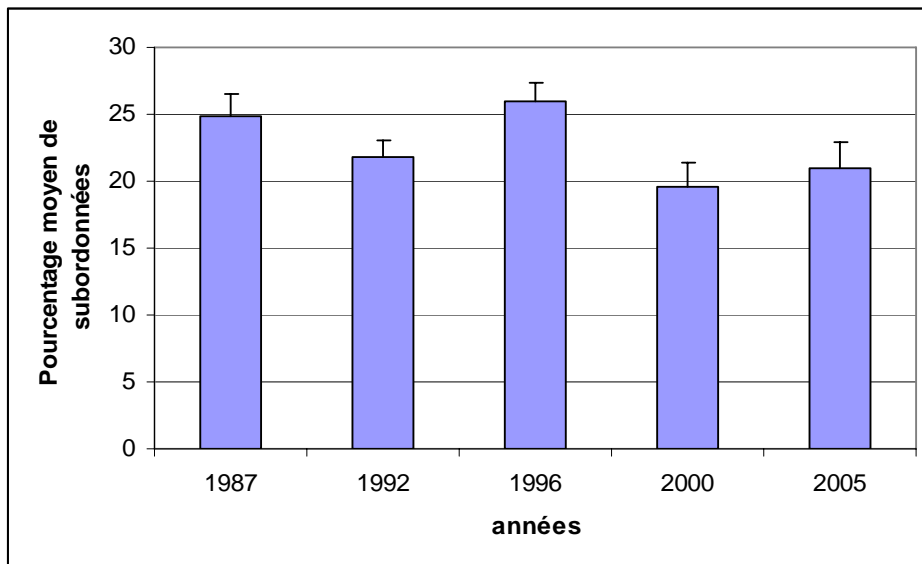
*Graph 6 : Pourcentage moyen de propositions subordonnées non-fléchies en fonction de la période de rédaction.*

Le graphique témoigne d'une nette diminution de l'utilisation de clauses non-fléchies à partir de 1996.

La date de rédaction affecte significativement le pourcentage de clauses non fléchies ( $F(4,88)=2.170$  ;  $p=0.788$ ). En effet le pourcentage de clauses non fléchies est significativement réduit entre 1987 et 2005 ( $p=0.0250$ ), 1992 ( $p=0.0409$ ), 1996 ( $p=0.0192$ )

➤ **Evolution des clauses subordonnées**

Ce graphique reprend l'évolution des subordonnées dans les productions de la patiente de 1987 à 2005 :

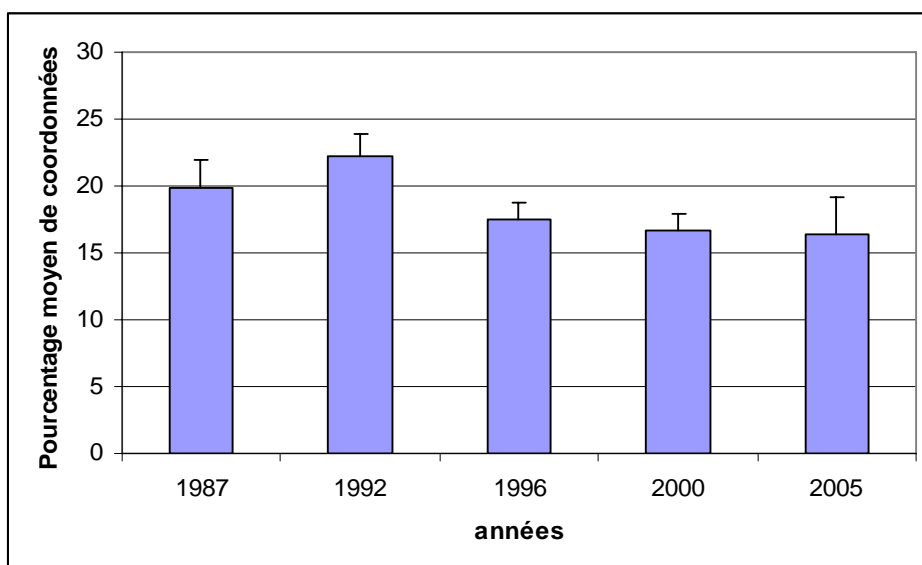


**Graphe 7 : Pourcentage moyen de propositions subordonnées en fonction de la période de rédaction**

On note une diminution de l'utilisation des subordonnées chez Madame F.G. La date de rédaction affecte significativement le pourcentage de subordonnées ( $F(4,88) = 2.681$  ;  $p=0.0367$ ). On note une baisse significative du pourcentage des subordonnées : l'année 2000 marque une diminution par rapport à 1987 ( $p=0.0209$ ) et 1996 ( $p=0.007$ ).

➤ **Evolution des clauses coordonnées**

L'évolution des clauses coordonnées dans les textes est représentée par le graphique 8 :

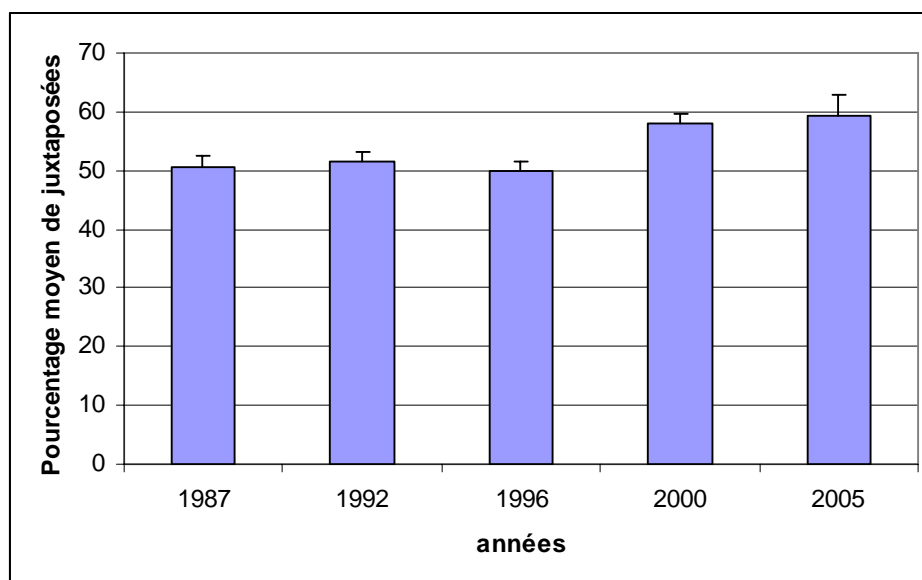


**Graphe 8 : Pourcentage moyen de propositions coordonnées en fonction de la période de rédaction.**

Le graphique révèle une diminution de l'utilisation de clauses coordonnées à partir de 1992. La date de rédaction révèle une réduction significative du pourcentage des coordonnées ( $F(4.88)=2.027$  ;  $p=0.0975$ ). En effet la comparaison montre un écart significatif entre l'année 1992 et 2000 ( $p=0.0224$ ), et 1992 et 2005 ( $p=0.0285$ )

### ➤ Evolution des clauses juxtaposées

Nous observons l'évolution des clauses juxtaposées à l'aide du graphique suivant :



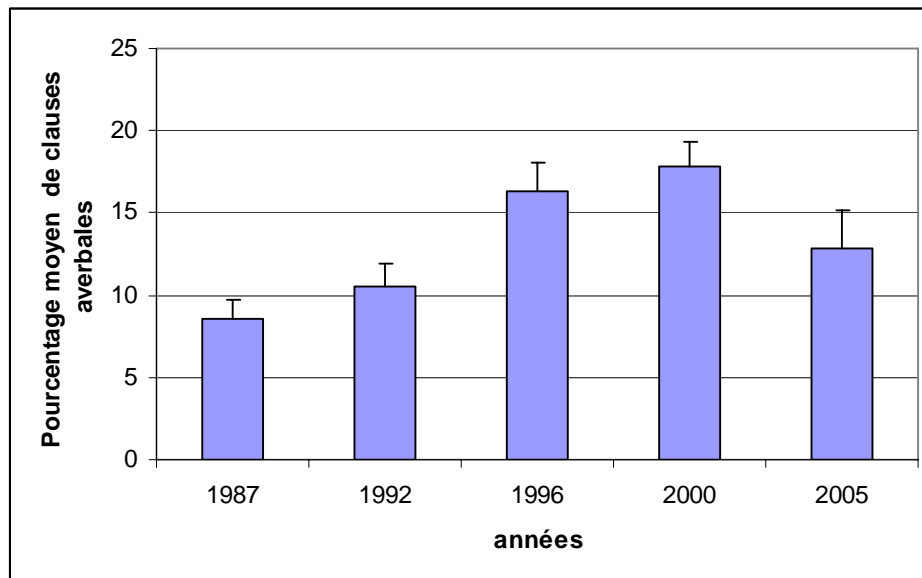
**Graph 9 : Pourcentage moyen de propositions juxtaposées en fonction de la période de rédaction.**

A partir de l'année 1996, nous constatons une utilisation plus fréquente des clauses juxtaposées dans les productions écrites de Madame F.G. Le pourcentage des juxtaposées augmente significativement aux dates de rédaction 2000 et 2005 ( $F(4.88)=4.663$  ;  $p=0.0018$ ).

Les comparaisons entre les années confirment cette augmentation : De l'année 2000 par rapport aux années 1987 ( $p=0.0077$ ), 1992 ( $p=0.0225$ ) et 1996 ( $p=0.0043$ ) ; de l'année 2005 par rapport aux années 1987 ( $p=0.004$ ), 1992 ( $p=0.0112$ ) et 1996 ( $p=0.0023$ ).

### ➤ Evolution des clauses averbales

Bien que cette étude n'ait pas été prévue dans le protocole, face au grand nombre de clauses averbales dans les productions de la patiente, il nous a paru intéressant de prendre en compte ces nouvelles données. Ce graphique illustre donc les variations de l'utilisation des clauses averbales :



**Graph 10 : Pourcentage moyen de propositions averbales en fonction de la période de rédaction.**

L'utilisation des clauses averbales connaît une augmentation jusqu'en 2000. Après cette date, elle diminue jusqu'en 2005. Le pourcentage des averbales évolue de deux manières différentes. Dans un premier temps, on observe une augmentation significative ( $F(4,88)=6.480$  ;  $p=0.0001$ ) de l'année 1996 avec 1987 ( $p=0.0006$ ) et 1992( $p=0.0082$ ) ; de l'année 2000 avec 1987 ( $p<0.0001$ ) et 1992 ( $p=0.0009$ ). Dans un deuxième temps, on note une diminution significative du pourcentage des averbales à partir de 2000. Ceci est confirmé par la comparaison des années 2000 et 2005 ( $p=0.0377$ ).

