



Université PAUL SABATIER – TOULOUSE III  
FACULTE DE MEDECINE TOULOUSE RANGUEIL  
ENSEIGNEMENT DES TECHNIQUES DE READAPTATION

Mémoire présenté en vue de l'obtention du  
**Certificat de Capacité d'Orthophonie**

# Aphasie thalamique : un manque du mot spécifique ?

Evaluation des processus lexico-sémantiques chez des patients présentant un  
infarctus sous-cortical gauche : étude prospective et longitudinale

Par

**Claire SOULIER**

**Coralie VARLAN**

Maîtres de mémoire

**Lola DANET**, orthophoniste, PhD, Service Neurologie CHU Purpan, Unité ToNIC Inserm

**Catherine BEZY**, orthophoniste, Service Neurologie CHU Purpan

Juin 2016

# REMERCIEMENTS

Nous remercions sincèrement toutes les personnes qui nous ont accompagnées dans l'aboutissement de ce travail et qui y ont contribué, de près ou de loin.

Merci, d'abord, à nos maîtres de mémoire, Lola Danet et Catherine Bézy, pour leur aide précieuse à mener ce mémoire. Elles ont su soutenir notre travail à la fois sur le terrain et dans la réflexion.

Nous remercions également les patients que nous avons rencontrés et évalués. Merci d'avoir échangé avec nous.

Un grand merci à notre entourage, famille et amis, qui nous ont soutenues moralement et qui ont participé à ce travail en jouant les recruteurs pour notre étalonnage.

Merci pour le temps et la confiance que toutes les personnes que nous avons rencontrées dans le cadre de notre étude nous ont accordés.

Merci aux membres du jury pour leur lecture attentive.

# SOMMAIRE

<b>REMERCIEMENTS</b> .....	
<b>SOMMAIRE</b> .....	
<b>INTRODUCTION</b> .....	<b>1</b>
<b>CADRE THÉORIQUE</b> .....	<b>3</b>
I.    LE SYNDROME D'APHASIE THALAMIQUE .....	3
1)  Syndrome d'aphasie sous-corticale .....	3
2)  Syndrome d'aphasie thalamique.....	6
II.   PROCESSUS LEXICO-SEMANTIQUES ET APHASIE THALAMIQUE .....	11
1)  Généralités sur les modèles de l'accès lexical .....	11
2)  Le système sémantique .....	15
3)  Un trouble lexico-sémantique : le manque du mot .....	21
4)  Modèle du manque du mot dans l'aphasie thalamique.....	23
<b>PROBLEMATIQUE ET HYPOTHESES</b> .....	<b>30</b>
I.    OBJECTIFS DE L'ETUDE.....	30
II.   PROBLEMATIQUE .....	30
III.  HYPOTHESES .....	31
1)  Hypothèse principale .....	31
2)  Hypothèse secondaire 1 .....	31
3)  Hypothèse secondaire 2 .....	31
4)  Hypothèse secondaire 3 .....	32
<b>MÉTHODOLOGIE</b> .....	<b>33</b>
I.    POPULATIONS RECRUTEES .....	33
1)  Population expérimentale (PIT).....	33
2)  Population contrôle de patients (PINT).....	33
II.   SCHEMA D'ETUDE .....	34
III.  TACHE EXPERIMENTALE .....	36
1)  Critères pour cibler le fonctionnement de l'interface lexico-sémantique .....	36
2)  Choix de l'épreuve .....	36

3)	Brève revue des différentes tâches de génération de mots.....	38
4)	Présentation de la tâche « Péran » .....	39
5)	Déroulement de la passation, consignes.....	40
6)	Mesures d'une performance la tâche expérimentale .....	40
7)	Cotation des réponses .....	41
8)	Étalonnage de la tâche expérimentale .....	43
IV.	PROTOCOLES D'ÉVALUATION STANDARD .....	46
1)	Protocole d'évaluation linguistique (orthophonique) .....	46
2)	Protocole d'évaluation neuropsychologique .....	51
V.	PLAN D'ANALYSES STATISTIQUES .....	52
1)	Analyses de comparaisons .....	52
2)	Analyses statistiques cas uniques.....	52
3)	Analyses de corrélations .....	52
4)	Seuil de significativité.....	52
	<b>PRÉSENTATION DES RÉSULTATS .....</b>	<b>53</b>
I.	PRESENTATION DES PATIENTS.....	53
1)	Population expérimentale (PIT).....	53
2)	Population contrôle de patients (PINT).....	55
3)	Synthèse des données démographiques .....	57
II.	RESULTATS AU BILAN ORTHOPHONIQUE STANDARD .....	58
1)	Tendances générales en phase aiguë .....	58
2)	Tendances générales à trois mois .....	61
III.	RESULTATS A LA TACHE DE GENERATION DE MOTS.....	64
1)	Rappels sur la mesure des résultats .....	64
2)	Résultats des comparaisons inter-groupes .....	64
3)	Comparaison longitudinale intra-groupe.....	71
4)	Comparaisons individuelles patients et sujets sains appariés .....	74
5)	Influence de la compétition lexicale.....	79
IV.	CORRELATIONS ENTRE RESULTATS A LA TACHE EXPERIMENTALE ET PERFORMANCES EXECUTIVES ET ATTENTIONNELLES .....	81
V.	PROFILS LINGUISTIQUES DES PATIENTS PIT .....	87
1)	Synthèse des comptes-rendus des protocoles d'évaluation des patients PIT.....	87
2)	Nature des erreurs des patients PIT à la tâche de génération de mots .....	102
	<b>DISCUSSION DES RÉSULTATS .....</b>	<b>105</b>

I.	DEFICIT D'APPARIEMENT ENTRE CONCEPTS ET REPRESENTATIONS LEXICALES .....	105
II.	DYSFONCTIONNEMENT SPECIFIQUE A L'APHASIE THALAMIQUE .....	106
III.	CORRELATIONS AVEC LES FONCTIONS ATTENTIONNELLES ET EXECUTIVES .....	107
IV.	RECUPERATION RAPIDE.....	108
V.	CONCLUSION SUR LE MODELE DE CROSSON.....	109
VI.	ANALYSE DE LA TACHE DE GENERATION DE MOTS .....	110
1)	Proximité sémantique vs conformité .....	110
2)	Etalonnage de la compétition lexicale .....	110
3)	Pertinence clinique d'une tâche de génération dans le bilan orthophonique.....	110
	<b>LIMITES DE L'EXPERIMENTATION.....</b>	<b>112</b>
1)	La population expérimentale .....	112
2)	Aspect longitudinal de l'étude .....	112
3)	Mesure de la proximité sémantique .....	113
4)	Mesure des temps de réponse.....	113
5)	Cotation des réponses en erreur.....	114
6)	Evaluation de l'intégrité cognitive des sujets sains recrutés (MoCA) .....	114
	<b>PERSPECTIVES.....</b>	<b>116</b>
	<b>CONCLUSION .....</b>	<b>118</b>
	<b>BIBLIOGRAPHIE.....</b>	<b>120</b>
	<b>ANNEXES.....</b>	<b>0</b>
I.	CONSIGNES DE LA TACHE DE GENERATION .....	1
II.	LISTES DE MOTS DE LA TACHE DE GENERATION .....	2
III.	CALCUL DU DEGRE DE COMPETITION LEXICALE .....	6
IV.	ANAMNESE DES SUJETS SAINS RECRUTES POUR L'ETALONNAGE .....	7
V.	NOTICE EXPLICATIVE PRESENTEE AUX SUJETS SAINS .....	8
VI.	ETUDE PILOTE DU PROTOCOLE D'EVALUATION ORTHOPHONIQUE .....	9
VII.	ITEMS DE LA DICTEE DE CROISILE .....	13
VIII.	ITEMS DU « QUESTIONNAIRE 6 ITEMS » DE LA BECS-GRECO.....	14
IX.	MONTREAL COGNITIVE ASSESSMENT (MOCA).....	15
X.	NORMES ALTERNATIVES DU MoCA (ROSSETTI ET AL., 2011).....	16
XI.	SYNTHESE DES RESULTATS STATISTIQUES .....	17

1) Résultats statistiques inter-groupes .....	17
2) Résultats statistiques des comparaisons individuelles .....	21
3) Résultats statistiques des corrélations entre les résultats à la tâche expérimentale et aux tests neuropsychologiques .....	23
XII. PROFILS LINGUISTIQUES DES PATIENTS PINT .....	24
1) Comptes-rendus des protocoles d'évaluation des patients PINT .....	24
2) Nature des erreurs en tâche génération de mots des patients PINT .....	44
<b>TABLE DES ILLUSTRATIONS .....</b>	<b>48</b>
I. LISTE DES TABLEAUX .....	48
II. LISTE DES FIGURES .....	48

# SYNTHESE

Synthèse du mémoire intitulé :

## **Aphasie thalamique : un manque du mot spécifique ?**

Evaluation des processus lexico-sémantiques chez des patients présentant un infarctus sous-cortical gauche : étude prospective et longitudinale

présenté pour l'obtention du Certificat de Capacité d'Orthophonie par :

**Claire SOULIER et Coralie VARLAN**

A la Faculté de Médecine Toulouse-Rangueil le 28 juin 2016

Maîtres de mémoire : **Lola DANET et Catherine BEZY**

Les aphasies ayant pour origine une lésion sous-corticale thalamique présentent une sémiologie atypique, décrite dans la littérature (Puel et al. 1999, Verstichel 2003, Crosson 2013). Un manque du mot pallié par des paraphasies sémantiques en constitue le symptôme clé. Cette manifestation clinique, présente dans nombre de syndromes aphasiques, s'explique généralement à partir d'un modèle de production lexicale comme le modèle de Caramazza (1990). Dans ce cadre, le phénomène de paraphasies sémantiques s'explique par un déficit d'ordre sémantique et/ou par un déficit au niveau de l'accès au lexique phonologique de sortie. Or, dans le syndrome d'aphasie thalamique, les représentations sémantiques semblent préservées et les processus lexicaux purs intacts. Un modèle classique de la production lexicale ne suffit donc pas à expliquer les troubles lexico-sémantiques de ce syndrome.

Afin de mieux les cerner, nous nous sommes rapprochés des travaux de Crosson (Nadeau et Crosson 1997, Crosson 2013), chercheur américain qui s'est intéressé aux aphasies thalamiques et à leurs manifestations lexico-sémantiques. Ses recherches ont abouti à la conception du modèle de l'engagement sélectif (Nadeau et Crosson, 1997). Dans ce modèle, revu en 2013, Crosson formule l'hypothèse que les troubles linguistiques de l'aphasie thalamique sont reliés à un dysfonctionnement au niveau de l'appariement entre concepts et représentations lexicales, alors que les traitements phonologiques, sémantiques ou lexicaux purs sont peu ou pas altérés. Ce niveau est appelé « interface lexico-sémantique ». Les mécanismes sous-jacents du fonctionnement de cette interface ne

seraient pas purement linguistiques mais relèveraient de processus cognitifs attentionnels et exécutifs. D'un point de vue anatomique, ils seraient coordonnés par l'intervention du thalamus. Crosson (2013) modélise quatre mécanismes principaux :

1. Un mécanisme d' « engagement sélectif » qui sert à intégrer dynamiquement les informations pour former un concept préalable à la production lexico-sémantique.
2. Un mécanisme de « transfert d'informations » qui permet d'activer des représentations lexicales liées au concept.
3. Un mécanisme d' « augmentation du focus », centré sur la perception, dans le cas où l'acte de production lexicale est déclenché par un stimulus externe.
4. Un mécanisme de « sélection lexicale » dont le rôle est de gérer la compétition entre items lexicaux activés pour aboutir à la production du mot le plus adéquat.

Le dysfonctionnement de ces mécanismes serait à l'origine des troubles du langage observés chez les patients présentant une lésion thalamique.

Crosson (2013) précise que ce modèle est à considérer comme heuristique, destiné à servir de point de départ à de nouvelles recherches. Notre problématique a donc consisté à questionner ce modèle. Nous nous sommes demandé si le manque du mot présenté par les patients avec une lésion thalamique était effectivement dû à un déficit au niveau de cette interface lexico-sémantique. Nous avons également recherché si ce dysfonctionnement au niveau de l'interface lexico-sémantique pouvait être expliqué par un trouble des fonctions exécutives : attention soutenue et sélective, mémoire de travail, inhibition, flexibilité mentale.

Pour cela, nous avons évalué des patients présentant une lésion thalamique gauche, en phase aiguë après leur AVC, puis à distance de trois mois après leur AVC. L'évaluation en phase aiguë avait pour objectif de détecter des troubles le plus précocement possible, l'aphasie thalamique ayant tendance à disparaître rapidement selon la littérature. L'évaluation à trois mois avait comme objectif de suivre l'évolution des symptômes dans le temps. Nous avons également évalué, selon ce même schéma d'étude, des patients présentant une lésion sous-corticale non-thalamique gauche, pour tester la spécificité des dysfonctionnements lexico-sémantiques observés en cas de lésions thalamiques.

Nous avons ainsi mis en place deux protocoles d'évaluation adaptés à chaque temps et composés d'épreuves orthophoniques standards et d'une tâche expérimentale permettant de mesurer spécifiquement le fonctionnement de l'interface lexico-sémantique. Un travail de recherche de la tâche répondant le mieux à cet objectif nous a conduites à choisir une tâche de génération de mots. Cette tâche est encore peu utilisée en pratique orthophonique. Elle

ne dispose pas de normes, nous l'avons donc étalonnée auprès de sujets sains. Les résultats à cette tâche ont été mesurés selon quatre indicateurs que nous avons élaborés : un indicateur de performance globale, un indicateur d'éloignement sémantique, un indicateur dit de « conformité », et un indicateur de temps de réponse moyen. Les patients ont aussi passé des tests neuropsychologiques en vue de détecter d'éventuelles corrélations avec la tâche expérimentale.

La population recrutée pour notre étude a été composée de douze patients, dont cinq patients avec une lésion du thalamus gauche, constituant le groupe expérimental, et sept patients avec une lésion sous corticale gauche ne touchant pas le thalamus, constituant le groupe contrôle de patients.

Les analyses de groupe n'ont pas permis de valider formellement l'hypothèse principale d'un défaut d'appariement entre concepts et représentations lexicales au niveau de l'interface lexico-sémantique chez les patients présentant une lésion thalamique. Ce déficit est de façon inattendue plus marqué chez les patients présentant une lésion sous-corticale non-thalamique gauche. Mais ceci pourrait être lié au ralentissement du traitement de l'information de ces derniers.

Les analyses de corrélations menées entre épreuves neuropsychologiques et tâche expérimentale suggèrent le rôle majeur de la mémoire de travail verbale au niveau du fonctionnement de l'interface lexico-sémantique. L'intervention de l'ensemble des fonctions attentionnelles et exécutives attendues n'a en revanche pas été démontrée. L'attention, par exemple, n'aurait aucune influence sur le fonctionnement de l'interface.

Enfin, la récupération rapide attendue chez les patients présentant une lésion thalamique n'a pas pu être entièrement confirmée par nos résultats, cela en raison principalement des délais impartis à notre travail, qui ne nous ont pas permis de mener à bien le suivi longitudinal de l'ensemble des patients du groupe expérimental.

Les analyses individuelles ont, quant à elles, permis de montrer l'existence d'un déficit spécifique au niveau de l'interface lexico-sémantique chez certains des patients avec lésion thalamique gauche. Des patients présentant une lésion sous-corticale non-thalamique gauche ont eux aussi montré des résultats déficitaires à la tâche expérimentale.

Nous avons donc objectivé un dysfonctionnement chez les patients au niveau de l'interface, de façon plus marqué chez les patients avec lésion sous-corticale non-thalamique. Mais ce dysfonctionnement n'était pas systématiquement associé à un manque du mot en langage spontané.

Les conclusions sont largement nuancées car nous avons été confrontées à de nombreuses limites. La portée de l'étude est limitée par le nombre réduit de sujets. Sur ce nombre réduit, nous avons été confrontées à d'autres limites liées à l'âge et à l'état cognitif antérieur à la lésion de certains d'entre eux.

L'aspect longitudinal de l'étude est également limité car les délais de notre mémoire ne nous ont pas permis de revoir tous les patients trois mois post-AVC, et tous les sujets n'étaient pas réellement comparables à trois mois post-AVC (suivi ou non d'une rééducation orthophonique).

Dans l'optique de poursuivre cette étude, nos protocoles d'évaluation pourraient être améliorés. Nous proposons des pistes pour préciser les mesures de la tâche expérimentale, mais également une réflexion sur le choix le plus adapté de tâches contrôle du lexique.

La population de sujets sains qui a servi de référence pour comparer les résultats des patients à cette tâche présente aussi des limites. Nous n'avons pas tenu compte des résultats obtenus par les sujets sains au test du MOntréal Cognitive Assessment, choisi pour évaluer l'intégrité cognitive de nos sujets sains, mais qui s'est révélé être un test très sensible dont la normalisation est sujette à controverse. De plus, notre population de 44 sujets sains ne nous a permis d'apparier qu'un nombre réduit de sujets à chacun des patients, en termes d'âge et de niveau d'études.

L'étude serait intéressante à poursuivre sur un plus grand nombre de sujets.

Ce mémoire nous a par ailleurs permis d'étudier et de mettre en œuvre une épreuve d'évaluation innovante : la génération de mots, qui pourrait être exploitée en tant que tâche d'un bilan de langage, en complément de tâches plus classiques telles que la dénomination.

# INTRODUCTION

L'étude des aphasies, troubles du langage acquis, permet d'établir des corrélations anatomo-cliniques venant enrichir nos connaissances sur les relations entre cerveau et langage. De la fin du XIXème siècle aux années 1980, les auteurs ont fondé leurs recherches sur les aphasies corticales. Broca et Wernicke ont notamment laissé leurs noms à des aires du cerveau dédiées au langage.

Le langage est-il réellement le fruit d'une activité purement corticale avec des aires dédiées à cette fonction ?

Dès les années 80, cliniciens et chercheurs ont interrogé le rôle des structures sous-corticales dans le langage. Parmi eux, Bruce Crosson, chercheur à l'Université d'Oklahoma aux Etats-Unis, s'est particulièrement intéressé à l'étude de l'aphasie thalamique, forme prototypique, selon les auteurs, des aphasies sous-corticales, aphasies liées à une lésion sous-corticale.

L'aphasie thalamique se caractérise par un symptôme-clé : la production de paraphrasies sémantiques. Ce symptôme pallie un manque du mot ou « mot sur le bout de la langue » et se retrouve dans de nombreuses formes d'aphasies corticales. Mais les modèles d'accès lexical classiques (Levelt 1997, Dell 1999, Caramazza 1990 et 1997) qui décrivent les mécanismes cognitifs engagés dans la production orale pourraient bien ne pas suffire pour expliquer la nature du manque du mot dans l'aphasie thalamique. Des hypothèses récentes et originales de mécanismes sous-jacents de ce syndrome nous ont donné l'occasion de questionner le rôle du thalamus dans le langage.

Les processus lexico-sémantiques sont-ils altérés lorsque le thalamus dominant est affecté ? Que révèle l'étude des troubles lexico-sémantiques de l'aphasie thalamique dans la production du langage oral ?

Nous avons appuyé notre recherche sur un modèle proposé par Crosson, dans lequel il intègre un concept novateur : l'interface lexico-sémantique. Ce mémoire a pour but de tester ce modèle afin de vérifier le caractère spécifique du manque du mot dans l'aphasie thalamique, du point de vue de ses mécanismes sous-jacents.

Nous décrivons dans un premier temps le tableau sémiologique des aphasies sous-corticales et plus particulièrement du syndrome d'aphasie thalamique.

Nous nous intéresserons ensuite aux processus lexico-sémantiques en jeu dans la production orale du langage. Pour cela, nous rappellerons les généralités admises sur les modèles d'accès lexical ainsi que sur le système sémantique et son organisation. Puis, les apports du modèle de Crosson seront présentés, en suivant son évolution depuis sa création.

Après avoir formulé notre problématique et présenté les hypothèses associées, nous décrivons le protocole expérimental mis au point, et la recherche de tâche expérimentale destinée à mesurer l'interface lexico-sémantique.

Les résultats obtenus seront exposés, puis nous finirons par discuter de la validation de nos hypothèses concernant la spécificité des processus lexico-sémantiques altérés dans l'aphasie thalamique. Nous évoquerons enfin les limites de notre étude et proposerons des perspectives de recherche ultérieure.

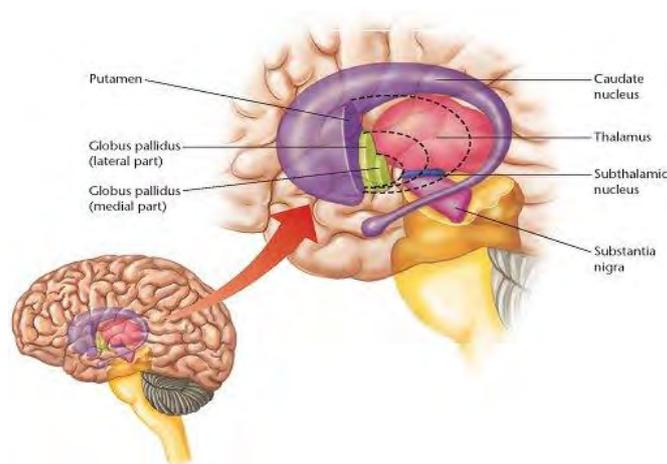
# CADRE THÉORIQUE

## I. Le syndrome d'aphasie thalamique

### 1) Syndrome d'aphasie sous-corticale

On parle d'aphasie sous-corticale dès lors qu'un trouble du langage est causé par une lésion -le plus souvent vasculaire dans la littérature- sous-corticale. Le syndrome d'aphasie sous-corticale, plutôt fréquent, observé dans environ 50% des lésions sous-corticales, remet en cause le dogme de la spécificité corticale du langage (Puel et al., 1999).

Les lésions à l'origine des aphasies sous-corticales affectent les noyaux gris centraux (Figure 1) : les ganglions de la base et le thalamus. Les premiers se composent de quatre noyaux pairs : le noyau caudé, le noyau lenticulaire (putamen et globus pallidus), la substance noire et le noyau sous-thalamique. Le noyau caudé et le putamen forment ensemble le striatum (ainsi dénommés de par leur aspect strié). La substance blanche située entre le noyau lenticulaire d'une part, le thalamus et le noyau caudé d'autre part, constitue la capsule interne.

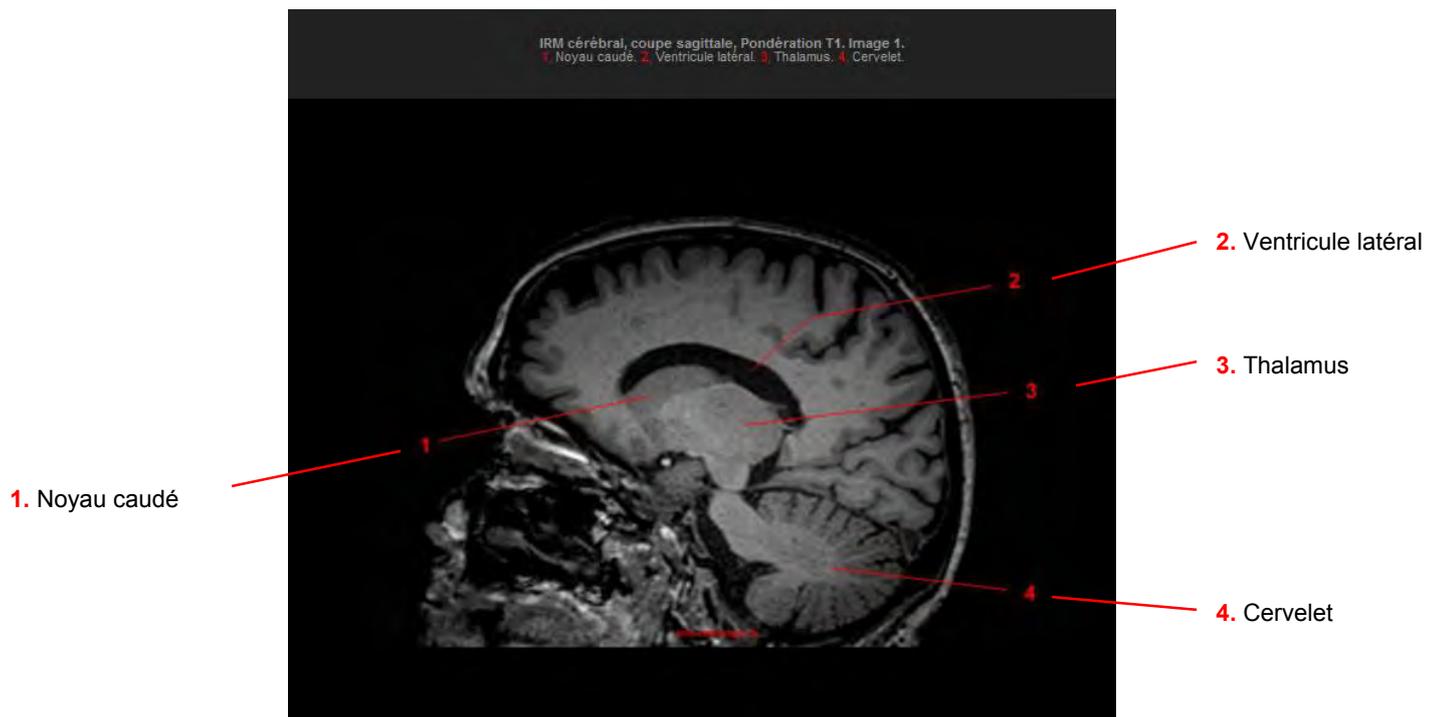


**Figure 1 : Noyaux gris centraux (image Marc Savasta-INSERM Grenoble)**

*Putamen, Globus Pallidus (partie latéral et médiale), Noyau Caudé (=Caudate nucleus), Thalamus, Noyaux sous-thalamique (= Subthalamic nucleus), Substance noire (= Substantia Nigra)*

Le thalamus (Figure 2), quant à lui, est une structure anatomique oblongue paire, elle-même constituée de plusieurs noyaux, et située en dessous du 3<sup>ème</sup> ventricule, entre tronc cérébral

et cortex. Cette position stratégique lui confère un rôle de relais des informations via des connexions thalamo-corticales et cortico-thalamiques.



*Figure 2 : Thalamus, vue en IRM à T1 (<http://www.info-radiologie.ch>)  
(Imagerie par Résonance Magnétique)*

L'existence de manifestations aphasiques causées par une lésion des structures sous-corticales pose la question de leur rôle dans le langage. Plusieurs études tentent d'y répondre, en s'appuyant sur l'analyse clinique des aphasies sous-corticales.

Damasio et al. (1982) pointent le caractère atypique du tableau sémiologique des aphasies sous-corticales par rapport à celui des aphasies corticales. Ils décrivent une aphasie non fluente avec manque du mot, paraphasies, troubles de la compréhension : symptômes retrouvés à la fois dans les aphasies de Broca et de Wernicke. La récupération est plus rapide que dans les aphasies corticales.

Naeser et al. (1982) établissent trois syndromes rencontrés suite à des lésions capsulo-putaminales et associés aux différentes localisations des lésions :

- une dysarthrie sans troubles de la compréhension
- un langage fluent avec jargon et troubles de la compréhension
- un discours très réduit avec persévérations, stéréotypies et compréhension perturbée.

Wallesch (1985) remarque, lui, deux tableaux principaux : l'un se rapprochant d'une aphasie de Wernicke et l'autre évoquant une aphasie transcorticale motrice.

Enfin, Alexander et al. (1987), Alexander et al. (1988), Alexander (1992) retiennent quatre cas de figure dans le cas de lésions sous-corticales :

- pas d'aphasie ou un discret manque du mot, une dysarthrie avec hypophonie
- un trouble articulaire isolé
- une réduction du langage spontané avec hésitations, retard à l'initiation mais une répétition, compréhension et articulation normales
- une dysarthrie, une réduction importante du débit élocutoire, une anomie, des paraphasies et des troubles de la compréhension plus ou moins importants.

L'étude de Puel et al. (1986) de 27 cas de troubles du langage associés à des lésions sous-corticales (15 lésions thalamiques, 9 lésions striatales et 3 lésions isolées de la substance blanche) met en évidence une diversité des profils, mais aussi des éléments sémiologiques communs à tous les cas étudiés : hypophonie, troubles de la fluence, paraphasies verbales, répétition normale et compréhension en général préservée.

Démonet (1987) relève, dans son étude de 251 cas de troubles du langage associés à des lésions vasculaires sous-corticales gauches (108 cas de lésions thalamiques et 143 cas de lésions sous-corticales non-thalamiques), que 36% des cas d'aphasies correspondent à un syndrome de la classification classique des syndromes aphasiques, lors de lésions non thalamiques et seulement 6% lors de lésions thalamiques.

Selon la littérature, synthétiser les interprétations cliniques des aphasies sous-corticales est complexe de par la variabilité interindividuelle des symptômes et leur caractère atypique. La période d'examen influence également l'interprétation des résultats en rapport à l'évolutivité des symptômes. L'aphasie sous-corticale a un bon pronostic de récupération, même si cette récupération n'est pas toujours complète en référence aux performances langagières de sujets sains (Boissezon et al., 2005).

Alexander (1997), cité par Lechevalier et al. (2008), a pu proposer des correspondances anatomo-cliniques entre structures de l'hémisphère cérébral gauche cortico-sous-corticales et langage ; il décrit :

- un système d'initiation impliquant l'aire motrice supplémentaire et peut-être le cingulum antérieur qui projettent sur le cortex frontal dorso-latéral via la substance blanche péri-ventriculaire antérolatérale ;

- un système de production de la parole assurant la qualité de l'articulation et du volume vocal incluant l'opercule frontal et le cortex moteur inférieur, qui projettent sur les noyaux gris centraux via la substance blanche péri-ventriculaire supérieure antérieure et moyenne, le genou de la capsule interne et la partie postérieure du bras antérieur de la capsule interne ;
- un système d'organisation phonémique impliquant l'opercule frontal, le cortex moteur inférieur et leurs efférences ainsi que l'aire de Wernicke et ses connexions vers l'opercule frontal qui cheminent dans la substance blanche sous-corticale ;
- un système de compréhension auditive comprenant le cortex auditif, l'aire de Wernicke, le cortex associatif temporo-pariétal et les projections du thalamus sur le cortex d'association auditif via l'isthme temporal ;
- un système sémantique qui impliquerait le thalamus antérieur et latéral, la jonction temporo-occipito-pariétale ainsi que leurs connexions empruntant l'isthme temporal postérieur et la substance blanche péri-ventriculaire postérieure et supérieure.

La description d'Alexander (1997) montre que chacune des structures sous-corticales citées, en lien avec les régions du cortex, jouerait un rôle propre dans le langage.

Les auteurs s'accordent à reconnaître que, parmi les aphasies sous-corticales, l'aphasie résultant d'une lésion du thalamus se démarquerait des autres et aurait sa propre identité.

## **2) Syndrome d'aphasie thalamique**

### **a) Lésions des noyaux thalamiques et aphasie**

Les aphasies sont présentes dans 87,5% des cas de lésions thalamiques gauches, selon l'étude de Karussis et al. (2000). Les lésions observées dans ces cas peuvent toucher les noyaux antérieurs (noyau antérieur, noyau ventral antérieur) (Bogousslavski et al. 1986, Bruyn 1989, cités par Verstichel 2003), les noyaux médians (noyau dorso-médian, ventro-latéral et intralaminaire) (Michel et al. 1982, Davous et al. 1984, Graff-Radfort et al. 1984, Fensore et al. 1988, Bruyn 1989, Lazzarino et al. 1991, cités par Verstichel, 2003) et le noyau ventro-postéro-latéral, ce dernier étant sujet à controverses car reconnu comme relais sensitif (Reynolds et al. 1978 cité par Verstichel 2003). Dans le cas de lésions thalamiques consécutives à une hémorragie cérébrale, les noyaux lésés sont plus difficiles à identifier

qu'en cas d'infarctus, car les hématomes affectent plusieurs groupes nucléaires simultanément voire dépassent les limites du thalamus (Verstichel, 2003).

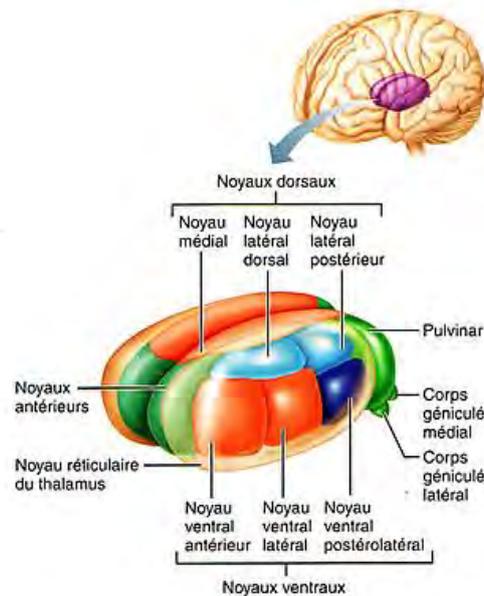


Figure 3 : Noyaux thalamiques (<http://www.corpshumain.ca>)

### b) Principaux symptômes de l'aphasie thalamique

Lors des lésions aiguës vasculaires, l'aphasie thalamique succède à une période souvent marquée par une confusion mentale et un déficit moteur, oculomoteur ou sensitif. Pour la description du syndrome, nous nous sommes appuyées principalement sur l'étude de Crosson (2013) ainsi que sur un article de synthèse de Verstichel (2003). Ainsi, les principaux symptômes, relativement constants et plus ou moins communs à d'autres variétés d'aphasies sous-corticales, sont :

- des troubles de l'expression orale du langage, prédominants, que nous présentons ci-après,
- une relative préservation de la compréhension, qui est soit préservée, soit nettement moins atteinte que ne le laisseraient supposer les troubles d'expression,
- l'intégrité de la répétition autant pour les mots que pour les phrases, même si des difficultés peuvent apparaître quand le matériel à répéter est trop long, à cause d'une réduction de la mémoire verbale à court terme. Des phénomènes d'écholalie peuvent également être observés.

### c) Troubles de l'expression orale dans l'aphasie thalamique

Les troubles de l'expression orale sont synthétisés dans le tableau ci-dessous en trois catégories principales.

Troubles « exécutifs » du langage	Troubles « moteurs » du langage	Troubles lexico-sémantiques
<p>* Asponanéité verbale</p> <p>Débit ralenti, fluctuant et haché</p> <p>* Fluence verbale généralement réduite</p> <p>* Difficultés dans l'élaboration des récits, l'explicitation des proverbes et la construction de phrases</p>	<p>* Hypophonie quasiment constante, incorrigible en phase aiguë</p>	<p>* Paraphasies sources d'incohérence verbale</p>

*\*Les données précédées d'un astérisque sont détaillées ci-dessous*

\* Asponanéité verbale, suivant ou non une brève période de mutisme :

Le patient a besoin des sollicitations de l'examineur ou de l'entourage. Le discours est d'autant plus perturbé que le sujet est responsable de son élaboration. Le patient est souvent incapable de corriger ses incohérences en reformulant sa phrase différemment.

\* Fluence verbale généralement réduite :

La fluence verbale est un critère quantitatif descriptif de l'expression du langage et est mesurée par la production maximale, en un temps donné, de mots appartenant à une catégorie sémantique donnée (exemple : noms d'animaux) ou commençant par une lettre donnée. Sa réduction dans le cadre de l'aphasie thalamique se caractérise par des persévérations ou par l'absence de stratégie de recherche, typiquement caractérisée par un glissement progressif. Le patient élargit le champ sémantique initial par associations d'idées et perd la consigne initiale, par exemple pour une fluence sémantique sur les noms d'animaux, il pourra produire : « chien, chat, poule, ferme, village, forêt... ».

\*Difficultés dans l'élaboration de récits, l'explicitation de proverbes et la construction de phrases :

La capacité d'organisation syntaxique est conservée mais le cadre grammatical peut être si rigide que la phrase perd sa signification. Par exemple, lors d'une épreuve de génération successive de phrases à partir de mots imposés, un patient peut produire :

- *voiture/mécanicien* : « *C'est chez le mécanicien qu'on trouve généralement une voiture.* »
- *femme/fleur* : « *Chez la femme on trouve souvent des fleurs... elles sont de toutes composition, incolores, inodores quelquefois, mais pas souvent.* »
- *ciel/nuage* : « *C'est dans le ciel que se trouvent le plus de nuages.* »
- *médecin/contravention* : « *C'est chez le médecin qu'on trouve le plus de contraventions, non ça ne va pas...c'est chez l'automobiliste...c'est chez le médecin qu'on trouve le plus de factures de dentiste.* »

Le discours élaboré est encore plus défectueux, marqué par une incohérence verbale surtout s'il est spontané. Lorsque les propos sont énoncés avec un support visuel, l'énoncé est bref mais cohérent. De même, le langage automatique (jours de la semaine, mois de l'année...) est meilleur.

\*Hypophonie quasiment constante (incorrigible en phase aiguë) :

L'intensité de la voix est anormalement faible. Les systèmes de contrôle de la parole et ceux participant au langage sont bien distincts : une aphonie sans autre trouble linguistique peut ainsi s'observer en cas de lésions thalamiques (Lazzarino et Nicolai 1988, cités par Verstichel 2003).

\*Paraphasies sources d'incohérence verbale (retrouvées à l'écrit) :

Une paraphasie est une production anormale du langage oral, qui revient à transformer un mot. Différents types de paraphasies sont observés dans l'aphasie thalamique, notamment en épreuves de dénomination-

- persévération d'un mot précédemment émis,
- paraphasies verbales sémantiques : « *compas* » pour « *boussole* »
- paraphasies syntagmatiques, consistant en un assemblage de mots plus ou moins en rapport avec le mot-cible : « *graine d'if de pays chaud* » pour « *cactus* »,
- néologismes : « *bouglette* » pour « *brosse à dents* ».

Les erreurs sont d'autant plus présentes que les mots-cibles sont peu fréquents.

Les paraphasies verbales sémantiques correspondent au remplacement d'un mot par un autre mot de la langue ayant une parenté de sens ou de champ sémantique plus ou moins étroite. La complexité et le caractère étrange des paraphasies sémantiques et syntagmatiques dans les productions des aphasiques thalamiques leur valent parfois le qualificatif de paraphasies « étranges », « fantastiques » ou « extravagantes ».

Ces troubles lexico-sémantiques sont très souvent au premier plan du tableau de l'aphasie thalamique (Crosson, 2013).

#### **d) Evolution de l'aphasie thalamique**

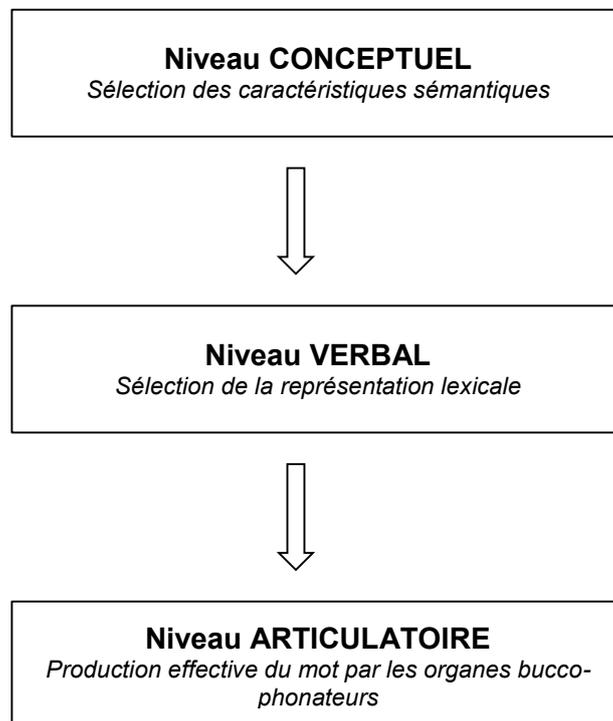
Le syndrome d'aphasie thalamique régresse rapidement (Démonet 1997, Puel et al., 1999, Crosson 2013) même si la réduction de fluence, un certain degré d'anomie, le manque d'informativité des messages et la difficulté à constituer des phrases avec des mots imposés paraissent être des anomalies plus résistantes au temps et à la rééducation (Kennedy, M., & Murdoch, B. E. (1993) cités par Verstichel, 2003).

## II. Processus lexico-sémantiques et aphasie thalamique

Nous nous intéresserons à expliquer les troubles lexico-sémantiques du syndrome de l'aphasie thalamique. Les modèles et éléments théoriques admis sur l'accès au lexique, la sémantique, et sur le phénomène du « manque du mot », trouble lexico-sémantique courant dans la plupart des formes d'aphasie, seront présentés. Ces bases théoriques rappelées, nous présenterons des travaux spécifiques sur le manque du mot dans l'aphasie thalamique.

### 1) Généralités sur les modèles de l'accès lexical

Trois grands modèles conceptualisent la production de la parole et l'accès lexical : les modèles de Levelt (1999), Dell (1997) et Caramazza (1990, 1997). Tous s'accordent sur trois niveaux de traitement principaux pour produire un mot (Ferrand 2002, Bonin, 2003) :



Le **niveau conceptuel** concerne la préparation conceptuelle du message pré-verbal c'est-à-dire des idées et intentions que le locuteur veut exprimer. C'est l'activation des propriétés sémantiques : connaissances encyclopédiques et conceptuelles de l'objet (catégorie, caractéristique, utilisation).

Le **niveau verbal** correspond à l'accès au lexique mental où sont stockés les mots qui peuvent être récupérés (environ 60 000 mots au total chez un adulte lettré, Ferrand 2002). Cette étape se divise elle-même en deux :

- l'encodage sémantique/syntaxique aussi appelé récupération des lemmas (informations sémantiques et syntaxiques) ; c'est l'étape de sélection lexicale qui fait le lien entre les caractéristiques sémantiques et les mots du lexique associés ;
- et l'encodage phonologique également appelé récupération des lexèmes, associés à des informations phonologiques et morphologiques.

Le terme de « représentation lexicale » désigne le mot sélectionné dans le lexique mental, après encodages syntaxique/sémantique et phonologique, juste avant son articulation.

Le **niveau articulatoire** correspond à la mise en jeu des organes bucco-phonateurs pour la production orale du mot ; c'est la production orale en elle-même : articulation et phonation.

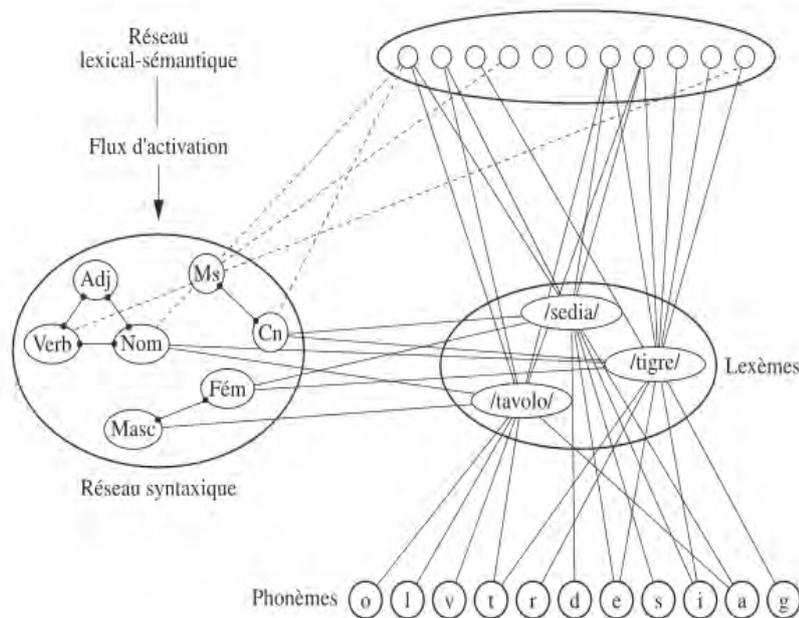
Les modèles de Levelt, Dell et Caramazza se distinguent principalement par leur façon de penser le mode de transmission de l'information entre chacun des niveaux précédemment exposés.

Le modèle de Levelt (1999) est strictement sériel et unidirectionnel. Chacune des étapes décrites doit être achevée avant de débiter la suivante.

Le modèle de Dell (1997) est connexionniste ; plusieurs unités de base peuvent être concernées en même temps. Les traits sémantiques activent le mot-cible qui active les unités phonémiques correspondantes. Mais certains des traits sémantiques activent en parallèle d'autres mots reliés sémantiquement. De même, l'encodage phonologique active des voisins phonologiques au mot-cible. Les connexions sont bidirectionnelles, c'est-à-dire que l'activation se propage dans les deux sens. Les mots proches à la fois sémantiquement et phonologiquement du mot-cible ont plus de chance d'être activés « par erreur » car ils peuvent recevoir des connexions rétroactives renforçant leur activation.

Caramazza (1997) propose un modèle de réseaux indépendants dans lequel l'activation se transmet en cascade, c'est-à-dire que deux étapes de traitement peuvent se recouvrir temporellement. L'auteur ne fait pas de distinction entre lemma et lexème. A partir du réseau lexical-sémantique, l'information se dirige simultanément vers les réseaux syntaxique et lexémique. Les lexèmes activent les phonèmes correspondants. Pour l'ensemble des niveaux, les nœuds de chacune des représentations sont en compétition. C'est le nœud

recevant le plus d'activations qui est effectivement activé. Ce modèle est le seul à prévoir des connexions inhibitrices.



Représentation schématique du réseau indépendant (d'après Caramazza, 1997) illustrant les relations entre les représentations lexicales-sémantiques, syntaxiques et phonologiques (lexèmes). Les lignes en pointillé indiquent une faible activation. Les connexions à l'intérieur d'un réseau sont inhibitrices.

Ce modèle a également été élaboré sous un angle cognitif par l'équipe de Caramazza (Caramazza et al., 1990 ; Rapp et Caramazza, 1991 ; Hillis et Caramazza, 1994, 1995 ; Caramazza et Shelton, 1998, cités par Lechevalier et al., 2008) : c'est le « système lexical » ou le « modèle de traitement lexico-sémantique ». Permettant de représenter la production et la reconnaissance de mots isolés, il constitue le modèle de référence pour rendre compte des processus impliqués dans les principales tâches lexicales telles que la dénomination, la compréhension, la répétition, la lecture ou l'écriture. L'évocation lexicale peut aussi être expliquée via ce modèle. Nous en présentons une version simplifiée ci-dessous (Figure 4) et explicitée selon Lechevalier et al. (2008).

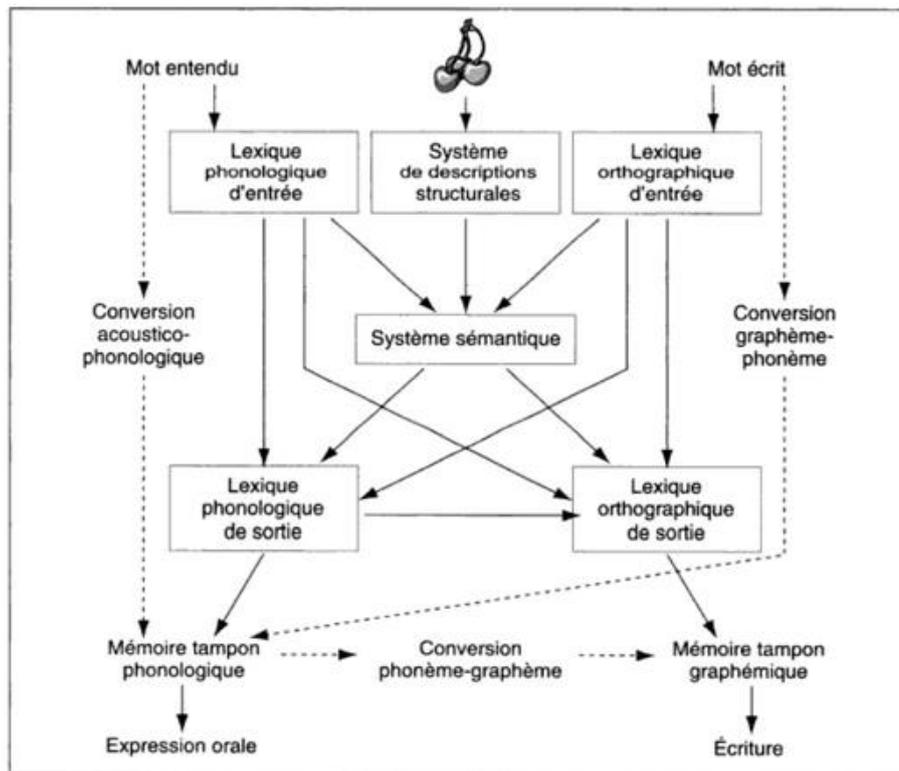


Figure 4 : Modèle simplifié du système lexical d'après Caramazza et Hillis (1990)

Les voies sémantiques sont en traits pleins et les voies phonologiques en pointillés.

- Le système sémantique est la composante centrale du modèle. Lors de la présentation d'un référent visuel ou de l'élaboration d'un message verbal, un concept s'active par l'intermédiaire de l'activation des propriétés qui le caractérisent, mais s'activent également des concepts « non-cibles » liés par des propriétés communes. Le modèle considère le système sémantique amodal, c'est-à-dire avec un seul niveau de représentation pour les connaissances lexico-sémantiques et conceptuelles, quelles que soient les modalités d'entrée (mot lu ou entendu, perception visuelle d'un objet ou d'une image), et de sortie (production orale ou écrite) et les types de stimuli (mots lus ou entendus, objets).
- Les lexiques phonologique et orthographique d'entrée contiennent respectivement des représentations phonologiques et orthographiques des mots connus. Ils permettent de décider si un mot entendu ou lu appartient ou non à la langue. Les représentations structurales perceptives visuelles interviennent dans la reconnaissance d'un stimulus visuel (image ou objet connu vs non-objet ou chimère).
- Les lexiques phonologique et orthographique de sortie ont les mêmes propriétés que les lexiques d'entrée mais interviennent dans des tâches de production orale ou écrite d'un mot.

- Les mémoires tampon ou buffers permettent de maintenir à court terme les informations phonologiques ou graphémiques avant la production.
- Des mécanismes de conversion peuvent mettre en correspondance des phonèmes avec des phonèmes en répétition ou des phonèmes avec des graphèmes en dictée ou encore des graphèmes avec des phonèmes en lecture, même si les mots ne sont pas connus et donc absents des lexiques.
- La dernière étape consiste en l'activation des programmes articulatoires et l'exécution neuro-musculaire en production orale ou à l'activation des patrons moteurs graphiques et l'exécution neuro-musculaire en production écrite.
- Parmi les composants plus périphériques, le modèle prend en compte des mécanismes visuels et auditifs, première étape pour voir ou entendre un mot ou un objet.

## **2) Le système sémantique**

Saussure, dans sa théorie du signe linguistique, fait la distinction entre le concept, autrement nommé le « signifié », et l'image acoustique du mot ou le « signifiant ». Nous nous intéressons dans cette partie à l'organisation des concepts et de leurs significations au niveau du système sémantique, en lien avec la mémoire sémantique à long terme.

### **a) Un réseau sémantique**

Le concept de réseaux sémantiques (Quillian, 1968) repose sur l'hypothèse selon laquelle la mémoire sémantique est organisée en un système d'unités interconnectées.

Un réseau sémantique désigne : « une structure de représentation de connaissances qui se présente sous la forme d'un graphe comportant des nœuds. Ces nœuds correspondent à des objets, des concepts ou des événements. Ils sont reliés entre eux par des arcs qui spécifient la nature de leurs relations. » (Rossi, 2006). Ces arcs correspondent aux liens sémantiques entre les concepts (Collins et Loftus, 1975).

Rossi (2006) définit le réseau sémantique selon la nature de ses unités, les types de liens qui relient les unités et le principe d'organisation du réseau. Ainsi :

- Les unités des réseaux sont les concepts, représentés par les lexèmes stockés en mémoire, unités de base du lexique (exemple : « oiseau » ou « canari »). A ces concepts

sont associés des propriétés ou traits sémantiques correspondants aux signifiés (exemple : « a des ailes, peut voler, a des plumes ou peut chanter, est jaune »).

- Les unités seraient reliées en fonction du nombre de leurs traits sémantiques communs : plus le nombre est élevé, plus le lien entre les unités est fort (Collins et Loftus, 1975).
- Le principe d'organisation diverge d'un modèle à l'autre : organisation de type hiérarchique ou taxonomique (par inclusion), que nous présentons plus en détails ci-après, approche componentielle (analyse des traits sémantiques), approche des co-occurrences situationnelles, approche connexionniste.

### **b) Système amodal ou multimodal ?**

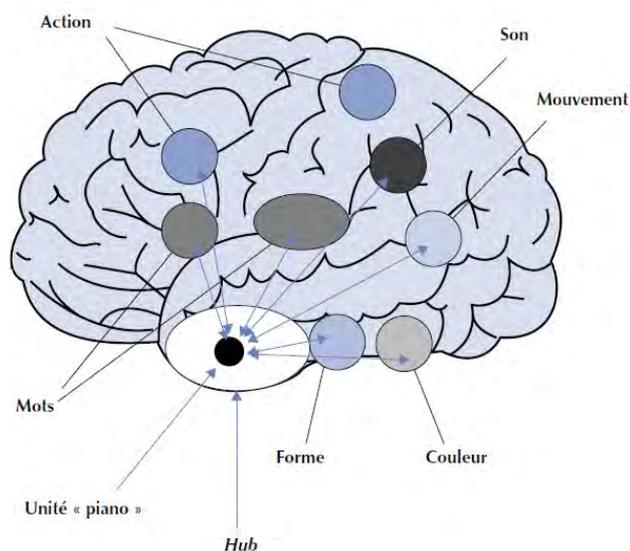
La distribution des représentations des concepts à l'intérieur de ce réseau fait l'objet de controverses.

La théorie sensori-fonctionnelle de Warrington et Shallice (1984) présente des systèmes sémantiques multiples :

- un système sémantique visuel comportant les informations sur les objets ou les images (propriétés visuelles)
- un système sémantique verbal comportant les informations concernant les mots (propriétés fonctionnelles des objets)

Comme décrit précédemment, Caramazza et Hillis (1990) défendent, eux, l'existence d'un système sémantique unique ou amodal, indépendant de la nature de l'input.

La théorie actuelle veut que la représentation d'un concept soit distribuée dans différents sous-systèmes interconnectés d'attributs sémantiques, dépendants du mode d'acquisition de chacun des attributs (Carbonnel, 2010). Par exemple, la représentation d'un piano comporterait des attributs tels que ses propriétés visuelles, stockées dans les régions cérébrales impliquées dans le traitement de la forme et de la couleur, le son qu'il produit, lui-même représenté à proximité des aires cérébrales auditives, les composantes motrices et proprioceptives liées à son utilisation, son nom représenté dans les aires du langage, etc. Patterson et al. (2007), cités par Carbonnel (2010), ne parlent pas d'interconnexion entre les attributs mais de « hub » sémantique permettant de co-activer et relier entre eux les différents attributs (voir figure 5).



**Figure 5 : Représentation distribuée des concepts et « hub » sémantique - exemple de l'activation de l'unité « piano » (Carbonnel, 2010)**

Quels que soient leur distribution et leurs modes d'activation, les représentations des concepts se structurent sous la forme d'un réseau. Les relations entre les concepts ont également fait l'objet de différentes recherches et modélisations. Nous présentons ici le mode d'organisation le plus couramment admis : l'organisation taxonomique ou hiérarchique des concepts.

### **c) Organisation taxonomique du réseau sémantique**

Défendue par Collins et Quillian notamment, l'organisation taxonomique du réseau sémantique établit deux dimensions :

- une dimension verticale comprenant des systèmes d'inclusion (catégories supra-ordonnée, intermédiaire, et sous-ordonnée) ; par exemple, « véhicule » est hyperonyme (catégorie la plus inclusive) de « voiture », son hyponyme (catégorie la plus concrète) ; chaque concept ou nœud hérite des propriétés des nœuds au-dessus de lui : ainsi, les traits communs à une classe d'objets ne sont stockés qu'une seule fois ;
- et une dimension horizontale structurée par les propriétés sémantiques de chaque concept. Elle permet des relations transversales puisque des unités qui se situent au même niveau dans l'arbre taxonomique mais pas dans la même catégorie peuvent être reliées ; par exemple : « avion » et « oiseau », un « avion » et un « oiseau » ne sont pas dans la même catégorie (respectivement « véhicule » et « animal ») mais ils ont tous les deux la propriété commune de « voler ».

Ces réseaux ont essentiellement été organisés autour des noms communs. Quelques études ont également étudié les relations hiérarchisées pour les verbes.

Pinker et al. (1989), cités par Manchon (2011), introduisent la notion de verbes génériques vs spécifiques. Un verbe générique est sémantiquement simple (exemple : « go » ou « aller ») tandis qu'un verbe spécifique est sémantiquement complexe (exemple : « run » ou « courir »). Le verbe « go » inclut le verbe « run ».

Duvignau et al. (2008) prennent en compte :

- des relations de co-hyponymie intra-domaine lorsque les verbes relèvent d'une même zone sémantique et renvoient à un même hyperonyme : par exemple « casser ; briser » renvoient à [détériorer].
- et des relations de co-hyponymie extra-domaine quand les verbes appartiennent à des zones sémantiques différentes mais renvoient à un même hyperonyme : par exemple « fissurer ; déprimer » font référence à [détériorer].

La relation de co-hyponymie extra-domaine renvoie à la notion d'approximation sémantique, qui rejoint la notion de paraphrasie sémantique en aphasiologie. Le terme d'« approximation sémantique » permet de considérer ce phénomène non comme une erreur mais comme une véritable stratégie de compensation des difficultés. En effet, tout sujet qui produit une paraphrasie sémantique montre qu'il est capable de s'appuyer sur les liens sémantiques entre les mots pour remédier à son déficit ; il présente donc une capacité de flexibilité cognitive. Il crée un rapport de sens entre des mots dans un contexte particulier.

#### **d) Notion de proximité sémantique**

La notion de proximité sémantique est une manière complémentaire d'envisager la relation entre nœuds du réseau, en essayant de quantifier leur distance.

Le degré de proximité sémantique (ou distance sémantique) entre deux nœuds du réseau est une notion qui fait actuellement l'objet de nombreux travaux de modélisation.

- **Proximité sémantique vs. similarité sémantique**

Aimé (2011) rappelle deux des lois de la Gestalt Theory pour différencier proximité et similarité :

- La loi de similarité nous permet de regrouper les éléments qui nous paraissent semblables. Il peut s'agir de similitudes descriptives (perceptibles) ou fonctionnelles.
- La loi de proximité permet au cerveau de regrouper des éléments qui apparaissent souvent ensemble, qui sont proches dans une même zone perceptive. C'est le cas des lettres qui forment un mot, des mots qui forment un syntagme. Il s'agit d'un regroupement présentant une certaine cohérence, et la plupart du temps inconscient.

Morris et al. (1938) cités par Aimé (2011) ont proposé trois dimensions sémiotiques de conceptualisation :

- l'intension des concepts, c'est-à-dire la sémantique qui leur est attachée ou le signifié,
- l'extension des concepts, c'est-à-dire leurs instances ou le référent,
- l'expression des concepts, c'est-à-dire les termes qui les désignent ou les signifiants

Ainsi, il y a proximité sémantique entre deux concepts (par exemple « Chat » et « Souris ») si :

- d'un point de vue intensionnel, une grande proportion de leurs relations les unit (par exemple « Mange », « Joue avec », etc.) ;
- d'un point de vue extensionnel, les instances propres à chacun des concepts se trouvent souvent ensemble dans un même univers perceptif (par exemple « Tom », « Jerry », « Sylvestre », etc.)
- d'un point de vue expressionnel, les termes qui les dénotent sont souvent présents ensemble dans les mêmes documents (par exemple, « Minou », « Souris », etc.).

D'autre part, la similarité entre deux concepts se détermine par :

- d'un point de vue intensionnel, la faible distance entre leurs prototypes (un prototype est un exemplaire parmi les plus représentatifs de sa catégorie, par exemple : « moineau » est prototypique de la catégorie « oiseau ») ;
- d'un point de vue extensionnel, un grand nombre d'instances en commun ;
- d'un point de vue expressionnel, un grand nombre de termes pour les dénoter partagés entre eux.

Par exemple, les concepts de « Tasse » et de « Bol » sont similaires, alors que les concepts de « Tasse » et de « Café » sont proches.

Ces travaux ont permis de mettre au point deux mesures pour évaluer proximité et similarité sémantique (Aimé et al., 2012), mesures basées sur des algorithmes d'analyse de corpus de textes.

- **Proximité sémantique : axes paradigmatique vs syntagmatique**

D'autres auteurs, Gaume et al. (2014), considèrent la proximité selon les axes syntagmatique ou paradigmatique. L'axe syntagmatique correspond à l'axe horizontal comprenant les unités constitutives de la phrase tandis que l'axe paradigmatique est l'axe vertical du choix des mots. La proximité calculée sur l'axe syntagmatique se base sur un analyseur de syntactico-dépendance qui compte la fréquence d'apparition d'association mot stimulus / mot réponse.

La proximité calculée sur l'axe paradigmatique revient à la probabilité que le mot réponse soit dans le cluster des 5 (ou 3, ou 10,.. selon le paramétrage) mots les plus proches sur cet axe. Ainsi, selon ce principe, le lien sémantique entre un nom et un verbe est plutôt jugé d'un point de vue syntagmatique alors que le lien entre un nom et un nom est généralement jugé sur un axe paradigmatique.

Par exemple, les concepts de « Tasse » et de « Bol » seraient proches sur un axe paradigmatique, alors que « Tasse » et « Café » ou « Tasse » et « Boire » seraient proches sur un axe syntagmatique.

A partir d'une base de données constituée par des dictionnaires (Larousse, Le Petit Robert), Gaume et al. (2014) ont conçu le graphe SkilleX pour calculer la proximité sémantique d'une paire de mots par deux indices compris entre 0 et 1. Ils parlent de fréquence moyenne d'apparition sur l'axe syntagmatique et de distance moyenne sur l'axe paradigmatique.

- **En synthèse sur la mesure de la proximité sémantique**

Les outils que nous venons de présenter sont deux exemples de travaux en modélisation et calcul de proximité sémantique. Ces outils relèvent de la recherche, par ailleurs ils ne sont pas accessibles facilement au grand public.

Juger de la proximité sémantique entre deux mots peut également être instinctif et implicite, comme le laisse entendre une expérimentation menée par Le Ny (2005) citée par Manchon (2011). Dans le cadre de cette étude, il était demandé aux participants de juger instinctivement de la distance sémantique entre deux mots. Il en ressort que les participants se trouvaient dans l'ensemble en accord.

### **3) Un trouble lexico-sémantique : le manque du mot**

#### **a) Définition du manque du mot**

Le manque du mot ou anomie est une des manifestations les plus fréquentes dans toutes les formes d'aphasie. C'est l'incapacité à produire l'item adéquat à la situation linguistique en cours (Mazaux, 2007). Même si le sujet normal est enclin à ce type de comportement, c'est sa profusion dans le discours qui en détermine le caractère pathologique.

Ce symptôme peut revêtir différentes formes : des latences de réponses anormalement longues en tâche de dénomination voire un mutisme absolu, des périphrases d'usage ou des paraphasies - formelles (mot qui ressemble phonologiquement au mot-cible), sémantiques (mot sémantiquement proche du mot-cible), verbales (mot sans lien au mot-cible).

La dénomination sur support visuel constitue l'épreuve de référence pour qualifier et quantifier des troubles de production lexicale. Le sujet doit donner oralement le nom de l'objet, du dessin, de la photographie ou de l'image qui lui est présenté. Pour Pillon et Partz (1999), cités par Manchon M. (2011) : « Le manque du mot sera par ailleurs systématiquement recherché dans une épreuve de dénomination d'images, qui permettra en outre d'analyser plus finement les erreurs de substitution par rapport à des mots cibles, calibrés selon différentes variables psycholinguistiques telles que la fréquence d'usage, la longueur et la catégorie grammaticale. »

Mazaux (2007) retient différents facteurs influençant un manque du mot : la fréquence du mot, sa familiarité (fréquence subjective liée à l'expérience des sujets par rapport aux mots qu'ils côtoient), l'agrément général sur ce mot plutôt qu'un autre pour désigner ce concept, sa prototypie, sa catégorie sémantique, son degré de concrétude, le temps disponible pour évoquer l'item (selon qu'il est possible ou non d'engager une recherche active en mémoire), les mécanismes de pré-activation par les items voisins (« effet priming » : activation automatique d'items sémantiques voisins).

Nous nous sommes intéressées plus particulièrement au manque du mot pallié par des paraphasies sémantiques, symptôme clé des aphasies thalamiques et qui constitue le trouble le plus évocateur d'une perturbation au niveau lexico-sémantique.

## **b) Mécanismes cognitivo-linguistiques des paraphasies sémantiques**

En tâche de dénomination orale d'images ou d'objets, selon le modèle de Hillis et Caramazza (1990) présenté précédemment, les perturbations à l'origine des paraphasies sémantiques peuvent se situer :

- soit au niveau du système sémantique ; deux cas de figure peuvent alors se présenter :

### - Une dégradation des concepts

L'altération du système sémantique lui-même renvoie à une perte plus ou moins étendue des traits sémantiques. Le savoir concernant les mots, objets, personnes, événements étant touché, toutes les tâches verbales et non-verbales impliquant un traitement sémantique sont perturbées (expression spontanée, dénomination, compréhension orale et écrite, épreuves d'appariement fonctionnel) (Lechevalier et al., 2008). La représentation structurale de l'objet correcte et complète transmet correctement l'activation au système sémantique. Mais certaines propriétés conceptuelles ne pourront pas être activées rendant ainsi la représentation conceptuelle incomplète et partagée par plusieurs entités. La forme phonologique associée à chacune de ces entités reçoit le même niveau d'activation et ces différentes formes phonologiques ont autant de chances d'être sélectionnées. Le patient a davantage tendance à donner des réponses super-ordonnées (exemple : « fruit » pour « pomme ») ou à commettre des erreurs sémantiques par activation d'un mot partageant une partie des traits de l'item cible (exemple : « poire » pour « pomme »).

### - Un déficit d'accès aux représentations sémantiques

Les traits structuraux activés par l'analyse visuelle n'activent pas suffisamment de propriétés sémantiques pour que l'unité lexicale adéquate soit sélectionnée. La représentation sémantique incomplète est partagée par plusieurs entités, rien ne permet de distinguer l'un ou l'autre candidat possible. Le risque de produire une erreur sémantique est alors élevé.

Pour Lechevalier et al. (2008), ce défaut correspondrait à « une impossibilité temporaire à utiliser le système [et] serait caractérisé par la non-constance des erreurs à différents temps d'examen, une absence d'effet de la fréquence lexicale, la persistance d'un effet d'amorçage sémantique, une amélioration des performances lors du ralentissement du rythme de présentation des stimuli. »

Enfin, un déficit d'accès aux représentations sémantiques peut être directement lié à une modalité d'entrée spécifique et s'annuler à partir d'autres modalités, comme le montre le

patient de Hillis et Caramazza (1995), cité par Lechevalier (2008), avec un déficit d'accès sémantique spécifique à la modalité visuelle.

- soit au niveau du lexique phonologique de sortie, concernant :

- Une difficulté d'accès aux informations phonologiques

Dans ce cas, le traitement sémantique est intègre et la compréhension est préservée. Les sujets comprennent les mots qu'ils n'arrivent pas à produire. Le manque du mot se caractérise par un défaut de transmission des informations entre le système sémantique et le lexique phonologique de sortie. Les patients peuvent remplacer le mot-cible par un terme neutre ou produire des erreurs sémantiques liées à l'activation par défaut d'une représentation phonologique différente mais partageant des traits sémantiques communs. Lechevalier et al (2008) décrivent un manque du mot qui cède facilement par l'ébauche orale.

Une dégradation des représentations phonologiques elles-mêmes n'entraîne pas d'erreurs sémantiques mais plutôt la production de néologismes ou de paraphrasies phonémiques ou verbales formelles.

#### **4) Modèle du manque du mot dans l'aphasie thalamique**

Nous présentons dans ce chapitre les travaux de Bruce Crosson, chercheur américain contemporain à l'Université d'Oklahoma aux Etats-Unis, qui s'intéresse particulièrement aux aphasies thalamiques et à l'explication de leurs manifestations lexico-sémantiques. Ses travaux ont abouti à l'élaboration d'un modèle du langage dit *modèle de l'engagement sélectif* sur lequel nous appuierons notre étude.

##### **a) Genèse : hypothèse d'un déficit au niveau de l'interface lexico-sémantique**

Nous avons vu que le manque du mot compensé par des paraphrasies de nature sémantique est expliqué soit par un déficit d'ordre sémantique en termes de stock ou d'accès, soit par un déficit d'ordre lexical en terme d'accès au lexique phonologique de sortie.

Dans le cas du manque du mot et de paraphrasies sémantiques chez des patients avec une lésion thalamique, des études orientent vers un mécanisme un peu différent.

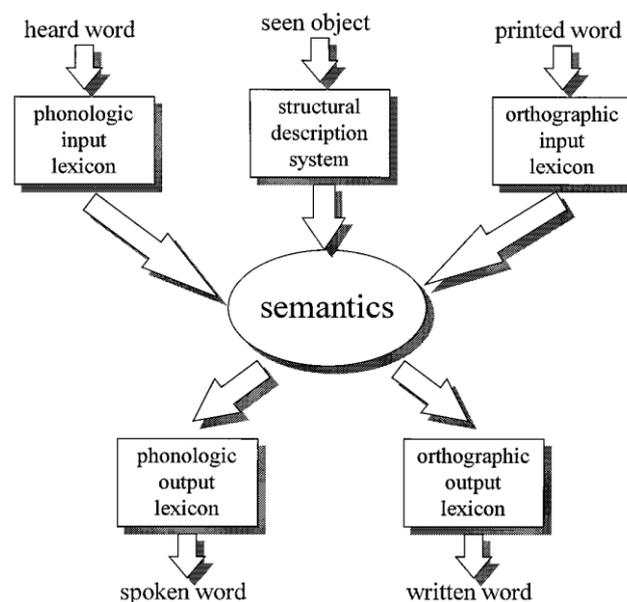
Le point de départ est l'étude de Raymer et al. (1997), qui réalise une évaluation psycholinguistique de deux patients droitiers avec infarctus thalamique gauche (BD, sujet féminin de 45 ans, et WT, sujet masculin de 59 ans, présentant des symptômes langagiers

similaires quatre à cinq mois après leur AVC). Leurs lésions se situent au niveau d'une région regroupant des aires corticales du lobe frontal, des noyaux thalamiques et des liaisons cortico-thalamiques.

Ces patients sont soumis à une batterie de tests linguistiques standardisés et normalisés. Leurs résultats font apparaître des performances nettement altérées dans les tâches de dénomination. Les erreurs prédominent sur les mots de faible fréquence, et prennent la forme de paraphrasies sémantiques ou visuo-sémantiques, sans erreur purement visuelle.

Dans les autres épreuves, les patients obtiennent des scores dans la norme, notamment en épreuves de lecture à voix haute, d'écriture sous dictée, de répétition, de compréhension de mots et de phrases par désignation d'images.

Raymer et al.(1997), et plus tard Crosson (1999), analysent ces résultats en référence au modèle cognitif de Ellis and Young (1988), très proche du modèle de Hillis et Caramazza (1990) présenté précédemment, avec des lexiques d'entrée et de sortie à l'oral et à l'écrit, interfacés avec la mémoire sémantique.



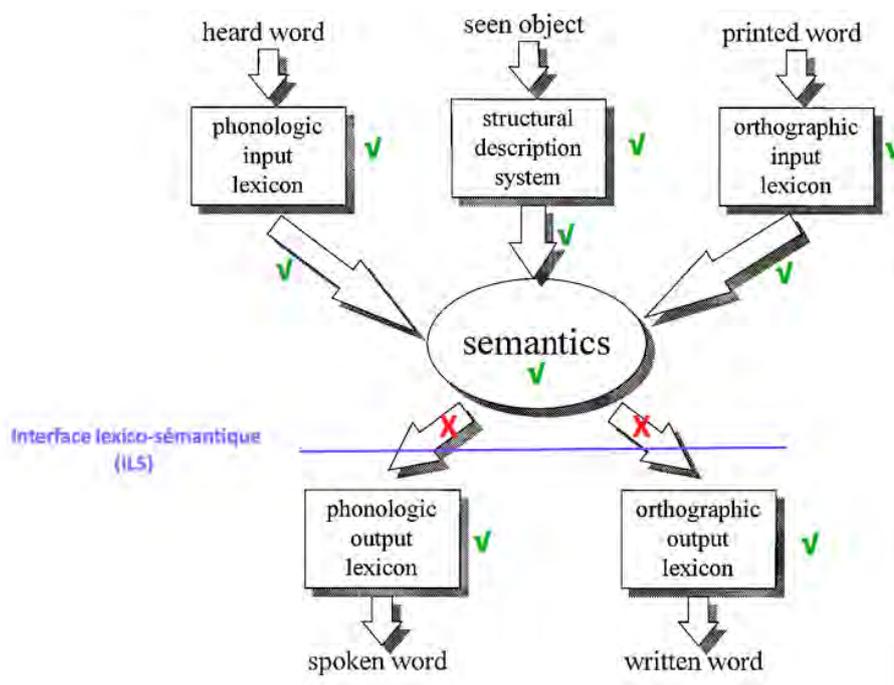
Modèle du traitement lexico-sémantique de Ellis et Young (1988) cité par Crosson (1999)

Selon les auteurs, l'analyse des résultats des patients de Raymer et al. (1997) met en évidence l'intégrité de chaque module lexical et sémantique. En effet :

1. leurs résultats normaux en compréhension de mots à l'oral et à l'écrit par appariements mots-images, sont en faveur d'une intégrité de leur système de description structurale, de leurs lexiques d'entrée, et de leur système sémantique.

2. leurs résultats normaux en lecture et en dictée sont en faveur d'une l'intégrité de leurs lexiques d'entrée et de sortie.

Par conséquent, pour expliquer les erreurs en dénomination orale et écrite, l'hypothèse avancée est celle d'une perturbation située au niveau du passage entre le système sémantique et les lexiques phonologiques de sortie, à l' « interface lexico-sémantique ».



Situation de l'interface lexico-sémantique dans le modèle de référence Ellis et Young (1998)

Cette hypothèse d'un déficit au niveau de l'interface lexico-sémantique est le point du départ du modèle proposé par Crosson.