De manière générale, cette analyse syntaxique nous montre : une diminution des subordonnées à partir de 1996, une augmentation des juxtaposées à partir de 1996, une diminution des coordonnées à partir de 1992, une diminution des clauses non fléchies à partir de 1996 et une augmentation des clauses averbales à partir de 1992. Il y a donc une diminution des clauses les plus complexes (subordonnées, coordonnées, non-fléchies) et une augmentation des clauses les plus simples (juxtaposées et averbales.)

Outre le choix d'une structure syntaxique, celui du lexique intervient dans la mise en forme du message. La syntaxe choisie forme une trame, sur laquelle les mots retenus dans le lexique interne s'organisent. De la même façon, les mots choisis peuvent influencer la structure syntaxique.

## C. NIVEAU LEXICAL

Comme nous l'avons vu précédemment, le scripteur doit intégrer les mots choisis dans son lexique mental au cadre syntaxique. L'analyse portera sur deux aspects de la récupération des items lexicaux : leur degré de répétitivité et leur fréquence.

### 1. LA DIVERSITE LEXICALE

#### a) Hypothèse :

La diversité lexicale est le nombre de mots différents composant un texte. Elle rend compte du degré de répétitivité de celui-ci, et permet donc d'observer une éventuelle redondance dans les propos du scripteur. En effet, il est plus facile d'accéder à un mot qui a été utilisé précédemment qu'à un autre mot (Morton, 1979 – cité par Caron, 1989).

De manière générale, une personne cérébralisée au niveau préfrontal peut présenter des troubles de la fluence littérale et catégorielle dus à une perturbation des fonctions exécutives entraînant une perturbation de la récupération d'informations au sein du lexique interne. Nous pensons donc qu'il est intéressant d'étudier cette diversité lexicale dans les productions de Madame F.G qui présente une atrophie similaire.

#### b) Méthode :

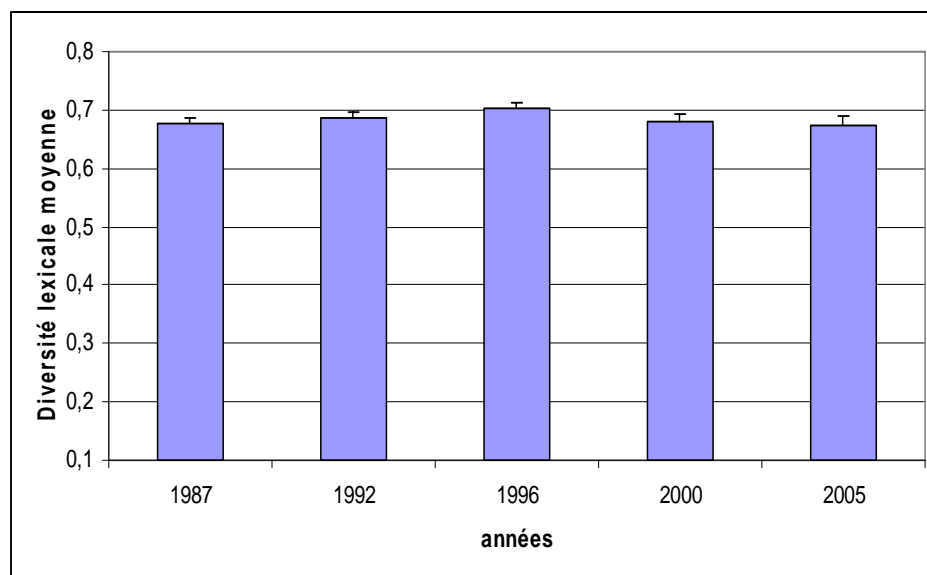
Afin de rendre compte du nombre de mots différents au sein de chaque texte, nous avons utilisé le logiciel Textstat. La diversité lexicale étant le nombre de mots différents par texte, les mots doivent être réduits à leur forme non déclinée. Les textes sont alors lemmatisés. Nous obtenons ainsi deux données : le nombre total de mots du texte et le nombre de mots différents par texte. Par exemple, « aimé » et « aimera » dans un même texte, ne doivent pas être considérés comme deux mots différents mais bien comme un seul : « aimer ». Ainsi, les verbes sont mis à l'infinitif, les adjectifs et les noms sont rétablis au masculin singulier, les fautes d'orthographe sont corrigées.

Lors du calcul de la diversité lexicale, cette dernière subit très nettement l'influence de la longueur du texte étudié (Muller, 1992). Donc plus un texte est court, moins il est susceptible d'être redondant. Etant donné les importantes variations de longueurs entre les textes de la patiente, nous les avons réduits de façon aléatoire (1 ligne supprimée sur 2) à 100 mots. Nous avons par la suite exclu les huit textes contenant moins de 100 mots.

Exemple : « Je reculais tous les jours, et finalement je me jette à l'eau. » Cette phrase contient 13 mots dont 12 formes différentes.

c) Résultats :

Nous pouvons apprécier la diversité lexicale de Madame FG. grâce au graphique suivant :



**Graph 11** : Evolution de la diversité lexicale moyenne en fonction de la période de rédaction.

Madame F.G. emploie autant de mots différents dans ses lettres de 1987 à 2005. Nous ne notons aucune différence significative entre les différentes dates de rédaction. ( $F(4,81)=0,923$  ;  $p=0,4547$ ).

## 2. LA FREQUENCE LEXICALE

a) Hypothèse :

La fréquence lexicale est la comparaison du nombre d'apparition d'un item dans un texte par rapport à une base de données indiquant la fréquence de chaque mot de notre langue. Cet indice permet de mettre en évidence la fréquence relative des mots employés par le scripteur. Rappelons que plus un mot est fréquent, plus sa récupération dans le lexique mental est rapide et aisée (Caron, 1989 ; Jescheniak et Levelt, 1994 ; Howes et Solomon, 1951 - cité par Caron, 1989). Or, un individu présentant des troubles exécutifs aura une perturbation des capacités de récupération des mots dans le lexique interne. Les mots qu'il parviendra à sélectionner feront certainement partie des

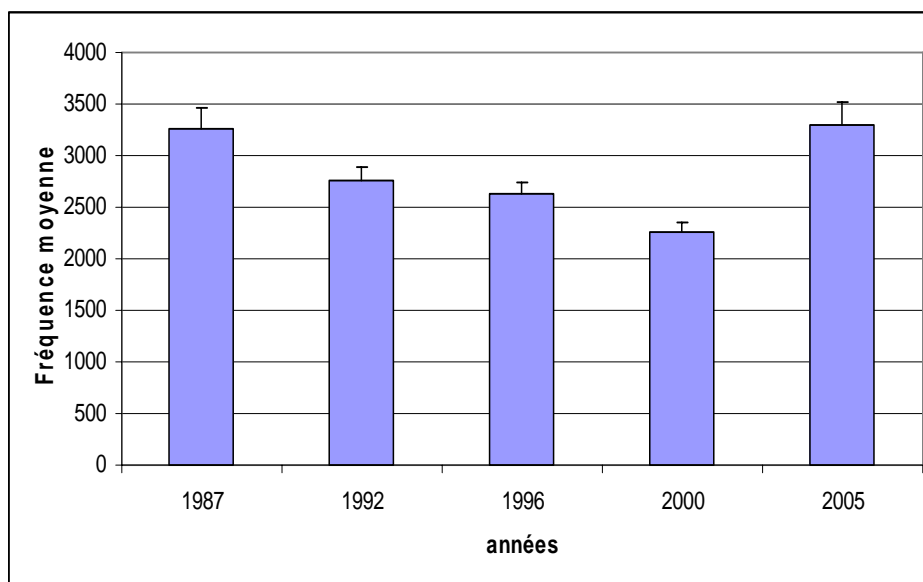
mots les plus fréquents de notre langue. Compte tenu de sa lésion, nous pouvons penser que Madame F.G. emploiera des mots de plus en plus fréquents entre 1987 et 2005.

b) Méthode :

Nous avons utilisé les textes lemmatisés que nous avons comparés à une base de données indiquant la fréquence de chaque mot en français ([www.lexique.org](http://www.lexique.org)). Nous obtenons ainsi une moyenne de fréquence par période que nous comparons entre elles.

Exemple : Dans la langue française, la fréquence par million de ces mots est : « Me (4265,74) voici (97,36) revenu (9,19) pour (6199,73) discuter (58,65) un (13557,77) peu (563,72). » La fréquence de chaque mot étant établie, nous pouvons obtenir la fréquence moyenne de cette phrase qui est de : 3536,022.

c) Résultats :



**Graph 12 : Evolution de la fréquence lexicale moyenne en fonction de la période de rédaction.**

La fréquence des mots utilisés par madame F.G. diminue progressivement au cours du temps jusqu'en 2000. Ces mots sont donc de plus en plus rares. Mais en 2005, la fréquence lexicale augmente.

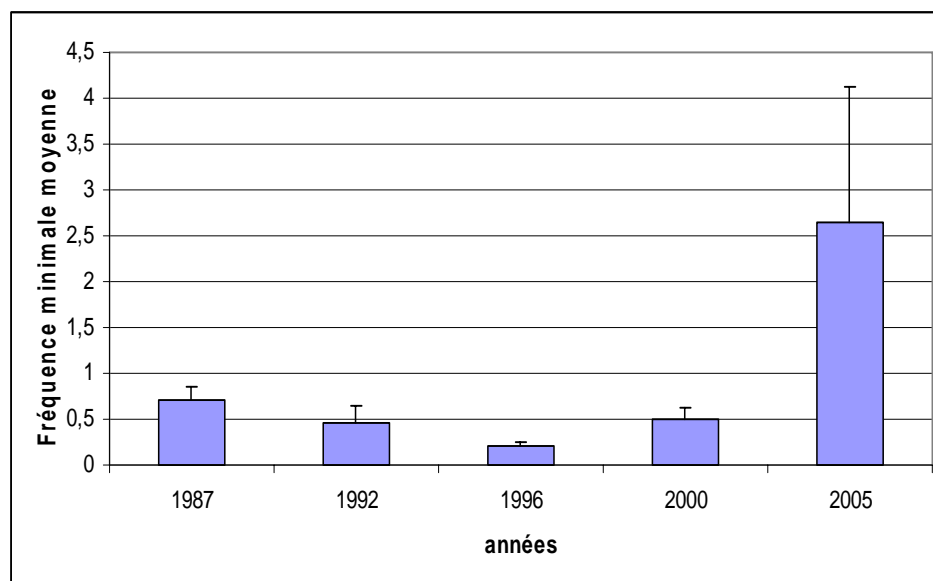
La date de rédaction affecte significativement la fréquence moyenne des lettres ( $F(4,90)=8,102$  ;  $p<0,0001$ ). On note une diminution significative entre 1987 et 1992 ( $p=0,0207$ ), 1996 ( $p=0,034$ ) et 2000 ( $p<0,0001$ ) ainsi qu'entre 1992 et 2000 ( $p=0,194$ ). L'année 2005 montre une augmentation par rapport aux années 1992 ( $p=0,0204$ ), 1996 ( $p=0,0039$ ) et 2000 ( $p<0,0001$ ).