### **b) Théorie de l'engagement sélectif ou premier modèle de Crosson**

Nadeau et Crosson (1997) proposent la théorie de « l'engagement sélectif » pour expliquer le fonctionnement de l'interface lexico-sémantique (Nadeau et Crosson 1997, Crosson 1999).

Selon cette théorie, des structures corticales et thalamiques pilotent des processus cognitifs intervenant lors de la production linguistique. Ces processus permettent la sélection d'un item lexical précis pour exprimer un concept sémantique, et le maintien de l'information lexico-sémantique en mémoire de travail.

L'engagement sélectif est un mécanisme qui active dynamiquement, à partir du lobe frontal et via le thalamus et ses projections corticales, différentes aires topologiquement distribuées dans le cortex, qui constituent le substrat des informations sémantiques relatives au concept à mobiliser, à l'intention de communication ou au stimulus perçu.

Viader (2002) résume ainsi la théorie de l'engagement sélectif : « Crosson fait l'hypothèse d'un engagement sélectif de l'attention en vue de la sélection lexicale, engagement dans lequel le thalamus jouerait un rôle essentiel. En effet, en langage spontané ou même en dénomination, le choix lexical est une opération beaucoup moins contrainte, parce que moins automatisée, que ne le sont par exemple la lecture ou la répétition. Il mobilise de ce fait une charge attentionnelle élevée, et représente pour cette raison le maillon faible de la chaîne de production verbale. La défaillance de cet engagement sélectif provoque une instabilité de l'interface lexico-sémantique, d'où une sélection approximative dans un stock lexical par ailleurs intact. »

### **c) Engagement sélectif et fonctions exécutives**

L'engagement sélectif n'est donc pas un mécanisme purement linguistique, mais plutôt un mécanisme d'ordre attentionnel et exécutif qui a une répercussion sur la précision de la production sémantico-lexicale. Il traduit le lien entre production orale lexico-sémantique et fonctions exécutives.

Rappelons que les fonctions exécutives sont « un ensemble de processus cognitifs qui se trouvent activés lorsque le sujet doit faire face à des situations nouvelles. » (Pradat-Diehl, et al., 2006). Miyake et al. (2000), font ressortir quatre fonctions essentielles : la planification, la mise à jour des données, l'inhibition et la flexibilité cognitive. Mise à jour et inhibition permettent de rafraîchir le contenu de la mémoire de travail et participent ainsi à son fonctionnement. L'attention divisée, capacité à partager équitablement les ressources attentionnelles nécessaires aux tâches réalisées simultanément, est aussi une fonction exécutive proposée par Miyake et al. (2000).

Petry (1995), citée par Crosson (1999), a adapté la tâche d'indication attentionnel de Posner et al. (1984) pour démontrer le lien entre attention et production lexico-sémantique. La tâche originelle consiste à fixer un point encadré par deux boîtes situé au centre d'un écran. Le sujet doit appuyer sur la boîte où une étoile apparaît. Un indice de surbrillance est proposé dans certains cas, valide (sur la bonne boîte) ou non (sur la mauvaise boîte). Dans sa tâche, Petry (1995) remplace le point central par un mot qui doit être lu (processus lexical) ou associé sémantiquement à un autre mot (processus sémantique) par le sujet 100 ou 250 ms

avant l'indice visuel de surbrillance. Le sujet doit ensuite appuyer sur la boîte avec l'étoile. Le temps de réaction est très augmenté pour l'ensemble des essais sémantiques, quel que soit le champ visuel et le type d'indice. Il semble donc que récupérer un item lexical à partir de caractéristiques sémantiques soit significativement plus dépendant de processus attentionnels que récupérer un item lexical par la lecture.

Une étude de Radanovic (2004) de quatorze sujets présentant une lésion vasculaire sous-corticale objective chez douze d'entre eux la co-existence de déficits linguistiques et de déficits attentionnels et exécutifs. L'auteur en retire l'hypothèse que « l'altération de ces domaines (attention, mémoire, planification, stratégies, capacités exécutives) contribue de manière significative aux déficits langagiers observés chez ces patients ».

#### **d) Apport des études d'imagerie fonctionnelle**

Au cours de la décennie 2000, des études d'imagerie fonctionnelle chez des sujets sains vont mettre en évidence une activité thalamique associée à certains processus cognitifs.

L'étude de Kraut et al. (2002) met en évidence une activation du thalamus dominant (gauche) lors d'une tâche d'association sémantique par fusion, consistant à formuler mentalement un nouvel objet à partir de paires de mots fournies au sujet : par exemple, à partir de « désert » et de « bosses », on peut formuler « chameau ».

L'activation thalamique est détectée uniquement si la paire de mots aboutit effectivement à l'activation d'un troisième objet : par exemple à partir de la paire « réveil » et « bosses », la tentative de fusion n'aboutit pas, le thalamus n'est pas activé. Par ailleurs, il n'y a aucune activation thalamique décelée lors de tâches contrôles consistant à décider si deux objets ont un point commun (ex. « marteau » et « clous »), ou si deux objets appartiennent à la même catégorie (ex. « marteau » et « tournevis »). Le thalamus ne serait donc pas impliqué dans une recherche ou décision sémantique simple, mais impliqué uniquement quand une recherche sémantique aboutit à la formulation d'un nouveau concept identifiable par une représentation lexicale.

Les études de Hart et al. (2003) et Hart et al. (2007), s'intéressant aux substrats neuronaux de la mémoire sémantique, montrent l'existence d'un mécanisme neuronal qui intègre les composantes sémantiques d'un objet (traits, catégorie) de multiples modalités, représentées dans différentes aires corticales, pour former un objet intégré de la mémoire sémantique. L'étude montre que ce système d'activation synchronisée est piloté par le thalamus.

Ces études d'imagerie fonctionnelle sur sujet sains convergent donc, tout comme la théorie de l'engagement sélectif, vers l'existence d'un système cortico-thalamique impliqué dès qu'il s'agit de coordonner des éléments sémantiques pour les intégrer en un nouveau concept qui pourra être dénommé.

#### **e) Modèle de l'engagement sélectif réactualisé : Crosson 2013**

En 2013, Crosson publie un article de synthèse (Crosson, 2013) visant à réexaminer et réactualiser la théorie de l'engagement sélectif à la lumière des apports des études les plus récentes. S'appuyant notamment sur les études d'imagerie fonctionnelle précédemment citées, Crosson confirme et précise sa théorie de l'engagement sélectif.

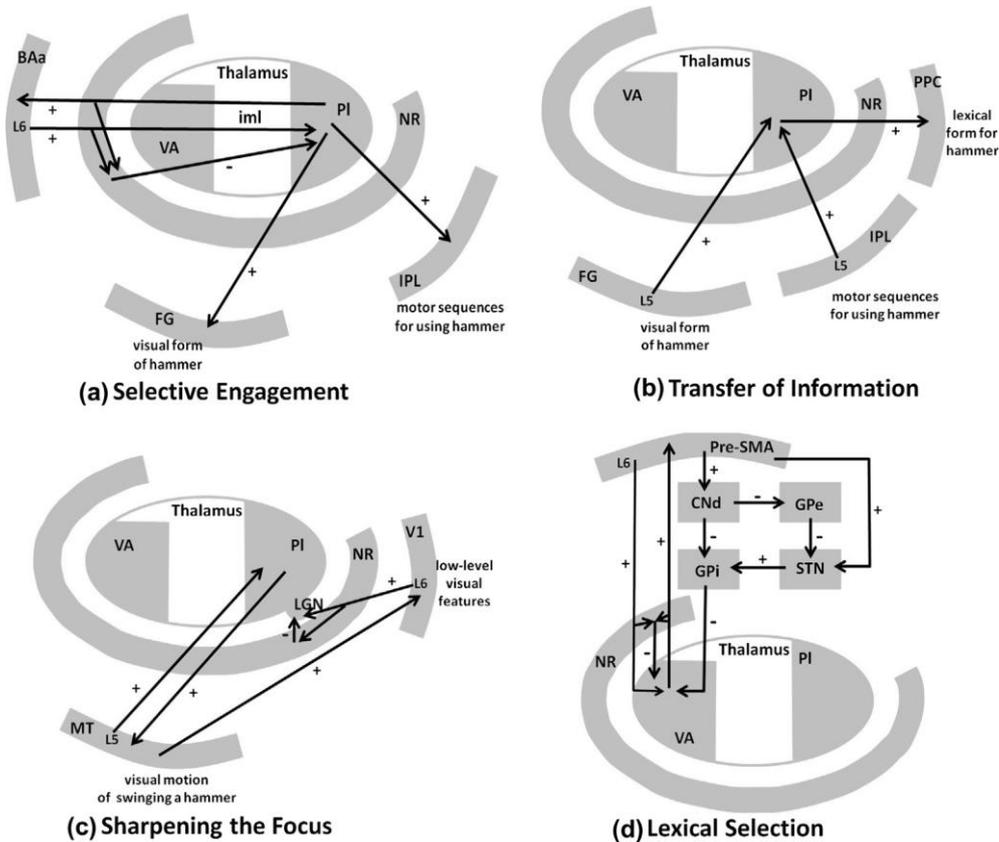
Affinée d'un point de vue anatomique, et enrichie de mécanismes complémentaires, la théorie devient un modèle anatomo-fonctionnel de la production lexicale. Tels que décrits par Crosson (2013) (Figure 6), les mécanismes de ce modèle sont :

**(a) Le mécanisme d'engagement sélectif** qui sert à construire un concept/objet en mémoire à partir d'informations sémantiques distribuées dans le cortex. L'engagement sélectif est le démarrage de l'action de production lexicale.

**(b) Un mécanisme de « transfert d'informations »** constitue le premier passage du niveau sémantique au niveau lexical : la forme lexicale du concept formé en (a) est activée. Plusieurs mots peuvent être activés à des degrés divers par un même concept.

**(c) Un mécanisme d' « augmentation du focus »** est centré sur la perception et la reconnaissance d'un stimulus, dans le cas où l'acte de production lexicale est déclenché par un stimulus externe.

**(d) Le mécanisme de « sélection lexicale »** est l'ultime étape de l'interface lexico-sémantique : c'est cette étape qui va gérer la compétition entre items lexicaux activés, et le déclenchement effectif de la production du mot.



**Figure 6 : Mécanismes thalamiques impliqués dans le langage (Crosson, 2013)**

*BAa = aire de Broca antérieure, GPi = globus pallidus interne, GPe = globus pallidus externe, CNd = noyau caudé dorsal, FG = gyrus fusiform, iml = lame interne médullaire, IPL = lobule pariétal intérieur, L6 = couche corticale 6, LGN = corps genouillé latéral, NR noyau réticulaire, PI = pulvinar, PPC = cortex perisylvien postérieur, STN = noyau subthalamique, V1 = cortex visuel primaire, VA = voyau ventral antérieur.*

Ces mécanismes sont décrits séparément, mais fonctionnent conjointement en pratique. Ils constituent le modèle de Crosson réactualisé de 2013, ou modèle de l'engagement sélectif revisité. Il s'agit de mécanismes non purement linguistiques impliqués dans la production lexico-sémantique. Leur fonctionnement impliquant le thalamus, ils devraient être particulièrement altérés chez des patients présentant une lésion thalamique.

# PROBLEMATIQUE ET HYPOTHESES

## I. Objectifs de l'étude

Nous avons vu que les aphasies ayant pour origine une lésion sous-corticale thalamique présentent une sémiologie atypique dont les paraphrasies sémantiques constituent le symptôme clé. Dans le syndrome d'aphasie thalamique, les représentations sémantiques semblent préservées et les processus lexicaux purs intacts. Les modèles classiques ne suffisent pas à expliquer les troubles lexico-sémantiques de ce syndrome.

Les travaux de Crosson apportent un éclairage nouveau en introduisant un modèle basé sur des mécanismes d'ordre attentionnels et exécutifs, impliquant le thalamus, et qui seraient à l'origine de la précision des productions sémantico-lexicales.

Notre étude a consisté à tester ce modèle pour vérifier s'il peut effectivement expliquer les troubles lexico-sémantiques de l'aphasie thalamique. Nous avons aussi cherché à vérifier la spécificité de l'aphasie thalamique par rapport à l'aphasie sous-corticale non-thalamique.

Cette démarche nous a permis d'aborder un nouveau concept dans les mécanismes du manque du mot et dans la production lexicale : l'interface lexico-sémantique, très peu décrite dans la littérature et montrant l'interdépendance des étapes de production verbale. Cette interface souligne le lien entre fonctions exécutives/attentionnelles et langage. En outre, elle met en évidence que le langage est le fruit d'un réseau cortico-sous-cortical, par la mise en jeu du thalamus et des ganglions de la base en lien avec des régions corticales.

## II. Problématique

Nous nous sommes demandé si le manque du mot présenté par les patients avec une lésion thalamique était dû à un déficit au niveau de l'interface lexico-sémantique. Pour préciser le fonctionnement de cette interface, nous avons cherché également si ce déficit lexico-sémantique pouvait être expliqué par un trouble des fonctions exécutives : attention soutenue et sélective, mémoire de travail, inhibition, flexibilité mentale.

### III. Hypothèses

#### 1) Hypothèse principale

**Nous postulons que les patients présentant une lésion thalamique gauche sont sujets à un manque du mot, et que ce manque du mot n'est lié ni à un déficit du stock ou de l'accès lexical, ni à un déficit sémantique, mais à un défaut d'appariement entre concepts et représentations lexicales au niveau de l'interface lexico-sémantique.**

Pour tester cette hypothèse, nous avons comparé les performances de Patients avec Infarctus Thalamique (patients PIT) à celles de sujets sains contrôles qui leur sont appariés en âge et en niveau d'études.

Nous nous attendons à ce que les résultats en phase aiguë des patients PIT à une tâche mesurant l'interface lexico-sémantique soient significativement différents, en termes d'exactitude, de nature des réponses et de temps de réponse, de ceux d'une population contrôle de sujets sains appariés, cela en l'absence d'une différence de performance à des tâches normées purement lexicales et purement sémantiques.

#### 2) Hypothèse secondaire 1

**L'interface lexico-sémantique présente un dysfonctionnement spécifique dans l'aphasie thalamique.**

Pour tester cette hypothèse, nous avons comparé les performances des patients PIT à celles d'un groupe contrôle composé de patients avec Infarctus sous-cortical Non Thalamique (patients PINT).

Nous nous attendons à ce que les résultats des patients PIT à une tâche mesurant l'interface lexico-sémantique soient significativement différents de ceux d'une population de patients PINT, en phase aiguë.

#### 3) Hypothèse secondaire 2

**Les mécanismes sous-jacents du fonctionnement de l'interface lexico-sémantique sont des mécanismes attentionnels et exécutifs.**

Pour tester cette hypothèse, nous avons recherché l'existence de corrélations entre les résultats des patients à une tâche mesurant l'interface lexico-sémantique et leurs résultats à des tâches mesurant l'attention, les fonctions exécutives et la mémoire de travail.

Nous nous attendons à ce que les résultats des patients PIT à une épreuve mesurant l'interface lexico-sémantique soient corrélés à leurs résultats aux tests neuropsychologiques évaluant l'attention, la flexibilité mentale, la mémoire de travail et l'inhibition, en phase et aiguë comme à distance de 3 mois post-AVC.

#### **4) Hypothèse secondaire 3**

**Le manque du mot dans l'aphasie thalamique disparaît rapidement.**

Pour tester cette hypothèse, nous avons comparé les résultats des Patients avec Infarctus Thalamique (PIT) en phase aiguë (T0) et à trois mois post-infarctus (T0+3).

Nous nous attendons à ce que, à trois mois post-AVC, les résultats des patients PIT à une tâche mesurant l'interface lexico-sémantique soient significativement différents de leurs résultats respectifs en phase aiguë, et sans différence significative avec ceux d'une population contrôle de sujets sains appariés.

# MÉTHODOLOGIE

## I. Populations recrutées

### 1) Population expérimentale (PIT)

Nous avons recruté des patients admis à l'Unité Neuro-vasculaire (UNV) de l'hôpital Purpan de Toulouse présentant un infarctus thalamique gauche isolé, respectant les critères définis ci-dessous.

#### a) Critères d'inclusion

- Infarctus thalamique gauche isolé
- Premier infarctus
- Niveau de français usuel suffisant pour la passation des épreuves des examens

#### b) Critères de non inclusion

- Éthylisme chronique ou toxicomanie
- Maladie psychiatrique non stabilisée
- Antécédent de maladie neurologique
- Déficits sensoriels non corrigés ne permettant pas la passation des épreuves

Ces patients constituent notre **groupe PIT** (Patients avec Infarctus Thalamique).

### 2) Population contrôle de patients (PINT)

Dans un but de comparaison avec le groupe expérimental, pour rechercher les spécificités des aphasies thalamiques, nous avons également recruté à l'UNV de l'hôpital Purpan tout patient admis présentant un infarctus sous-cortical gauche ne touchant pas le thalamus, et respectant ces mêmes critères.

#### a) Critères d'inclusion

- Infarctus sous-cortical non thalamique gauche
- Premier infarctus
- Niveau de français suffisant pour la passation des épreuves des examens

#### b) Critères de non inclusion

- Éthylisme chronique ou toxicomanie
- Maladie psychiatrique non stabilisée
- Antécédent de maladie neurologique

- Déficits sensoriels non corrigés ne permettant pas la passation des épreuves

Ces patients constituent notre **groupe PINT** (Patients avec Infarctus sous cortical Non Thalamique).

Afin de cibler aussi précisément que possible les déficits liés à une lésion thalamique ou sous-corticale non thalamique, nous avons fait le choix de ne pas inclure les patients présentant une hémorragie cérébrale. En effet, les hémorragies occasionnent des lésions plus étendues et moins focales que les infarctus.

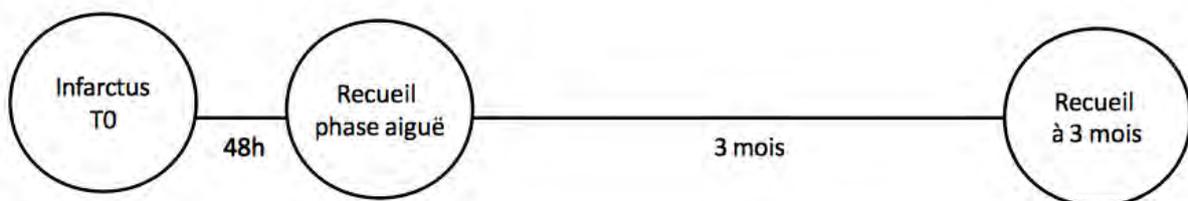
Nous avons dans un premier temps posé un critère d'âge maximal de 70 ans pour l'inclusion des patients, mais ce critère a dû être abandonné au vu de la rareté des cas d'infarctus sous-corticaux respectant nos critères.

## II. Schéma d'étude

L'étude est prospective et longitudinale.

Les déficits linguistiques liés aux lésions sous-corticales étant supposés régresser rapidement, nous avons mesuré les performances des patients très précocement après leur infarctus. Ainsi chaque patient des groupes PIT et PINT a été évalué en phase aiguë, si possible dans les 48 heures post-infarctus.

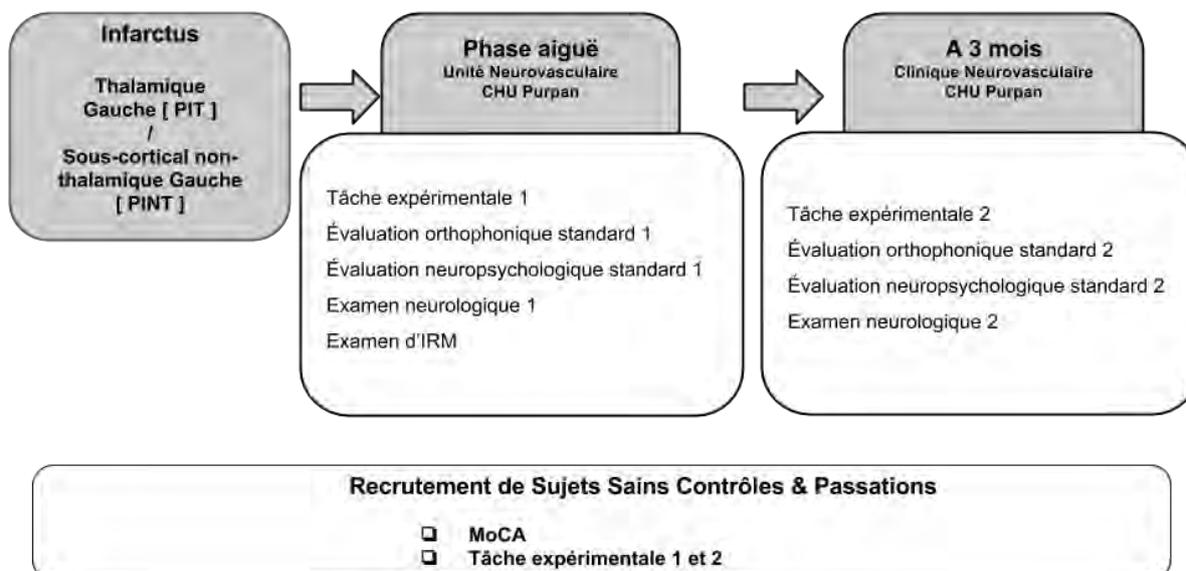
Puis une deuxième évaluation à distance, à 3 mois environ post-infarctus, a permis de suivre l'évolution de la plupart des patients.



Les recueils de données en phase aiguë et à 3 mois comportent chacun :

- Une évaluation orthophonique standard composée d'épreuves normalisées.
- Une évaluation neuropsychologique standard composée d'épreuves normalisées.
- La passation d'une tâche expérimentale mesurant l'interface lexico-sémantique.
- Un examen neurologique.

En phase aiguë, un examen d'IRM est également pratiqué.



*Figure 7 : Schéma d'étude*

Nous avons réalisé l'ensemble des passations de la tâche expérimentale et des évaluations orthophoniques auprès de tous les patients rencontrés.

La passation et l'analyse des évaluations neuropsychologiques a été assurée par un membre de l'équipe de neuropsychologie du service de l'hôpital.

Parallèlement aux évaluations de patients à l'hôpital, nous avons recruté à l'extérieur des sujets sains contrôles à qui nous avons fait passer la tâche expérimentale, afin de pouvoir comparer les résultats des patients à ceux de sujets témoins pour cette tâche.

### III. Tâche expérimentale

Le manque du mot que nous avons voulu rechercher se traduirait par un dysfonctionnement spécifique au niveau de l'interface lexico-sémantique (Nadeau et Crosson 1997, Crosson 2013). Pour le vérifier, la tâche expérimentale doit donc évaluer de façon ciblée le fonctionnement au niveau de l'interface lexico-sémantique, pour permettre à la fois de repérer la présence du manque du mot et d'expliquer son origine -- avec l'intervention éventuelle de tâches contrôles.

#### 1) Critères pour cibler le fonctionnement de l'interface lexico-sémantique

Nous avons tenté de caractériser, d'après la description de Crosson (2013), une situation linguistique qui mette en jeu spécifiquement les processus de l'interface lexico-sémantique. Ces processus seraient spécialement sollicités dans une tâche de langage répondant aux caractéristiques suivantes :

- situation de production lexicale précédée d'une activation sémantique, si possible une recherche sémantique aboutissant à l'activation d'un nouvel objet, différent de celui éventuellement présenté en stimulus,
- situation ayant pour finalité la production d'un seul mot, qui puisse être jugé sémantiquement adéquat ou non par rapport à une consigne,
- un environnement de compétition lexicale, dans lequel plusieurs mots concurrents sont facilement susceptibles d'être activés, le sujet devant en choisir un seul,
- situation qui mobilise les ressources attentionnelles du sujet.

#### 2) Choix de l'épreuve

Ainsi que décrit dans la littérature, toute tâche de production lexicale avec une composante sémantique est sensible au fonctionnement de l'interface lexico-sémantique.

C'est le cas de l'épreuve classique de dénomination sur image ; d'ailleurs, la première étude à l'origine de l'hypothèse d'un déficit à l'interface lexico-sémantique (Raymer, 1997) se focalisait sur les déficits en épreuve de dénomination. Néanmoins, l'interface lexico-sémantique précisée par Crosson (2013) fait davantage appel à un traitement sémantique précédant la production lexicale, et aux ressources attentionnelles et exécutives du sujet. La dénomination sur image consiste à produire le mot-cible correspondant à l'image présentée : elle paraît trop contrainte pour solliciter ces fonctions.

Les épreuves de dénomination sans support visuel semblent se rapprocher d'une situation moins contrainte de traitement sémantico-lexical. Dans une épreuve de dénomination d'après définition, l'examineur pose une question ou donne des indices sémantiques du mot-cible à trouver. Cette tâche reste cependant très guidée, puisque l'on attend du sujet la production d'un mot précis.

Parmi les autres épreuves classiques en évaluation du langage, la fluence sémantique — consistant à trouver, en un temps limité, le plus grand nombre possible de mots exemplaires d'une catégorie sémantique donnée— a l'intérêt de solliciter les fonctions attentionnelles et exécutives : attention soutenue, flexibilité mentale, inhibition, mémoire de travail. Au niveau sémantique, cette épreuve revient à une recherche par lien associatif catégorie/exemplaire. C'est donc une bonne épreuve candidate comme outil de mesure de l'interface lexico-sémantique ; nous l'avons cependant écartée, car une simple recherche associative par lien catégorie/exemplaire n'activerait pas autant les mécanismes cortico-thalamiques qu'une recherche associative aboutissant à l'activation d'un nouveau concept (Kraut et al., 2002).

En nous tournant vers des tâches moins classiques susceptibles de mesurer le fonctionnement de l'interface lexico-sémantique, nous avons retenu la tâche dite de « génération de mots ». Dans ce type de tâche, le sujet a pour consigne de produire un mot ayant un lien (sémantique) avec un mot-stimulus qui lui est donné en entrée - ceci successivement pour plusieurs stimuli. Cette tâche répond aux critères pré-cités :

- activation sémantique d'un concept différent du stimulus
- un seul mot attendu en réponse, avec possibilité de juger le lien sémantique entre stimulus et réponse
- multiples réponses possibles, donc permet de mesurer la gestion de la compétition
- puisqu'on change de mot-stimulus à chaque item du test, la tâche permet en outre de tester la capacité du sujet à réinitialiser ses activations à chaque item, capacité faisant intervenir inhibition et flexibilité cognitive.

Si on ajoute une contrainte grammaticale (« *donnez un nom / un verbe en rapport avec le mot que vous allez entendre* »), les capacités attentionnelles et exécutives du sujet sont davantage sollicitées.

La génération de mots semble aussi reproduire un manque du mot en langage spontané, car elle est peu contrainte grâce au choix « semi-libre » du mot à donner en réponse : libre choix du mot tout en respectant la consigne de donner un mot en rapport avec le stimulus et appartenant à une certaine catégorie grammaticale.

### Génération de mots vs Association libre de mots

La tâche de génération de mots diffère de la tâche dite « d'association de mots ». Dans une tâche d'association libre de mots, le sujet a pour consigne de donner le premier mot qui lui vient à l'esprit à partir d'un autre mot donné en entrée. Des normes d'association libre sont d'ailleurs disponibles en français : Ferrand et Alario (1998), Tarrago et al. (2005), Duscherer et Mounod (2006). Dans la tâche d'association libre, le sujet peut donner n'importe quel mot qui lui passe par la tête, contrairement à la génération de mots, qui sollicite davantage les ressources attentionnelles.

### **3) Brève revue des différentes tâches de génération de mots**

Le principe de la génération de mots a été utilisé en particulier dans des études d'imagerie fonctionnelle pour mettre en évidence l'activation de zones cérébrales impliquées dans une recherche associative sémantique.

Selon les études, les mots peuvent être présentés au sujet en modalité visuelle (Thompson-Schill et al., 1997, Martin et Cheng, 2006) ou auditive (Péran 2004, De Boissezon et al. 2005, Castner et al. 2007). La génération des mots par les sujets peut être soit silencieuse dans le cas où l'on ne s'intéresse qu'aux activations cérébrales (Thompson-Schill et al. 1997), soit oralisée avec une analyse des réponses du sujet (De Boissezon et al. 2005, Martin et Cheng 2006, Castner et al. 2007, De Boissezon et al. 2008, Lepron et al. 2009).

Les différents types de tâches de génération se différencient également par les listes de mots proposées au sujet. Il n'existe pas de normes partagées, chaque étude travaillant à partir de ses propres listes de mots. Ces listes sont construites soit selon des critères classiques de fréquence lexicale, de distinction entre items biologiques et manufacturés pour les noms (Péran 2004, Péran et al. 2010), ou encore selon la transitivité des verbes (Péran 2004) ou selon les verbes d'action humaine / verbes d'action non humaine (Castner et al. 2007), soit encore selon un critère de « compétition lexicale ».

Le critère de compétition lexicale a été mis en évidence par Thompson-Schill et al. (1997), qui ont montré une différence d'activation cérébrale selon que le mot proposé en entrée est « à faible compétition lexicale » ou « à forte compétition lexicale ».

Un mot à « faible compétition lexicale » ou « à réponse dominante » est considéré plus facile en génération de mots car il suscite une réponse clairement dominante. Par exemple,

pour le mot « ménisque », la majorité des sujets génèrent le mot « genou » : la réponse est considérée dominante, la compétition lexicale est faible.

Un mot à « forte compétition lexicale », ne suscite pas de réponse clairement dominante, il engendre donc une plus forte compétition lexicale pour trouver une réponse. Par exemple, pour l'item « musique », aucune réponse ne domine, la compétition lexicale est élevée : « note, opéra, air, instrument, etc... ».

Le mode de calcul du degré de compétition lexicale selon Thompson-Schill (1997) dépend donc d'un recueil préalable de réponses auprès de sujets tout-venants, et d'un ratio issu de l'analyse des fréquences des réponses ; nous présentons ce mode de calcul en annexe (Annexe III).

Le facteur de compétition lexicale nous a semblé intéressant à prendre en compte puisque les mécanismes décrits par Crosson sont impliqués dans la sélection des compétiteurs.

Concernant la modalité, nous avons préféré la modalité auditivo-verbale à la modalité écrite, l'oral semblant plus adapté à notre situation d'évaluation clinique de patients cérébro-lésés en phase aiguë (épreuve plus rythmée, délai de passation limité). En fonction de ces éléments, nous avons repris une tâche de génération existante, présentée ci-après.

#### **4) Présentation de la tâche « Péran »**

Nous avons choisi l'épreuve de génération de mots déjà constituée, en français, issue des travaux de Péran (2004) et utilisée par Lepron et al. (2009).

Il s'agit d'une tâche de génération de noms à partir de noms, et de verbes à partir de noms. Les listes de noms présentés au sujet sont pré-calibrées selon leur degré de compétition lexicale. Concrètement l'épreuve comprend deux parties :

- Une liste de 80 noms pour la génération de noms ; par exemple si l'item fourni est « nuit », le sujet peut répondre « jour ».
- Une liste de 80 noms pour la génération de verbes : par exemple si l'item fourni est « gazon », le sujet peut répondre « tondre ».

Chacune des épreuves de génération Nom-Nom et Nom-Verbe comporte pour moitié des mots-stimuli à « faible compétition lexicale » et pour moitié des mots à « forte compétition lexicale ». Un mot à faible compétition lexicale est associé à une réponse dominante, la

réponse la plus fréquemment donnée par des sujets tout-venants : c'est la « réponse attendue » ou « réponse dominante attendue ».

Nous avons scindé ces listes en deux de façon à en proposer la moitié dans notre évaluation en phase aiguë, et l'autre moitié dans l'évaluation à trois mois. Les listes de mots et les réponses dominantes sont présentées en annexe (Annexe II).

### **5) Déroulement de la passation, consignes**

L'examineur énonce oralement chaque nom-stimuli, et recueille la réponse donnée oralement par le sujet.

La consigne donnée au sujet, reprise de Péran (2004), se décline pour la génération de noms et de verbes, respectivement en :

*« Je vais vous dire un nom et vous me donnerez un autre nom qui a un rapport avec le premier. Par exemple, si je vous dis parfum, vous pouvez répondre flacon, ou odeur, ou cadeau. Vous ne donnerez pas de nom propre. »*

*« Je vais vous dire un nom et vous me donnerez un verbe qui a un rapport avec ce nom. Par exemple, si je vous dis boisson, vous pouvez répondre boire, servir ou se rafraîchir. »*

Les sujets ne sont pas informés du degré de compétition lexicale des items, ni du délai de réponse maximal permettant la validité de celle-ci, établi à 6 secondes (Péran, 2004).

Nous avons ajouté aux consignes quelques items d'entraînement, pour garantir que le sujet ait bien compris le principe avant de démarrer l'épreuve proprement dite. (Annexe I)

### **6) Mesures d'une performance la tâche expérimentale**

Pour analyser et quantifier les productions des sujets, nous avons retenu quatre indicateurs de mesure : score global, temps de réponse moyen, indice d'éloignement sémantique, indice de conformité.

<b>Indicateur</b>	<b>Calcul</b>	<b>Unité</b>
Score de performance globale	Nombre de réponses acceptables par rapport à la consigne et données dans un délai de 6 secondes	Nombre entre 0 et 80
Temps de réponse moyen	Temps de réponse moyen calculé sur les réponses hors erreurs de délai	Secondes, au 1/100e près
Indicateur d'éloignement sémantique	Nombre de réponses acceptées mais jugées sémantiquement éloignées de leur stimulus	Nombre entre 0 et 80
Indicateur de conformité	Nombre de réponses conformes aux réponses attendues en condition de faible compétition lexicale	Nombre entre 0 et 40

*Tableau 1 : Indicateurs de mesure de la tâche expérimentale*

## 7) Cotation des réponses

- **Score de performance globale ou score principal**

Il est obtenu en cotant les réponses sur un mode binaire : une réponse est cotée 1 point si elle est fournie dans un délai maximal de 6 secondes (Péran, 2004) et si elle respecte la consigne : un seul nom ou verbe donné en réponse, présentant un lien sémantique avec le mot-stimulus. Une telle réponse est qualifiée de « bonne réponse » ou « réponse acceptée ». Le score principal est le score de « bonnes réponses » du sujet (/80).

- **Temps de réponse moyen**

Nous avons mesuré pour chaque item le temps entre la fin de l'énonciation du mot-stimulus par l'examineur et l'instant où le sujet énonce sa réponse. Cette mesure a été faite manuellement par l'examineur (chronomètre), elle est peu précise puisque nous n'avons mesuré qu'à la seconde près. Comme nous avons toujours mesuré de la même façon, nous avons néanmoins considéré que la moyenne de ces temps sur les 80 items pouvait constituer un indicateur du temps de latence du sujet.

Les réponses « hors-délai » n'ont pas été prises en compte pour ce calcul, car celles-ci ont parfois présenté des valeurs extrêmes (20 secondes ou plus) ; nous n'avons pas suffisamment standardisé nos conditions de passation, en laissant parfois au sujet du temps hors-délai pour donner une réponse, ou au contraire en passant parfois rapidement à l'item suivant en cas de non réponse en 6 secondes. Le temps des réponses « hors délai » recueilli n'était donc pas exploitable.

- **Eloignement sémantique**

Chaque réponse acceptée est cotée sémantiquement « proche » ou « éloignée » du mot-stimulus auquel elle se rapporte. Le nombre de réponses « éloignées » que nous avons obtenu par sujet est considéré comme un indicateur de la distance sémantique globale de ses réponses. Le caractère « proche » ou « éloigné » a été évalué de façon subjective par les cotations indépendantes de deux examinateurs, et, si leurs cotations ne faisaient pas consensus, par l'intervention d'un troisième examinateur indépendant.

- **Conformité des réponses du sujet par rapport aux réponses attendues en condition de faible compétition lexicale**

C'est le nombre de réponses identiques aux réponses dominantes pour les mots « à faible compétition lexicale ». Ces réponses dominantes ont été répertoriées par Péran (2004) suite à son étalonnage sur 160 items chez 27 sujets sains (Annexe).

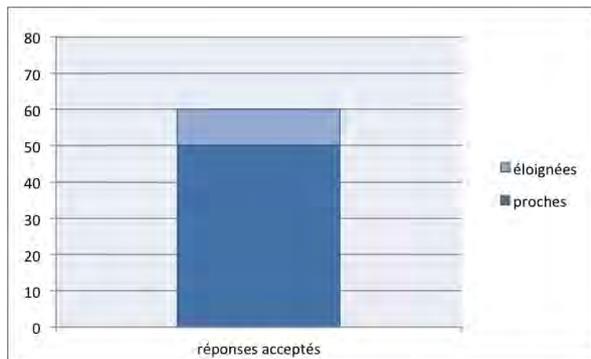
Cette mesure peut constituer un indicateur du caractère consensuel des réponses du sujet : a-t-il tendance à répondre comme la majorité des sujets sains, ou au contraire à s'écarter des réponses les plus consensuelles ? S'il obtient un faible indicateur de conformité, cela signifie qu'il fait des associations différentes de la majorité ; cela peut-être en raison d'un langage plus élaboré, ou de difficultés à associer ...