Cette analyse tenait compte de la fréquence moyenne et ignorait les extrêmes. Dans l'analyse suivante, nous cherchons à savoir si l'évolution constatée précédemment est due aux mots de haute fréquence ou de basse fréquence.

Pour les mots de plus haute fréquence, nous n'avons pas relevé de différence entre les dates de rédaction : il s'agit toujours du mot « de », dont la fréquence est 38943,65.

Pour les mots de basse fréquence, le graphe 13 ci-dessous présente l'évolution de la fréquence minimale en fonction de la date de rédaction des textes :



**Graph 13 : Evolution de la fréquence minimale en fonction de la période de rédaction.**

La fréquence minimale des mots utilisés par Madame F.G. augmente considérablement à partir de l'année 2005. Nous constatons donc que les mots employés les plus rares de cette même année sont moins rares que pour les autres périodes.

La date de rédaction affecte significativement l'évolution de la fréquence minimale : ( $F(4,90)=2.928$  ;  $p= 0.025$ ). L'année 2005 montre une augmentation significative par rapport aux années 1987 ( $p=0.0155$ ), 1992 ( $p=0.0069$ ), 1996 ( $p=0.0026$ ) et 2000 ( $p=0.0079$ ).

Cette analyse lexicale nous montre d'une manière générale que madame F.G. utilise autant de mots différents dans ses lettres de 1987 jusqu'à 2005. Cette même année 2005, la patiente utilise davantage de mots fréquents de notre langue par rapport aux années précédentes.

## D. NIVEAU ORTHOGRAPHIQUE

### a) Hypothèse :

L'application des règles orthographiques – automatisées chez l'adulte – peut parfois être perturbée. En effet, selon Fayol (1994 – cité par Bourdin, 1994), la mise en œuvre des processus d'accord mobilise d'importantes ressources cognitives, et serait perturbée lors d'une situation de double tâche et donc d'une surcharge en mémoire de travail. Par ailleurs, l'expérience de Bourdin (1994), démontre qu'un mode graphomoteur peu familier (majuscule cursive) est plus coûteux cognitivement, et fait chuter les performances de l'adulte.

Madame F.G. utilisant une interface homme / machine, il lui a fallu un temps d'adaptation et d'automatisation. Nous pouvons penser que parallèlement à l'automatisation progressive de son mode d'écriture, nous observerons une diminution des erreurs orthographiques produites par la patiente.

### b) Méthode :

Toutes les fautes d'orthographe ont été relevées, puis typées selon trois catégories : erreurs d'orthographe lexicale (la forme orthographique du mot n'est pas respectée), erreur d'orthographe grammaticale (les règles d'accord et de conjugaison ne sont pas respectées...) et fautes de frappe. Après ce découpage, nous avons coté 1 ou 0 chaque mot en fonction du type d'erreur qu'il contenait.

Nous avons établi le total du nombre d'erreurs par texte. Ce total a ensuite été divisé par le nombre de mots par texte. Nous obtenons ainsi la proportion moyenne du nombre d'erreurs par période que nous comparons entre elles.

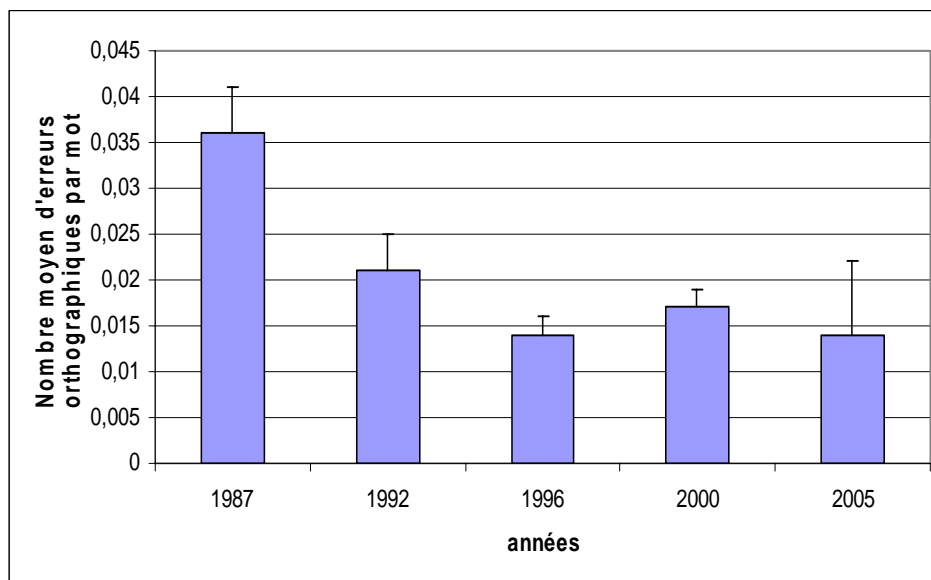
De la même manière, nous étudions l'évolution de chaque catégorie d'erreurs au cours du temps.

#### Exemple : (Lettre de décembre 1987)

- orthographe grammaticale : il faudrat
- orthographe lexicale : schampooing
- erreur de frappe : occesion. Ces erreurs de frappe sont liées au code utilisé par la patiente. En effet, le code de certaines lettres ne diffèrent que d'un caractère : ici le « e » se code • et le « a » se code •-. Parfois ces similitudes entraînent donc des confusions.

c) Résultats :

Nous n'avons pas noté de différence entre l'évolution des erreurs d'orthographe lexicale et grammaticale, c'est pourquoi nous présentons leur résultat de manière confondue. L'évolution de l'orthographe des productions écrites de la patiente s'observe sur ce graphe :



**Graph 14 : Evolution des erreurs orthographiques lexicale et grammaticale en fonction de la période de rédaction.**

Nous notons une diminution des erreurs orthographiques entre 1987 et 1992, puis une stabilisation jusqu'en 2005. La date de rédaction affecte significativement le nombre moyen d'erreurs orthographiques par texte. ( $F(4,89)=5,315$  ;  $p=0,0007$ ). On remarque que les années 1992 ( $p=0,0073$ ), 1996 ( $p=0,0001$ ), 2000 ( $p=0,0008$ ) et 2005 ( $p=0,0006$ ) diminuent significativement par rapport à 1987.

Nous constatons donc dans ce niveau orthographique, que la patiente produit de moins en moins d'erreurs.

E. NIVEAU GRAPHOMOTEUR

a) Hypothèse :

Chez l'enfant, durant la période d'apprentissage de l'écriture, le processus de d'écriture s'automatise très progressivement. Tant que le geste graphique n'est pas totalement automatisé, le mécanisme d'écriture reste coûteux cognitivement. Plusieurs études attestent ce fait : d'une part, lorsque l'expérimentateur écrit un texte produit

oralement par un enfant, ce dernier « n'a plus à se soucier des contraintes orthographiques et / ou de la gestion de l'espace graphique » (Bourdin, 1994).

Le coût cognitif entraîné par un mode d'écriture non automatisé, nous a amené à élaborer l'hypothèse suivante : la patiente apprenant un nouveau code (le morse), nous nous attendons à une diminution des fautes de frappe au cours du temps, attestant l'apprentissage et donc l'automatisation progressive du processus d'écriture.

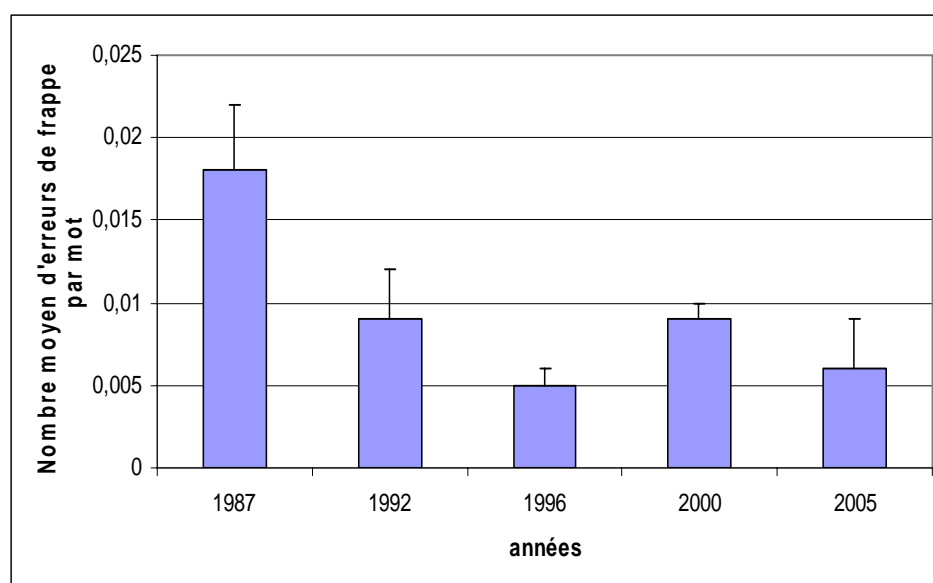
L'analyse précédente nous a montré que l'orthographe de Madame F.G. était altérée par son mode de communication. Nous voulons ici établir le lien entre la diminution des erreurs orthographiques et la période d'automatisation de l'utilisation de l'interface par la patiente. En effet, nous avons constaté la présence de fautes de frappe, dont nous proposons d'étudier l'évolution. Nous émettons donc l'hypothèse selon laquelle les erreurs de frappe diminueront progressivement à partir de 1987.

b) Méthode :

Chaque faute de frappe a été répertoriée au cours de l'analyse orthographique. Nous avons donc établi le nombre total d'erreurs de frappe par texte. De la même manière que pour les erreurs orthographiques, nous avons calculé la proportion du nombre d'erreurs de frappe par période que nous avons ensuite comparées entre elles.

c) Résultats :

Le graphe 15 nous montre l'évolution des erreurs de frappe de 1987 à 2005.



*Graphe 15 : Evolution des fautes de frappe en fonction de la période de rédaction.*

Les erreurs de frappe connaissent une diminution de 1987 à 1992 puis se stabilisent jusqu'en 2005.

La date de rédaction affecte significativement le nombre moyen d'erreurs de frappe par texte. ( $F(4,89)=4,248$  ;  $p=0,0034$ ). On remarque que les années 1992 ( $p=0,0107$ ), 1996 ( $p=0,0004$ ), 2000 ( $p=0,0075$ ) et 2005 ( $p=0,0018$ ) diminuent significativement par rapport à 1987.

Ce dernier niveau graphomoteur nous permet d'observer que de manière identique au niveau orthographique, Madame F.G. produit de moins en moins d'erreurs de frappe.

Cette expérimentation nous permet de constater les résultats suivants :

Nous observons effectivement une évolution du langage écrit de Madame F.G. entre 1987 et 2005. Cette évolution se manifeste différemment selon les niveaux étudiés : au niveau conceptuel, les connecteurs, l'exorde et la péroraison sont en baisse. Le niveau syntaxique révèle d'une part une diminution des subordinées (notamment des subordinées non-fléchies) et des coordonnées ; d'autre part, on note une augmentation des juxtaposées et des averbales.

Au niveau lexical : la diversité ne présente aucune variation ; la fréquence diminue progressivement jusqu'en 2000 puis augmente en 2005.

Les erreurs orthographiques produites par la patiente, comme les fautes de frappe diminuent .

Nous allons ici discuter les résultats présentés précédemment, les comparer entre eux, les interpréter et les confronter à nos hypothèses de départ. Nous exposerons ensuite les limites de notre travail, à prendre en compte dans l'interprétation de ces résultats.

*Discussion*

## A. INTERPRETATION DES RESULTATS.

Les résultats sont ici présentés et discutés de manière indépendante. Dans un premier temps, nous développons les résultats de l'analyse conceptuelle.

### 1. NIVEAU CONCEPTUEL

#### a) Composantes de la lettre :

Selon les données théoriques présentées précédemment, produire un texte écrit exige de la part du scripteur des capacités de planification et d'organisation du langage (Coirier *et al.*, 1996).

Madame F.G. ayant une atrophie préfrontale bilatérale, nous avons émis l'hypothèse selon laquelle la présence de l'exorde et de la péroraison diminuerait au cours du temps.

Cette analyse a en effet mis en évidence une diminution de ces deux composantes entre 1987 et 2005. Notre hypothèse se trouve confirmée, l'exorde et la péroraison, impliquant des capacités de planification et d'organisation dévolues au lobe frontal, diminuent.

Parmi les exordes et les péroraisons présentes, nous pouvons trouver des structures telles que :

« Je viens vous remercier de la plante qu'[il] m'a remise de votre part. » ou « Je viens vous remercier avec bien du retard, et je m'en excuse, pour le dernier chèque. » (exorde)

« Je vous quitte en vous souhaitant une bonne santé, et encore un grand merci » ou « Je vais arrêter là mon bavardage, en espérant surtout que cette dame prénommée C retrouve tout son dynamisme. » (péroraison)

Un résultat significatif est également observé lors de l'analyse de la clôture : nous notons une augmentation significative uniquement entre 1987 et 1992. Cela peut s'expliquer par le fait que 5 lettres de 1987 sont inachevées, ce qui ne se reproduit pas ultérieurement. Par exemple, parmi ces 5 lettres, nous trouvons des lettres se terminant par : « Je sais que Lydie a un chien et j'ai même vu la future » ou « as-tu réussi, ainsi que Denise ».

Après avoir recherché les raisons pour lesquelles ces textes étaient inachevés, nous ne sommes toujours pas en mesure d'apporter une réponse certaine.

Outre l'élaboration d'un plan de texte – ici épistolaire –, la littérature rend compte du coût cognitif qu'implique l'utilisation des connecteurs (Coirier *et al.*, 1996 ; Fayol, 1991).

b) Connecteurs :

Du fait de ce coût cognitif nécessaire à la hiérarchisation des idées, nous avons proposé l'hypothèse suivante : la lésion de la patiente entraîne une diminution de l'utilisation des connecteurs. Les résultats montrent effectivement une diminution de ces marques de connexion entre 1987 et 2005. Nous constatons donc que les relations sémantiques entre les phrases sont de plus en plus implicites, ce qui requiert de la part du destinataire un effort interprétatif plus important.

En effet, des études ont montré que les fonctions exécutives sont impliquées dans le contrôle et la production des comportements en contexte, tels que l'adaptation du discours du locuteur à l'état de connaissance du destinataire (Bernicot *et al.*, 2002). Nous pouvons donc établir un lien entre ces résultats et une diminution des performances de la patiente dues à ses lésions.

De cette analyse conceptuelle, nous constatons chez Madame F.G. une diminution des performances langagières de haut niveau.

Nous développons à présent les résultats obtenus lors de l'analyse syntaxique des productions écrites de Madame F.G.

## **2. NIVEAU SYNTAXIQUE**

Dans la langue française, certaines structures syntaxiques sont particulièrement difficiles à traiter, d'autant plus chez des personnes présentant des lésions cérébrales. Concernant la patiente nous avons émis l'hypothèse d'une diminution des éléments syntaxiques les plus élaborés au profit d'éléments moins complexes.

Les résultats corroborent cette hypothèse. Nous observons en effet une diminution des clauses subordonnées, coordonnées et non-fléchies (réputées plus complexes) ; et une augmentation des clauses averbales et juxtaposées (réputées plus simples). Ces résultats reflètent bien une diminution des structures les plus élaborées au profit des plus simples. Selon Roch Lecours (1979), dans le cadre de troubles du langage entraînée par une lésion frontale, « les énoncés sont surtout faits de courtes juxtaposées ; les coordonnées et les subordonnées sont rares. ». Cette tendance à la simplification syntaxique chez la patiente, concorde donc avec des troubles consécutifs à une lésion préfrontale.

D'un point de vue qualitatif, nous nous attardons sur les clauses averbales. Il s'agit d'une structure simple, normale en français, mais de plus en plus utilisée par la



patiente entre 1996 et 2000. Nous trouvons par exemple : « Sur ce, je vous laisse, **et bonne continuation.** » ou « Voilà pour cette fois. ».

Toutefois, certaines de ces averbales présentent une structure atypique, incorrecte en français. Par exemple, nous pouvons trouver : « Y. est grand et doit se débrouiller seul, **mais quel âge ?** » ou « Et les études, toujours contents ? ».

Cependant, du fait du coût temporel engendré par son système d'écriture, nous pourrions penser que la patiente est dans une recherche d'économies de mots, et supprime donc certains verbes. Selon Crystal (2001), la recherche d'économie dans le langage écrit, notamment sur internet, s'effectue par l'utilisation d'acronymes (exemple : THX pour thanks), l'utilisation de chiffres (exemple : 2L8 pour too late) et la suppression des déterminants.

Après une observation attentive du contenu des productions de la patiente, nous notons donc que seuls les verbes sont supprimés ; nous ne relevons aucune abréviation ni simplification de mots. Nous nous demandons donc si l'augmentation des clauses averbales est uniquement la manifestation d'une stratégie d'économie.

En effet, outre ce postulat de la recherche d'économie, il est possible que l'augmentation du nombre de phrases averbales soit directement liée à une lésion cérébrale. Dans le cas d'une aphasie de Broca, par exemple, il existe selon Bates et Chen (1998) une dissociation entre la production de noms et de verbes chez ces patients ; « These patients often omit verbs in their spontaneous speech. » (Bates et Chen, 1998). Cependant, il est important de rappeler que l'origine de ces troubles dans le cadre d'une aphasie de Broca, sont dus à un déficit linguistique. Dans le cas de lésions préfrontales, les perturbations du langage sont consécutives à un trouble des fonctions exécutives.

Bien que les clauses averbales augmentent jusqu'en 2000, nous notons une diminution à partir de 2005. Nous pouvons établir un lien entre cette évolution et la longueur des textes de cette même année. En effet, ces lettres sont courtes, et donc peut être moins coûteuses cognitivement, lui permettant de produire des phrases plus complètes.

Suite à cette analyse syntaxique, nous présentons et discutons l'évolution des différents aspects du niveau lexical : la diversité et la fréquence lexicales.

### 3. NIVEAU LEXICAL

#### a) Diversité lexicale :

Un patient cérébrolésé frontal, peut présenter des difficultés d'accès à son stock par défaut d'initiation et de stratégie de sélection. Madame F.G. étant cérébrolésée, l'hypothèse de ce niveau d'étude prédisait des redondances de plus en plus présentes dans les écrits de la patiente.

Les résultats infirment cette hypothèse, la patiente emploie autant de mots différents dans les textes de chaque période. La lésion de la patiente n'interfère pas dans la diversité lexicale. Bien qu'une lésion frontale puisse entraîner des perturbations cognitives telles que des persévérations (Cambier *et al.*, 1976 ; Desrouesne et Bakchine, 1987 – cité par Denizet et Blondet, 1994) ce résultat atteste, pour ce niveau de traitement, d'une absence de persévération dans les écrits de la patiente.

#### b) Fréquence lexicale :

Chez un sujet tout-venant, les mots fréquents sont plus faciles à récupérer. Dans le cadre d'une sémiologie frontale, on observe une perturbation de récupération du lexique, nous avons donc émis l'hypothèse selon laquelle la patiente utilise de plus en plus des mots fréquents de la langue française.

De 1987 à 2000, les résultats infirment notre hypothèse : Madame F.G. utilisant des mots de plus en plus rares. Cependant, en 2005, nous constatons une augmentation soudaine des mots fréquents de la langue. Nous avons cherché à établir une corrélation entre la fréquence moyenne et les thèmes abordés en 2005 : les productions de la patiente sont principalement des cartes de vœux (anniversaires, nouvelle année, mariage) dans lesquelles Madame F.G. se montre très brève. A l'inverse, de nombreux textes des années précédentes, ainsi que 3 textes de l'année 2005, sont longs et composés de mots de basse fréquence. De plus, il semble que la patiente utilise un registre plus familier, employant quelque fois des gros mots, ce qui n'arrive pas dans les années précédentes.

D'autre part, après l'analyse de la fréquence minimale des textes, nous constatons que les mots rares employés en 2005 sont plus fréquents que ceux employés les années précédentes. Ces résultats peuvent être mis en lien avec notre hypothèse de départ : Madame F.G. utilise effectivement des mots moins fréquents en 2005.

Un aspect de cette analyse lexicale peut être en faveur d'une diminution des performances langagières de la patiente : une fréquence lexicale élevée en 2005.

Nous détaillons à présent les résultats obtenus lors de l'analyse orthographique des productions de Madame F.G.

#### **4. NIVEAU ORTHOGRAPHIQUE**

Comme nous l'avons vu précédemment l'orthographe demande un contrôle attentionnel très important jusqu'à l'automatisation des règles la régissant. Chez l'adulte, ces règles d'orthographe grammaticale et lexicale sont généralement automatisées. Leur application s'effectue sans contrôle conscient de la part du scripteur, sauf, comme nous l'avons vu, lors d'un mode d'écriture inhabituel, ce qui est le cas de Madame F.G., utilisant le code morse grâce à une commande mentonnière.

Notre hypothèse, concernant Madame F.G. était la suivante : les erreurs orthographiques diminuent entre 1987 et 2006, grâce à l'automatisation de son code.

Cette hypothèse se vérifie, puisque la patiente commet de moins en moins d'erreurs orthographiques entre 1987 et 1996. Puis, le nombre d'erreurs se stabilise jusqu'en 2005.

Nous pensons donc que les difficultés orthographiques de Madame F.G. étaient initialement dues à l'apprentissage du code morse. Ce système s'est automatisé avec le temps, réduisant ainsi la charge cognitive lors de la production écrite : l'attention de la patiente peut de nouveau se porter sur l'orthographe des mots, et moins sur le code.