**a) Typologie des réponses en erreur**

L'analyse des réponses en erreur permet de typer chaque erreur du sujet en :

- Erreur due à une absence de réponse ou réponse donnée hors délai
- Erreur de nature grammaticale, comme donner un nom à la place d'un verbe
- Erreur due à l'absence de lien sémantique entre mot-stimulus et réponse
- Erreur de type phrase ou périphrase donnée en réponse

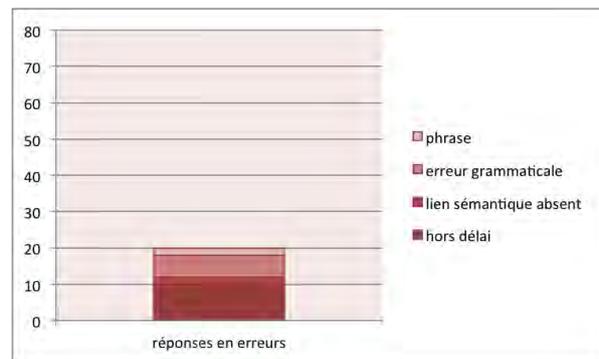
A titre d'exemple, un résultat comportant 60 réponses acceptées et 20 réponses en erreur peut être illustré de la manière suivante :



Les 60 bonnes réponses sont cotées en 50 réponses proches et 10 réponses éloignées.

**Score principal = 60**

**Indicateur d'éloignement sémantique = 10**



Les 20 réponses en erreur se répartissent en 10 erreurs hors délai, 6 erreurs grammaticales, 2 erreurs d'absence de lien sémantique et 2 réponses données sous forme de phrases

## 8) Étalonnage de la tâche expérimentale

Il n'existe pas de données normatives disponibles issues des travaux de Péran (2004) ni de Lepron et al. (2009) sur les scores obtenus à l'épreuve de génération de mots. Nous avons donc procédé à un étalonnage de cette épreuve auprès d'un échantillon de sujets sains, le plus représentatif possible des patients PIT et PINT de notre étude en termes d'âge et de niveau d'études.

### a) Règles d'appariement entre patients expérimentaux et sujets témoins

Nous avons mis en relation un patient avec un nombre restreint de sujets sains appariés en âge (marge de plus ou moins 5 ans) et en niveau d'études selon l'une de ces trois classes :

- Niveau 1 : < 8 ans d'études (niveau scolaire primaire) ;
- Niveau 2 : 8-11 ans d'études (niveau scolaire secondaire ou équivalent : BEP, CAP, BEPC, mais pas BAC) ;
- Niveau 3 : > 11 ans d'études (obtention du BAC ou plus)

### b) Principes de recrutement des sujets témoins

Le recrutement des sujets témoins a été effectué dans nos entourages personnels auprès de sujets tout-venants. La participation de chaque sujet a été basée sur le volontariat. Nous avons remis aux personnes intéressées une notice explicative, qui décrivait brièvement notre étude, les raisons de l'étalonnage et son déroulement et qui rappelait également les droits des participants.

Une fois le sujet informé et volontaire pour participer, nous lui avons soumis pour signature un formulaire de consentement, afin d'avoir une trace écrite de son accord.

### **c) Critères d'inclusion des sujets témoins**

Outre les critères d'appariement par âge et niveau d'études avec les patients, les sujets témoins retenus dans notre échantillon devaient avoir un niveau de français suffisant pour la passation, et être exempts de pathologie pouvant affecter de manière significative leurs capacités langagières ou cognitives. L'inclusion se faisait donc sur les critères :

- Langue maternelle française
- Absence de troubles neurologiques
- Pas de suivi orthophonique en cours pour un trouble du langage
- Pas de prise de médicaments entraînant des troubles de l'attention ou somnolence
- Absence de trouble d'ordre psychiatrique sévère
- Absence d'éthylisme ou de toxicomanie chroniques
- Absence de troubles visuels et/ou auditifs sévères non corrigés

Ces critères ont été vérifiés sur la base des déclarations des sujets au cours d'une brève anamnèse.

En complément, pour nous assurer de l'intégrité cognitive de nos sujets témoins, nous avons souhaité leur faire passer systématiquement un test de dépistage de troubles cognitifs. Nous avons opté pour le Montreal Cognitive Assessment (MoCA), outil d'évaluation rapide des déficits cognitifs, plus sensible que le Mini Mental State Examination (MMSE) et donc plus apte à détecter des déficits cognitifs légers (Smith et al., 2007). Pour rappel, la sensibilité mesure parmi les sujets qui devraient être détectés pathologiques le pourcentage de ceux que le test va effectivement détecter.

Le MoCA, dont la passation est estimée à dix minutes environ, évalue l'attention, la concentration, les fonctions exécutives, la mémoire, le langage, les capacités visuo-constructives, les capacités d'abstraction, le calcul et l'orientation. Le score est considéré normal lorsqu'il est égal ou supérieur à 26/30.

Nous verrons dans la discussion en quoi ce cut-off score de 26 s'est révélé adapté ou non à nos besoins.

#### **d) Déroulement des passations pour l'étalonnage**

La passation a suivi le même déroulement pour chaque sujet, une fois la notice explicative remise (présentée en annexe V) et la feuille de consentement signée :

- Rapide anamnèse, pour vérifier le respect des critères d'inclusion (présentée en annexe IV)
- Passation de la tâche de génération de mots
- Passation du Montréal Cognitive Assessment (MoCA) (feuille de passation en annexe IX)

La passation de l'épreuve de génération de mots a suivi les mêmes conditions pour l'étalonnage que pour le protocole d'évaluation des patients : même consignes, même ordre de présentation des listes de mots.

## IV. Protocoles d'évaluation standard

Nous décrivons dans ce chapitre les protocoles correspondant aux évaluations orthophoniques et neuropsychologiques standards.

Rappel : selon notre schéma d'étude, les protocoles d'évaluation standards sont appliqués aux patients, mais pas aux sujets sains qui passent uniquement la tâche expérimentale.

### 1) Protocole d'évaluation linguistique (orthophonique)

#### a) Principes d'élaboration

A partir des symptômes de l'aphasie thalamique décrits dans la littérature, dans le but de tester nos hypothèses et de créer une évaluation sur-mesure pour l'aphasie thalamique, nous avons créé deux protocoles : l'un pour une évaluation en phase aiguë (protocole T0) et l'autre pour une évaluation à trois mois après l'AVC (protocole T0+3). Chacun d'eux se compose de différentes épreuves standards normées choisies par nos soins.

Par rapport à l'hypothèse principale de l'étude, nous devons a minima choisir des tâches contrôles de la tâche expérimentale. Nous nous attendions à ce que le manque du mot des patients présentant un infarctus thalamique gauche s'exprime principalement par des paraphasies sémantiques. Selon le modèle de Caramazza (1990), les paraphasies sémantiques s'expliquent par un déficit au niveau de l'accès au lexique phonologique de sortie et/ou par un déficit sémantique (stock ou accès aux concepts). Il nous fallait donc évaluer l'accès au lexique phonologique de sortie d'une part, et la sémantique d'autre part. Afin que notre évaluation soit la plus exhaustive possible, nous avons également intégré des épreuves évaluant les principaux aspects du langage.

Nous nous sommes attachées à respecter les principes suivants :

- Commencer par l'observation du langage spontané.
- Évaluer la compréhension avant l'expression.
- Pour les épreuves d'accès lexical, passer les épreuves de fluences, plus libres, avant celles de dénominations, plus contraintes.
- Alternier, dans la mesure du possible, des épreuves pour lesquelles les demandes sont différentes (écrire, parler, désigner...) pour éviter la lassitude du patient.
- Concevoir des protocoles T0 et T0+3 différents mais comparables.

L'élaboration des protocoles a débuté par une étude pilote qui a permis de construire et valider le protocole de l'étude. La description et les conclusions de l'étude pilote sont présentées en annexe (annexe VI).

### **b) Choix des tâches contrôles**

Comme vu précédemment, ces tâches ont pour fonction de contrôler l'accès au lexique phonologique de sortie et la sémantique, bien qu'il soit difficile d'évaluer isolément lexique et sémantique « purs ».

Nous avons été confrontées à des questionnements pour choisir une tâche évaluant l'accès au lexique phonologique de sortie, compliqué à isoler :

- Les tâches de lecture et dictée, qu'a utilisées Crosson (1999) pour le même objectif, nous semblaient inadaptées. Le modèle de Hillis et Caramazza (1990) montre que des mécanismes de conversion phonème-graphème ou graphème-phonème existent et permettent de ne pas passer par les lexiques phonologique ou orthographique pour mener à bien ces tâches.
- Une tâche de dénomination, référence pour évaluer l'accès lexical, fait intervenir le système sémantique et les lexiques. Elle n'est pas « purement » lexicale. Selon le modèle de Hillis et Caramazza (1990), une tâche de dénomination peut être échouée à cause d'un déficit lexical et/ou sémantique. Mais en contrôlant l'intégrité sémantique par ailleurs, nous avons pensé qu'une épreuve de dénomination pouvait constituer une bonne tâche contrôle de l'accès au lexique phonologique de sortie, et qu'un score pathologique à l'épreuve de dénomination était davantage lié à un déficit lexical qu'à un déficit de l'interface lexico-sémantique.
- Une tâche de fluence verbale permet aussi de contrôler l'accès lexical mais elle met également en jeu des fonctions exécutives, telles que l'inhibition et l'attention, et la mémoire de travail.

Nous avons donc décidé de retenir comme tâche contrôle du lexique phonologique de sortie la dénomination orale sur images. En relation avec la tâche expérimentale de génération de noms et de verbes, nous avons opté pour une épreuve de dénomination de substantifs et une épreuve de dénomination de verbes.

En tâches contrôles du stock et de l'accès sémantiques, nous avons choisi une tâche d'appariement sémantique, en modalité images en phase aiguë et en modalité mots à trois mois.

Selon la littérature, la compréhension orale des patients présentant un infarctus thalamique gauche est préservée. Nous n'avons pas intégré d'épreuve de compréhension orale en tant que tâche contrôle. Toutefois, il était fondamental de nous assurer des bons résultats à cette épreuve car la compréhension orale est une condition nécessaire à la réussite de la tâche expérimentale.

### **c) Evaluation du langage spontané**

Nos bilans commencent par évaluer le langage spontané. Pour ce faire, nous avons élaboré un entretien semi-dirigé, en nous inspirant de celui du GREMOTS (Batterie d'évaluation des troubles du langage dans les maladies neuro-dégénératives, Bézy et al., 2016), pour son contenu ainsi que pour sa grille d'analyse qualitative. Nous recueillons ainsi auprès du patient :

- des informations générales (lieu de vie, situation familiale, latéralité),
  - des informations sur sa situation professionnelle,
  - des informations sur sa vie quotidienne (loisirs, activités),
  - sa plainte,
  - des informations sur son état général (vue, audition, addictions, troubles médicaux),
  - des informations sur son rapport au langage (langues parlées, antécédents éventuels de troubles du langage, habitudes de langage) et sur son exposition aux médias.
- Nous laissons aussi au patient un espace d'expression libre et non dirigée pendant l'entretien.

### **d) Batteries utilisées**

La quasi-totalité des épreuves de nos protocoles sont extraites des batteries du Boston Diagnostic Aphasia Examination (BDAE) et du Montréal-Toulouse 86 (MT 86). Pour la phase aiguë, nous avons privilégié le M1 Alpha (version abrégée du MT 86) au MT 86 car il propose un balayage plus rapide des fonctions linguistiques, et se compose d'épreuves moins fatigantes pour le patient évalué très peu de temps après son AVC.

Quelques épreuves sont issues de la batterie du GREMOTS (Bézy et al. 2016).

Quant à nos tâches contrôles, comme nous les avons voulues plus spécifiques, elles ne proviennent pas en général de ces batteries, mais plutôt d'épreuves isolées : DO 80 et PICTOUL pour la dénomination de substantifs, DVL38 et GREMOTS pour la dénomination de verbes, et BECS-GRECO (Batterie d'Evaluation des Connaissances Sémantiques, Merck et al., 2011) pour les appariements sémantiques.

### **e) Comparabilité des bilans à T0 et à 3 mois**

Pour chaque type de tâche, nous avons voulu éviter tout effet d'apprentissage entre les protocoles de phase aiguë et à trois mois, donc éviter de proposer deux fois exactement les mêmes épreuves. Nous souhaitons malgré cela disposer d'épreuves nous permettant de comparer les résultats à un même type de tâche entre les deux bilans.

Pour cela, nous avons pensé (1) soit scinder certaines épreuves en deux et intégrer la moitié des items à chacun des protocoles, (2) soit rechercher des épreuves différentes mais comparables, même si la différence des étalonnages risquait de biaiser la comparaison.

L'inconvénient majeur de l'option (1) est qu'elle empêche une cotation rigoureuse puisque les normes d'une épreuve ne sont plus applicables si on ne fait passer qu'une partie des items. Notre choix s'est donc orienté principalement vers l'option (2), exception faite pour certaines épreuves trop longues pour être intégrées dans un seul protocole : la « dictée de Croisile » qui comporte 54 substantifs et 18 non-mots au total et que nous avons scindée en deux, et le « questionnaire 6 items » de la BECS-GRECO qui comporte des questions sur 40 concepts : nous avons retenu 6 concepts pour chaque bilan.

Nous avons partagé les items de la « dictée de Croisile » de façon équilibrée en tenant compte des critères de régularité, de fréquence et de longueur des mots définis par Croisile, 1999. (Annexe VII).

Concernant le « questionnaire 6 items » de la BECS-GRECO, nous avons sélectionné des items représentatifs de chacune des catégories présentes dans le test (biologique/manufacturé) et de chaque degré de fréquence (bas, moyen, élevé) (Annexe VIII).

NB : seules les épreuves de praxies bucco-faciales et de fluences de verbes ont été proposées à l'identique lors des deux bilans, nous avons en effet supposé qu'il n'y avait pas d'effet d'apprentissage dans ces épreuves.

### **f) Contenu final des protocoles**

Nous présentons ci-dessous les deux protocoles qui ont constitué nos évaluations orthophoniques standards, dans l'ordre de la passation des épreuves.

<b>Tâche</b>	<b>Protocole T0</b>	<b>Protocole T0+3</b>
Langage spontané, entretien	Entretien du GREMOTS revu	Entretien du GREMOTS revu
Compréhension orale	M1 Alpha (mots et phrases)	MT 86 (mots et phrases)
Fluence sémantique	Fluence "animaux" du GREFEX	Fluence "fruits" CARDEBAT
Fluence formelle	Fluence "P" du GREFEX	Fluence "V" CARDEBAT
Fluence de verbes	Fluence de verbes (GREMOTS)	Fluence de verbes (GREMOTS)
Praxies bucco-faciales	MT 86	MT 86
Répétition	M1 Alpha	BDAE
<b>Dénomination de noms</b>	<b>DO 80</b>	<b>PICTOUL</b>
<b>Dénomination de verbes</b>	<b>DVL 38</b>	<b>Dénomination de verbes du GREMOTS</b>
Lecture à haute voix	Lecture HV du M1 Alpha	Lecture de texte MT 86
Compréhension écrite	M1 Alpha	Compréhension de texte MT 86
Dictée	Dictée de Croisile 1	Dictée de Croisile 2
<b>Appariement sémantique</b>	<b>BECS-GRECO modalité images</b>	<b>BECS-GRECO modalité mots</b>
Questionnaire sémantique	BECS-GRECO "Questionnaire 6 items" sur liste d'entités 1	BECS-GRECO "Questionnaire 6 items" sur liste d'entités 2
Discours narratif oral	Discours sur image du MT 86	Discours sur image du BDAE
Dénomination de noms propres	TOP 30	Dénomination orale de noms propres du GREMOTS
Dénomination à partir de définitions	Dénomination par le contexte, BDAE	TLE, évocation sur définition

*\*en gras, tâches contrôles de la tâche expérimentale*

## 2) Protocole d'évaluation neuropsychologique

Les évaluations neuropsychologiques standards étaient constituées des épreuves standardisées et normalisées présentées dans le tableau suivant. Pour des raisons de risque de fatigabilité des patients en phase aiguë, le protocole à T0 était plus restreint que celui à trois mois.

	<b>Protocole T0</b>	<b>Protocole T0+3</b>
<b>Mémoires</b>	5 mots (Dubois) 5 dessins Mémoire de chiffres (Mem III, Wechsler)	RL/RI 16 Histoires logiques (Mem III, Wechsler) Figure de Rey DMS-48 Cubes de Corsi Mémoire de chiffres (Mem III, Wechsler)
<b>Flexibilité mentale</b>	TMT A et B (Grefex)	TMT A et B (Grefex)
<b>Vitesse de traitement-attention</b>	Code (WAIS III, Wechsler)	Code (WAIS III, Wechsler)
<b>Inhibition</b>	-	Stroop
<b>Capacités d'abstraction</b>	-	Similitudes (WAIS III, Wechsler)
<b>Attention sélective</b>	TMT A (mesure aspécifique de l'attention soutenue)	d2 (mesure spécifique de l'attention sélective)

L'état psycho-comportemental du patient était évalué lors de chaque bilan, avec les échelles:

- Motivation (Starkstein et al. 2008)
- Dépression (Beck et al. 1993)
- Anxiété Y-B (Spielberg et al. 1983)

## V. Plan d'analyses statistiques

Nous avons effectué des tests statistiques de comparaison et de corrélation, via des tests non paramétriques en raison de la taille réduite de nos échantillons.

### 1) Analyses de comparaisons

#### a) Comparaisons inter-groupes

Les comparaisons inter-groupes (groupe des patients comparé au groupe des sujets sains contrôles) ont été réalisées via le test de Mann-Whitney, qui permet de comparer deux échantillons indépendants de petite taille (10 sujets minimum par groupe).

Pour comparer des groupes de taille plus réduite (sous-groupes de patients), nous avons utilisé un test de permutations implémenté dans le logiciel R ( $N < 10$ ).

#### b) Comparaisons intra-groupes

Les comparaisons intra-groupes ont été réalisées avec le test de Wilcoxon apparié, qui permet de comparer des séries de mesures répétées pour le même groupe. Dans notre cas, il s'agissait de comparer les résultats en phase aiguë et à trois mois post-AVC.

### 2) Analyses statistiques cas uniques

En complément, dans une approche de type "études de cas", chaque patient a été comparé individuellement, via le t-test modifié de Crawford et Howell (Crawford et al. 2010), aux sujets sains les mieux appariés en âge et en niveau d'étude. Nous avons aussi calculé les z-scores en écart-types de chaque patient par rapport à la moyenne de ses sujets appariés.

### 3) Analyses de corrélations

Le test statistique Spearman (Rhô de Spearman) a été utilisé pour rechercher l'existence de corrélations significatives entre épreuves.

### 4) Seuil de significativité

Une différence ou une corrélation est significative lorsque la valeur  $p$  calculée par le test statistique est inférieure à 0,05.

# PRÉSENTATION DES RÉSULTATS

## I. Présentation des patients

### 1) Population expérimentale (PIT)

Notre population expérimentale comporte 5 sujets.

#### a) Données démographiques

Code Patient	Age	Genre	Latéralité	Profession	Niveau d'études*	Nombre d'années d'études	Délai bilan T0 (jours)	Délai bilan T0+3
<b>BAAN</b>	65 ans	F	Droitier	Professeur d'histoire-géographie, retraité	3	17	6	4 mois
<b>GOMI</b>	79 ans	H	Droitier	Professeur d'histoire-géographie, retraité	3	17	1	3 mois
<b>DAAN</b>	85 ans	F	Droitier	Coiffeuse, retraitée	2	10	2	-
<b>MOPI</b>	74 ans	H	Droitier	Dépanneur de télévisions, retraité	2	11	4	-
<b>BRDE</b>	47 ans	H	Droitier	Cuisinier puis assistant administratif	2	11	3	-

*Tableau 2 : Présentation des patients PIT*

\* Niveau 1 : < 8 ans études (niveau scolaire primaire)

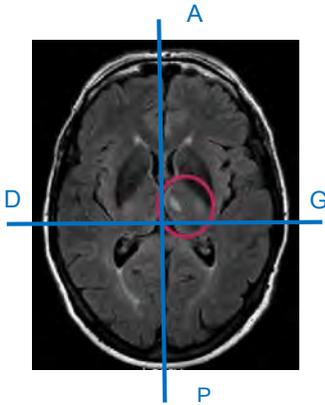
Niveau 2 : 8-11 ans études (niveau scolaire secondaire ou équivalent : BEP, CAP, BEPC)

Niveau 3 : > 11 ans (obtention du BAC ou plus)

Les bilans de contrôle à 3 mois des patients MOPI et BRDE n'ont pu être réalisés car les dates de passation de ces bilans dépassaient le délai de notre mémoire. Concernant DAAN, le sujet ne s'est pas présenté à la date prévue pour la passation de son bilan de contrôle.

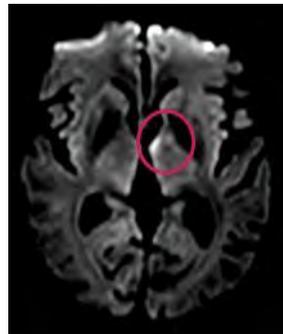
## b) Images IRM des lésions

Il s'agit des séquences FLAIR (ou de diffusion), présentées en coupe axiale, des IRM en phase aiguë post-AVC, après l'admission aux urgences. Les lettres A, P, G, D, présentées sur la première image, définissent respectivement les axes antérieur, postérieur, droit et gauche. La lésion est repérée par un cercle.



### **BAAN**

*(infarctus thalamique dorsomédian gauche)*



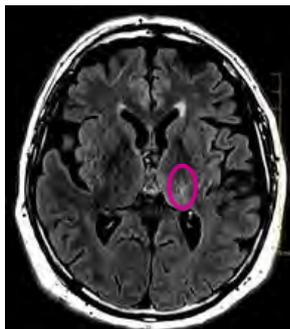
### **GOMI**

*(infarctus thalamique antérieur gauche)*



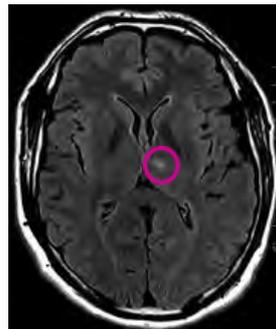
### **DAAN**

*(infarctus thalamique médian gauche)*



### **MOPI**

*(infarctus thalamique postérieur gauche)*



### **BRDE**

*(infarctus thalamique paramédian gauche)*

## 2) Population contrôle de patients (PINT)

Notre population contrôle de patients comporte 7 sujets.

### a) Données démographiques

Code Patient	Age	Genre	Latéralité	Profession	Niveau d'études *	Années d'études	Délai bilan T0 (jours)	Délai bilan T0+3
<b>BEDA</b>	67 ans	H	Gaucher	Cadre administratif retraité	3	12	3	3 mois ½
<b>MACH</b>	78 ans	F	Droitier	Secrétaire, retraitée	2	11	3	3 mois ½
<b>COGE</b>	64 ans	H	Droitier	Médecin ophtalmologue	3	21	2	4 mois
<b>ROAN</b>	60 ans	H	Droitier	Chef d'équipe BTP	2	9	5	3 mois ½
<b>STCA</b>	54 ans	F	Droitier	Chargée de communication	3	17	3	3 mois ½
<b>NOMA</b>	78 ans	F	Droitier	Infirmière, retraitée	3	15	5	-
<b>REME</b>	25 ans	F	Droitier	Sans profession	2	11	10	-

**Tableau 3 : Présentation des patients PINT**

\* Niveau 1 : < 8 ans études (niveau scolaire primaire)

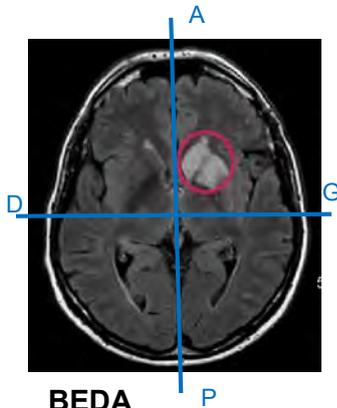
Niveau 2 : 8-11 ans études (niveau scolaire secondaire ou équivalent : BEP, CAP, BEPC)

Niveau 3 : > 11 ans (obtention du BAC ou plus)

Les bilans de contrôle à 3 mois de NOMA et REME n'ont pu être réalisés car les dates de passation de ces bilans dépassaient le délai de notre mémoire.

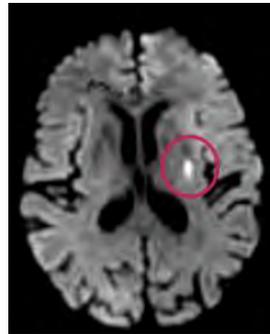
## b) Images IRM des lésions

Il s'agit des séquences FLAIR (ou de diffusion), présentées en coupe axiale, des IRM en phase aiguë post-AVC, après l'admission aux urgences. Les lettres A, P, G, D, présentées sur la première image, définissent respectivement les axes antérieur, postérieur, droit et gauche. La lésion est repérée par un cercle.



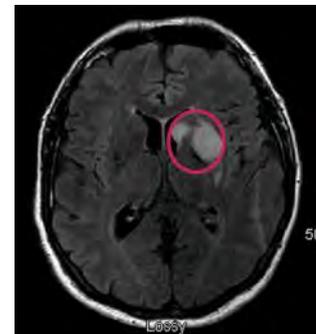
### **BEDA**

*(infarctus moitié antérieure du putamen et tête du noyau caudé gauche)*



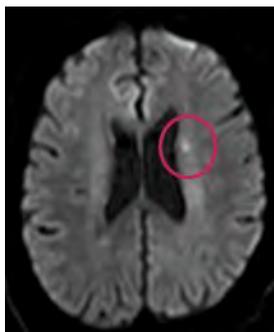
### **COGE**

*(infarctus de la tête du noyau caudé et du noyau lenticulaire gauche)*



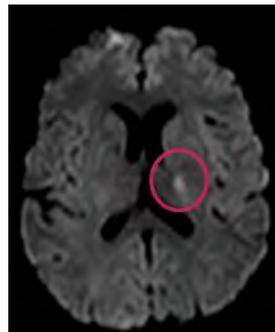
### **MACH**

*(infarctus de la capsule interne gauche)*



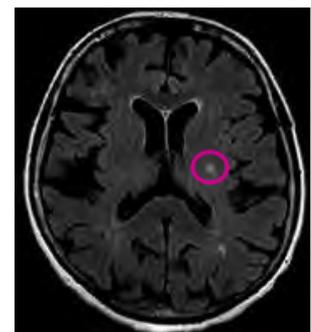
### **ROAN**

*(infarctus de la corona radiata gauche)*



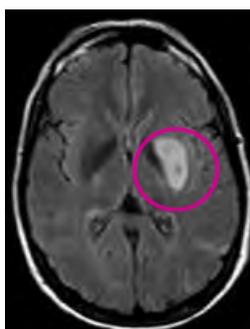
### **STCA**

*(infarctus de la capsule interne gauche)*



### **NOMA**

*(infarctus lenticulaire gauche)*



### **REME**

*(infarctus putamen gauche)*

### 3) Synthèse des données démographiques

Le tableau suivant synthétise le profil démographique des deux groupes de patients, ainsi que le profil du groupe contrôle de sujets sains recrutés pour servir de référence de comparaison pour la tâche expérimentale. Les statistiques de comparaison attestent la comparabilité des groupes patients et sujets sains contrôles en termes d'âge et de niveau d'études.

	<b>Groupe PIT</b>	<b>Groupe PINT</b>	<b>Groupe SC</b>	<b>Comparaison patients (PIT + PINT) / SC (p-value)</b>
Effectif	N = 5	N = 7	N = 44	
Age	74 [47 ; 85]	64 [25 ; 78]	66 [21 ; 91]	0,836084
Genre	2 F – 3H	4 F – 3 H	27 F – 17H	
Nombre d'années d'études	11 [10 ; 17]	12 [9 ; 21]	12.5 [5 ; 18]	0,913707
Latéralité manuelle	5 droitiers	6 droitiers, 1 gaucher	43 droitiers, 1 gaucher	

**Tableau 4 : Données démographiques - Groupes PIT, PINT et sujets contrôles sains (SC)**

## II. Résultats au bilan orthophonique standard

Dans cette partie, nous présentons les résultats globaux des groupes PIT et PINT sous forme de tableau avant de les commenter, en phase aiguë puis à trois mois post-AVC.

### 1) Tendances générales en phase aiguë

Le tableau de synthèse ci-dessous présente les scores bruts médians, minimum et maximum et, si possible, les z-scores ou percentiles médians, minimum et maximum des groupes de patients (PIT et PINT) aux épreuves notées quantitativement de notre protocole orthophonique standard en phase aiguë.

	<b>Groupe PIT (n=5) :</b> Score brut médian [min ; max] <i>Z-score médian [min; max]</i>	<b>Groupe PINT (n=7) :</b> Score brut médian [min ;max] <i>Z-score médian [min ; max]</i>
<b>EXPRESSION ORALE</b>		
<b>Tâches contrôles lexicales</b>		
Dénomination de noms sur image /80	77 [66 ; 79] <i>-0,06DS [-3,09 ; 0,92]</i>	76 [65 ; 80] <i>-0,17DS [-5,8 ; 1,13]</i>
Dénomination de verbes sur image /114	107 [70 ; 113] <i>-0,04DS [-3,01 ; 1,54]</i>	105 [93 ; 112] <i>0,1DS1 [-0,88 ; 1,12]</i>
<b>Tâche contrôle sémantique</b>		
Appariement sémantique /40	40 [30 ; 40] <i>0,6DS [-13 ; 0,8]</i>	40 [38 ; 40] <i>0,6DS [-3,2 ; 1,4]</i>
<b>Autres épreuves lexico-sémantiques / phonologiques</b>		
Dénomination par le contexte	30 [30 ; 30] <i>0,85DS [0,85 ; 0,85]</i>	30 [30 ; 30] <i>0,85DS [0,85 ; 0,85]</i>
Dénomination de noms propres /30	18 [12 ; 25] <i>-1,575DS [-6,67 ; 0,07]</i> <i>(1 sujet exclu car TOP 10)</i>	17,50 [13 ; 22] <i>-6,75DS [-16,09 ; -3,4]</i> <i>(4 sujets exclus car 3 TOP 10 et 1 non cotable en Z-score)</i>
Fluence sémantique	21 [18 ; 39] <i>-0,78DS [-1,51 ; 1,65]</i>	18 [10 ; 32] <i>-1,19DS [-2,52 ; 0,26]</i>
Fluence phonologique	17 [10 ; 25] <i>-0,98DS [-2,25 ; 0,79]</i>	11 [3 ; 24] <i>-1,3DS [-3,5 ; 0,04]</i>
Fluence de verbes	20 [16 ; 37] <i>P10/25 [&lt;P5 ; P50/75]</i>	20 [5 ; 37] <i>P10/25 [&lt;P5 ; P50/75]</i>

Répétition /13	12 [12 ; 13] <i>Pas de Z-score</i>	13 [12 ; 13] <i>Pas de Z-score</i>
<b>SEMANTIQUE ET COMPREHENSION</b>		
Questionnaire sémantique /36	35 [29 ; 36] <i>Pas de Z-score</i>	35 [33 ; 36] <i>Pas de Z-score</i>
Compréhension orale /11	11 [10 ; 11] <i>Pas de Z-score</i>	11 [10 ; 11] <i>Pas de Z-score</i>
Compréhension écrite /11	11 [11 ; 11] <i>Pas de Z-score</i>	11 [10 ; 11] <i>Pas de Z-score</i>
<b>LANGAGE ECRIT</b>		
Lecture / 13	13 [12 ; 13] <i>Pas de Z-score</i>	13 [12 ; 13] <i>Pas de Z-score</i>
Dictée /24	22 [21 ; 23] <i>Pas de Z-score</i>	23,5 [23 ; 24] <i>Pas de Z-score</i>

Légende :

**Vert clair** : capacité préservée (>-1DS ou >P5)

**Vert foncé** : capacité normale faible (entre -1DS et -1,5DS)

**Orange** : capacité limite pathologique (entre -1,5DS et -1.65DS ou =P5)

**Rouge** : capacité pathologique (<-1.65DS)

Groupe PIT

Les performances des patients PIT aux tâches contrôles lexicales (dénomination de noms sur image, dénomination de verbes sur image) montrent un accès au lexique phonologique de sortie préservé pour ce groupe.

De même, les performances du groupe à la tâche contrôle sémantique sont normales. Toutefois il est intéressant de noter qu'un patient (GOMI) se démarque par son score, le situant bien en deçà du seuil de la pathologie (score brut : 30/40 soit -13DS). Comme nous le verrons dans les études de cas individuelles, l'histoire de ce patient PIT fait suspecter une dégradation, antérieure à l'AVC, de ses fonctions cognitives et notamment de sa mémoire, sans toutefois de diagnostic posé. Cela pourrait rejoindre son résultat très altéré en appariement sémantique.

Au niveau du groupe les performances en dénomination de noms propres situent les patients à la limite de la pathologie (score brut médian : 18/30 soit -1.6DS) tandis que la dénomination par le contexte est réussie et que les fluences sont dans la norme.

Il est difficile de conclure pour les épreuves non normées. Cependant, au vu des scores bruts médians et même des scores minimaux proches voire égaux à la note maximale des épreuves, la compréhension, orale et écrite, ainsi que la répétition et la lecture semblent préservées.

### Groupe PINT

Nous observons un accès au lexique phonologique de sortie intègre pour le groupe des patients PINT, les épreuves de dénominations de noms et de verbes situant les patients au cœur de la norme. Les capacités sémantiques des patients PINT sont également intègres.

Les performances sont normales à faibles à l'épreuve de fluence phonologique (nombre médian de mots = 11 soit -1.3DS) et en fluence sémantique (nombre médian de mots = 18 soit -1.2DS).

La dénomination de noms propres est déficitaire (17.5 noms sur 30, soit -6.75DS).

Comme les patients PIT, les patients PINT semblent avoir une bonne compréhension orale et écrite, de bonnes capacités de répétition et de lecture.

## 2) Tendances générales à trois mois

Le tableau de synthèse ci-dessous présente les scores bruts médians, minimum et maximum et, si possible, les z-scores ou percentiles médians, minimum et maximum des groupes de patients (PIT et PINT) aux épreuves notées quantitativement de notre protocole orthophonique standard à trois mois post-AVC.

	Groupe PIT (n=2) : Score brut médian [min ; max] Z-score médian [min; max]	Groupe PINT (n=5) : Score brut médian [min ; max] Z-score médian [min ; max]
<b>EXPRESSION ORALE</b>		
<b>Tâche contrôle lexicale</b>		
Dénomination de noms sur image /90	68 [53 ; 83] -3,73DS [-6,88 ; -0,58]	82 [77 ; 88] -0,01DS [-1,32 ; 0,27]
Dénomination de verbes sur image /36	28 [25 ; 31] P5/P10 [P5 ; P10]	34 [30 ; 35] P50
<b>Tâche contrôle sémantique</b>		
Appariement sémantique /40	38 [36 ; 40] -2,08DS [-4,86 ; 0,71]	40 [38 ; 40] 0,71DS [-1,55 ; 0,86]
<b>Autres épreuves lexico-sémantiques / phonologiques</b>		
Evocation sur définition /9	4,25 [3,50 ; 5] -1,76DS [-2,25 ; -1,27]	5,25 [4,50 ; 8] -0,03DS [-1,01 ; 0,70] 1 sujet exclu car épreuve non réalisée
Dénomination de noms propres /10	8 [6 ; 10] P50/75	8 [6 ; 10] P25/50 1 sujet exclu car épreuve non réalisée
Fluence sémantique	17,50 [11 ; 24] -0,12DS [-0,64 ; 0,40]	19 [15 ; 26] 0,27DS [0,08 ; 0,46]
Fluence phonologique	16 [16 ; 16] -0,38DS [-0,79 ; -0,04]	18 [6 ; 20] -0,13DS [-0,98 ; 0,26]
Fluence de verbes	35,50 [26 ; 45] P50	27 [13 ; 44] P25
Répétition /26	26 [26 ; 26] Pas de Z-score	26 [26 ; 26] Pas de Z-score 1 sujet exclu car épreuve non terminée

<b>SEMANTIQUE ET COMPREHENSION</b>		
Questionnaire sémantique /36	34 [32 ; 36] <i>Pas de Z-score</i>	35,50 [33 ; 36] <i>Pas de Z-score</i> <i>1 sujet exclu car épreuve non terminée</i>
Compréhension orale /47	45,50 [44 ; 47] <i>Pas de Z-score</i>	47 [43 ; 47] <i>Pas de Z-score</i>
Compréhension écrite /6	5,50 [5 ; 6] <i>Pas de Z-score</i>	6 [6 ; 6] <i>Pas de Z-score</i>
<b>LANGAGE ECRIT</b>		
Lecture (analyse qualitative car épreuve non notée)	Satisfaisante <i>Pas de Z-score</i>	Satisfaisante <i>Pas de Z-score</i>
Dictée /48	47 [46 ; 48] <i>Pas de Z-score</i>	46 [40 ; 47] <i>Pas de Z-score</i> <i>1 sujet exclu car épreuve non terminée</i>

**Légende :**

**Vert clair :** capacité préservée (>-1DS ou >P5)

**Vert foncé :** capacité normale faible (entre -1DS et -1,5DS)

**Orange :** capacité limite pathologique (entre -1,5DS et -1.65DS ou =P5)

**Rouge :** capacité pathologique (<-1.65DS)

**Patients PIT**

Les z-scores médians de ce groupe, en-dessous du seuil de la pathologie en dénomination de noms et en appariement sémantique, traduisent un accès phonologique de sortie et une sémantique altérés trois mois post-AVC. Mais ce sont les performances d'un seul patient (GOMI) qui font chuter les résultats (minimums des scores) avec des résultats en dénomination de noms et en appariement sémantique respectivement situés à -6,88DS et à -2,08DS. Le questionnaire sémantique (non normé) confirme la faiblesse des capacités sémantiques de ce patient, avec un score brut de 32/36.