Pour finir, l'analyse des résultats du niveau graphomoteur est présentée ci-dessous.

#### **5. NIVEAU GRAPHOMOTEUR**

Les études de Fayol *et al.* (1987) et de Daiut (1983) développées précédemment démontraient qu'un mode d'écriture coûteux cognitivement pouvaient entraîner des perturbations au niveau orthographique.

Nous avons émis donc l'hypothèse selon laquelle nous trouverions de moins en moins d'erreurs de frappe dans les productions écrites de la patiente. Cela attesterait d'une automatisation de son code.

De la même manière que pour l'orthographe, notre hypothèse se trouve confirmée. En effet, la patiente produit de moins en moins de fautes de frappe entre 1987 et 1996, dont le nombre se stabilise ensuite. Cela s'explique donc par l'automatisation progressive de l'utilisation du code.

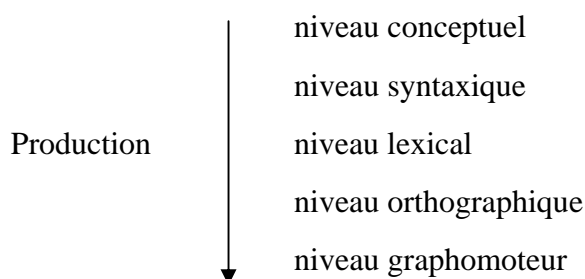
Après avoir détaillé isolément les résultats des différents niveaux, nous nous proposons de comparer ces derniers entre eux.

## B. SYNTHESE DES RESULTATS

Nous constatons les faits suivants :

- Quatre niveaux d'analyse attestent totalement nos hypothèses : il s'agit des niveaux conceptuel, syntaxique, orthographique et graphomoteur.
- Au niveau lexical, seule la diversité lexicale va à l'encontre de notre hypothèse de départ. Quant à la fréquence, seule l'année 2005 valide notre hypothèse.

Comme nous l'avons vu au sein de nos données théoriques, la production écrite ou orale se décompose en différents niveaux de traitement qualifiés de « haut » ou « bas » niveaux. En effet, d'après le modèle de Hayes et Flower (1980), le point de départ de l'activité de production (niveau conceptuel) est lié à des traitements de haut niveau. Comme l'illustre ce schéma, « l'information doit passer par différentes étapes pour subir un certains nombres de transformation » (Croirier *et al.*, 1996), allant du niveau le plus haut (niveau conceptuel) au plus bas (niveau graphomoteur).



Au vu de nos résultats, nous constatons une évolution péjorative dans les écrits de la patiente aux niveaux conceptuels et syntaxiques, niveaux de traitement les plus élevés nécessitant d'importantes ressources attentionnelles. Notons cependant une évolution similaire d'un aspect lexical.

Par ailleurs, nous constatons une automatisation progressive du niveau graphomoteur au profit du niveau orthographique ; ces deux dernières étapes de la production écrite correspondant au plus bas niveau de traitement.

De cette synthèse, émergent deux périodes présentant des résultats pertinents à développer : 2000 et 2005.

En effet, l'année 2000 semble révéler un profil particulier : les textes font partie des plus longs de toutes les périodes étudiées ; on note une augmentation ponctuelle de l'exorde et de la péroraison ; la fréquence diminue significativement. Nous avons interprété ces résultats comme étant le signe d'une amélioration de la qualité de production de la patiente. De ses écrits de l'année 2000, se dégage une appétence particulière à la communication écrite : dans ses longues lettres, elle décrit des voyages effectués avant son accident, tout en employant des mots rares (exemples : ossuaire, voguer, poindre...), et une meilleure organisation de son plan de lettre.

Parallèlement, l'année 2005 présente les caractéristiques inverses : la longueur moyenne des textes chute, il en est de même pour l'exorde et la péroraison (le plan de lettre est moins respecté que dans les années précédentes), les mots employés deviennent bien plus fréquents. Concernant les autres aspects analysés, leur diminution se fait plus progressivement (syntaxe, connecteurs). De plus, pour cette même année, nous n'avons pu obtenir que 15 textes, contrairement aux autres périodes, où la patiente se montrait très prolifique. Madame F.G. a donc considérablement réduit sa production épistolaire.

La diminution des indices de complexité du langage d'une part et la réduction du nombre et de la longueur des textes en 2005 d'autre part, étaye notre hypothèse d'une éventuelle atteinte des fonctions supérieures, consécutive à son atrophie cérébrale. D'ailleurs, la patiente n'écrit plus aujourd'hui que par e-mail. Deux hypothèses contradictoires pourraient expliquer ce nouvel élément : soit Madame F.G. n'est plus en mesure de produire des textes longs à cause d'un défaut d'initiation secondaire à son atrophie préfrontale. En effet, nous considérons les mails comme une production concise, efficace et rapide. Soit, l'outil internet lui étant proposé, il a été naturel pour elle d'abandonner son mode habituel de communication : elle ne passe plus par le courrier postal, mais par le courrier électronique, et n'est donc plus dépendante de l'intervention des ergothérapeutes dans la gestion de ses correspondances. De plus, cela lui permet d'échanger avec plus de destinataires, et de pouvoir leur écrire plus souvent.

Ces capacités d'adaptation à l'outil internet sont corroborées par les résultats du bilan neuropsychologique effectué par Madame Lachaise en mars 2005 (voir introduction générale et annexe p. 64). En effet, Madame F.G. présente des compétences normales aux tests évaluant les fonctions exécutives et la mémoire.

Cependant, bien que l'on constate des performances normales aux tests considérés comme sensibles à un dysfonctionnement frontal, cela n'exclut pas le fait

que la patiente puisse présenter des désordres consécutifs à son atrophie. En effet, des cas de patients atteints d'une lésion frontale ont présenté des résultats satisfaisants aux tests neuropsychologiques, tout en ayant des performances déficitaires dans d'autres situations (Seron, Van Der Linden, Andrés, 1999).

Notre étude illustre la question d'une importante hétérogénéité dans la sémiologie frontale : la patiente présente un bilan des fonctions exécutives normal, tout en manifestant des perturbations des opérations de haut niveau, ces dernières restant très discrètes.

Nous pouvons dès à présent comparer l'évolution du langage de Madame F.G. aux données théoriques présentées précédemment. Au vu des productions adaptées, cohérentes et sans excès de la patiente, nous choisissons d'établir un lien entre les résultats de l'analyse des ses écrits et le « profil » d'un patient présentant un défaut de spontanéité verbale à la suite d'une lésion cérébrale frontale. (voir profil A, p.12).

Tout d'abord, concernant l'aspontanéité générale caractérisant ce profil, seule l'année 2005 pourrait refléter une telle perturbation. En effet, nous n'avons pu obtenir que 15 textes, très courts pour la plupart, de la part de la patiente. D'autre part, nous n'avons pas observé dans ses lettres de digressions, ou une trop grande importance attachée aux détails aux dépens de l'essentiel. Les phénomènes de persévération ne se retrouvent ni lors de l'étude de la diversité lexicale, ni lors de l'utilisation du code morse : Madame F.G. est capable d'inhiber le codage de chacune des lettres pour coder la suivante. Enfin, concernant les difficultés d'accès au stock lexical que l'on peut rencontrer lors d'une telle lésion, seule la hausse de la fréquence moyenne de l'année 2005 pourrait en témoigner.

Cependant, d'autres aspects langagiers d'une lésion frontale tels que : l'écholalie, la lenteur, la pauvreté des réponses, la fluence chronométrée et la compréhension de consignes complexes, n'ont pu être observés du fait du mutisme et du mode de communication de la patiente. Toutefois, il est possible que la compréhension d'énoncés complexes soit préservée puisqu'un bilan neuropsychologique a pu être effectué en mars 2005 ; ce bilan n'ayant révélé *a priori* aucune perturbation. Nous avons également observé l'évolution des items grammaticaux, cependant l'interprétation des résultats obtenus pouvait traduire soit un enrichissement des capacités langagières de la patiente, soit une altération liée au lobe frontal. De ce fait, nous avons choisi de l'écarter de notre expérimentation.

Après avoir dégagé les principaux éléments de l'évolution des productions écrites de Madame F.G., nous les confrontons à nos hypothèses de départ qui étaient les

suivantes : les fonctions préfrontales étant impliquées dans de nombreuses tâches cognitives, certains aspects de haut niveau du langage écrit de madame F.G. ont pu se détériorer avec le temps, contrairement aux aspects de plus bas niveau qui eux se sont améliorés, par l'automatisation de son processus graphomoteur.

Etant donné que deux des niveaux étudiés traduisent une évolution défavorable (niveaux conceptuel et syntaxique) des processus linguistiques les moins automatisés, nous sommes en mesure de valider notre hypothèse concernant les hauts niveaux de traitement : l'atrophie préfrontale bilatérale de Madame F.G. entraîne une perturbation des fonctions cognitives.

La deuxième partie de notre hypothèse se trouve également validée : les opérations de bas niveau (graphomoteur et orthographique) se sont automatisées avec le temps.

Le niveau lexical quant à lui ne valide qu'en partie notre première hypothèse : seule la fréquence marque nettement une diminution des performances de Madame F.G.

Toutefois, certains biais sont à prendre en compte dans l'interprétation des résultats de cette analyse.

### C. LIMITES DE L'ETUDE

En premier lieu, la longueur et la densité des textes sont inégales au cours du temps. Des textes très courts (entre 60 et 150 mots) faisaient partie de l'analyse (trois en 1987 et 10 en 2005) contrairement aux années 1992, 1996 et 2000, pour lesquelles la longueur moyenne est de plus de 300 mots. De plus, l'année 2005 ne présente que 15 textes, au lieu des 20 initialement prévus pour cette analyse.

D'un point de vue plus technique, la patiente possède un mode de communication particulier, différant des modèles traditionnels de production écrite. Ce processus, lent et coûteux, l'oblige parfois à mettre en place des stratégies d'économie en allant à l'essentiel dans ses écrits. De ce fait, les productions peuvent être plus pauvres à tous les niveaux.

Par ailleurs, nous nous sommes trouvées dans l'impossibilité d'étudier de manière exhaustive chaque niveau de traitement. En effet, chaque niveau s'inscrit dans un vaste cadre théorique : par exemple, le niveau conceptuel est fortement lié au domaine de la pragmatique, où de nombreux éléments linguistiques auraient été

intéressants à étudier. Cependant, du fait du processus de communication de la patiente du type de corpus étudié (lettres), nous n'avons pu couvrir l'ensemble des éléments de chaque domaine.