L'évocation sur définition est déficitaire, là encore parce que les performances d'un seul patient (GOMI) se situent en-deçà de la norme.

En revanche, les z-scores médians montrent un accès aux noms propres revenu à la normale et des performances satisfaisantes en fluence.

Compréhensions orale et écrite, dictée et répétition paraissent préservées au vu des scores bruts médians et minimaux.

### Patients PINT

Les performances normales de ces patients aux tâches contrôles lexicales et sémantique montrent un accès au lexique phonologique de sortie et une sémantique tout à fait préservés pour ce groupe, trois mois post-AVC.

Les z-scores médians de l'ensemble des épreuves du protocole ne révèlent aucune altération.

Les patients semblent avoir récupéré un accès aux noms propres normal depuis la phase aiguë et de bonnes performances en fluence.

Concernant les épreuves non normées, les patients semblent réaliser des performances satisfaisantes en compréhension orale et écrite, dictée, lecture et répétition.

### III. Résultats à la tâche de génération de mots

#### 1) Rappels sur la mesure des résultats

La mesure d'un résultat en génération de mots est matérialisée par quatre indicateurs. Les résultats en génération de mots sont donc présentés pour chaque indicateur, en termes de score principal, de distance sémantique des réponses, de conformité des réponses et de temps moyen de réponse.

#### 2) Résultats des comparaisons inter-groupes

Le groupe constitué par l'ensemble des patients PIT et PINT a d'abord été comparé au groupe formé par l'ensemble des sujets sains contrôles (SC). Puis les comparaisons ont été détaillées par sous-groupes : groupe PIT vs groupe SC, groupe PINT vs groupe SC, groupe PIT vs groupe PINT.

##### a) Score global en génération de mots

###### À T0

La comparaison patients (PIT+PINT) versus contrôles sains a montré un score global significativement plus bas chez les patients ( $U=109,5$ ,  $p=0,0014$ ) (figure 8).

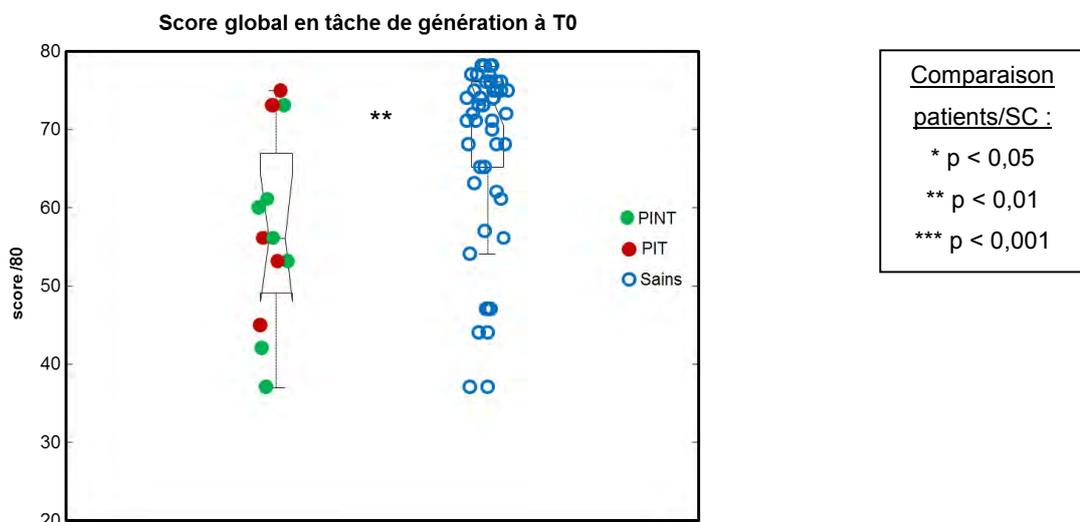


Figure 8 : Score principal à T0

Les analyses de sous-groupes de patients n'ont montré aucune différence entre les scores principaux des PIT et des contrôles sains et seulement une tendance à la différence entre les PINT et les contrôles sains ( $Z=-1,6$ ,  $p=0,078$ ). En revanche, l'analyse pointe une

performance moindre pour les PINT par rapport aux PIT ( $Z=3$ ,  $p=0,003$ ). Cependant, en dépit du fait que les performances les plus basses, parmi les patients, sont effectivement obtenues par les sujets PINT, ce résultat doit être nuancé du fait du recouvrement important des deux distributions (Figure 8). Toutefois la différence significative observée globalement entre patients et sujets sains contrôles semble liée à la différence limite significative entre patients PINT et sujets sains contrôles.

### A T0+3

A trois mois post-AVC, nous n'observons plus de différence entre les patients et les sujets contrôles sains (figure 9).

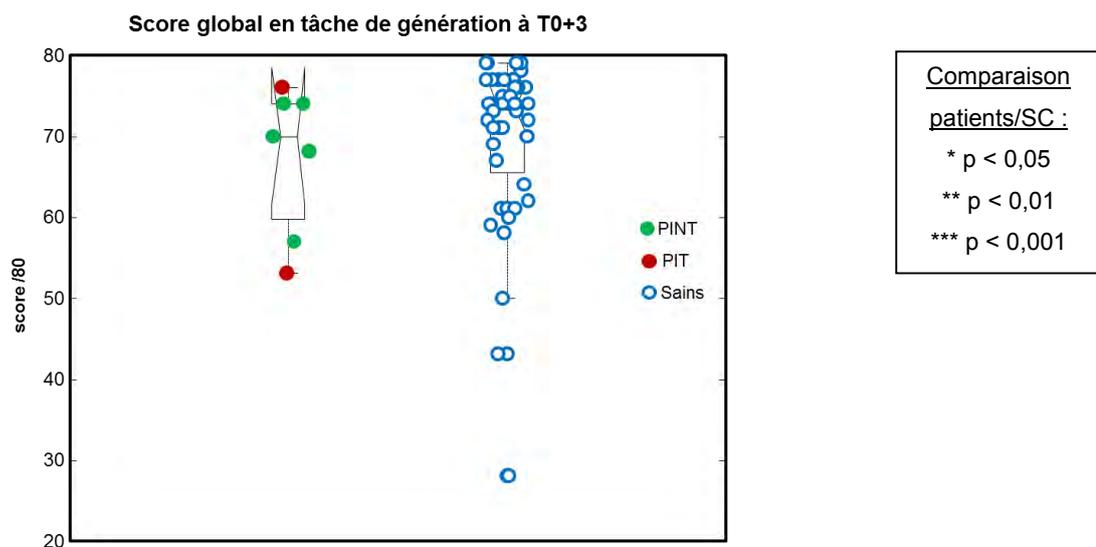


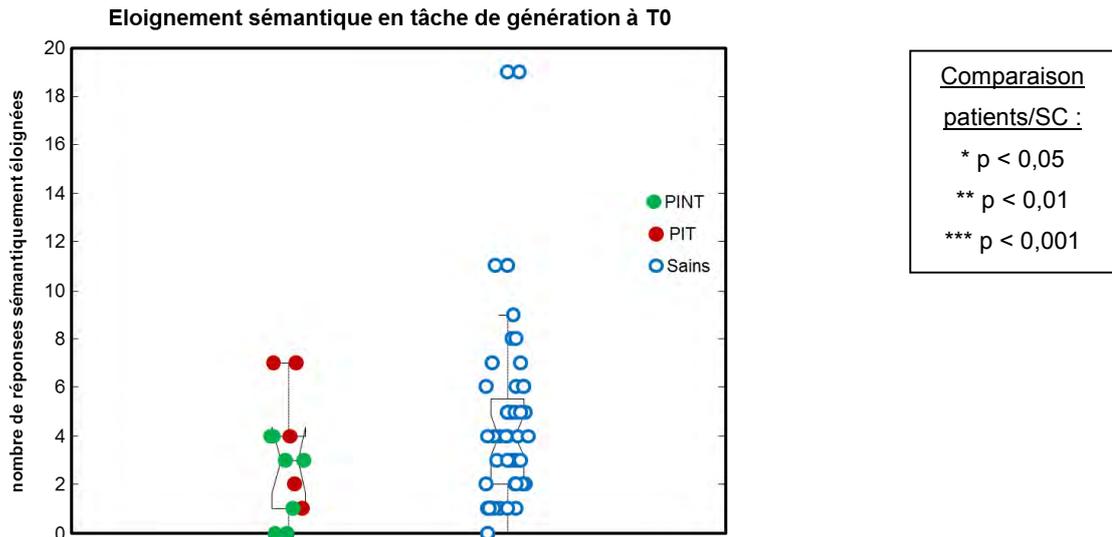
Figure 9 : Score principal à T0+3

Trois mois post-AVC, les comparaisons entre sous-groupes à T0+3 n'ont montré aucune différence. En outre on remarquera que les données des deux sous-groupes de patients ne se démarquent pas puisque les performances des deux patients PIT correspondent à la valeur la plus haute et la plus basse des patients (figure 9).

### b) Eloignement sémantique

#### A T0

A T0 les patients et les sujets contrôles sains produisent un nombre similaire de réponses sémantiquement éloignées des mots-stimuli (figure 10).

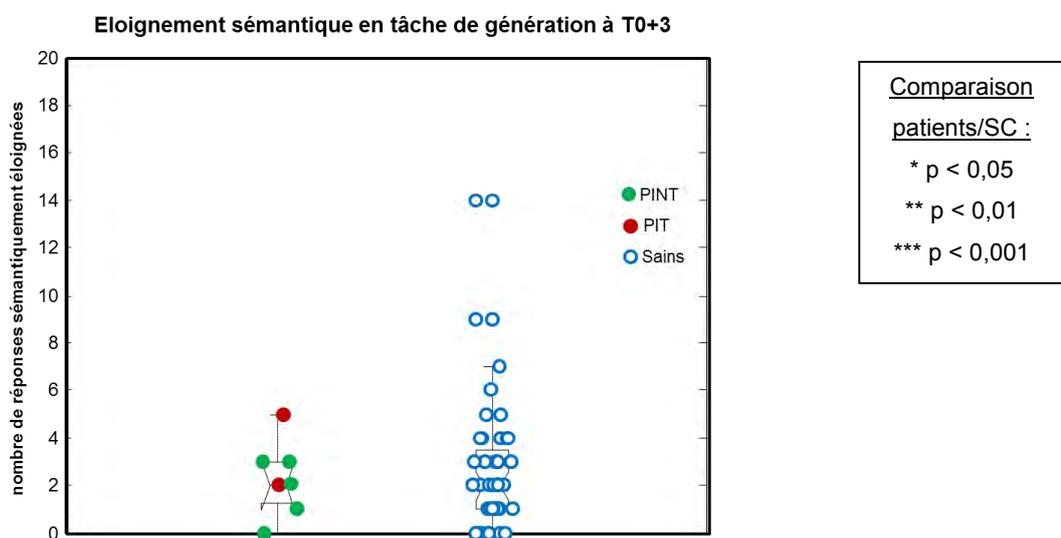


**Figure 10 : Indice d'éloignement sémantique à T0**

L'analyse en sous-groupes a également montré une absence de différence significative. Nous pouvons quand même remarquer que les sujets PIT ont tendance à donner plus de réponses éloignées que les PINT, deux patients PIT se démarquent particulièrement du groupe des patients en ce sens (figure 10).

### A T0+3

Comme attendu, à T0+3 le nombre de réponses sémantiquement éloignées des mots-stimuli données par les patients et les sujets sains est similaire (figure 11).



**Figure 11 : Indice d'éloignement sémantique à T0+3**

A trois mois post-AVC, de la même façon qu'entre les patients et les sujets sains contrôles, le nombre de réponses sémantiquement éloignées n'est pas significativement différent entre sous-groupes. Visuellement, sur la figure 11, un patient PIT semble encore se démarquer du groupe des patients en produisant un nombre plus élevé de réponses sémantiquement éloignées.

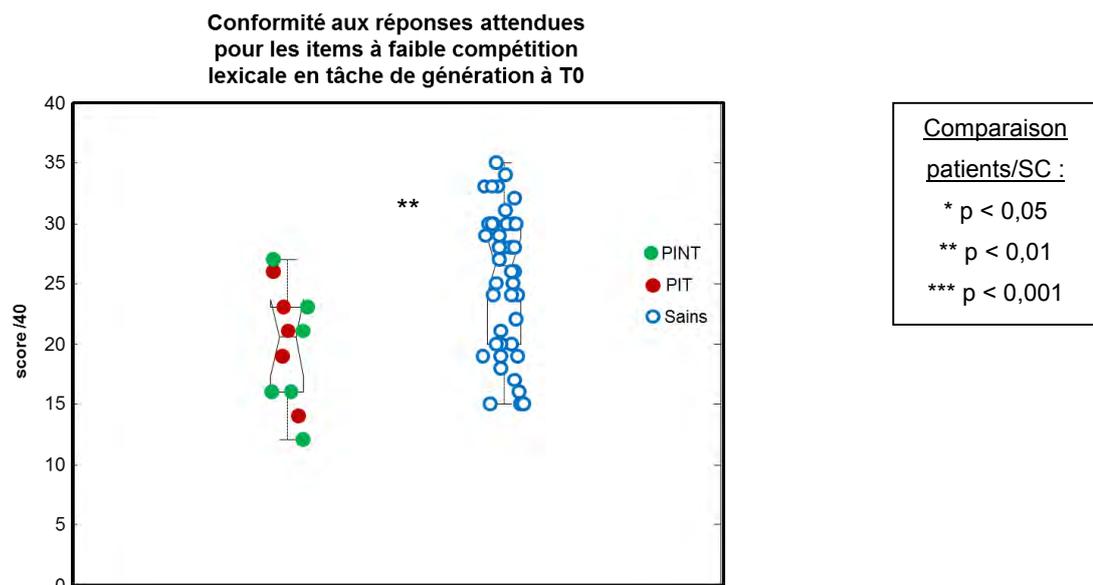
Cet indicateur d'éloignement sémantique, tel que nous le mesurons, ne semble donc pas être un critère permettant de différencier les groupes entre eux, même en phase aiguë.

L'explication peut être soit qu'il n'y a effectivement pas de différence de proximité sémantique entre les groupes, soit que notre mesure de la proximité est à revoir. Nous en discuterons par la suite.

### c) Conformité aux réponses attendues aux items à faible compétition

#### A T0

La comparaison patients (PIT + PINT) versus sujets sains contrôles a montré que les patients produisaient moins de réponses conformes à celles attendues en condition de faible compétition lexicale que les sujets sains contrôles (U=126, p=0,005).



**Figure 12 : Indice de conformité à T0**

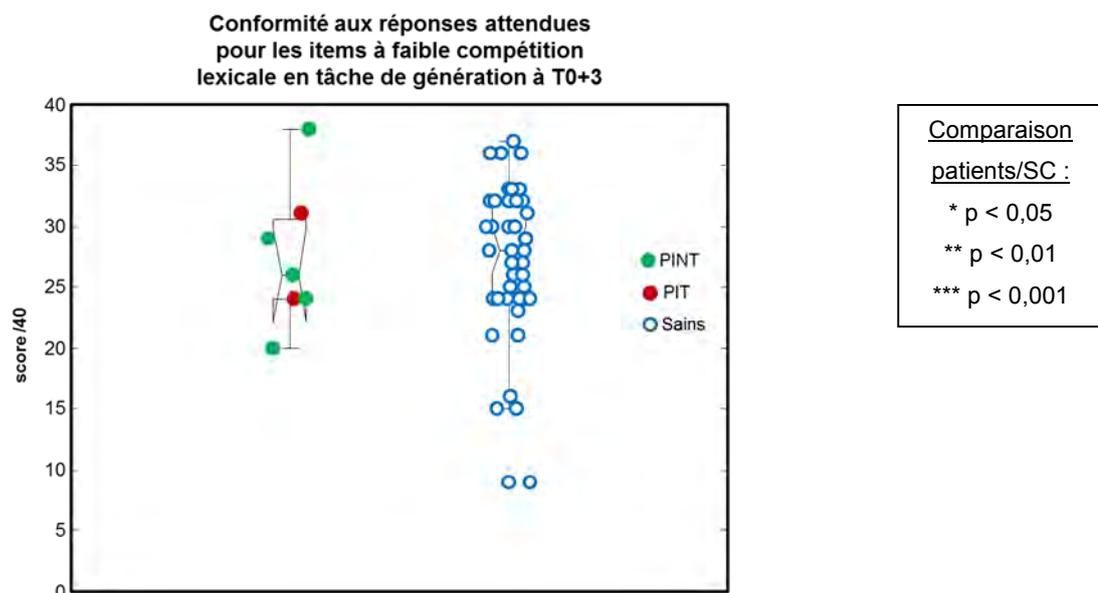
Nous ne retrouvons pas de différence significative entre patients PIT et sujets sains contrôles ni entre patients PINT et sujets sains contrôles, concernant le score de conformité.

Pour expliquer ce résultat, il est possible que les petits effectifs des sous-groupes PIT et PINT ne suffisent pas à faire tendre chaque groupe vers une différence significative avec les sujets contrôles.

Les scores de conformité entre patients PIT et PINT sont significativement différents dans l'analyse ( $Z=-2,5$ ,  $p=0,01$ ) malgré un quasi recouvrement des deux distributions qui nous pousse à nuancer ce résultat (figure 12). Les scores médians de chacun des groupes montrent que les patients PINT ont un score plus faible (19) que les patients PIT (21).

### A T0+3

Le nombre de réponses conformes aux réponses attendues aux items à faible compétition lexicale est similaire entre patients et sujets contrôles sains (figure 13).



**Figure 13 : Indice de conformité à T0+3**

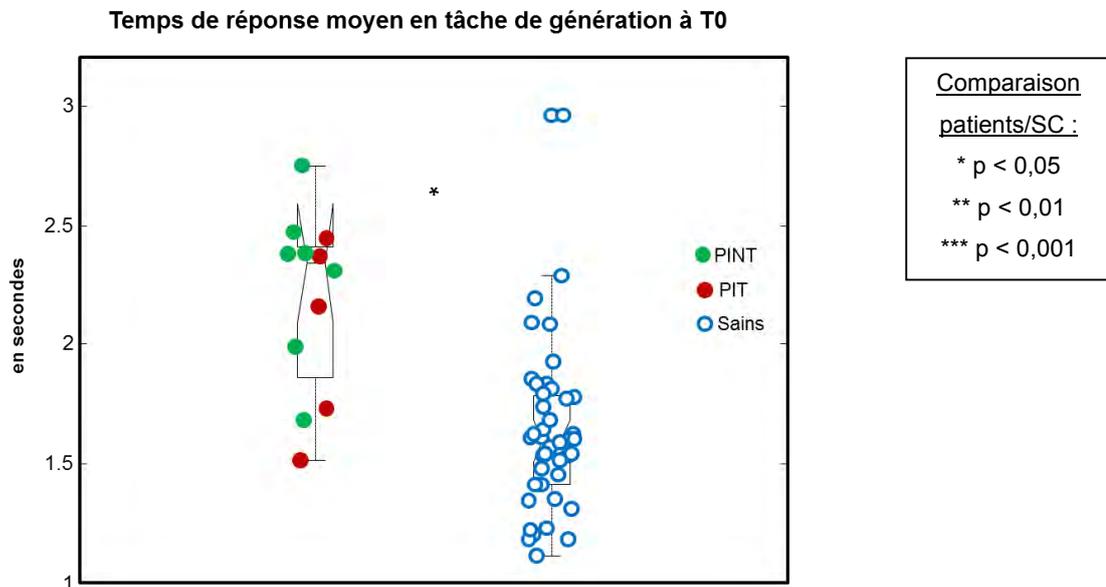
L'absence de différence significative sur le nombre de réponses conformes est aussi constatée entre sous-groupes.

Les différences significatives entres groupes, en termes de nombre de réponses conformes, qui apparaissaient en phase aiguë, s'estompent à trois mois. Mais la taille du groupe PIT, qui n'est plus composé que de 2 patients à trois mois, constitue un biais majeur.

#### d) Temps de réponse moyen

##### A T0

Le temps de réponse moyen à la tâche de génération de mots est significativement plus élevé chez les patients ( $U=73$ ,  $p=0,00005$ ) (figure 14).

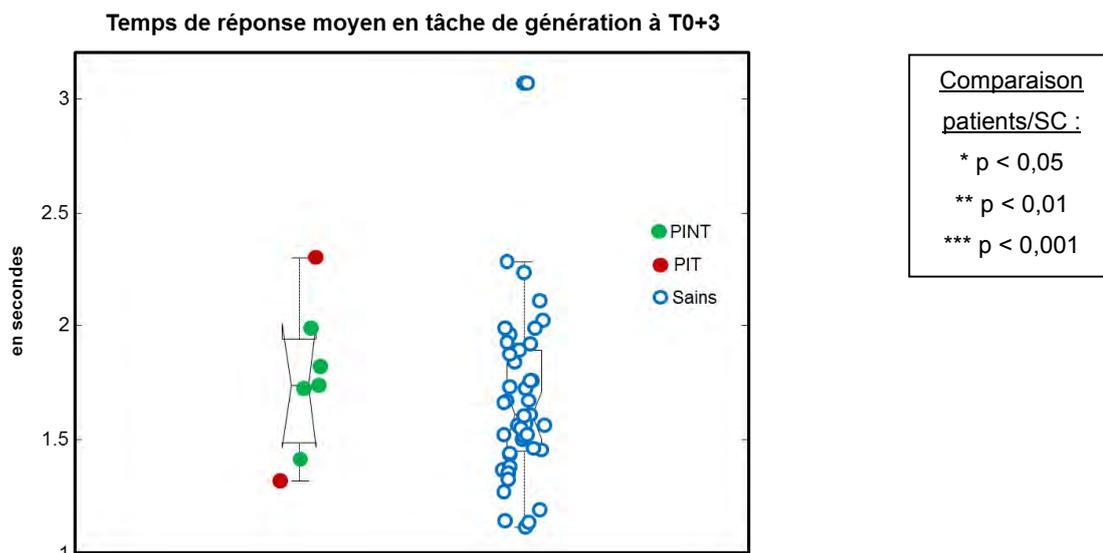


*Figure 14 : Temps de réponse moyen à T0*

La différence significative entre le temps de réponse moyen entre patients et sujets sains contrôles semble liée à la différence significative entre patients PINT et sujets sains contrôles ( $Z=2,4$ ,  $p=0,02$ ). Des deux sous-groupes nous observons que les patients PINT ont un temps de réponse moyen significativement plus élevé que les PIT ( $Z=3,9$ ,  $p=0,0001$ ) (figure 14).

##### A T0+3

A 3 mois, les temps de réponse des patients se sont normalisés (figure 15).



**Figure 15 : Temps de réponse moyen à T0+3**

Le temps de réponse moyen n'est pas non plus différent entre sous-groupes.

A T0+3, les différences de temps de réponse moyen entre groupes s'estompent mais la taille réduite du groupe des PIT risque toujours de biaiser cette analyse.

### **e) Conclusion des résultats comparatifs inter-groupes**

Le groupe PIT ne présente aucune différence significative avec le groupe de sujets sains, ni en phase aiguë ni à trois mois.

Le groupe PINT obtient en phase aiguë des résultats significativement plus bas de ceux du groupe de sujets sains, en termes de score global, et des temps de réponse moyens significativement plus élevés. Ces différences s'estompent à trois mois.

Le groupe PIT présente en phase aiguë un score global, un indice de conformité et un temps de réponse moyen significativement meilleurs que les sujets PINT. Ces différences s'estompent à trois mois.

De façon générale, l'indicateur d'éloignement sémantique n'est jamais différent entre groupes.

A trois mois il n'y a plus de différence significative entre chacun des groupes, quel que soit l'indicateur.

Les différences observées en phase aiguë en comparant dans leur ensemble les groupes patients et sujets sains ne proviennent pas de différences entre le groupe expérimental PIT

et le groupe de sujets sains, mais au contraire de résultats significativement plus faibles du groupe de patients PINT par rapport au groupe de sujets sains.

### 3) Comparaison longitudinale intra-groupe

Tous nos patients n'ont pas pu être évalués à trois mois. En particulier, seuls deux patients du groupe expérimental PIT ont pu être évalués en phase aiguë et à trois mois. Nous n'avons donc pas pu réaliser de test de comparaison T0 vs. T0+3 pour le groupe PIT seul (trop petit). Nous présentons donc le résultat de la comparaison longitudinale pour le groupe constitué de l'ensemble des patients PIT et PINT évalués en phase aiguë et à trois mois.

Variable	Z-score médian patients T0 [min ; max]	Z-score médian patients T0+3 [min ; max]	Valeur de la statistique Z	p-value bilatérale
Score global	-1,26 [-3,12 ; 0,59]	0,04 [-1,61 ; 0,62]	-2.0284	0.04688
Eloignement sémantique	0,38 [-0,82 ; 1,28]	0,25 [-0,89 ; 1,01]	0.6761	0.5781
Conformité	-0,84 [-2,31 ; 0,29]	-0,21 [-1,21 ; 1,80]	-2.3664	0.01562
Temps de réponse moyen	-2,10 [-3,30 ; 0,34]	-0,18 [-1,75 ; 0,98]	-2.3664	0.01562

*Tableau 5 : Comparaison longitudinale intra-groupe Patients T0-T0+3*

Les résultats des patients sont significativement meilleurs à T0+3 qu'à T0 pour chaque indicateur sauf celui d'éloignement sémantique qui n'évolue pas de façon significative.

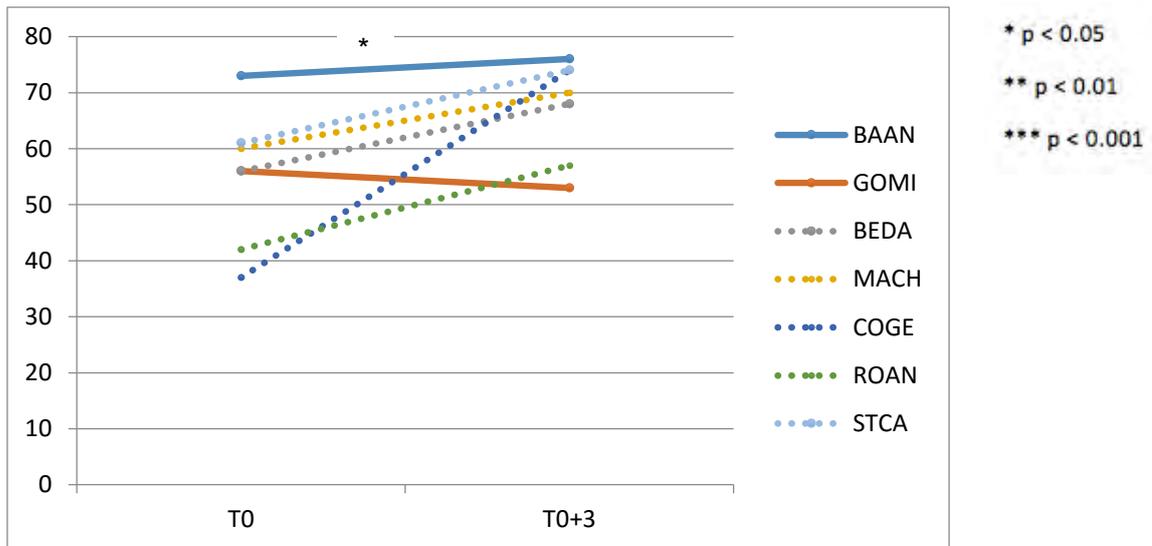
Remarque : la même comparaison réalisée sur le groupe des sujets sains montre qu'il n'y a aucune différence dans les résultats des sujets sains entre la tâche expérimentale de phase aiguë et la tâche expérimentale proposée à trois mois.

#### a) Evolution du score global

L'amélioration globale significative du score entre T0 et T0+3 semble surtout liée aux patients PINT.

Les deux patients PIT ont des profils d'évolution qui se différencient des autres (figure 16) :

- BAAN a un score qui semble élevé en phase aiguë et de ce fait n'obtient qu'une petite amélioration à trois mois
- GOMI est le seul patient avec un score moins bon à trois mois qu'en phase aiguë.



**Figure 16 : Evolution du score global entre T0 et T0+3**

### **b) Evolution de l'indicateur d'éloignement sémantique**

L'évolution globale de l'éloignement sémantique n'est pas significative.

La plupart des patients fournissent moins de réponses éloignées à T0+3, mais pas tous.

Les patients PIT sont ceux qui donnent le plus de réponses éloignées en phase aiguë, leur évolution va dans le sens d'une diminution nette du nombre de réponses éloignées (figure 17).

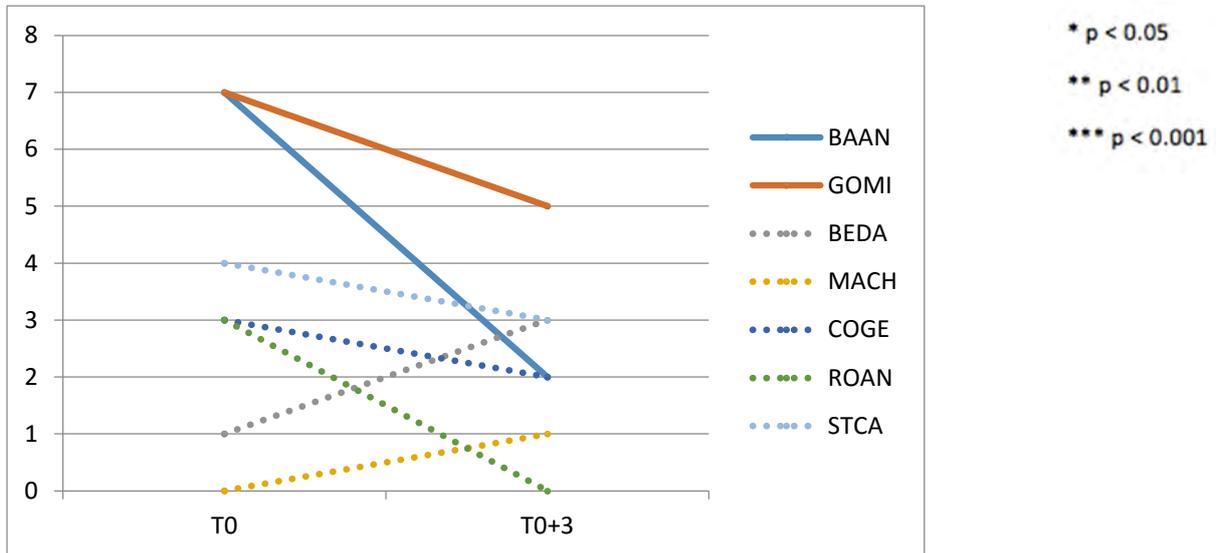


Figure 17 : Evolution de l'indicateur d'éloignement sémantique entre T0 et T0+3

### c) Evolution de l'indicateur de conformité

L'augmentation significative du nombre de réponses conformes à T0+3 est une tendance générale, observée chez tous les patients PIT et PINT (figure 18).

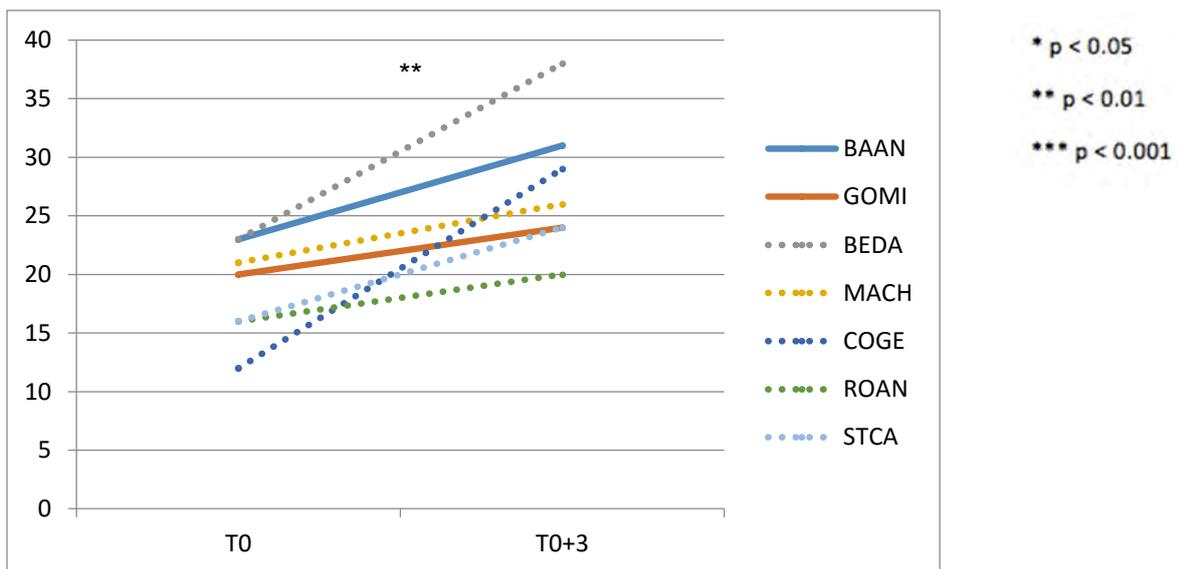


Figure 18 : Evolution de l'indicateur de conformité entre T0 et T0+3

#### d) Evolution du temps de réponse moyen

La diminution significative du temps de réponse moyen est une tendance générale chez les PIT et PINT qui apparaît légèrement plus marquée pour les PINT (figure 19).

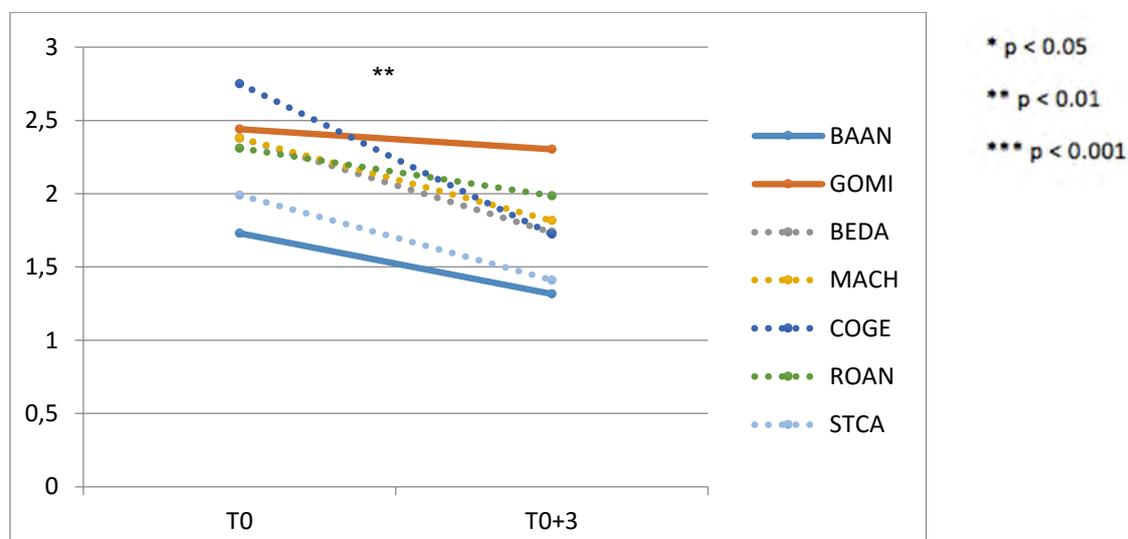


Figure 19 : Evolution des temps de réponse moyen entre T0 et T0+3

#### 4) Comparaisons individuelles patients et sujets sains appariés

Les résultats des comparaisons de chaque patient avec ses trois sujets sains contrôles les mieux appariés sont présentés dans les tableaux suivants. Seuls trois sujets sains sont retenus en comparaison à chaque patient car suite à notre étalonnage, c'était le nombre minimal de sujets sains appariés commun à tous les patients. Nous avons anticipé le recrutement des sujets avant de rencontrer les patients, en ciblant a priori une tranche d'âge entre 55 et 70 ans, de tous niveaux d'études. Or, nous avons rencontré des patients jusqu'en avril 2016 qui n'ont pas tous correspondu à nos sujets sains en termes d'âge ou de niveau d'études. Ainsi, malgré un recrutement de 44 sujets sains, nous avons été confrontées à un déséquilibre du nombre de sujets sains appariables à chaque patient. Nous avons dû nous limiter au nombre minimal de sujets commun à tous les patients, s'élevant à trois.

Les comparaisons sont présentées en phase aiguë et à trois mois post-AVC. Nos analyses s'appuient sur la valeur statistique t modifié (Crawford et Howell) et sa p-value (résultats présentées en annexe XI) ainsi que sur la valeur en z-score. Même si la mesure de t modifié est la plus pertinente au vu de la taille de l'échantillon, nous avons choisi d'interpréter les valeurs en z-scores, plus lisibles, car nous avons observé une convergence entre les deux

types d'analyses. Nous avons exclu des analyses individuelles le patient PINT REME car nous n'avions qu'un seul sujet sain apparié avec lui.

### a) Comparaisons individuelles en phase aiguë

Les z-scores sont présentés dans le tableau suivant (tableau 6). Par convention, le z-score est considéré altéré quand il est inférieur à -1,65 écart-types. Trois patients du groupe PIT obtiennent des scores globaux déficitaires à la tâche de génération, et deux patients PIT ne présentent pas de déficit à cette tâche (tableau 6).