D'autre part, la patiente est depuis plus de 20 ans à l'hôpital. Il a donc été difficile, compte tenu de l'ampleur des archives, de rassembler la totalité des lettres écrites par la patiente. De plus, certaines d'entre elles ont été retrouvées incomplètes. Enfin, la durée d'hospitalisation de la patiente ne nous a pas permis de rencontrer une personne référente au niveau paramédical, l'ayant prise en charge de 1987 à aujourd'hui.

Bien que notre étude révèle certains aspects cognitifs déficitaires, il est important de noter que la patiente conserve son informativité. En effet, sa communication est efficace : elle échange quotidiennement avec son entourage privé et soignant.

De plus, depuis mars 2005, Madame F.G. participe à des ateliers d'écriture, la socialisant davantage au sein de l'hôpital et la situant dans une activité de création. La patiente écrit également de nombreux poèmes, destinés à sa famille comme aux relations créées à l'hôpital (autres patients, personnel soignant...).

Enfin, depuis peu, Madame F.G. a la possibilité d'utiliser l'outil internet. Elle gère de façon autonome l'envoi, l'impression et la suppression de ses courriers.



*Conclusion*

L'objectif de ce mémoire était de mettre en évidence d'éventuelles perturbations du langage écrit chez Madame F.G. entre 1987 et 2006. Etant donné les lésions préfrontales de cette patiente et son mode de communication, nous avons émis les hypothèses selon lesquelles le langage écrit élaboré de la patiente serait altéré, alors que les traitements de plus bas niveaux (orthographique et graphomoteur) s'amélioreraient au cours du temps.

Ces hypothèses se sont trouvées confirmées suite aux analyses linguistiques effectuées : l'atrophie de la patiente engendre des perturbations du langage écrit des niveaux de traitement les plus élevés ; son processus de communication s'est automatisé, réduisant ainsi parallèlement les fautes de frappe comme les erreurs orthographiques.

Même si chaque niveau n'a pas été étudié de façon exhaustive, ces résultats obtenus ont l'avantage de présenter les compétences langagières de Madame F.G. selon différents aspects et différents niveaux de complexité. De plus, il s'agit d'une expérimentation écologique, la validité de nos résultats n'étant pas biaisée par le processus d'écriture de la patiente, contrairement au bilan neuropsychologique. Enfin, une telle exploration de corpus nous permet d'appréhender des troubles très fins dans les écrits de la patiente.

Cependant, en plus de notre étude et du bilan neuropsychologique effectué en mars 2005, il serait nécessaire afin d'approfondir ces résultats, de soumettre à la patiente des tests spécifiques et adaptés à son mode de communication, évaluant le langage suite à des perturbations des fonctions exécutives. Certaines épreuves comme celles de compréhension de phrases complexes avec plusieurs réponses proposées, production d'un texte argumentatif, production de texte narratif (par exemple raconter Le petit chaperon rouge), explication de proverbes, ont déjà été utilisées lors d'évaluation du langage de personnes cérébo-lésées au niveau frontal (Bernicot *et al.*, 2002 ; Peter Favre et Dewilde, 2002).

En effet, bien que notre expérimentation ait révélé des perturbations du langage écrit de Madame F.G., ces dernières restent très discrètes. Comme nous l'avions mentionné dans notre introduction, à la première lecture, les lettres de la patiente semblent tout à fait ordinaires : elle reste très informative, les émotions exprimées transparaissent sans difficulté. Par ailleurs, Madame F.G. entretient son langage écrit en participant à diverses activités proposées au sein de l'hôpital. De plus, ses possibilités sont aujourd'hui élargies grâce à un accès internet.

D'un point de vue clinique, notre étude permet de mettre en évidence l'importance d'une rééducation orthophonique auprès de patients atteints d'un L.I.S. En effet, au-delà de la possibilité de répondre à des questions fermées (code oculopalpébral : OUI/NON), l'orthophoniste doit être en mesure de proposer un vrai mode de communication. Ce dernier doit être adapté à chaque patient : Le Scaphandre et le Papillon (Bauby, 1997), Putain de silence ! (Vigand, 1997) et les lettres de Madame F.G. ont été écrits grâce à trois systèmes de communication différents.

Par ailleurs, l'adaptation cinématographique du livre de Jean-Dominique Bauby permet aujourd'hui de sensibiliser un large public. Ainsi, une connaissance généralisée de cette pathologie peut apporter une meilleure compréhension de la part des soignants comme de l'entourage privé d'un patient, donc une meilleure participation à la mise en place d'un mode de communication.

Pour finir, ce mémoire nous a permis de prendre conscience que l'orthophonie est au cœur de la prise en charge d'une personne atteinte d'un LIS. En effet, au travers des lettres écrites par la patiente, nous avons réellement mesuré l'impact engendré par des difficultés de communication. Il nous paraît donc nécessaire de conserver en mémoire, tout au long de notre pratique future et pour chaque patient, l'importance d'une communication efficace et adaptée.

## *Bibliographie*

- Alexander, M.P. ; Benson, D.F. ; Stuss, D.T. (1989). Frontal lobes and language. In: *Brain and language* 37, 659-691
- Allain, P. (1998). Cognitive functions in chronic locked-in syndrome : report of two cases. In *Cortex* 34 (4), 629-634
- Ascombe, JC ; Zaccaria, G. (1999). *Fonctionnalisme et pragmatique à propos de la notion de theme*. Milano : Edizioni Unicopli.
- Bauby, J.D. (1997). *Le scaphandre et le papillon*. Paris : Robert Laffont.
- Bernicot, J. ; Dardier, V. ; Fayada, C. ; Pillon, B. ; Dubois, B. (2002). Pragmatique et métapragmatique chez deux patients souffrant de lésions frontales unilatérales. In *Neuropsychologie et pragmatique* 13, 141-184
- Besson, G. ; Hommel, M. (1994). Syndromes anatomocliniques des accidents ischémiques du territoire vertébrobasilaire. In *Encyclopédie Médico-Chirurgicale* 3 (17-046-A-35) p. 2
- Birbaumer, N. (2006). Breaking the silence : brain computer interfaces (BCI) for communication and motor control. In *psychophysiology* 43 (6), 517-532
- Birbaumer, N ; Weber, C; Neuper, C; Buch, E; Haapen, K; Cohen, L. (2006) Physiological regulation of thinking : brain computer interface (BCI) research. In *Progress in Brain Research* 159, 369-391
- Bourdin, B (1994). *Coût cognitif de la production verbale. Etude comparative oral / écrit chez l'enfant et l'adulte*. Thèse de doctorat, université de Bourgogne
- Caron, J. (1989). *Précis de psycholinguistique*. Paris : Puf
- Cambier, J ; Masson, M ; Dehen, H. (1982). *Neurologie*. Paris : Masson.
- Chen, S ; Bates, E. (1998). The dissociation between nouns and verbs in Broca's and Wernicke's aphasia: findings from chinese. In *Aphasiology*, 12 (1), 5-36.
- Coirier, P. ; Gaonac'h, D. ; Passerault, J.M. (1996). *Psycholinguistique textuelle : approche cognitive de la compréhension et de la production des textes*. Paris : Armand Colin.
- Crystal, D. (2001). *Language and the internet*. Cambridge : Press syndicate of the University of Cambridge.
- Dalq ; Englebert ; Uyttebrouck ; Van Raemotouck (1999). *Mettre de l'ordre dans ses idées*. Paris : Duculot.
- Denizet, C. ; Blondet, V. (1994). *Evocation lexicale sémantique et formelle chez des sujets atteints d'un syndrome frontal*. Mémoire présenté à l'université Claude Bernard – Lyon 1.

- Dollfus, P. ; Milos, L. ; Chapuis, A. ; Real, P. ; Orenstein, M. ; Soutter, J.W. (1990).  
The locked-in syndrom : a review and presentation of two chronic cases.  
*Paraplegia* 28, 5-16
- Dostie, G. (2004). *Pragmaticalisation et marqueurs discursifs*. Bruxelles : Duculot.
- Drechsler, R. (2002). Hétérogénéité sur tous les plans : production de discours et troubles neuropsychologiques chez les patients traumatisés crânio-cérébraux. In *Neuropsychologie et pragmatique* 13, 109-140
- Ducrot, O. (1980). *Les mots du discours*. Paris : Les Editions de Minuit.
- Dumas, A. (1995). *Le Comte de Monte Cristo* 2, 46 . Paris : Le livre de Poche
- Dupont, C. ; Poirot, I. ; Tell L. ; Rode G. ; Boisson D. ; Eyssette M. (1992). Locked-in syndrome : réinsertion sociale et familiale à propos de huit cas. In *Annales de réadaptation en médecine physique*, 89-99
- Durkin, C. (2003). Locked-in syndrome caused by basilar artery ectasia. In *Age Ageing* 32 (5), 554-555
- Estienne, F. ; Piérart B. (2006). *Les bilans de langage et de voix, fondements théoriques et pratiques*. Paris : éditions Masson
- Eyre, J.A. (2003). Development and plasticity of the corticospinal system in man. In *Neural Plasticity* 10 (1-2), 93-106
- Fayol, M. (1997). *Des idées au texte, psychologie cognitive de la production verbale, orale et écrite*. Paris : Presses Universitaires de France.
- Gayraud, F. (2000). *Le développement de la différenciation oral/écrit vu à travers le lexique*. Thèse présentée à l'Université Lumière - Lyon 2.
- Gil, R. (2003). Neuropsychologie des lobes frontaux. In *Neuropsychologie Abrégés* (pp 156). Paris : Masson.
- Girolami-Boulinier, A. (1984). *Les niveaux actuels dans la pragmatique du langage oral et écrit*. Paris : Masson.
- Godefroy, O. ; Pillon, B. (2004). Syndromes frontaux et dysexécutifs. In *Revue de Neurologie* 160 (10), 899-909.
- Halliday, M.A.K. (1989). *Spoken and written language*. Oxford : Oxford University Press.
- Hecaen, H ; Lanteri - Laura, G. (1983). *Les fonctions du cerveau*. Paris : Masson
- Hinterberger, T ; Birbaumer, N ; Flor, H. (2005). Assessment of cognitive function and communication ability in a completely locked-in patient. In *Neurology* 64 (7), 1307-1308

- Hybertie C. (1996). *La conséquence en français*. Paris : Ophrys.
- Jacob, B.; Fournier, H.D.; Mercier, P. (1999). Anatomie fonctionnelle des lobes frontaux. *Neuropsychologie des lobes frontaux*. Marseille : Solal.
- Jescheniak, J.D. ; Levelt, J.M. (1994). Word frequency effects in speech production: Retrieval of syntactic information and phonological form. In *Journal of experimental psychology: Learning, Memory and Cognition*.20 (4), 824-843
- Jurkiewicz, M.T ; Crawley, A.P ; Verrier, M.C.; Fehlings, M.G.; Mikulis, DJ. (2006) Somatosensory cortical atrophy after spinal cord injury : a voxel – based morphometry study. In *Neurology* 66 (5), 762-4
- Lecours, A ; Lhermite, F.(1979). *L'aphasie*. Paris : Flammarion.
- Luria, A.R. (1978). *Les fonctions corticales supérieures de l'homme*. Paris: Presses Universitaires de France.
- Manning, L. (2005). *La neuropsychologie clinique, approche cognitive*. Paris : Armand Colin
- Marinelli, P. (1991). Locked-in syndrome. *Journée A.N.F.E* , Hôpital Henry Gabrielle.
- Mercier, P ; Fournier, H ; Jacob, B. (1999). Anatomie fonctionnelle des lobes frontaux. In *Neuropsychologie des lobes frontaux*. Marseille : Solal.
- Morel, M.-A. (1996). *La concession en français*. Paris : Ophrys.
- Muller, C. (1992). *Principes et méthodes de statistique lexicale*. Paris : Champion.
- New, PW ; Thomas, SJ. (2005). Cognitive impairments in the locked-in syndrome : a case report. In *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* . 86 (2), 338-343
- Peter Favre C.; Maeder, P. (2002). Actes de langage et reconnaissance d'intention : la logique interlocutoire appliquée à des conversations avec une patiente souffrant de lésions bifrontales traumatiques. In Peter Favre C., *Neuropsychologie et pragmatique* 13, 185 – 222
- Peter Favre C. ; Dewilde, V. (1999). Lobes frontaux et langage. In. *Neuropsychologie des lobes frontaux*, 203-235.
- Peter Favre C. ; Drechsler R. (2002). Outils d'évaluation des troubles de la pragmatique en neuropsychologie. In, Bernicot J., Trognon A., Guidetti M., Musiol M. *Pragmatique et psychologie* , 305 – 327. Presses Universitaires de Nancy.
- Pellas, F. ; Laureys, S. ; Van Eeckhout, P.(2006) Le locked-in syndrome. In *La lettre du neurologue* 10 (6). p. 1.

- Plantier D. (1996). *Performances discursives après traumatisme crânien sévère, comparaison des aspects du discours narratif et du discours descriptif ; incidences en médecine physique et réadaptation*. Thèse présentée à l'université Claude Bernard – Lyon 1
- Reboul, A ; Moeschler, J. (1998). *Pragmatique du discours*. Paris : Armand Colin.
- Reboul, A ; Moeschler, J ; Luscher, JM ; Jayez, J.(1994). *Langage et pertinence*. Presses universitaires de Nancy
- Rouvière, H (1967). *Anatomie humain*. Paris : Masson.
- Serratrice, G. ; Serratrice, J. ; Pouget, J. ; Billé-Turc, F. (1996). Aspects éthiques des états végétatifs. In *Encyclopédie Médico-Chirurgicale*, 2(17-023-A-20),2
- Silver, B ; Grover, KM ; Arcila, X ; Mitsias, PD ; Bowyer, SM ; Chopp, M.(2006) Recovery in a patient with locked-in syndrome. In *Canadian Journal of neurological Sciences*. 33 (2), 246-249.
- Thadani, VM ; Rimm, DL ; Urquhart, L ; Fischer, L ; Williamson, PD ; Enriquez, R ; Kim, JH ; Levy, LL. (1991) Locked-in syndrome for 27 years following a viral illness : clinical and pathologic findings. In *Neurology* 41 (4), 498-500
- Van Der Linden, M. ; Seron, X. ; Le Gall, D. ; Andres, P. (1999). *Neuropsychologie des lobes frontaux*. Marseille : Solal.
- Vigand P. ; Vigand S. (1997). *Putain de silence*. Paris : Anne Carrière, 61-85
- Zola E. (1997). Therese Raquin. Librairie Générale Française, 182-183



## TABLE DES MATIERES

I. INTRODUCTION .....	1
II. PARTIE THEORIQUE .....	3
<u>A. LE LOCKED-IN SYNDROME</u> .....	3
1. RAPPEL HISTORIQUE. ....	3
2. LE TRONC CEREBRAL .....	4
3. CLINIQUE .....	4
4. CLASSIFICATION DES L.I.S .....	5
5. COMMUNICATION .....	6
<u>B. LE LOBE FRONTAL</u> .....	8
1. DONNEES ANATOMIQUES .....	8
<u>a) Description anatomique</u> .....	8
<u>b) Connexions</u> .....	9
2. NEUROPSYCHOLOGIE DES LOBES FRONTAUX .....	9
<u>a) Le syndrome frontal</u> .....	9
<u>b) Les fonctions exécutives</u> .....	10
<u>c) Lobe frontal et langage</u> .....	11
3. UN MODELE DE FONCTIONNEMENT FRONTAL.. .....	13
<u>C. LE PROCESSUS DE PRODUCTION ECRITE</u> .....	14
1. MODELE DE PRODUCTION : MODELE DE HAYES ET FLOWER (1980) .....	14
2. DIFFERENTS NIVEAUX D'ANALYSE TEXTUELLE. ....	15
<u>a) Niveau conceptuel : niveau de planification des contenus</u> .....	15
<u>b) Niveau syntaxique</u> .....	15
<u>c) Niveau lexical</u> .....	16
<u>d) Niveau orthographique.</u> .....	16
<u>e) Niveau graphomoteur</u> .....	17

III. PROBLEMATIQUE ET HYPOTHESES .....	18
IV. PARTIE EXPERIMENTALE .....	20
<u>A. NIVEAU CONCEPTUEL</u> .....	21
1. LES COMPOSANTES DE LA LETTRE .....	21
<b>a) Hypothèse</b> .....	21
<b>b) Méthode</b> .....	22
<b>c) Résultats</b> .....	23
2. LES MARQUES DE CONNEXIONS .....	25
<b>a) Hypothèse</b> .....	25
<b>b) Méthode</b> .....	25
<b>c) Résultats</b> .....	26
<u>B. NIVEAU SYNTAXIQUE</u> .....	27
<b>a) Hypothèse</b> .....	27
<b>b) Méthode</b> .....	29
<b>c) Résultats</b> .....	30
<u>C. NIVEAU LEXICAL</u> .....	34
1. LA DIVERSITE LEXICALE.....	34
<b>a) Hypothèse</b> .....	34
<b>b) Méthode</b> .....	34
<b>c) Résultats</b> .....	35
2. LA FREQUENCE LEXICALE .....	35
<b>a) Hypothèse</b> .....	35
<b>b) Méthode</b> .....	36
<b>c) Résultats</b> .....	36
<u>D. NIVEAU ORTHOGRAPHIQUE</u> .....	38
<b>a) Hypothèse</b> .....	38
<b>b) Méthode</b> .....	38
<b>c) Résultats</b> .....	39

<u>E. NIVEAU GRAPHOMOTEUR</u> .....	39
<b><u>a) Hypothèse</u></b> .....	39
<b><u>b) Méthode</u></b> .....	40
<b><u>c) Résultats</u></b> .....	40
V. DISCUSSION .....	42
<u>A. INTERPRETATION DES RESULTATS</u> .....	42
1. NIVEAU CONCEPTUEL.....	42
<b><u>a) Composantes de la lettre</u></b> .....	42
<b><u>b) Connecteurs</u></b> .....	43
2. NIVEAU SYNTAXIQUE .....	43
3. NIVEAU LEXICAL.....	45
<b><u>a) Diversité lexicale</u></b> .....	45
<b><u>b) Fréquence lexicale</u></b> .....	45
4. NIVEAU ORTHOGRAPHIQUE .....	46
5. NIVEAU GRAPHOMOTEUR .....	46
<u>B. SYNTHÈSE DES RESULTATS</u> .....	47
<u>C. LIMITES DE L'ÉTUDE</u> .....	50
VI. CONCLUSION.....	52

### **LISTE DES IMAGERIES :**

FIGURE 1 : Atrophie de la moëlle et atrophie des pédoncules cérébelleux moyens et inférieurs de Madame F.G.....	verso Introduction
FIGURE 2 : Disparition complète des tracti corticospinaux, au niveau des pyramides bulbaires de Madame F.G. ....	verso Introduction
FIGURE 3 : Atrophie bilatérale et symétrique des gyri frontaux supérieurs, contrastant avec l'absence d'atrophie des régions précentrales et le respect des cortex pariétaux de Madame F.G.....	verso Introduction

### **LISTE DES SCHEMAS :**

SCHÉMA 1 : Vue antérieure du tronc cérébral et niveaux d'émergence des nerfs crâniens. ....	verso 3
SCHÉMA 2 : Coupe axiale du pont.....	verso 4
SCHÉMA 3 : Face latérale, hémisphère cérébral gauche .....	verso 7
SCHÉMA 4 : Face latérale : région motrice, région prémotrice, région frontopolaire. ....	verso 7
SCHÉMA 5 : Face médiane : région motrice, région prémotrice (AMS), région frontopolaire, cortex cingulaire.....	verso 7
SCHÉMA 6 : Les aires hémisphériques selon Brodman .....	verso 8
SCHEMA 7 : Schématisation des boucles fronto-sous-corticales. ....	verso 9
SCHEMA 8 : Le contrôle attentionnel de Norman et Shallice (1980).....	verso 12
SCHEMA 9 : Modèle de production écrite d'Hayes et Flower (1980).....	verso 13

### **LISTE DES GRAPHERS :**

GRAPHE 1 : Longueur moyenne des textes (en nombre de mots) par période de rédaction .....	21
GRAPHE 2 : Pourcentage de texte contenant la composante « exorde » en fonction de la période de rédaction. ....	23
GRAPHE 3 : Pourcentage de texte contenant la composante « péroration » en fonction de la période de rédaction. ....	24

GRAPHE 4 : Pourcentage de texte contenant la composante « clôture » en fonction de la période de rédaction. ....	24
GRAPHE 5 : Evolution du nombre moyen de connecteurs utilisés en fonction de la période de rédaction .....	26
GRAPHE 6 : Pourcentage moyen des propositions subordonnées non-fléchies en fonction de la période de rédaction .....	30
GRAPHE 7 : Pourcentage moyen des propositions subordonnées en fonction de la période de rédaction .....	31
GRAPHE 8 : Pourcentage moyen des propositions coordonnées en fonction de la période de rédaction .....	31
GRAPHE 9 : Pourcentage moyen des propositions juxtaposées en fonction de la période de rédaction. ....	32
GRAPHE 10 : Pourcentage moyen des propositions averbales en fonction de la période de rédaction.....	33
GRAPHE 11 : Evolution de la diversité lexicale moyenne en fonction de la période de rédaction.....	35
GRAPHE 12 : Evolution de la fréquence lexicale moyenne en fonction de la période de rédaction.....	36
GRAPHE 13 : Evolution de la fréquence minimale en fonction de la période de rédaction .....	37
GRAPHE 14 : Evolution du nombre moyen d’erreurs orthographiques lexicale et grammaticale par mot en fonction de la période de rédaction. ....	39
GRAPHE 15 : Evolution du nombre moyen de fautes de frappe par mot en fonction de la période de rédaction .....	40

**LISTE DES ANNEXES**

Code morse utilisé par Madame F. G. ....	63
Compte rendu du bilan neuropsychologique de Madame F.G.....	64

CODE MORSE UTILISE PAR MADAME F.G.