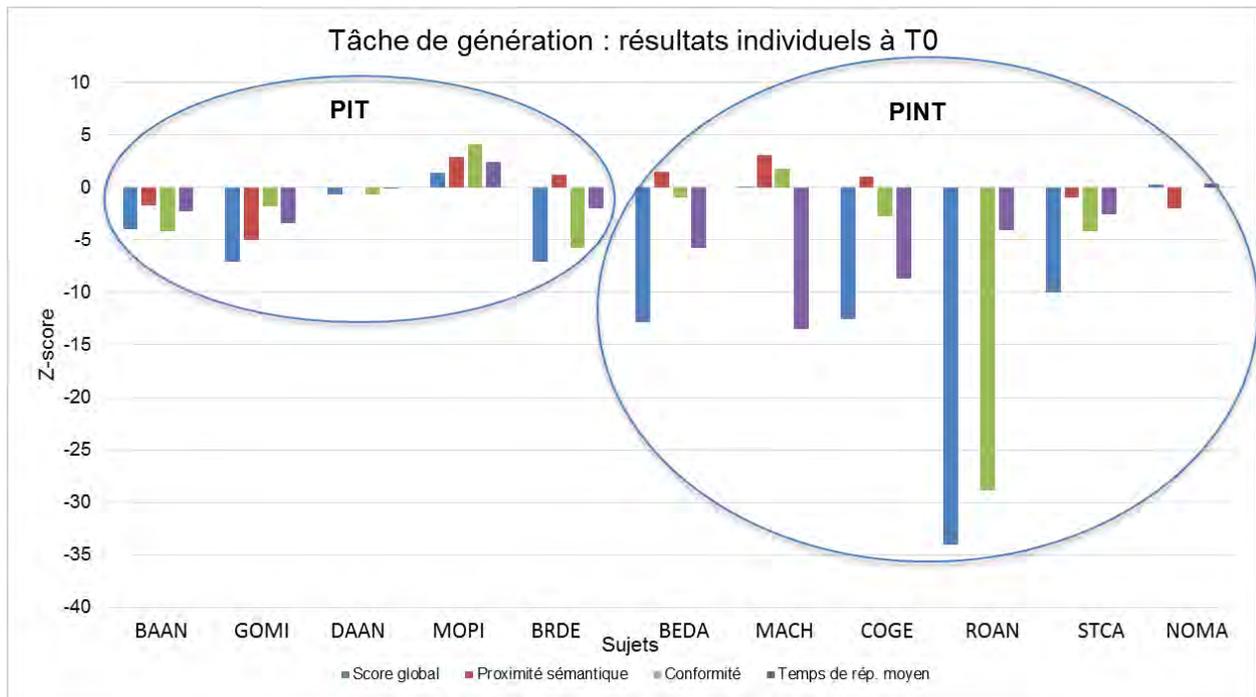
De façon plus surprenante par rapport à nos attentes, mais qui va dans le sens des résultats inter-groupes, quatre patients PINT obtiennent des scores globaux déficitaires en tâche de génération (tableau 6).

PIT	Score global	Proximité	Conformité	Temps de réponse
BAAN	<b>-4</b>	<b>-1,76</b>	<b>-4,15</b>	<b>-2,29</b>
GOMI	<b>-7,07</b>	<b>-5</b>	<b>-1,83</b>	<b>-3,43</b>
DAAN	-0,67	0	-0,69	-0,14
MOPI	1,35	2,89	4,16	2,42
BRDE	<b>-7,07</b>	1,15	<b>-5,77</b>	<b>-2,04</b>
PINT	Score global	Proximité	Conformité	Temps de réponse
BEDA	<b>-12,87</b>	1,5	-0,93	<b>-5,75</b>
MACH	0,028	3,04	1,76	<b>-13,53</b>
COGE	<b>-12,55</b>	0,97	<b>-2,77</b>	<b>-8,71</b>
ROAN	<b>-34</b>	<b>-200</b>	<b>-29</b>	<b>-4,04</b>
STCA	<b>-10,04</b>	-1	<b>-4,16</b>	<b>-2,52</b>
NOMA	0,29	<b>-2</b>	0	0,33

**Tableau 6 : Résultats individuels en z-scores à T0**

Un résultat de score global déficitaire semble généralement aller de pair avec un résultat déficitaire en conformité sémantique et en temps de réponse (figure 20).

Il ne semble pas y avoir de lien entre l'indicateur d'éloignement sémantique et les autres indicateurs.



**Figure 20 : Résultats individuels en z-scores à T0**

Dans chacun des deux groupes, nous trouvons deux sujets qui ont un résultat global proche des sujets contrôles sains (DAAN, MOPI, MACH et NOMA). Les patients PIT voient également leurs résultats en termes de proximité sémantique, de conformité et de temps de réponse moyen proches de leurs groupes contrôles respectifs. Quant aux patients PINT, les performances de MACH sont marquées par un temps de réponse moyen plus long que la moyenne de son groupe contrôle de sujets sains et NOMA présente un score d'éloignement sémantique pathologique. Tous les autres ont un résultat global inférieur à leur groupe contrôle apparié. L'analyse individuelle permet donc de confirmer une hétérogénéité des résultats au sein des groupes de patients.

Le résultat des patients déficitaires est en relation avec un score pathologique en termes d'éloignement sémantique, de conformité et de temps de réponse moyen pour 2 PIT (BAAN et GOMI) et 1 PINT (ROAN) et en termes de conformité et de temps de réponse moyen pour 1 PIT (BRDE) et 2 PINT (COGE et STCA). Le score global déficitaire de BEDA est seulement lié à une altération de son temps de réponse moyen.

Si nous examinons les performances des sujets « en dessous de la norme », nous constatons que parmi ces patients déficitaires, là encore les patients PINT ont des résultats moins bons que les patients PIT.

## b) Comparaisons individuelles à 3 mois

Pour les patients PIT à 3 mois :

Les patients BAAN et GOMI ont toujours à 3 mois un score global inférieur à celui de leurs sujets contrôles. En revanche, leurs réponses ne présentent plus d'atypie en termes de proximité sémantique ni de conformité ni de temps de réponse moyen.

Pour les patients PINT à 3 mois :

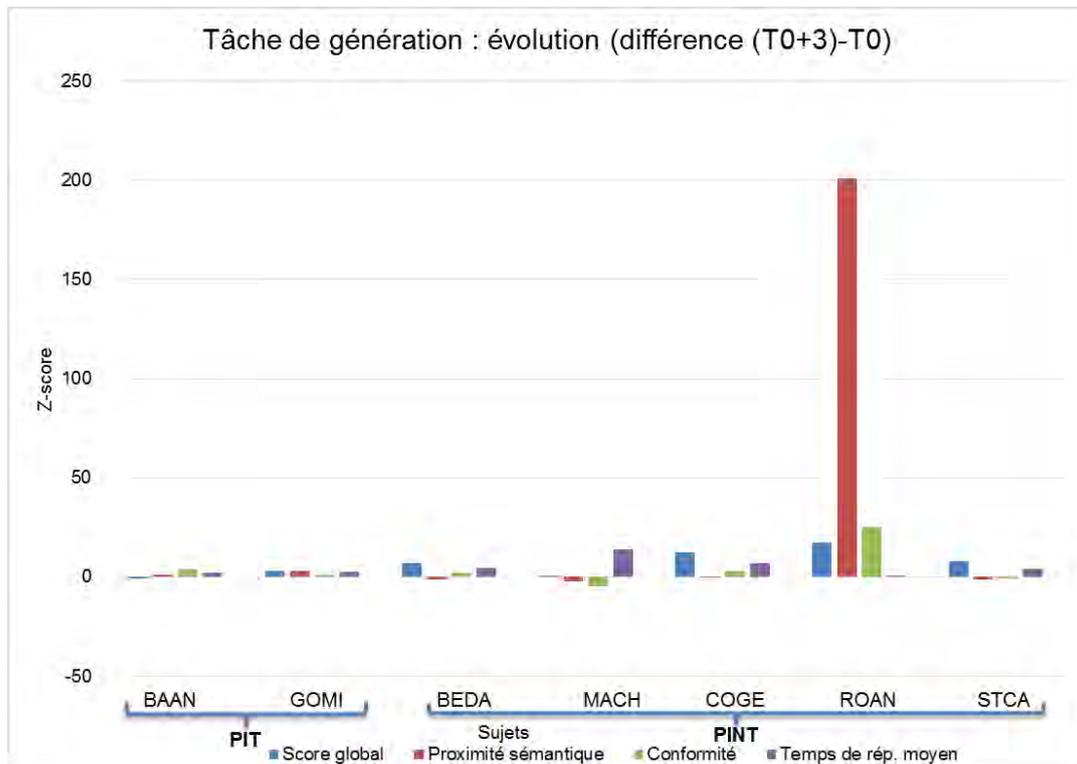
A trois mois post-AVC, tous les scores globaux ne sont pas normalisés (BEDA, ROAN, STCA). ROAN et STCA présentent également un score de conformité inférieur aux sujets contrôles sains appariés. Les performances de ROAN sont également marquées par un temps de réponse moyen déficitaire. Bien que leurs scores globaux soient normalisés, MACH montre un score de conformité inférieur à son groupe contrôle et COGE présente un temps de réponse moyen altéré. Quant à BEDA, tous ses scores sont normalisés, mis à part le temps de réponse moyen encore modérément altéré.

PIT	Score global	Proximité	Conformité	Temps de réponse
BAAN	<b>-4,62</b>	-0,58	-0,25	-0,10
GOMI	<b>-4,09</b>	<b>-2</b>	-0,72	-1,01
PINT	Score global	Proximité	Conformité	Temps de réponse
BEDA	<b>-5,77</b>	0,378	1,20	-1,19
MACH	0,74	1	<b>-3</b>	0,28
COGE	-0,34	0,46	0,44	<b>-1,68</b>
ROAN	<b>-16,7</b>	1,09	<b>-3,79</b>	<b>-3,41</b>
STCA	<b>-2,02</b>	<b>-2,31</b>	<b>-5,02</b>	1,5

Tableau 7 : Résultats individuels en z-scores à 3 mois

## c) Synthèse de l'évolution des performances individuelles à T0+3

Nous voyons que tous les patients se sont améliorés en termes de score global et que les scores de cinq d'entre eux ont augmenté au niveau de tous les indicateurs (figure 21). La tendance est donc à la progression.



**Figure 21 : Résultats individuels en z-scores entre T0 et T0+3 : évolution**

Malgré leur progression, plus de la moitié des patients que nous avons pu évaluer à trois mois restent significativement en dessous de la norme de leurs sujets contrôles appariés concernant leur score global (c'est le cas de 5 patients sur 7 : 2 PIT et 3 PINT) (figure 22).

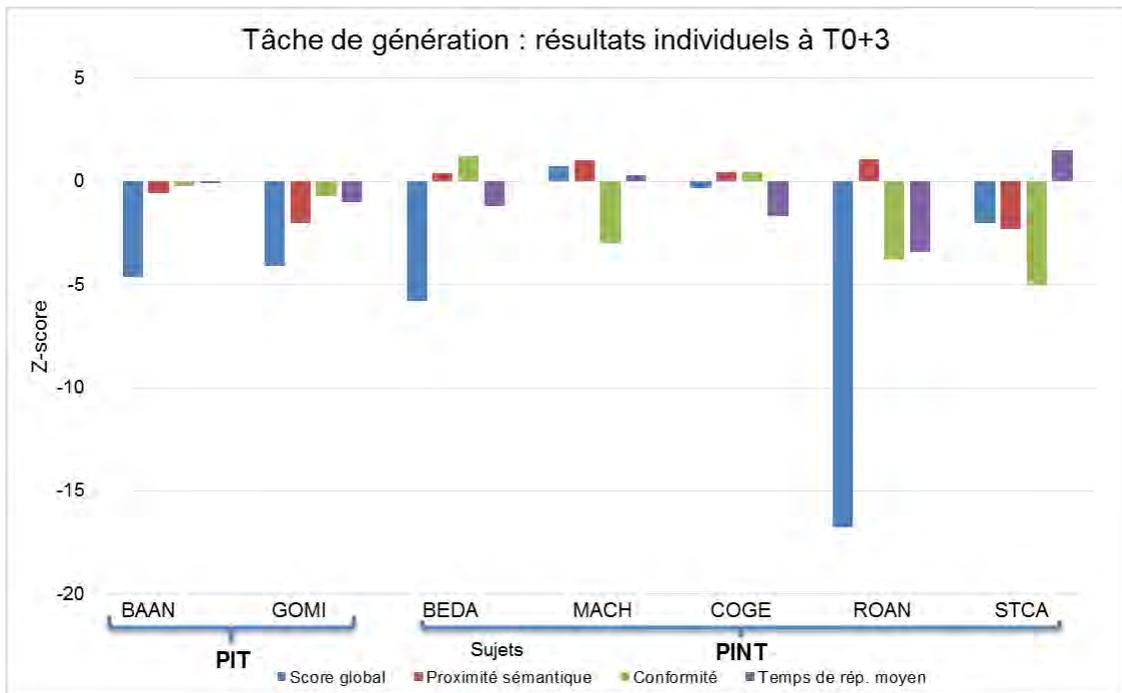


Figure 22 : Résultats individuels en z-scores à T0+3

### 5) Influence de la compétition lexicale

La tâche de génération de mots que nous avons choisie est construite selon un facteur de compétition lexicale : mots à faible ou forte compétition lexicale (Péran, 2004).

Sans avoir posé d'hypothèse sur ce facteur, nous l'avons intégré, pensant qu'il pourrait faire apparaître une piste de difficulté spécifique des patients à gérer la compétition lexicale.

Or, les données de chaque groupe selon ce facteur sont les suivantes (phase aiguë) :

Groupe	<b>S1</b> : score moyen sur les 40 items à faible compétition	<b>S2</b> : score moyen sur les 40 items à forte compétition	Ratio faible/fort <b>S1/S2</b>
PIT	<b>31,2</b>	<b>29,2</b>	<b>1,068</b>
PINT	<b>28,1</b>	<b>26,4</b>	<b>1,064</b>
SC	<b>35,1</b>	<b>33,9</b>	<b>1,035</b>

Pour chaque groupe,  $S1 > S2$ , ce qui confirme, comme attendu, qu'il est plus facile de générer des mots en situation de faible compétition lexicale, pour les sujets sains comme pour les sujets lésés.

La situation de forte compétition lexicale pose-t-elle, relativement aux autres groupes, plus de difficulté au groupe PIT ? Il est difficile de répondre car les ratios  $S1/S2$  sont très proches

pour les trois groupes. La situation de compétition lexicale ne semble pas avoir beaucoup plus d'influence sur les patients que sur les sujets sains.

## IV. Corrélations entre résultats à la tâche expérimentale et performances exécutives et attentionnelles

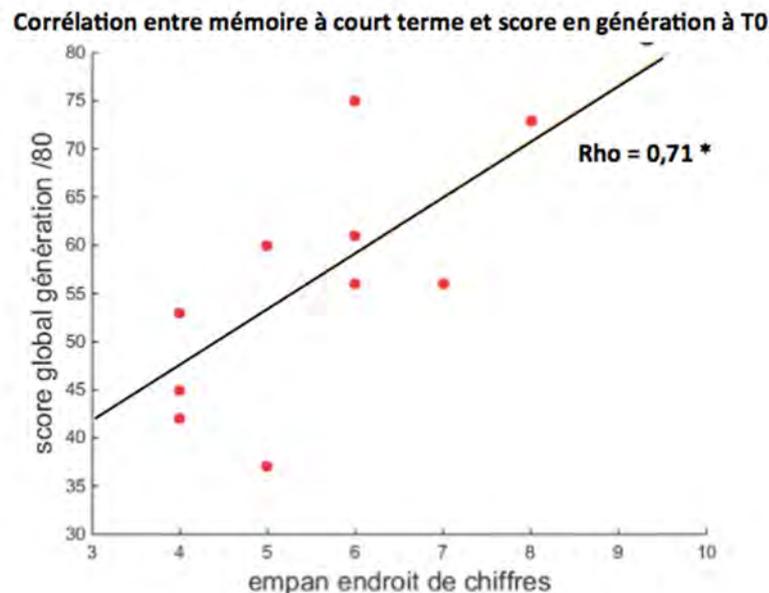
Le modèle d'engagement sélectif de Crosson stipule la participation de fonctions exécutives et attentionnelles au niveau de l'interface lexico-sémantique. Nous l'avons testé en procédant à des corrélations entre la performance à la tâche de génération de mots et les performances exécutives et attentionnelles.

La taille du groupe PIT était trop réduite pour appliquer sur lui seul des statistiques de corrélation. Nous avons donc procédé aux statistiques de corrélation pour l'ensemble des patients (PIT et PINT) à T0 et à T0+3 (voir tableaux de synthèse des résultats en Annexe XI).

### A T0

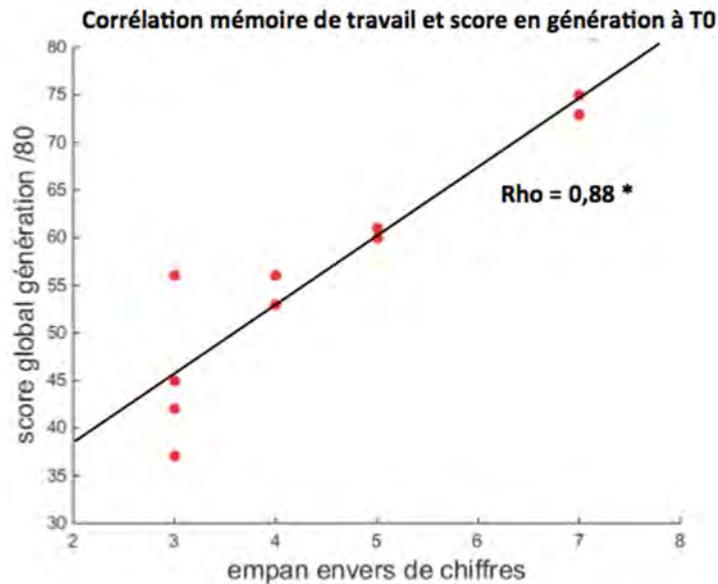
Les corrélations significatives observées en phase aiguë sont présentées ci-dessous.

La Figure 23 illustre la corrélation positive assez forte entre mémoire à court terme verbale et performance à la tâche de génération.



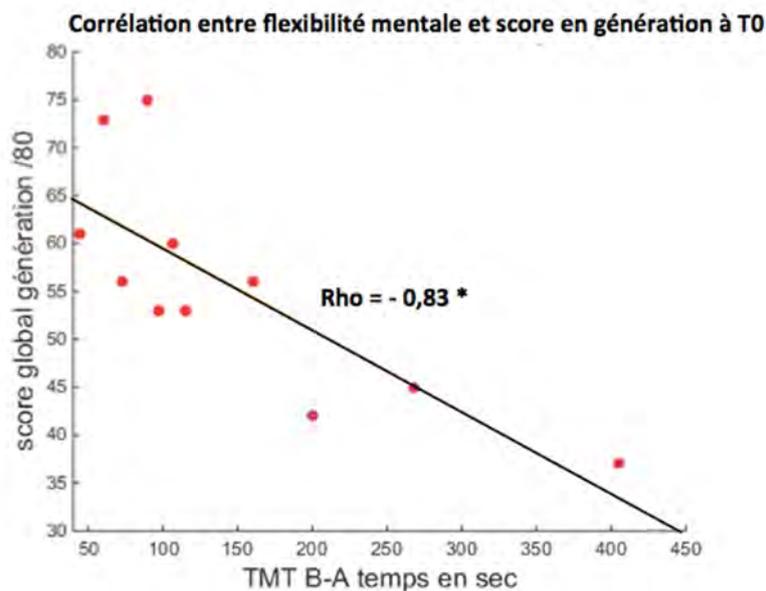
*Figure 23 : Corrélation entre mémoire à court terme verbale et score en génération à T0*

La Figure 24 illustre la corrélation positive forte à très forte entre mémoire de travail verbale et performance à la tâche de génération.



**Figure 24 : Corrélation entre mémoire de travail verbale et score en génération à T0**

La Figure 25 illustre la corrélation forte à très forte entre flexibilité mentale et performance à la tâche de génération. La corrélation est négative entre le score global en génération et le temps mis pour TMB B-A : plus le temps mis à réaliser cette épreuve est long, moins la performance en génération est bonne.



**Figure 25 : Corrélation entre flexibilité mentale et score en génération à T0**

Aucune corrélation n'est observée entre les performances attentionnelles mesurées par une tâche non spécifique à T0 (TMT A) et les performances à la tâche de génération. Nous

constatons également qu'il n'y a pas de corrélation du score à la tâche de génération avec la mémoire antérograde verbale ni la vitesse de traitement (tableau en Annexe XI).

Les corrélations illustrées ci-dessus ne s'expliquent donc pas par un temps de traitement trop long qui serait aspécifique ou par une amnésie antérograde verbale.

D'après ces résultats, ce sont donc les capacités en mémoire à court terme verbale, et surtout en mémoire de travail verbale, et en flexibilité mentale qui sous-tendent la performance à la tâche de génération en phase aiguë.

### A T0+3

Les corrélations significatives observées à trois mois post-AVC sont présentées ci-dessous.

La Figure 26 illustre la corrélation positive assez forte entre vitesse de traitement et performance à la tâche de génération.

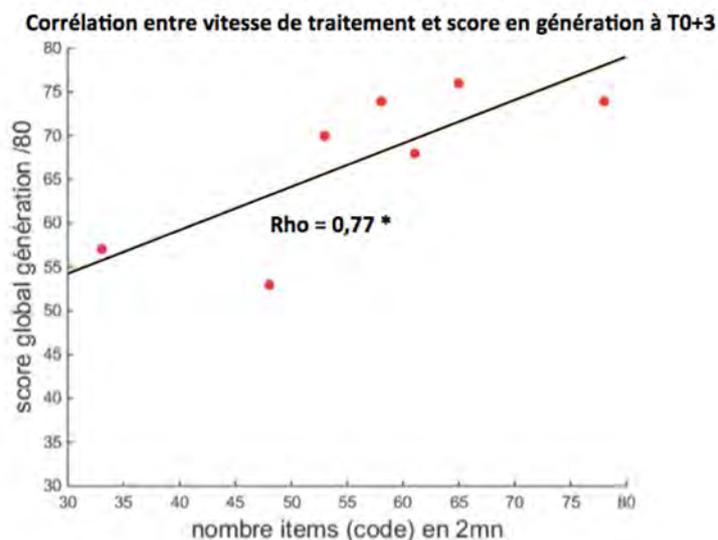
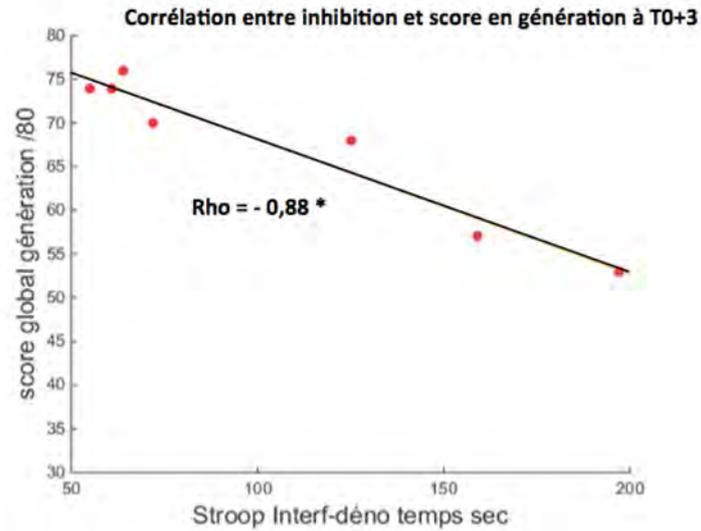


Figure 26 : Corrélation entre vitesse de traitement et score en génération à T0+3

La Figure 27 illustre la corrélation négative forte à très forte entre inhibition et performance à la tâche de génération : plus le temps de réponse au Stroop est long, moins la performance en génération est bonne.



**Figure 27 : Corrélation entre inhibition et score en génération à T0+3**

En termes de performance globale en génération de mots à trois mois, on peut donc supposer une corrélation avec les capacités d'inhibition et la vitesse de traitement. Cependant, le temps de réponse moyen à la tâche de génération est également corrélé avec ces mêmes variables. Donc on peut se demander si les corrélations du score global avec l'inhibition et la vitesse de traitement ne sont pas simplement dues à un ralentissement du traitement de l'information.

A trois mois, apparaissent également des corrélations au niveau de l'indicateur de conformité des réponses.

La Figure 28 illustre la corrélation positive forte à trois mois entre mémoire antérograde verbale et la tendance du sujet à donner des réponses conformes aux réponses dominantes de la tâche de génération. Ce résultat pourrait être en relation avec le défaut de mémoire de travail verbale de ces patients ; l'absence de corrélation entre mémoire verbale antérograde et génération en phase aiguë confirme cette interprétation.

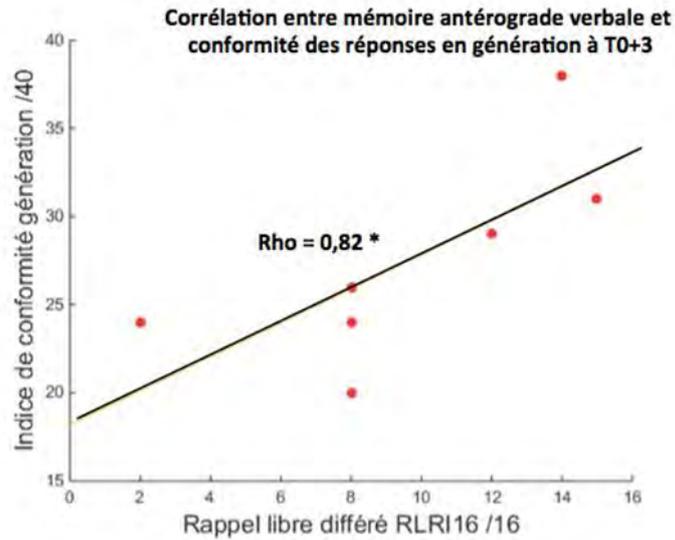


Figure 28 : Corrélations entre rappel libre différé et conformité des réponses à T0+3

La Figure 29 illustre la corrélation positive très forte entre mémoire de travail verbale et la tendance du sujet à donner des réponses conformes aux réponses dominantes de la tâche de génération.

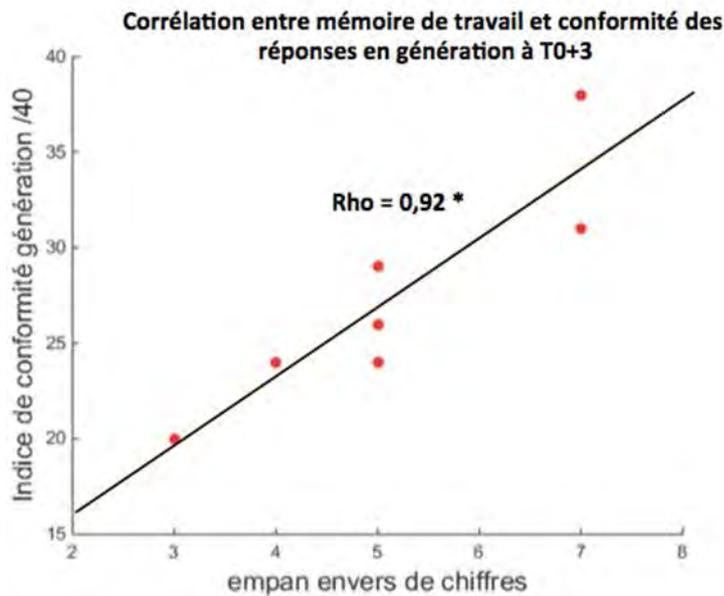


Figure 29 : Corrélation entre mémoire de travail verbale et conformité des réponses à T0+3

En conclusion, nos résultats suggèrent le rôle important de la mémoire à court terme et de travail verbale dans les performances en tâche de génération, et donc sur le bon fonctionnement au niveau de l'interface lexico-sémantique.

En revanche, les capacités attentionnelles (mesurées par le TMT A à T0 et par le d2 à T0+3) n'auraient pas d'influence sur le fonctionnement de l'interface lexico-sémantique.

Ces résultats sont plutôt inattendus puisque Crosson met les capacités attentionnelles au premier plan du fonctionnement des mécanismes de l'interface.

Un défaut de flexibilité mentale semble perturber le fonctionnement de l'interface lexico-sémantique en phase aiguë.

Les capacités de vitesse de traitement ne semblent pas expliquer les performances à T0 (aucune corrélation entre vitesse de traitement et les scores de tâche de génération). Cependant à T0+3, on observe une corrélation du score global de génération avec la vitesse de traitement et les capacités d'inhibition. Il faut ajouter que la vitesse de traitement corrèle également avec les tâches de Stroop et de TMT A, mais pas de TMT B-A. On peut se demander si les liens entre le score de génération et les performances d'inhibition ne sont pas dus à un ralentissement de traitement aspécifique.

## V. Profils linguistiques des patients PIT

### 1) Synthèse des comptes-rendus des protocoles d'évaluation des patients PIT

Nous présentons les observations et résultats des patients PIT recueillis à partir des protocoles d'évaluation, en phase aiguë et à trois mois post-AVC. Les profils linguistiques des PINT sont présentés en annexe (Annexe XII).

#### a) BAAN

Mme BAAN, âgée de 66 ans, est une professeure d'histoire au collège à la retraite. Elle parle avec passion de son ancienne profession. Elle vit accompagnée et a des enfants et petits-enfants. Elle aime lire, cuisiner, jardiner, faire du vélo et voyager. Elle se montre plutôt dynamique, ouverte et prend du plaisir à échanger. Elle se décrit comme quelqu'un qui aime maîtriser les choses. Elle dit accorder de l'importance à chercher les termes précis quand elle parle. Elle a connu une période de dépression il y a deux ans mais n'en souffre plus aujourd'hui.

#### Histoire du trouble et attitude globale

La manifestation très transitoire de ses symptômes a compliqué la détection de la lésion thalamique gauche de Mme BAAN. C'est pourquoi le bilan orthophonique de phase aiguë n'a été réalisé que 6 jours après son AVC. Lors de sa passation, elle n'a montré aucun signe de fatigabilité. Trois mois post-AVC, elle ne s'inquiétait non pour son langage mais par rapport au changement dans la perception de ses émotions. Elle se disait « *en décalé de [sa] vie, comme derrière une vitre* ». Au cours de l'entretien, les larmes lui montaient rapidement aux yeux en parlant d'elle.

#### Langage spontané

Le discours de Mme BAAN était fluent et fluide. Parfaitement intelligible et informative, la patiente semblait avoir un bon niveau lexical en conversation spontanée et construisait des phrases dans une syntaxe plutôt élaborée aux deux bilans.

Le tableau ci-dessous présente en synthèse les z-scores, ou les scores bruts à défaut, de Mme BAAN aux épreuves des deux bilans orthophoniques (T0 et T0+3). Sont représentés en rouge les résultats qui franchissent le seuil de la pathologie. L'analyse qualitative est en suivant.

SYNTHESE DES RESULTATS QUANTITATIFS de BAAN		T0	T0+3
Compréhension	Compréhension orale	11/11	47/47
	Compréhension écrite	11/11	6/6
Sémantique	Appariement sémantique (C)	+ 0,6 DS	+ 0,71 DS
	Questionnaire sémantique	35/36	36/36
Fluences	Fluence sémantique	- 0,65 DS	+ 0,40 DS
	Fluence phonologique	- 0,98 DS	- 0,79 DS
	Fluence de verbes	37 verbes P25/P50	45 verbes P95
Dénominations	Dénomination de noms sur image (C)	+ 0,85 DS	- 0,58 DS
	Dénomination de verbes sur image (C)	+ 0,68 DS	P10
	Dénomination par le contexte (T0) / Evocation sur définition (T0+3)	10/10	-1,27 DS
	Dénomination de noms propres	<b>- 2 DS</b>	P75
Génération de mots	Score principal (E)	<b>-4 DS</b>	<b>- 4,62 DS</b>
	Eloignement sémantique	<b>- 1,76 DS</b>	+ 0,58 DS
	Conformité	<b>- 4,15 DS</b>	- 0,25 DS
	Temps de réponse moyen	<b>- 2,29 DS</b>	- 0,10 DS
Langage écrit	Lecture à haute voix	13/13	aucune erreur
	Dictée de mots et non-mots	22/24	48/48

(E) Tâche expérimentale (C) tâche contrôles

Compréhension : bonne compréhension à la fois orale et écrite en phase aiguë et à trois mois.

Sémantique : résultats dans la norme, sémantique parfaitement préservée, en phase aiguë et à trois mois.

Fluences : toutes réussies, aux deux bilans.

Dénominations : épreuves de dénominations de noms et de verbes dans la norme, en phase aiguë et à trois mois. Seul l'accès aux noms propres est altéré en phase aiguë (-2DS),

malgré l'accès à de bonnes informations sémantiques, mais il est bien récupéré trois mois post-AVC.

Toutefois des atypies sont relevées, à savoir :

- Un désir de précision en épreuve de dénominations de noms et de verbes aux deux bilans (exemples : productions en dénomination de noms : « *peigne à pou* », « *Madame Kangourou et son bébé* », « *une ambulance et un brancard* », « *une crevette cuite* » / productions en dénomination de verbes : « *Le spectateur du premier rang applaudit* », « *Le lad attache le cheval* »). Ce phénomène peut être rattaché à une difficulté à généraliser mais nous pensons plutôt que c'est un style cognitif lié à sa personnalité. De même, Mme BAAN est devenue quasi-logorrhéique en épreuve de dénomination par le contexte au bilan de phase aiguë (exemple de ses productions : Combien y-a-t-il d'objets dans une douzaine ? « *Quand je vais acheter mes huîtres, il y en a que 12 malheureusement mais j'aimerais qu'ils m'en mettent 13* », De quelle couleur est l'herbe ? « *Jusqu'à présent elle était verte mais comme il y a la sécheresse, elle est jaune* »)
- La fluctuation dans le temps de ses performances en dénomination de verbes : l'épreuve a été tout à fait réussie en phase aiguë mais ses performances, influencées par la fréquence lexicale des items, ont été plus faibles trois mois post-AVC (percentile 10).

Génération de mots : altération globale en génération de mots par rapport son groupe contrôle de sujets sains en phase aiguë (-4DS), qui persiste à trois mois post-AVC (-4,62DS).

En phase aiguë, ceci peut être mis en relation avec une production plus élevée de réponses sémantiquement éloignées que les sujets contrôles (indice d'éloignement sémantique : -1,76DS), une moindre correspondance aux réponses dominantes attendues que les sujets contrôles (indice de conformité : -4,15DS) et un temps de réponse moyen plus élevé que celui de son groupe contrôle (indice de temps de réponse moyen : -2,29DS).

A trois mois post-AVC, les scores de proximité, de conformité et de temps de réponse moyen ont bien été récupérés, se situant autour de la moyenne de son groupe contrôle.

La génération de noms à partir de noms lui semble légèrement plus coûteuse cognitivement que celle de verbes en termes de stratégies de recherche car ses productions sont moins directes (répétition du mot-stimulus, modalisations).

Langage écrit : lecture et dictée excellentes.

**En synthèse, nous relevons :**

- **Une labilité émotionnelle**
- **Une bonne compréhension orale et écrite**
- **Des capacités d'accès lexical satisfaisantes (hormis pour les noms propres en phase aiguë)**
- **Un système sémantique intègre**
- **Un score global déficitaire en génération de mots en phase aiguë (en relation avec des scores d'éloignement sémantique, conformité et temps de réponse altérés) et à trois mois (avec des scores de proximité, conformité et temps de réponse normaux)**

## **b) GOMI**

Agé de 79 ans, M. GOMI était professeur d'histoire en classe préparatoire avant son départ à la retraite. Marié, il a deux enfants. Il écrivait depuis plusieurs années un livre. Il aime également la marche, le cinéma, le théâtre, le tennis et regarder des matchs à la télévision. Il se considère plutôt bavard dans la vie quotidienne.

### Histoire du trouble et attitude globale

D'après les courriers médicaux, M. GOMI se plaint de sa mémoire depuis fin 2013. Des bilans réalisés au centre mémoire en mars et novembre 2014 évoquaient un diagnostic de Mild Cognitive Impairment (MCI, ou stade prodromal de la Maladie d'Alzheimer), diagnostic toutefois non confirmé. Cette suspicion de MCI était à prendre en compte pour l'interprétation des bilans orthophoniques pour distinguer symptômes déjà présents antérieurement à l'AVC et symptômes dus à la lésion thalamique. Les troubles mnésiques constituaient d'ailleurs sa plainte principale à trois mois post-AVC. Après son AVC, il a suivi une rééducation orthophonique, à raison de deux fois par semaine. L'interprétation des résultats du bilan à trois mois était donc biaisée.

Le patient a été fatigable au bilan initial. Les consignes ont dû lui être répétées à plusieurs reprises, en particulier pour la génération de mots et pour les fluences, épreuves effectivement chargées en attention. Par ailleurs, il s'est montré sensible à l'échec.

Au bilan à trois mois, M. GOMI a réussi à maintenir son attention pour l'ensemble de la passation. Les épreuves de fluence étaient d'ailleurs beaucoup mieux réussies.