Alphabet	Chiffres	Signes divers
<b>A</b> . -	<b>0</b> - - - - -	<b>Point</b> - - - .-
<b>B</b> - ...	<b>1</b> . - - - -	<b>Virgule</b> - .-. -
<b>C</b> -. .	<b>2</b> . - - - -	<b>Deux points</b> - -. -
<b>D</b> - ..	<b>3</b> . . - - -	<b>Point virgule</b> -. . .
<b>E</b> .	<b>4</b> . . . . -	<b>Plus</b> .-. - -
<b>F</b> .. .	<b>5</b> . . . . .	<b>Moins</b> .-. -
<b>G</b> - ..	<b>6</b> - . . . .	<b>Egal</b> .-. . .
<b>H</b> ....	<b>7</b> - - . . .	<b>Point d'interrogation</b> . . . .
<b>I</b> ..	<b>8</b> - - - . .	<b>Point d'exclamation</b> .- - .
<b>J</b> . - - -	<b>9</b> - - - . .	<b>Ouverture partnthèse</b> -. . -
<b>K</b> -. -		<b>slash</b> -. - .
<b>L</b> . . .		<b>Fermeture parenthèse</b> -. - -
<b>M</b> .. - -		<b>Guillemets</b> .- . .
<b>N</b> -. .		<b>Pourcentage</b> -. . -
<b>O</b> - - -		<b>Etoile</b> .- - .
<b>P</b> .-. .		<b>Plus grand que</b> .. . .
<b>Q</b> - -. -		<b>Plus petit que</b> .. . -
<b>R</b> .-. .		<b>\$</b> -. . .
<b>S</b> ...		<b>&amp;</b> -. . -
<b>T</b> .-. -		<b>Apostrophe</b> .- - .
<b>U</b> .. -		<b>Correction dernier caractère</b> -
<b>V</b> ... -		<b>Retour à la ligne</b> - - - -
<b>W</b> .- - -		<b>Espace</b> - -
<b>X</b> -. . -		<b>Fin d'insertion</b> - - .
<b>Y</b> -. . -		
<b>Z</b> - -. .		

## Compte rendu Neuropsychologique Mme G

Il s'agit d'une femme de 52 ans, victime, en décembre 1984, d'un grave accident vasculaire avec thrombose extensive du tronc basilaire ayant entraîné un tableau très particulier de Locked in Syndrome.

Hospitalisée depuis 20 ans à l'hôpital Henry Gabrielle (service A2), Mme G n'a jamais bénéficié d'une évaluation neuropsychologique.

Suite à l'évolution de son imagerie cérébrale, il nous semblait intéressant, en accord avec la patiente, de réaliser quelques tests neuropsychologiques afin d'objectiver ses capacités cognitives, compte tenu de l'atrophie corticale observée.

Sur le plan scolaire, la patiente n'a pas de diplôme et a arrêté sa scolarité à l'âge de 14 ans.

Le bilan neuropsychologique s'est déroulé sur plusieurs semaines. Mme s'est montrée très coopérante et très intéressée par les différentes épreuves présentées. Grâce à ses possibilités de communication (code de communication et ordinateur) nous avons pu réaliser des épreuves visuelles et verbales, ces dernières étant retranscrites sur l'ordinateur.

### FONCTIONS EXECUTIVES Test des cartes de WISCONSIN

Mme G complète toutes les catégories (soit 6/6) avec la présentation de 72 cartes.  
Mme G fait 11 erreurs (15%) dont 6 de nature persévérative (8%).

Cet exercice met en évidence une bonne capacité d'utilisation des stratégies de raisonnement, impliquant le glissement d'une stratégie vers une autre. Mme G n'a pas de difficulté pour mettre en place une stratégie d'organisation et inhiber les réponses impulsives. La patiente a fait preuve d'une grande vivacité d'esprit pour comprendre les différentes séquences de l'exercice, allant même jusqu'à anticiper les changements de critère. Mme G présente donc un bon niveau de flexibilité mentale et plus largement, une bonne capacité d'adaptation face à une situation nouvelle.

<p><b>En somme</b>, Mme G présente un bon niveau de flexibilité mentale et une bonne capacité d'adaptation face à une situation inhabituelle. Son mode de pensée n'est pas de type persévératif. L'attention et la concentration sont de bonne qualité.</p>
---

### Subtest « Matrices » (WAIS III)

Ce subtest est composé de 4 types de tâches de raisonnement non verbal : complément de pattern, classification, analogie et raisonnement sur des séries. La patiente observe une matrice à laquelle il manque une partie. Elle doit alors identifier la partie manquante parmi un choix de 5 réponses.

Mme G n'a aucune difficulté pour la compréhension de l'épreuve. Elle présente un score de 8/19, la moyenne étant à 10. Mme G présente des performances convenables, compte tenu de son niveau scolaire.

**En somme, les capacités de raisonnement non verbal sont moyennes.**

### FONCTIONS MNESIQUES Subtest Mémoire des chiffres (WAIS III)

La capacité de mémoire à court terme de Mme G est faible avec un empan endroit de 4 éléments restitués, la moyenne étant de 7 +/- 2 éléments.

Lorsqu'on demande à Mme G d'effectuer un exercice de représentation mentale (empan envers), le nombre maximum d'éléments restitués est de 2. On note alors quelques difficultés en mémoire de travail.

Il est important de s'attarder sur la manière de procéder qui peut, en partie, expliquer ces résultats. Nous avons utilisé l'ordinateur de la patiente pour la retranscription des résultats. Cette dernière a nécessité une certaine manipulation mentale de la part de la patiente, qui devait alors noter l'initiale de chaque lettre rappelée, et non le chiffre numérique (à cause d'un problème technique). Par exemple, les chiffres « 3-5-9 » étaient retranscrits « T-C-N ». Une confirmation orale était demandée à Mme G pour les lettres ambiguës telles que le « S » pour le 6 ou le 7. La procédure a donc été un peu laborieuse pour la patiente. Tout ce travail de manipulation des informations a donc pu saturer la mémoire de travail.

**En somme, le niveau en mémoire à court terme verbale est un peu faible et la mémoire de travail sature assez rapidement.**

### Subtest Séquence Lettres-Chiffres (MEM III)

Ce subtest met en jeu les capacités de mémoire de travail. Il s'agit d'un apprentissage de plusieurs suites de chiffres et de lettres mélangés. La restitution de chaque suite doit respecter la condition de rappeler en premier lieu les chiffres, par ordre croissant, puis les lettres, par ordre alphabétique.

Compte tenu de la difficulté rencontrée dans l'exercice précédent, nous avons utilisé la même méthode. Les chiffres étaient retranscrits par leur initiale. La différenciation chiffre/lettre était matérialisée par un espace.

Mme G obtient un score de 8/19, la moyenne étant à 10. Ses performances sont donc moyennes.

**En somme, Mme G présente des performances moyennes en mémoire de travail.**



### Test de rétention visuelle de Benton

Il s'agit de reconnaître 15 figures géométriques, présentées successivement, parmi des ensembles de 4 figures.

Mme G obtient le résultat de 14/15. La mémoire visuelle ne semble pas perturbée.

<b>En somme</b> , à travers cet exercice, Mme G présente de bonnes performances mnésiques en mode visuel.
---

### CONCLUSION

Au total, les quelques tests neuropsychologiques réalisés ne mettent pas en évidence de dysfonctionnement cognitif, chez cette patiente de 52 ans.

1. Sur le plan exécutif, Mme G présente un bon niveau de flexibilité mentale. La vitesse de traitement des informations ne semble pas ralentie. Le niveau attentionnel est convenable. Les performances de Mme G dans une tâche de raisonnement non verbal sont correctes, compte tenu de son niveau scolaire.

2. Sur le plan mnésique, la patiente présente de bonnes performances en visuel. La mémoire à court terme verbale est faible et la mémoire de travail sature un peu rapidement.

3. Sur le plan comportemental, Mme G est très coopérante et très intéressée par notre travail. Après chaque épreuve, elle s'inquiète du résultat. On ne retrouve pas de signes de fatigabilité tout au long de l'évaluation. Son expression écrite est de bonne qualité. Elle s'exprime avec beaucoup de sensibilité et cherche les mots justes pour exprimer sa pensée. Ses émotions sont bien retranscrites. On ne retrouve pas de signe de perturbation thymique à travers ses écrits.

Laurence LACHAISE  
Psychologue

Emilie BENTOT  
Aude LEPILLIEZ

**OBSERVATION ET ANALYSE DU LANGAGE ECRIT CHEZ UNE PATIENTE ATTEINTE D'UN LOCKED-IN SYNDROME ET D'UNE ATROPHIE PREFRONTALE BILATERALE.**

65 pages  
Mémoire d'orthophonie – Lyon 2007

**RESUME**

Ce mémoire concerne Madame F.G., âgée de 54 ans, atteinte d'un locked-in syndrome depuis 1984. La patiente utilise depuis 1987 une interface de communication à commande mentonnière, basée sur le code morse, lui permettant une correspondance épistolaire.

En 2005, une I.R.M a révélé un début d'atrophie cérébrale préfrontale bilatérale. Cette zone est impliquée, au travers des fonctions exécutives, dans de nombreuses tâches cognitives, notamment le langage. Bien qu'un bilan neuropsychologique, effectué en mars 2005, n'ait révélé aucune perturbation des fonctions exécutives, nous nous sommes posé la question suivante : l'atrophie préfrontale de la patiente a-t-elle eu des conséquences sur ses productions écrites entre 1987 et 2006 ? Nous proposons donc une étude longitudinale de l'évolution des productions écrites de Madame F.G.

Différents niveaux (définis selon le modèle de production écrite de Hayes et Flower, 1980) ont été analysés statistiquement : niveaux conceptuel, syntaxique, lexical, orthographique et graphomoteur entre 1987 et 2006.

Les résultats de ces analyses révèlent une diminution des éléments les plus complexes du langage écrit, au profit de structures moins élaborées. Cependant, les troubles observés restent discrets et n'entraînent pas de handicap au quotidien. En effet, Madame F.G. conserve une bonne informativité dans ses écrits, et participe à de nombreuses activités de production écrite.

**MOTS-CLES**

Atrophie préfrontale – code morse – communication – fonctions exécutives – langage écrit – locked-in syndrome – modèle de production écrite – psycholinguistique

**MEMBRES DU JURY**

Marie Laurence Alberola-Cheynel  
Ariane Delemasure  
Astrig Topouzkhian

**MAITRES DE MEMOIRE**

Gilles Rode, Frédérique Gayraud

**DATE DE SOUTENANCE**

Jeudi 5 juillet 2007