### Langage spontané

Au bilan initial, le patient souffrait d'un manque du mot se manifestant dans son discours par de nombreuses pauses, hésitations ou modalisations (« euh », « comment dirais-je ? », « j'ai un trou »). Il produisait aussi quelques paraphrasies sémantiques : « *certificat médical* » pour « dossier médical », « *témoin* » pour « patient » ou « *ustensile* » pour « chaussure » par exemple. Au bilan à trois mois post-AVC, quelques pauses punctuaient toujours son langage. M. GOMI pouvait utiliser des périphrases pour pallier son manque du mot, sa syntaxe était plutôt élaborée. Son débit était ralenti. Alors qu'il avait l'habitude de beaucoup parler avant l'AVC, il se disait plus en retrait à ce jour. Selon ses propos, il pouvait difficilement tenir une conversation car il oubliait à mesure et cherchait ses mots. Le manque du mot, bien que compensé, était donc toujours présent.

Le tableau ci-dessous présente en synthèse les z-scores, ou les scores bruts à défaut, de M. GOMI aux épreuves des deux bilans orthophoniques (T0 et T0+3). Sont représentés en rouge les résultats qui franchissent le seuil de la pathologie. L'analyse qualitative est en suivant.

SYNTHESE DES RESULTATS QUANTITATIFS de GOMI		T0	T0+3
Compréhension	Compréhension orale	10/11	44/47
	Compréhension écrite	11/11	5/6
Sémantique	Appariement sémantique (C)	<b>- 13,71 DS</b>	<b>-4,86 DS</b>
	Questionnaire sémantique	29/36	32/36
Fluences	Fluence sémantique	-1,32 DS	-0,64 DS
	Fluence phonologique	<b>- 2,25 DS</b>	+ 0,04 DS
	Fluence de verbes	16 verbes <b>&lt; P5</b>	26 verbes P10/25
Dénominations	Dénomination de noms sur image (C)	<b>-3,09 DS</b>	<b>-6,88 DS</b>
	Dénomination de verbes sur image (C)	<b>-3,01 DS</b>	<b>&lt; P5</b>
	Dénomination par le contexte (T0) / Evocation sur définition (T0+3)	10/10	<b>-2,25 DS</b>
	Dénomination de noms propres	-1,15 DS	P25-50
Génération de mots	Score principal (E)	<b>-7,07 DS</b>	<b>-4,09 DS</b>
	Eloignement sémantique	<b>- 5 DS</b>	<b>-2 DS</b>
	Conformité	<b>- 1,83 DS</b>	+ 2,38 DS
	Temps de réponse moyen	<b>- 3,43 DS</b>	- 1,10 DS
Langage écrit	Lecture à haute voix	13/13	une erreur
	Dictée de mots et non-mots	23/24	46/48

(E) Tâche expérimentale (C) tâche contrôles

Compréhension : compréhension, tant orale qu'écrite, excellente, malgré quelques erreurs visuo-attentionnelles pouvant parasiter les épreuves aux deux bilans (premiers items échoués).

Sémantique : déficit sémantique en phase aiguë, qui persiste à trois mois.

Fluences : fluences phonologiques et de verbes déficitaires en phase aiguë mais pas à trois mois.

Dénominations : épreuves de dénomination de noms et de verbes déficitaires par rapport à la norme, aux deux bilans. Ses erreurs en dénomination de noms sont surtout sémantiques ou visuo-sémantiques (exemple de ses productions en dénomination de noms à trois mois : « *gâteau* » pour « gaufre », « *roulotte* » pour « caravane », « *citron* » pour « orange », « *harpe* » pour « guitare »).

Concernant l'accès aux noms propres, M. GOMI avait un score non pathologique mais faible en phase aiguë, difficulté non retrouvée trois mois après.

Génération de mots : performance globale déficitaire par rapport aux sujets contrôles aux deux bilans (-7,07DS à T0 ; -4,09DS à T0+3).

Les scores en éloignement sémantique, conformité et temps de réponse moyen sont également inférieurs à ceux des sujets contrôles sains en phase aiguë. A trois mois post-AVC, seule l'altération de l'indice d'éloignement sémantique est en relation avec le score global déficitaire. Le temps de réponse moyen est normal faible.

L'examineur a dû répéter la consigne à plusieurs reprises, et souvent deux fois à la suite, peut-être par manque d'attention et/ou oubli de la consigne de la part du patient.

La génération de verbes a été plus échouée que celle des noms en phase aiguë (24/40 pour les verbes vs 32/40 pour les noms) tandis que la tendance s'inverse à trois mois (30/40 pour les verbes vs 23/40 pour les noms).

Langage écrit : résultats en lecture et dictée satisfaisants en phase aiguë. La dictée est moins réussie au bilan à trois mois avec deux erreurs, une sur un mot ambigu (« anchois » écrit « *enchois* ») et une autre sur un irrégulier (« baptême » écrit sans accent).

**En synthèse, nous relevons :**

- **Un défaut attentionnel/mnésique qui parasite les performances du patient**
- **Une bonne compréhension orale et écrite**
- **Un défaut d'accès lexical (noms et verbes)**
- **Un déficit sémantique**

- **Une altération de la tâche de génération en phase aiguë (avec des scores en éloignement sémantique, conformité et temps de réponse déficitaires) et à trois mois (avec un score en éloignement sémantique toujours déficitaire)**

### **c) DAAN**

Mme DAAN a 85 ans, elle est coiffeuse à la retraite, elle vit seule dans une petite ville. Son mari est décédé en 2006. Elle a une fille, un petit-fils, et deux arrière-petits-enfants, dont elle cite spontanément les prénoms et les âges.

Au quotidien, Mme DAAN cultive les relations de proximité, elle est proche d'anciennes collègues de travail et de ses voisins. Elle semble très sociable. Elle ne décrit pas vraiment de loisirs (elle a arrêté les mots fléchés car n'arrivait plus à se concentrer suffisamment), mais ses bonnes relations de voisinage, l'entretien de son appartement, ses chats, un peu de télévision semblent l'occuper à temps plein.

#### Histoire du trouble et attitude globale

Les symptômes de l'AVC ont été essentiellement des troubles de la vision.

Mme DAAN, au cours du bilan de phase aiguë, s'est montrée de bonne humeur et volontaire pour le bilan de langage. Son comportement était adapté, elle pouvait plaisanter de manière à-propos. Elle faisait aussi des digressions pour raconter quelques épisodes de sa vie. Elle a pu réaliser le bilan jusqu'à la fin, ne s'est montrée fatiguée qu'après plus de deux heures de passation.

#### Langage spontané

Le discours était adapté, fluent, mais on a noté à plusieurs reprises un manque du mot : elle ne parvenait pas à trouver « assistante sociale », ni « cataracte », ni « émanciper », ni le nom de son magazine télé. Comme sa pensée semblait assez précise, elle parvenait à donner suffisamment d'indices à son interlocuteur pour trouver le mot en question.

Ce manque du mot était, selon la patiente, présent depuis plusieurs années, et se manifestait particulièrement sur les noms propres.

La syntaxe était simple mais correcte. La compréhension était excellente comme l'intelligibilité.

Le tableau ci-dessous présente en synthèse les z-scores, ou les scores bruts à défaut, de Mme DAAN aux épreuves du bilan orthophonique de phase aiguë (T0). Mme D. n'a pas été revue à trois mois post-AVC car elle ne s'est pas présentée au rendez-vous. Sont représentés en rouge les résultats qui franchissent le seuil de la pathologie. L'analyse qualitative est en suivant.

SYNTHESE DES RESULTATS QUANTITATIFS de DAAN		T0	T0+3
Compréhension	Compréhension orale	11/11	-
	Compréhension écrite	11/11	-
Sémantique	Appariement sémantique (C)	<b>- 2,8 DS</b>	-
	Questionnaire sémantique	31/36	-
Fluences	Fluence sémantique	- 0,78 DS	-
	Fluence phonologique	- 1,17 DS	-
	Fluence de verbes	20 verbes P10/25	-
Dénominations	Dénomination de noms sur image (C)	- 0,06 DS	-
	Dénomination de verbes sur image (C)	- 1,12 DS	-
	Dénomination par le contexte (T0) / Evocation sur définition (T0+3)	10/10	-
	Dénomination de noms propres	<b>-6, 67 DS</b>	-
Génération de mots	Score principal (E)	-0,67 DS	-
	Eloignement sémantique	0 DS	-
	Conformité	- 0,69 DS	-
	Temps de réponse moyen	- 0,14 DS	-
Langage écrit	Lecture à haute voix	13/13	-
	Dictée de mots et non-mots	21/24	-

(E) Tâche expérimentale (C) tâche contrôles

Compréhension : préservée à l'oral et à l'écrit.

Sémantique : déficit mis en évidence par l'épreuve d'appariement sémantique de la BECS (4 erreurs sur 40 items soit -2,8DS). Ce déficit est à relativiser par le fait que Mme D. n'a pas toujours réussi à reconnaître visuellement ce qui était représenté sur les dessins.

Dénomination : dans la moyenne pour les noms, moyenne faible pour les verbes, déficitaire pour les noms propres.

Fluences : résultats faibles sans être déficitaires.

Génération de mots : réussie ; tous les indicateurs se situent dans la moyenne par rapport à des sujets sains appariés.

Le rappel de la consigne a été nécessaire 5 fois pour la génération de verbes, la patiente ayant tendance à produire un nom.

La patiente a beaucoup modalisé. Elle avait des difficultés à ne répondre qu'un seul mot.

Langage écrit : une lecture rapide et réalisée sans difficulté mais quelques erreurs en dictée, surtout sur les non-mots. Sur les noms-mots, la patiente a tendance à lexicaliser l'orthographe : deux non-mots : « arépo » et « tamaro » sont respectivement écrits « *arrêt peau* » et « *tamareau* ».

**En synthèse, nous relevons :**

- **Pas de fatigabilité, bonnes capacités d'attention soutenue**
- **Une compréhension de mots et de phrases préservée à l'écrit et à l'oral**
- **Des capacités sémantiques modérément altérées**
- **Un manque du mot en langage spontané mais pas en épreuves**
- **Beaucoup de modalisations**
- **Pas de défaut mis en évidence au niveau de l'interface lexico-sémantique**

#### **d) MOPI**

M. MOPI a 74 ans. Retraité, il était dépanneur de télévisions. Marié, il occupe son quotidien à lire, faire des mots croisés, bricoler. Il présente un trouble du sommeil depuis 1 ou 2 ans avant son départ à la retraite, traité par 1/2 Stilnox tous les soirs. Aucune modification constatée depuis son AVC. Il se décrit comme quelqu'un d'anxieux et facilement stressé. Il parle aisément.

#### Histoire du trouble et attitude globale

Il n'exprimait aucune plainte suite à son AVC. Pas particulièrement fatigable pendant la passation, il a maintenu son attention jusqu'à la fin du bilan. Il souffrait d'un important trouble de l'audition, non appareillé et lié à un traitement à la streptomycine. L'examineur a dû adapté la passation de certaines épreuves : quelques items de la génération de mots épelés voire montrés à l'écrit, par exemple.

### Langage spontané

Le discours du patient était fluent et informatif. Parfaitement intelligible, il ne présentait aucun trouble lexical ou syntaxique en spontané.

Le tableau ci-dessous présente en synthèse les z-scores, ou les scores bruts à défaut, de M. MOPI aux épreuves du bilan orthophonique en phase aiguë (T0). M. MOPI n'a pas pu être revu trois mois post-AVC, compte tenu des délais de notre mémoire. Sont représentés en rouge les résultats qui franchissent le seuil de la pathologie. L'analyse qualitative est en suivant.

SYNTHESE DES RESULTATS QUANTITATIFS de MOPI		T0	T0+3
Compréhension	Compréhension orale	11/11	-
	Compréhension écrite	11/11	-
Sémantique	Appariement sémantique (C)	+0,60 DS	-
	Questionnaire sémantique	36/36	-
Fluences	Fluence sémantique	+ 1,65 DS	-
	Fluence phonologique	+ 0,79 DS	-
	Fluence de verbes	35 verbes P50-75	-
Dénominations	Dénomination de noms sur image (C)	+ 0,92 DS	-
	Dénomination de verbes sur image (C)	+ 1,54 DS	-
	Dénomination par le contexte (T0) / Evocation sur définition (T0+3)	10/10	-
	Dénomination de noms propres	+ 0,07 DS	-
Génération de mots	Score principal (E)	1, 35 DS	-
	Eloignement sémantique	2, 89 DS	-
	Conformité	4, 16 DS	-
	Temps de réponse moyen	2,42 DS	-
Langage écrit	Lecture à haute voix	13/13	-
	Dictée de mots et non-mots	23/24	-

(E) Tâche expérimentale (C) tâche contrôles

Compréhension : compréhension orale réussie avec quelques adaptations pour pallier son trouble auditif : volume sonore assez élevé, répétitions. Bonne compréhension écrite.

Sémantique : pas de déficit sémantique.

Fluences : toutes parfaitement réussies.

Dénominations : résultats dans la norme.

Génération de mots : score global proche de celui des sujets contrôles, en relation avec des scores en éloignement sémantique, conformité et temps de réponse moyen également proches des contrôles.

Langage écrit : lecture et dictée réussies.

**En synthèse, nous relevons :**

- **De bonnes capacités de compréhension orale et écrite, même si une adaptation est nécessaire pour pallier sa surdité non appareillée**
- **Un accès lexical normal**
- **Un système sémantique intègre**
- **Pas de déficit en génération de mots**

### e) BRDE

M. BRDE est un homme de 47 ans, il est marié et a deux enfants. Il a travaillé 15 ans dans la restauration, avant de changer d'activité professionnelle pour se consacrer à la gestion de la pharmacie de son épouse, ce depuis 15 ans.

Sur le plan scolaire, il a suivi le cursus général jusqu'en 3e puis a passé un CAP de cuisine.

M. B. pratique la course à pied, le judo, le ski, et aime jardiner.

Sur le plan du langage, le patient signale simplement n'être pas très porté sur l'orthographe à l'écrit. Il se décrit comme quelqu'un qui parle ni beaucoup ni peu, entre les deux. Il lit un peu : des revues, quelques romans.

Sur le plan des antécédents médicaux dans la famille, il décrit des problèmes cardiaques.

#### Histoire du trouble et attitude globale

M. BRDE relie son accident vasculaire cérébral à une chute de ski survenue quelques jours auparavant, sans que l'on ait eu confirmation médicale. Ses symptômes ont été des maux de tête, la nuque raide, et une fatigue.

#### Langage spontané

Le patient a été légèrement hypophonique tout au long du bilan. Il était relativement fluent, mais moyennement prolix, et son langage était plutôt hésitant. Un manque du mot en langage spontané a été relevé à plusieurs reprises. Le patient disait que ça lui arrivait avant, indépendamment de l'AVC. A la question « est-ce que parfois ça vous arrive de ne pas trouver le mot que vous voulez dire ? », M. B. a répondu : « *Oui, c'est quand même mon truc ça. En général c'est quelque chose que je... je veux dire quelque chose et puis je cherche le m/ je cherche les mots, ou on me dit quelque chose et puis souvent j'ai... soit ça s'efface ou soit... voilà. Donc ça je sais que c'est quelque chose qu'avant la chute j'avais quand même* ».

Il décrivait un problème mnésique ou d'accès lexical, difficile à dire ... « *parfois je veux avoir l'information, mais je n'arrive pas à l'avoir, après ça revient* ».

Le tableau ci-dessous présente en synthèse les z-scores, ou les scores bruts à défaut, de M. BRDE aux épreuves du bilan orthophonique de phase aiguë (T0). Le patient n'a pas pu être revu à trois mois post-AVC, compte tenu des délais de notre mémoire. Sont représentés en rouge les résultats qui franchissent le seuil de la pathologie. L'analyse qualitative est en suivant.

SYNTHESE DES RESULTATS QUANTITATIFS de BRDE		T0	T0+3
Compréhension	Compréhension orale	10/11	-
	Compréhension écrite	11/11	-
Sémantique	Appariement sémantique (C)	+ 0,8 DS	-
	Questionnaire sémantique	36/36	-
Fluences	Fluence sémantique	- 1,51 DS	-
	Fluence phonologique	+ 0,19 DS	-
	Fluence de verbes	18 verbes P10	-
Dénominations	Dénomination de noms sur image (C)	- 0,61 DS	-
	Dénomination de verbes sur image (C)	- 0,04 DS	-
	Dénomination par le contexte (T0) / Evocation sur définition (T0+3)	-	-
	Dénomination de noms propres	6/10	-
Génération de mots	Score principal (E)	<b>-7,07 DS</b>	-
	Eloignement sémantique	+ 1,15 DS	-
	Conformité	<b>- 5,77 DS</b>	-
	Temps de réponse moyen	<b>- 2,04 DS</b>	-
Langage écrit	Lecture à haute voix	12/13	-
	Dictée de mots et non-mots	22/24	-

(E) Tâche expérimentale (C) tâche contrôles

Compréhension : préservée à l'oral et à l'écrit.

Sémantique : parfaitement préservée, aucune erreur.

Dénomination : dans la moyenne pour les noms et les verbes mais faible voire déficitaire pour les noms propres (non cotable). Pour l'accès aux noms propres, le test du TOP 30 a été remplacé par le TOP 10 au vu de la fatigabilité de la patiente.

Fluences : résultats faibles sans être pathologiques en fluence sémantique (-1,51DS) et en fluence de verbes (P10), résultats dans la moyenne en fluence phonologique.

Génération de mots : performance globale altérée avec les indicateurs de score global, conformité et temps de réponse déficitaires par rapport à des sujets appariés du même âge.

Langage écrit : pas de difficultés majeures.

**En synthèse, nous relevons :**

- **Un manque du mot peu marqué en épreuve de dénomination**
- **Un manque du mot surtout visible en tâche de génération de mots et en tâches de fluence sémantique et fluence de verbes**
- **Un temps de latence élevé en épreuve de génération de mots, alors que les réponses sont rapides en dénomination sur images**
- **Des capacités sémantiques préservées**
- **Une compréhension de mots et de phrases préservée à l'écrit et à l'oral**

## 2) Nature des erreurs des patients PIT à la tâche de génération de mots

### a) Analyses individuelles de la nature des erreurs en génération

Nous présentons la nature des erreurs produites par chaque patient PIT en tâche de génération de mots, en phase aiguë et à trois mois post-AVC.

#### Patient BAAN

Nous observons qu'en phase aiguë, ses erreurs sont majoritairement de type sémantique (42,9%). Mme BAAN avait donc tendance à produire une majorité de réponses éloignées sémantiquement du mot-cible voire sans aucun lien sémantique. Cette tendance diminue trois mois post-AVC (25% d'erreurs sémantique). A trois mois post-AVC, ce sont ses erreurs grammaticales qui se démarquent des autres par leur quantité (50%). (voir Figure 30)

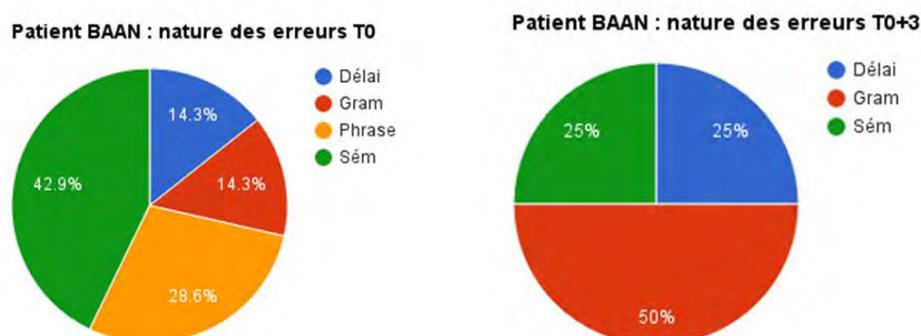


Figure 30 : BAAN - Nature des erreurs en tâche de génération à T0 et T0+3

#### Patient GOMI

Ses principales erreurs sont grammaticales en phase aiguë (41,7%). Il produit également beaucoup de réponses hors-délai (33,3%). A trois mois, les erreurs hors-délai sont majoritaires (52%). (voir Figure 31)

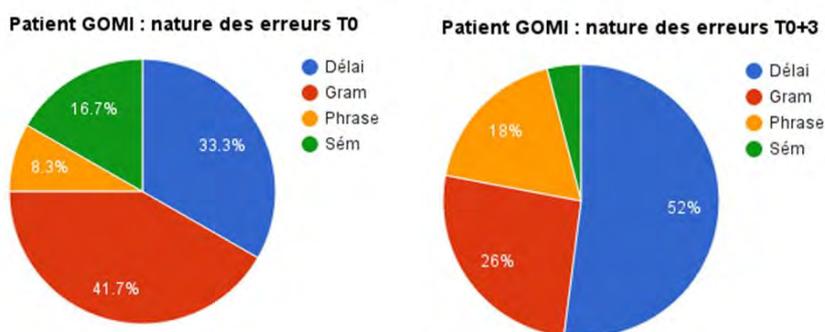
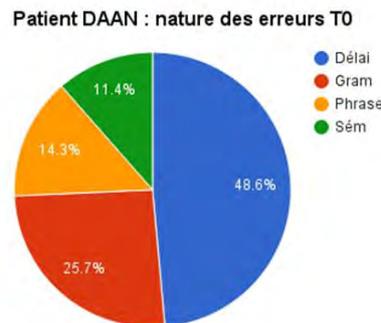


Figure 31 : GOMI - Nature des erreurs en tâche de génération à T0 et T0+3

### Patient DAAN

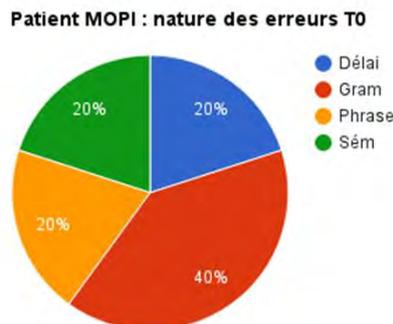
Le temps de latence assez élevé du patient a perturbé les performances du patient en tâche de génération (48,6% de réponses hors-délai). (voir Figure 32)



*Figure 32 : DAAN - Nature des erreurs en tâche de génération à T0*

### Patient MOPI

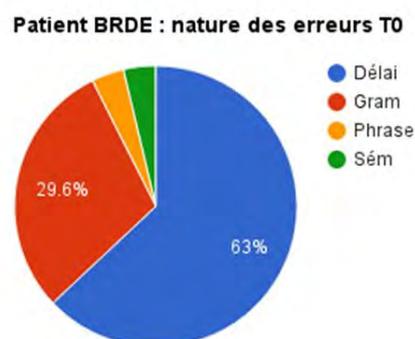
Les erreurs grammaticales se démarquent le plus par rapport aux autres dans la performance du patient (40%). (voir Figure 33)



*Figure 33 : MOPI - Nature des erreurs en tâche de génération à T0*

### Patient BRDE

M. BRDE produit en grande majorité des erreurs de délai (63%). (voir Figure 34) Ce temps de latence pourrait traduire son manque du mot, présent en spontané.

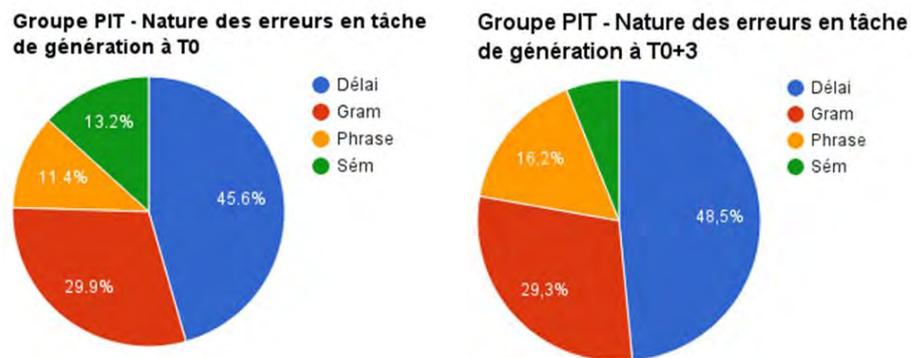


*Figure 34 : BRDE - Nature des erreurs en tâche de génération à T0*

## b) Synthèse de la nature des erreurs en génération

En synthèse, la figure 35 montre la répartition des types d'erreurs du groupe PIT en pourcentage par rapport au nombre total d'erreurs, en phase aiguë et à trois mois post-AVC.

Nous observons que les performances des patients PIT en tâche de génération de mots sont surtout pénalisés par des réponses hors-délai et des erreurs grammaticales, aussi bien en phase aiguë qu'à trois mois post-AVC, alors que nous aurions pu nous attendre à une majorité d'erreurs sémantiques, exprimant le défaut de l'interface lexico-sémantique.



**Figure 35 : Groupe des patients PIT – Nature des erreurs en tâche de génération à T0 et T0+3**

# DISCUSSION DES RÉSULTATS

## I. Déficit d'appariement entre concepts et représentations lexicales

Notre hypothèse principale postule que les patients présentant une lésion thalamique gauche sont sujets à un manque du mot, et que **ce manque du mot n'est lié ni à un déficit du stock ou de l'accès lexical, ni à un déficit sémantique, mais à un défaut d'appariement entre concepts et représentations lexicales** au niveau de l'interface lexico-sémantique.

Nous nous attendions à ce que les résultats des patients PIT en phase aiguë soient significativement différents de ceux de sujets sains contrôles appariés (SC) à la tâche expérimentale de génération de mots, tout en étant dans la moyenne aux tâches contrôles normées de dénomination et d'appariement sémantique.

Les comparaisons inter-groupes ont montré une performance moindre chez les patients par rapport aux sujets contrôles sains. Cependant, l'analyse de sous-groupes n'a pas permis de d'expliquer cette différence par la performance des sujets PIT quel que soit l'indicateur mesuré. En revanche, les tâches contrôles lexicales et sémantique sont bien dans la norme pour l'ensemble du groupe PIT.

Les comparaisons individus-sujets sains appariés ont montré que deux patients PIT (BAAN et BRDE) présentaient un résultat déficitaire spécifiquement en tâche de génération, avec un résultat dans la norme aux tâches contrôles.

L'hypothèse principale est donc vérifiée dans deux cas de patients PIT sur cinq. Un effectif plus important permettrait de conduire ces mêmes analyses individuelles en prenant des PINT pour contrôles et ainsi conclure sur la spécificité de ce résultat.

## II. Dysfonctionnement spécifique à l'aphasie thalamique

Notre hypothèse secondaire 1 avance que l'interface lexico-sémantique présente un dysfonctionnement spécifique dans l'aphasie thalamique.

Pour valider cette hypothèse, nous nous attendions à ce que les résultats des patients PIT à la tâche de génération de mots soient significativement différents de ceux des patients PINT, en phase aiguë.

Les comparaisons inter-groupes ont montré une différence significative entre groupe PIT et groupe PINT dans leurs résultats à la tâche expérimentale. Les réponses des deux groupes diffèrent significativement en termes de score principal, de conformité des réponses et de temps de réponse moyen.

Les groupes PIT et PINT se comportent donc différemment face à une tâche de mesure de l'interface lexico-sémantique. Si nous regardons le sens de la différence, il apparaît que :

- les patients PIT ont un score global plus élevé que les PINT
- les patients PIT ont un temps de réponse plus court que les PINT

La différence significative de comportement entre PIT et PINT à la tâche de génération en phase aiguë est bien vérifiée d'après nos résultats. Mais les patients PIT semblent avoir de meilleurs résultats que les patients PINT en termes de score global et de temps de réponse. Il est possible que la lenteur des patients PINT explique ce résultat. Les performances dégradées des PINT à la tâche de génération de mots pourraient donc davantage s'expliquer par un ralentissement général que par un réel défaut spécifique au niveau de l'interface lexico-sémantique. Visualiser les points correspondant à chacun des groupes PINT et PIT sur les graphiques de corrélation aurait permis de voir si l'un des groupes a davantage tendance que l'autre à expliquer la performance temporelle (aux tests d'inhibition, d'attention...)

Nous pouvons conclure à un fonctionnement différent des patients PINT et des patients PIT quant à leur interface lexico-sémantique. Cependant, cette différence de résultats pourrait être expliquée par un ralentissement général des patients PINT.

### III. Corrélations avec les fonctions attentionnelles et exécutives

Notre hypothèse secondaire 2 postule que les mécanismes sous-jacents du fonctionnement de l'interface lexico-sémantique sont des mécanismes attentionnels et exécutifs.

Pour valider cette hypothèse, nous nous attendions à ce que les résultats des patients PIT à la tâche expérimentale de génération de mots soient corrélés à leurs résultats aux tests neuropsychologiques évaluant l'attention, la mémoire de travail, la flexibilité mentale et l'inhibition.

Nous n'avons pas pu étudier les corrélations des résultats du groupe PIT à part car sa taille était trop réduite ; nos analyses statistiques se sont donc appuyées sur les résultats du groupe patients (PIT et PINT ensemble).

Nos résultats montrent l'intervention de la mémoire de travail et de la flexibilité mentale sur le bon fonctionnement au niveau de l'interface lexico-sémantique. Les capacités d'inhibition et la vitesse de traitement semblent également jouer un rôle mais qui pourrait davantage être lié à un ralentissement du traitement de l'information des patients qu'au fonctionnement spécifique de l'interface. Les capacités attentionnelles n'auraient pas d'influence sur le fonctionnement de l'interface lexico-sémantique ni en phase aiguë ni à trois mois post-AVC.

Le fonctionnement de l'interface lexico-sémantique semble donc dépendre de fonctions exécutives mais l'hypothèse du modèle ne peut pas être entièrement validée car le rôle de l'ensemble des fonctions exécutives attendues n'a pas été confirmé. De manière intéressante, nous avons mis en évidence un résultat non prédit par le modèle : le rôle des mémoires à court terme et de travail verbales dans les performances à la tâche de génération. Cela peut s'expliquer par la modalité d'entrée (auditivo-verbale). Il aurait été intéressant de tester aussi une modalité visuelle.

## IV. Récupération rapide

Notre hypothèse secondaire 3 postule que le manque du mot dans l'aphasie thalamique disparaît rapidement.

Pour valider cette hypothèse, nous nous attendions à ce que les résultats des patients PIT à la tâche de génération de mots soient significativement différents de leurs résultats respectifs en phase aiguë, et non significativement différents à 3 mois, de ceux de sujets sains appariés.

Nous n'avons pas pu faire de comparaison longitudinale intra-groupe PIT car seuls deux patients du groupe PIT ont pu être évalués à trois mois.

Toutefois, une comparaison longitudinale du groupe constitué de l'ensemble des patients PIT et PINT qui ont pu être évalués en bilan à 3 mois a montré que les résultats ont évolué de façon significative entre T0 et T0+3, pour les indicateurs de score global, conformité, temps de réponse moyen.

Les graphes montrent cependant que l'amélioration du score global et des temps de réponse moyen entre T0 et T0+3 est plus nette chez les PINT.

Les résultats ont montré l'absence de différence significative entre groupe PIT et groupe des sujets sains à 3 mois. Mais il est difficile de conclure sur cette observation car le groupe PIT n'est composé que de 2 sujets à T0+3, sur 5 en phase aiguë.

Pour les individus PIT comparés à leurs sujets appariés, les z-scores à T0+3 montrent que :

- BAAN reste déficitaire en score global mais a récupéré sur les autres scores
- GOMI reste déficitaire en score global et en éloignement sémantique mais a récupéré sur les autres scores

L'ensemble des patients vérifie l'hypothèse en montrant une différence significative de résultats entre phase aiguë et trois mois post-AVC. Mais si nous nous intéressons plus particulièrement aux sujets PIT, il apparaît que globalement, ils ne récupèrent pas en terme de performance globale, mais seulement au niveau de la conformité et du temps des réponses.

## V. Conclusion sur le modèle de Crosson

Le modèle de Crosson présente le rôle de quatre mécanismes principaux au niveau de l'interface lexico-sémantique, dont le fonctionnement dépend de fonctions exécutives et attentionnelles et notamment : attention soutenue et sélective, mémoire de travail, inhibition, flexibilité mentale.

Il y a effectivement implication de la flexibilité mentale, fonction altérée chez les patients les plus déficitaires à la tâche de génération de mots. Cela signifie donc que les patients ont du mal à aller d'une représentation à l'autre. Mais s'agit-il des représentations en compétition ? Ou alors des représentations précédentes et nouvelles ? La tâche de génération est séquentielle ; l'examineur présente oralement un mot après l'autre. Ainsi, ce défaut pourrait s'expliquer par un problème de mise à jour entre item précédent et nouvel item en mémoire de travail verbale puisque cette fonction est aussi altérée chez ces patients ?

Nous n'avons pas évalué toutes les fonctions de l'administrateur central en mémoire de travail (cf modèle de Baddeley), seulement la charge mentale en mémoire de travail verbale. Mais, comme vu précédemment, peut être les fonctions de mises à jour sont-elles altérées ?

La différence de fonctionnement au niveau de l'interface lexico-sémantique ne serait pas due à un trouble attentionnel. Or là, nous n'avons mesuré qu'une modalité attentionnelle (sélective), mais il serait pertinent de mesurer les autres (soutenue, alerte phasique..).

## VI. Analyse de la tâche de génération de mots

### 1) Proximité sémantique vs conformité

La notion de conformité à la réponse la plus fréquente des items à faible compétition lexicale correspond au mot le plus représentatif d'une association sémantique.

Ainsi, le sujet peut répondre de façon proche sémantiquement mais sans que sa réponse soit conforme à l'association la plus fréquente. Si cela est récurrent, nous pouvons l'analyser en tant que déviation, en termes d'association représentative. Son interface lexico-sémantique opérerait de façon différente de la normale, même si la proximité sémantique est respectée.

### 2) Etalonnage de la compétition lexicale

Il se peut que la manière de calculer le degré de compétition lexicale ne reflète pas le réel degré de compétition lexicale généré par les mots-stimuli. Le mode de calcul de la compétition lexicale est en effet sujet à débat dans la littérature, nous en présentons quelques éléments en annexe (Annexe III).

Par ailleurs, sur la base des réponses obtenues lors de notre propre étalonnage, nous n'obtenons pas systématiquement les mêmes résultats que Péran (2004).

Par exemple, selon Péran (2004), l'item **nid**, n'a pas de réponse dominante, c'est donc un item générant une forte compétition lexicale. Or les réponses recueillies auprès de nos 44 sujets sains donnent les résultats suivants pour **nid** :

- *oiseau* est la réponse la plus fréquente avec 38 occurrences
- les autres réponses sont *épine*, *maison*, *mangeoire*, *œuf*, chacune a 1 occurrence
- + deux réponses erronées (*nid de poule*, *nid d'oiseau*)

En appliquant le calcul du ratio de compétition lexicale (Thompson-Schill, 1997) utilisé par Péran (2004), nous obtenons un ratio de 38 qui indique clairement que **nid** est un mot à réponse dominante, donc à faible compétition lexicale.

### 3) Pertinence clinique d'une tâche de génération dans le bilan orthophonique

La triade d'épreuves « dénomination + fluences + observation du langage spontané » permet en général d'évaluer les compétences lexico-sémantiques d'un sujet, et éventuellement de diagnostiquer et caractériser un manque du mot.

Nous pensons que l'épreuve de génération de mots pourrait apporter un complément à l'évaluation du langage. Cette épreuve a d'ailleurs fait l'objet d'une validation et

informatisation par le groupe de travail dédié à l'unité ToNIC Inserm (Mélanie Jucla, Xavier de Boissezon, Patrice Péran, Nicolas Viot, Catherine Bézy, Lola Danet).

Les résultats de nos patients en phase aiguë (z-scores en écart-types) montrent que la génération de mots peut être « pathologique » chez certains sujets alors que dénomination et fluences sont normales.

Patient	Génération de mots	Dénominations noms / verbes	Fluences sémantique / formelle
<b>BAAN</b>	<b>-4</b>	<b>+ 0,85 / + 0,68</b>	<b>-0,65 / -0,98</b>
GOMI	<b>-7</b>	<b>- 3 / - 3</b>	-1,32 / <b>-2,25</b>
DAAN	-0,67	- 0,06 / - 1,12	-0,78 / -1,17
MOPI	+ 1,35	+0,92 / +1,54	+ 1,65 / + 0,79
<b>BRDE</b>	<b>-7</b>	<b>-0,61 / -0,04</b>	<b>-1,51 / +0,19</b>
BEDA	<b>-12,87</b>	-0,3 / -0,14	-0,88 / <b>-2,62</b>
MACH	+ 0,028	+0,85 / + 0,59	-1,19 / +0,04
COGE	<b>-12,5</b>	-0,36 / -0,88	<b>-1,8 / -3,5</b>
<b>ROAN</b>	<b>- 34</b>	<b>+1,13 / +1,12</b>	<b>-1,19 / -1,30</b>
<b>STCA</b>	<b>- 10</b>	<b>-0,17 / +0,71</b>	<b>-0,78 / -0,27</b>
NOMA	+0,29	+0,55 / +0,11	+0,26 / -0,25

Quatre patients ont un score pathologique en génération de mots, mais pas en dénomination ni en fluences (BAAN, BRDE, ROAN, STCA).

Parmi ces patients, BRDE et ROAN ont un manque du mot ou une réduction de fluence en langage spontané.

Les patients BAAN et STCA ont en revanche un langage spontané fluent et informatif.

Ainsi, pour quatre patients, seule l'épreuve lexico-sémantique de génération de mots était pathologique. Est-ce à dire que cette épreuve permettrait de repérer un manque du mot fin, très léger et particulier ?

Il serait intéressant de poursuivre l'analyse comparative de ces tâches afin d'en dégager leurs apports et leur complémentarité.

# LIMITES DE L'EXPERIMENTATION

## 1) La population expérimentale

Nous n'avons pu évaluer qu'un nombre limité de patients. En un an nous avons tout de même pu recruter douze patients au total dont 5 présentaient une lésion du thalamus gauche isolée et ont constitué la population expérimentale.

Cette limite est liée à la relative rareté des infarctus sous-corticaux, mais aussi à nos critères d'inclusion stricts (par exemple non inclusion des patients avec hémorragie sous-corticale).

Elle est également liée à la difficulté d'analyse des lésions à l'IRM : les lésions n'ont pas toutes été suffisamment identifiables pour départager lésions sous-corticales non-thalamiques et lésions sous-corticales thalamiques. Les lésions thalamiques ont pu dépasser sur l'extra-thalamus. Des sujets ont dû être exclus de l'étude pour cela.

Par ailleurs, parmi nos 5 sujets expérimentaux, deux avaient respectivement 78 ans et 85 ans, avec un doute sur l'état cognitif antérieur du sujet de 78 ans.

## 2) Aspect longitudinal de l'étude

Notre ambition de réaliser une étude longitudinale n'a pas complètement abouti puisque les délais imposés pour finaliser notre travail n'ont pas permis d'évaluer tous les patients trois mois après leur AVC.

Des patients ont été inclus dans l'étude jusqu'en avril 2016. Les derniers inclus n'ont pas pu être réévalués à trois mois dans les délais impartis. Les comparaisons longitudinales intra-groupes ont dû être adaptées. Elles constituent un travail exploratoire, jamais mené auparavant à notre connaissance.

Par ailleurs, dans les analyses, nous n'avons pas pris en compte le fait que certains patients évalués à trois mois ont bénéficié d'un suivi orthophonique post-AVC, et d'autres non.

### **3) Mesure de la proximité sémantique**

Nous avons essayé de rendre notre mesure subjective de la proximité sémantique la plus objective possible par la cotation en aveugle de deux examinateurs, et le recours à un troisième examinateur indépendant pour résoudre les conflits.

Mais notre mesure reste subjective, et surtout peu nuancée : elle n'a que deux valeurs, « proche » et « éloigné ».

Elle est également critiquable parce qu'elle ne prend en compte que les réponses jugées correctes. Les réponses sans lien sémantique, comptabilisées parmi les erreurs, pourraient en réalité constituer des réponses avec un lien sémantique très éloigné.

Ainsi, si cet indicateur n'a pas permis de mettre en évidence des différences de notre population expérimentale par rapport aux autres groupes, c'est peut-être parce qu'il n'est pas suffisamment précis. Une meilleure mesure de la distance sémantique entre une paire de mots pourrait donner un résultat plus fiable. Nous avons pris contact avec le groupe de travail sur la génération à l'Inserm avec Bruno Gaume et Karine Duvignau, suite à la connaissance de leur article sur la mesure qu'ils ont développée de la proximité paradigmatic et syntagmatic. Nous avons échangé des données mais malheureusement le temps a manqué pour qu'ils figurent dans ce mémoire.

### **4) Mesure des temps de réponse**

Notre mesure des temps de réponse en secondes manuellement, sur réécoute des enregistrements des passations de la tâche expérimentale, peut bien entendu être améliorée (mesure informatique,...).

La question de choisir les instants de début et de fin de la mesure a aussi son importance : en chronométrant le temps entre la *fin* de l'énonciation du mot-stimulus et le début de l'énonciation de la réponse, il peut se produire des effets parasites dus à la longueur des mots : par exemple si le mot « *rhinocéros* » est proposé, le sujet va très probablement deviner de quel mot il s'agit dès les deux premières syllabes, avant la fin de l'énonciation du mot entier. Il aura ainsi un temps supplémentaire de réflexion avant sa réponse puisqu'il a déjà commencé à réfléchir avant la fin de l'énonciation du mot.

Il pourrait alors sembler plus juste de mesurer le temps à partir du début de l'énonciation du mot-stimulus. Mais un autre effet se produit dans ce cas : le temps de prononciation du mot

stimulus va être comptabilisé dans le temps de réponse du sujet, ce qui va le pénaliser sur les mots longs. Un mémoire de M2R de neurosciences encadré par X. de Boissezon dédié à la question du temps de réponse dans la tâche de génération est en cours et permettra de progresser sur ce point.

### **5) Cotation des réponses en erreur**

Les différentes natures d'erreurs ne peuvent pas se cumuler dans notre cotation ; elles s'excluent les unes les autres. Lorsqu'une réponse est cotée 0, nous lui attribuons un et un seul type d'erreur : erreur de délai ou erreur grammaticale ou phrase/périphrase ou réponse sans lien sémantique. Mais en fonctionnant de cette façon, nous avons privilégié un type d'erreur par rapport à un autre et ainsi nous n'avons pas comptabilisé le réel nombre d'erreurs correspondant à chacun des types répertoriés. Par exemple, en génération de noms à partir de noms, la réponse « manger » pour l'item « coton » est à la fois une erreur grammaticale et une erreur sémantique.

### **6) Evaluation de l'intégrité cognitive des sujets sains recrutés (MoCA)**

L'utilisation du MMSE (Mini-Mental State Examination) comme évaluation rapide des fonctions cognitives est largement répandue. Dans le cas d'un recrutement de sujets en vue d'étalonner un test, ce test de dépistage permet de garantir l'état cognitif acceptable des sujets recrutés.

Nous avons préféré le test plus sensible du Montréal Cognitive Assessment au MMSE.

Or il s'est avéré que 34% de notre population, tranche âgée de 50 à 91 ans, (67 ans en moyenne), et d'un niveau d'éducation de 5 à 14 années d'études (10 ans en moyenne), a obtenu un score inférieur au seuil jugé pathologique par le test (26/30). Nous nous sommes interrogées sur la valeur et la sévérité de ce résultat chez des sujets pourtant autonomes au quotidien. Il s'avère que le score seuil de 26/30 a été déterminé à partir d'un échantillon de 90 sujets canadiens normaux âgés en moyenne de 72,84 ans et d'éducation moyenne de 13,33 années mais n'a jamais été validé ni normalisé dans d'autres populations.

Nous avons trouvé des travaux remettant en cause cette normalisation du MoCA, dont l'étude de Rosetti et al., (2011) présentée en annexe, qui montre que 62% à 66% des scores de sujets tout-venants sont inférieurs à 26/30. Ils ont ainsi établi des normes prenant en compte l'âge et le niveau d'éducation (cf annexe X.)

Les travaux de Rosetti et al. ne sont pas les seuls à remettre en cause le cut-off score de 26 du MoCA, et d'autres études ont établi des normes alternatives : Santango et al. (2014) (normalisation sur 415 sujets italiens), Narazaki et al. (2013) (normalisation sur 276 sujets japonais), Geitas et al. (2011) (normalisation sur 650 sujets portugais), convergent toutes vers un cut-off score inférieur à 26.

Nous n'avons pas trouvé de données normatives sur la population française.

Finalement, le score strict de 26 étant sujet à discussion, et nous contraignant à exclure de l'étalonnage un tiers de nos sujets, nous avons choisi de ne pas en tenir compte : nous avons inclus à notre étalonnage tous les sujets, quel que soit leur résultat au MoCA. L'état cognitif de nos sujets sains n'a donc pas été formellement validé par un test de dépistage.

# PERSPECTIVES

Nous proposons des pistes pour améliorer les protocoles d'évaluation.

Les mesures de la tâche expérimentale pourraient être précisées :

- En terme de mesure de la distance sémantique, il serait intéressant d'utiliser un outil informatique pour calculer la distance sémantique de façon plus objective, à l'instar du graphe Skilllex de Gaume et al. (2014).
- En termes de conformité aux réponses dominantes, il serait pertinent de refaire un étalonnage du degré de compétition des mots-stimuli, pour départager les items à forte et à faible compétition. Une toute autre approche peut également être envisagée, en basant la liste des mots-stimuli sur des critères classiques de fréquence lexicale, etc.
- En termes de calcul des temps de réponse, idéalement, le temps de réponse pourrait être calculé plus précisément par exemple par un logiciel basé sur l'analyse d'un enregistrement audio des épreuves.

D'autres listes de mots pourraient être choisies pour la tâche de génération de mots selon le facteur étudié. La tâche de génération de mots que nous avons choisie se base sur le facteur de compétition lexicale. Si ce facteur nous a permis d'exploiter le score de conformité aux réponses attendues pour les items dominants, nous avons laissé de côté l'analyse de facteurs plus classiques telle que la fréquence lexicale, l'âge d'acquisition ou la distinction entre items manufacturés ou naturels, dont il serait intéressant d'étudier l'influence.

Concernant les tâches contrôles, il semble possible de choisir de meilleures tâches contrôles du lexique que les épreuves de dénomination. L'ensemble des lexiques phonologiques et orthographiques, d'entrée et de sortie pourrait par exemple être contrôlé par des épreuves normées de lecture et de dictée de mots, sur des mots irréguliers pour « neutraliser » le recours aux conversions phono-graphémiques et contrôler spécifiquement les lexiques. Ces tâches demandent toutefois que le patient ait un niveau de base suffisant en lecture et écrire.

Une tâche de décision lexicale (jugement de mots et de pseudo-mots) pourrait également être utilisée pour tester les lexiques d'entrée.

De plus, les patients ont quasiment tous présenté des résultats altérés en dénomination de noms propres en phase aiguë. Les performances à trois mois sont meilleures mais est-ce le

résultat d'une réelle récupération ou est-ce un défaut de comparabilité des tests entre les deux protocoles ? Il serait intéressant d'analyser plus en détail l'accès aux noms propres, chez des patients présentant une lésion thalamique gauche.

Enfin et surtout, l'étude pourrait être poursuivie à long terme, pour évaluer un plus grand nombre de sujets et améliorer la portée des résultats.

# CONCLUSION

Notre recherche avait comme objet l'étude des aphasies thalamiques.

A partir d'une revue de littérature sur le sujet, nous avons mis au point un protocole expérimental destiné à rechercher les troubles du langage décrits dans la littérature chez les sujets avec lésion thalamique. Nous recherchions en particulier à explorer les mécanismes des troubles lexico-sémantiques de l'aphasie thalamique, que les modèles classiques de production du langage oral ne permettent pas d'expliquer. Notre protocole visait à apporter des éléments de réponse sur l'origine et la spécificité des troubles lexico-sémantiques dans l'aphasie thalamique, ceci en questionnant le modèle de Crosson (2013) qui suggère un déficit au niveau de l'interface entre sémantique et lexique.

Le recrutement de patients présentant un infarctus thalamique gauche s'est avéré difficile, malgré le dispositif mis en place à l'UNV de l'hôpital Purpan pendant plusieurs mois pour détecter les patients correspondant à nos critères. Les infarctus thalamiques gauches sont effectivement un type d'AVC peu fréquent.

Concernant le manque du mot et les troubles lexico-sémantiques de notre population expérimentale, ils se sont révélés dans l'ensemble plus discrets que ce que nous pouvions attendre d'après la littérature. Des paraphasies sémantiques et une réduction des fluences ont bien été observées chez nos patients, mais dans l'ensemble leurs performances aux épreuves lexico-sémantiques classiques du bilan de langage étaient subnormales.

Néanmoins, certains patients ont présenté des difficultés spécifiques à l'épreuve de génération de mots. Cette tendance semble indiquer que le trouble au niveau de l'interface lexico-sémantique est bien au cœur de l'aphasie thalamique.

D'autres patients avec lésion sous-corticale non-thalamique gauche ont aussi présenté un déficit à la tâche de génération de mots, plus important et de récupération plus nette que chez les patients avec lésion thalamique. D'après nos observations, les profils d'aphasies sous-corticales extra-thalamus se différencieraient des profils d'aphasies thalamiques par leur ralentissement souvent au premier plan.

Par rapport aux mécanismes décrits par Crosson (2013), nos résultats suggèrent le rôle prépondérant de la mémoire verbale à court terme et de la mémoire de travail verbale dans

le fonctionnement de l'interface lexico-sémantique. Nous n'avons pas constaté en revanche de corrélation du fonctionnement de l'interface lexico-sémantique avec les capacités attentionnelles, pourtant mises en avant par Crosson.

Enfin, ce mémoire nous a permis de tester en situation clinique une épreuve innovante qui ne fait actuellement pas partie des épreuves classiques d'évaluation du langage en orthophonie : la tâche de génération de mots. Cette tâche semble plus sensible que la tâche de dénomination. Permettrait-elle de repérer un trouble lexico-sémantique plus fin qu'un manque du mot détecté par une épreuve de dénomination ? Il serait intéressant de poursuivre un travail sur cette tâche comme épreuve d'évaluation du langage.

Nous espérons que cette étude sera poursuivie, et que notre travail aura permis de mettre en évidence quelques pistes de réflexion sur la question des liens entre langage et processus non linguistiques.

# BIBLIOGRAPHIE

Aimé, X. (2011, avril). Gradients de prototypicalité, mesures de similarité et de proximité sémantique : une contribution à l'Ingénierie des Ontologies (Theses). Université de Nantes.

Aimé, X., Fürst, F., Kuntz, P., & Trichet, F. (2012). SemioSem et ProxSem : mesures sémiotiques de similarité et de proximité conceptuelles (p. 539-556). Présenté à IC 2011, 22èmes Journées francophones d'Ingénierie des Connaissances.

Alexander, M. P., Naeser, M. A., & Palumbo, C. L. (1987). Correlations of subcortical CT lesion sites and aphasia profiles. *Brain: A Journal of Neurology*, 110 ( Pt 4), 961-991.

Alexander, M. P., & Naeser, M. A. (1988). Cortical-subcortical differences in aphasia. *Research Publications - Association for Research in Nervous and Mental Disease*, 66, 215-228.

Alexander, M. P. (1992). Speech and language deficits after subcortical lesions of the left hemisphere: A clinical, CT, and PET study. In G. Vallar, S. F. Cappa, & C.-W. Wallesch (Eds.), *Neuropsychological disorders associated with subcortical lesions*. New York: Oxford Univ. Press. Pp. 455–477

Alexander M.P. (1997). Aphasia : clinical and anatomic aspects. In : Feinberg TE, Farah MJ eds. *Behavioral neurology and neuropsychology*. New York : McGraw-Hill,: 133-149

Atzeni, T. (2009). Statistiques appliquées aux études de cas unique : méthodes usuelles et alternatives. *Revue de neuropsychologie*, 1(4), 343.

Beck, A.T., Steer, R.A. (1993). *Manual for the Beck Anxiety Inventory*. The Psychological Corporation : San Antonio, Texas.

Bézy, C., Renard, A., & Pariente, J. (2016). Grémots : Evaluation du langage dans les pathologies neurodégénératives. De Boeck Supérieur.

Bogousslavsky, J., Regli, F., & Assal, G. (1986). The syndrome of unilateral tuberothalamic artery territory infarction. *Stroke; a Journal of Cerebral Circulation*, 17(3), 434-441.

Bonin, P., & Fayol, M. (2003). Production verbale de mots: approche cognitive. Bruxelles, Belgique: De Boeck.

Bruyn, R. P. (1989). Thalamic aphasia. A conceptual critique. *Journal of Neurology*, 236(1), 21-25.

Caramazza, A. (1997). How many levels of processing are there in lexical access. *Cognitive Neuropsychology*, 14, 177–208.

Caramazza, A., & Hillis, A. E. (1990). Internal spatial representation of written words: Evidence from unilateral neglect. *Nature*, 346, 267-269–.

Caramazza, A., & Shelton, J. R. (1998). Domain-specific knowledge systems in the brain the animate-inanimate distinction. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 10(1), 1-34.

Carbonnel, S., Charnallet, A., & Moreaud, O. (2010). Organisation des connaissances sémantiques: des modèles classiques aux modèles non abstractifs. *Revue de neuropsychologie*, me 2(1), 22-30.

Castner, J. E., Chenery, H. J., Silburn, P. A., Coyne, T. J., Sinclair, F., Smith, E. R., & Copland, D. A. (2008). Effects of subthalamic deep brain stimulation on noun/verb generation and selection from competing alternatives in Parkinson's disease. *Journal of Neurology, Neurosurgery, and Psychiatry*, 79(6), 700-705.

Collins, A. M., Loftus, E. F. (1975). A spreading-activation theory of semantic processing. *Psychological Review*, 82(6), 407-428.

Crawford, J. R., Garthwaite, P. H., & Porter, S. (2010). Point and interval estimates of effect sizes for the case-controls design in neuropsychology: rationale, methods, implementations, and proposed reporting standards. *Cognitive Neuropsychology*, 27(3), 245-260.

Crescentini, C., Shallice, T., & Macaluso, E. (2010). Item retrieval and competition in noun and verb generation: an fMRI study. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 22(6), 1140-1157.

Croisile, B. (1999). Une (petite) batterie d'évaluation de l'orthographe, *Glossa* n° 67, (26-39)

Crosson, B. (1999). Subcortical mechanisms in language: lexical-semantic mechanisms and the thalamus. *Brain and Cognition*, 40(2), 414-438.

Crosson, B. (2013). Thalamic mechanisms in language: A reconsideration based on recent findings and concepts. *Brain and Language*, 126(1), 73-88.

Damasio, A. R., Damasio, H., Rizzo, M., Varney, N., & Gersh, F. (1982). Aphasia with nonhemorrhagic lesions in the basal ganglia and internal capsule. *Archives of Neurology*, 39(1), 15-24.

Davous, P., Bianco, C., Duval-Lota, A. M., de Recondo, J., Vedrenne, C., & Rondot, P. (1984). Aphasie par infarctus thalamique paramédian gauche. Observation anatomo-clinique. *Revue Neurologique*, 140(12), 711-719.

De Boissezon, X., Démonet, J.-F., Puel, M., Marie, N., Raboyeau, G., Albucher, J.-F., ... Cardebat, D. (2005). Subcortical aphasia: a longitudinal PET study. *Stroke; a Journal of Cerebral Circulation*, 36(7), 1467-1473.

De Boissezon, X., Marie, N., Castel-Lacanal, E., Marque, P., Bezy, C., Gros, H., ... Démonet, J.-F. (2008). Good recovery from aphasia is also supported by right basal ganglia: a longitudinal controlled PET study. EJPBM-ESPRM 2008 award winner. *European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine*, 45(4), 547-558.

Démonet, J. F. (1997). Subcortical aphasia(s): a controversial and promising topic. *Brain and Language*, 58(3), 410-417-458.

De Partz M.P. Pillon A. (1999). Aphasies. In J.-A. Rondal et X. Seron, *Troubles du langage. Bases théoriques, diagnostic et rééducation* (pp. 659-699). Liège : Mardaga.

Duscherer, K., & Mounoud, P. (2006). Normes d'associations verbales pour 151 verbes d'action. *L'année psychologique*, 106(3), 397-413.

Duvignau, K., Gaume, B., Tran, T. M., Manchon, M., Martinot, C., & Panissal, N. (2008). *Flexibilité sémantique du système verbal chez l'enfant et l'aphasique : contre l'erreur et pour l'approximation sémantique*. EDP Sciences.

Ellis, A. W., Young, A. (1988). *Cognitive Neuropsychology*. London: Lawrence Erlbaum.

Ellis, A. W., & Young, A. W. (1996). *Human Cognitive Neuropsychology: A Textbook with Readings* (2Rev Ed edition). Hove: Routledge.

Fayol, M. (Éd.). (2002). *Production du langage*. Paris, France: Hermès Science publications.

Fensore, C., Lazzarino, L. G., Nappo, A., & Nicolai, A. (1988). Language and memory disturbances from mesencephalothalamic infarcts. A clinical and computed tomography study. *European Neurology*, 28(1), 51-56.

Ferrand, L., & Alario, F.-X. (1998). Normes d'associations verbales pour 366 noms d'objets concrets. *L'année psychologique*, 98(4), 659- 709.

Ferrand, L. (2002). Les modèles de la production verbale. In M. Fayol (Ed.), *Production du langage. Traité des Sciences Cognitives* (pp. 27-44). Paris: Hermès.

Freitas, S., Simões, M. R., Alves, L., & Santana, I. (2011). Montreal Cognitive Assessment (MoCA): normative study for the Portuguese population. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 33(9), 989-996.

Gaume, B., Duvignau, K., Navarro, E., Desalle, Y., Cheung, H., Hsieh, S. K., ... Prevot, L. (2014). Skilllex: a graph-based lexical score for measuring the semantic efficiency of used verbs by human subjects describing actions. *Revue TAL*, 55(3).

Graff-Radford, N. R., Eslinger, P. J., Damasio, A. R., & Yamada, T. (1984). Nonhemorrhagic infarction of the thalamus: behavioral, anatomic, and physiologic correlates. *Neurology*, 34(1), 14-23.

Hart, J., Anand, R., Zoccoli, S., Maguire, M., Gamino, J., Tillman, G., ... Kraut, M. A. (2007). Neural substrates of semantic memory. *Journal of the International Neuropsychological Society: JINS*, 13(5), 865-880.

Hillis, A. E., & Caramazza, A. (1994). Theories of lexical processing and rehabilitation of lexical deficits. *ResearchGate*, 449-484.

Hillis, A. E., & Caramazza, A. (1995). Representation of grammatical categories of words in the brain. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 7(3), 396-407.

Hillis, A. E., Rapp, B., Romani, C., & Caramazza, A. (1990). Selective impairment of semantics in lexical processing. *Cognitive Neuropsychology*, 7(3), 191-243.

Karussis, D., Leker, R. R., & Abramsky, O. (2000). Cognitive dysfunction following thalamic stroke: a study of 16 cases and review of the literature. *Journal of the Neurological Sciences*, 172(1), 25-29.

Kennedy, M., & Murdoch, B. E. (1993). Chronic aphasia subsequent to striato-capsular and thalamic lesions in the left hemisphere. *Brain and Language*, 44(3), 284-295.

Kraut, M. A., Calhoun, V., Pitcock, J. A., Cusick, C., & Hart, J. (2003). Neural hybrid model of semantic object memory: implications from event-related timing using fMRI. *Journal of the International Neuropsychological Society: JINS*, 9(7), 1031-1040.

Kraut, M. A., Kremen, S., Moo, L. R., Segal, J. B., Calhoun, V., & Hart, J. (2002). Object activation in semantic memory from visual multimodal feature input. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 14(1), 37-47.

Kraut, M. A., Kremen, S., Segal, J. B., Calhoun, V., Moo, L. R., & Hart, J. (2002). Object activation from features in the semantic system. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 14(1), 24-36.

Kurland, J., Reber, A., & Stokes, P. (2014). Beyond picture naming: norms and patient data for a verb-generation task. *American Journal of Speech-Language Pathology / American Speech-Language-Hearing Association*, 23(2), S259-270.

Lazzarino, L. G., & Nicolai, A. (1988). Aphonia as the only speech disturbance from bilateral paramedian thalamic infarction. *Clinical Neurology and Neurosurgery*, 90(3), 265-267.

Lazzarino, L. G., Nicolai, A., Valassi, F., & Biasizzo, E. (1991). Language disturbances from mesencephalo-thalamic infarcts. Identification of thalamic nuclei by CT-reconstructions. *Neuroradiology*, 33(4), 300-304.

Le Ny, J.-F. (2005). Comment l'esprit produit du sens: notions et résultats des sciences cognitives. Paris, France: O. Jacob.

Lechevalier, B., Eustache, F., & Viader, F. (Éd.). (2008). Traité de neuropsychologie clinique: neurosciences cognitives et cliniques de l'adulte. Bruxelles, Belgique: De Boeck.

Lepron, E., Péran, P., Cardebat, D., & Démonet, J.-F. (2009). A PET study of word generation in Huntington's disease: effects of lexical competition and verb/noun category. *Brain and Language*, 110(2), 49-60

Manchon, M., Nespoulous, J.-L., & Duvignau, K. (2011). Le lexique des verbes en dénomination orale: étude exploratoire chez l'aphasique et étude en IRMf chez le sujet sain. Toulouse, France.

Martin, R. C., & Cheng, Y. (2006). Selection demands versus association strength in the verb generation task. *Psychonomic Bulletin & Review*, 13(3), 396-401.

Mazaux, J.-M., Pradat-Diehl, P., & Brun, V. (2007). Aphasies et aphasiques. Issy-les-Moulineaux, France: Elsevier, Masson, DL 2007

Merck, C., Charnallet, A., Auriacombe, S., Belliard, S., Hahn-Barma, V., Kremin, H., ... Siegwart, H. (2011). La batterie d'évaluation des connaissances sémantiques du GRECO (BECS-GRECO): validation et données normatives. *Revue de neuropsychologie*, me 3(4), 235-255.

Michel, D. (1996). Infarctus thalamique paramédian gauche: [Left paramedian thalamic infarct: memory and language study in one case]. *Neurocase*, 2(5), 413p-428.

Miyake, A., Friedman, N. P., Emerson, M. J., Witzki, A. H., Howerter, A., & Wager, T. D. (2000). The unity and diversity of executive functions and their contributions to complex « Frontal Lobe » tasks: a latent variable analysis. *Cognitive Psychology*, 41(1), 49-100.

Morris, C. (1946). Signs, language and behavior (Vol. xii). Oxford, England: Prentice-Hall.

Nadeau, S. E., & Crosson, B. (1997). Subcortical aphasia. *Brain and Language*, 58(3), 355-402-423.

Naeser, M. A., Alexander, M. P., Helm-Estabrooks, N., Levine, H. L., Laughlin, S. A., & Geschwind, N. (1982). Aphasia with predominantly subcortical lesion sites: description of three capsular/putaminal aphasia syndromes. *Archives of Neurology*, 39(1), 2-14.

Narazaki, K., Nofuji, Y., Honda, T., Matsuo, E., Yonemoto, K., & Kumagai, S. (2013). Normative data for the montreal cognitive assessment in a Japanese community-dwelling older population. *Neuroepidemiology*, 40(1), 23-29.

Nasreddine, Z. S., Phillips, N. A., Bédirian, V., Charbonneau, S., Whitehead, V., Collin, I., ... Chertkow, H. (2005). The Montreal Cognitive Assessment, MoCA: a brief screening tool for mild cognitive impairment. *Journal of the American Geriatrics Society*, 53(4), 695-699.

Ozeren, A., Sarica, Y., & Efe, R. (1994). Thalamic aphasia syndrome. *Acta Neurologica Belgica*, 94(3), 205-208.

Patterson, K., Nestor, P. J., & Rogers, T. T. (2007). Where do you know what you know? The representation of semantic knowledge in the human brain. *Nature Reviews. Neuroscience*, 8(12), 976-987.

Péran, P. (2004). Traitement des verbes: Etude neuropsychologique dans les pathologies sous-corticales (Thèse doctorat). Université Toulouse 2 Jean Jaurès, France.

Péran, P., Démonet, J.-F., Cherubini, A., Carbebat, D., Caltagirone, C., & Sabatini, U. (2010). Mental representations of action: the neural correlates of the verbal and motor components. *Brain Research*, 1328, 89-103.

Petry, M. C. (1995). Effects of lexical and semantic processing on visual selective attention. Gainesville, FL.

Pinker, S. (1991). Learnability and cognition: the acquisition of argument structure. Cambridge (Mass.).

Posner, M. I., Walker, J. A., Friedrich, F. J., & Rafal, R. D. (1984). Effects of parietal injury on covert orienting of attention. *The Journal of Neuroscience: The Official Journal of the Society for Neuroscience*, 4(7), 1863-1874.

Pradat-Diehl, P., Azouvi, P., & Brun, V. (2006). *Fonctions exécutives et rééducation*. Paris, France: Masson.

Puel, M., Cardebat, D., Demonet, J. F., Elghozi, D., Cambier, J., Guiraud-Chaumeil, B., & Rascol, A. (1986). Rôle du thalamus dans les aphasies sous-corticales. *Revue Neurologique*, 142(4), 431-440.

Puel, M., Démonet, J.F., Cardebat, D., & Castan, D. (1999). Les aphasies sous-corticales : Données actuelles. *Rééducation orthophonique*, 198, pp.41-49.

Quillian, M. R. (1968). "Semantic Memory", in M. Minsky (ed.), *Semantic Information Processing*

Radanovic, M., Mansur, L. L., Azambuja, M. J., Porto, C. S., & Scaff, M. (2004). Contribution to the evaluation of language disturbances in subcortical lesions: a pilot study. *Arquivos De Neuro-Psiquiatria*, 62(1), 51-57.

Raymer, A. M., Moberg, P., Crosson, B., Nadeau, S., & Rothi, L. J. (1997). Lexical-semantic deficits in two patients with dominant thalamic infarction. *Neuropsychologia*, 35(2), 211-219.

Reynolds, A. F., Harris, A. B., Ojemann, G. A., & Turner, P. T. (1978). Aphasia and left thalamic hemorrhage. *Journal of Neurosurgery*, 48(4), 570-574.

Rondal, J.-A., & Seron, X. (Éd.). (1999). *Troubles du langage: bases théoriques, diagnostic et rééducation*. Sprimont, Belgique: Mardaga.

Rossetti, H. C., Lacritz, L. H., Cullum, C. M., & Weiner, M. F. (2011). Normative data for the Montreal Cognitive Assessment (MoCA) in a population-based sample. *Neurology*, 77(13), 1272-1275.

Rossi, J.-P. (2006). *Psychologie de la mémoire*. Bruxelles, Belgique: De Boeck, DL 2006.

Rossi, J.-P., & Frederiksen, C. (2005). *Psychologie de la mémoire: de la mémoire épisodique à la mémoire sémantique*. Bruxelles, Belgique: De Boeck, DL 2005.

Santangelo, G., Siciliano, M., Pedone, R., Vitale, C., Falco, F., Bisogno, R., ... Trojano, L. (2015). Normative data for the Montreal Cognitive Assessment in an Italian population

sample. *Neurological Sciences: Official Journal of the Italian Neurological Society and of the Italian Society of Clinical Neurophysiology*, 36(4), 585-591.

Smith, T., Gildeh, N., & Holmes, C. (2007). The Montreal Cognitive Assessment: validity and utility in a memory clinic setting. *Canadian Journal of Psychiatry. Revue Canadienne De Psychiatrie*, 52(5), 329-332.

Spielberger, C. D. (1983). *Manual for the State-Trait Anxiety Inventory STAI (Form Y) (« Self-Evaluation Questionnaire »)*. Palo Alto, CA: Consulting Psychologists Press; 1983

Starkstein, S. E., & Leentjens, A. F. G. (2008). The nosological position of apathy in clinical practice. *Journal of Neurology, Neurosurgery, and Psychiatry*, 79(10), 1088-1092.

Tarrago, R., Martin, S., De La Haye, F., & Brouillet, D. (2005). Normes d'associations verbales chez des sujets âgés. *Revue Européenne de Psychologie Appliquée/European Review of Applied Psychology*, 55(4), 245-253.

Thompson-Schill, S. L., D'Esposito, M., Aguirre, G. K., & Farah, M. J. (1997). Role of left inferior prefrontal cortex in retrieval of semantic knowledge: a reevaluation. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 94(26), 14792-14797.

Verstichel, P. (2003). Aphasie thalamique. *Revue neurologique*, 159(10 Pt 1), 947-57.

Viader, F., Lambert, J. de la Sayette, V., Eustache, F. Morin, P., Morin, I., & Lechevalier, B. (2002). Aphasie. In *Encyclopédie Médico-chirurgicale*, 17-018-L.

Wallesch, C. W. (1985). Two syndromes of aphasia occurring with ischemic lesions involving the left basal ganglia. *Brain and Language*, 25(2), 357-361.

Warrington, E. K., & Shallice, T. (1984). Category specific semantic impairments. *Brain: A Journal of Neurology*, 107 ( Pt 3), 829-854.

# ANNEXES

## I. Consignes de la tâche de génération

### **Génération de Noms à partir de Noms**

« Je vais vous dire un nom et vous me donnerez un autre nom qui a un rapport avec le premier. Par exemple, si je vous dis parfum, vous pouvez répondre flacon ou odeur ou cadeau. Vous ne donnerez pas de nom propre. »

Items d'entraînement :      Chat      → exemples de réponses : chien, gouttière, souris  
   Agenda → exemples de réponses: carnet, date, rendez-vous  
   Cerise → exemples de réponses : clafoutis, fruit, noyau

### **Génération de Verbes à partir de Noms**

« Je vais vous dire un nom et vous me donnerez un verbes qui a un rapport avec ce nom. Par exemple, si je vous dis boisson, vous pouvez répondre boire, servir ou se rafraîchir. »

Items d'entraînement :      Carotte → exemples de réponses : couper, peler, manger  
   Cahier    → exemples de réponses : écrire, noter, lire  
   Vacances → exemples de réponses : partir, bronzer, profiter

### **Notes pour l'examineur pendant la passation**

Noter les hésitations, pauses (H), les répétitions du mot-cible (R), les auto-corrections (AC).  
Si le sujet donne une réponse ne respectant pas la consigne (catégorie grammaticale, plusieurs mots), noter la réponse en l'état, et rappeler la consigne pour les items suivants.

## II. Listes de mots de la tâche de génération

### Liste de mots utilisées pour la tâche expérimentale à T0

Source : Péran, P. (2004). Traitement des verbes: Etude neuropsychologique dans les pathologies sous-corticales (Thèse doctorat). Université Toulouse 2 Jean Jaurès, France.

Les réponses dominantes obtenues par l'étalonnage de Péran (2004) sont indiquées entre parenthèses.

Génération de noms en condition dominante	Génération de noms en condition sélective
nuit ( <i>jour</i> )	nid
ampoule ( <i>lumière</i> )	truite
tableau ( <i>peinture</i> )	briquet
mistral ( <i>vent</i> )	musique
écurie ( <i>cheval</i> )	coton
rail ( <i>train</i> )	voiture
croquis ( <i>dessin</i> )	bonbon
ménisque ( <i>genou</i> )	visage
recette ( <i>cuisine</i> )	transport
lave ( <i>volcan</i> )	chapeau
brasier ( <i>feu</i> )	légume
orteil ( <i>pied</i> )	dessert
peuplier ( <i>arbre</i> )	chemise
émission ( <i>télévision</i> )	vélo
arc ( <i>flèche</i> )	vêtement
sève ( <i>arbre</i> )	nuage
doigt ( <i>main</i> )	enveloppe
cendrier ( <i>cigarette</i> )	ortie
table ( <i>chaise</i> )	rivière
pinceau ( <i>peinture</i> )	venin

Génération de verbes en condition dominante
gazon ( <i>tondre</i> )
bâtiment ( <i>construire</i> )
oiseau ( <i>voler</i> )
chaise ( <i>s'asseoir</i> )
aliment ( <i>manger</i> )
urne ( <i>voter</i> )
sanglot ( <i>pleurer</i> )
soif ( <i>boire</i> )
cigarette ( <i>fumer</i> )
passport ( <i>voyager</i> )
violon ( <i>jouer</i> )
odeur ( <i>sentir</i> )
commode ( <i>ranger</i> )
fleuve ( <i>couler</i> )
ortie ( <i>piquer</i> )
couteau ( <i>couper</i> )
briquet ( <i>allumer</i> )
sac ( <i>porter</i> )
vaisselle ( <i>laver</i> )
étage ( <i>monter</i> )

Génération de verbes en condition sélective
liquide
salade
trésor
noyau
enveloppe
camion
raisin
ampoule
tiroir
insecte
pantoufle
brouette
terrain
statue
sport
légume
dossier
pont
valise
bonbon

## Liste de mots utilisées pour la tâche expérimentale à T0+3mois

Source : Péran, P. (2004). Traitement des verbes: Etude neuropsychologique dans les pathologies sous-corticales (Thèse doctorat). Université Toulouse 2 Jean Jaurès, France.

Les réponses dominantes obtenues par Péran (2004) sont indiquées entre parenthèses.

Génération de noms en condition dominante	Génération de noms en condition sélective
escabeau ( <i>échelle</i> )	moustique
perroquet ( <i>oiseau</i> )	avion
divorce ( <i>mariage</i> )	bureau
rétine ( <i>oeil</i> )	caillou
averse ( <i>pluie</i> )	insecte
tympan ( <i>oreille</i> )	oiseau
écorce ( <i>arbre</i> )	œil
terrier ( <i>lapin</i> )	serviette
acné ( <i>bouton</i> )	fromage
ruche ( <i>abeille</i> )	tête
flocon ( <i>neige</i> )	train
concert ( <i>musique</i> )	assiette
tuile ( <i>toit</i> )	fruit
narine ( <i>nez</i> )	champignon
cratère ( <i>volcan</i> )	camion
mygale ( <i>araignée</i> )	placard
drap ( <i>lit</i> )	sapin
semelle ( <i>chaussure</i> )	olive
landau ( <i>bébé</i> )	racine
œuf ( <i>poule</i> )	raisin

Génération de verbes en condition dominante
escabeau ( <i>monter</i> )
larme ( <i>pleurer</i> )
tabouret ( <i>s'asseoir</i> )
chocolat ( <i>manger</i> )
épine ( <i>piquer</i> )
sieste ( <i>dormir</i> )
limonade ( <i>boire</i> )
tabac ( <i>fumer</i> )
marathon ( <i>courir</i> )
pinceau ( <i>peindre</i> )
hirondelle ( <i>voler</i> )
poker ( <i>jouer</i> )
moustique ( <i>piquer</i> )
rivière ( <i>couler</i> )
professeur ( <i>enseigner</i> )
victoire ( <i>gagner</i> )
savon ( <i>laver</i> )
chapeau ( <i>porter</i> )
flamme ( <i>brûler</i> )
fauteuil ( <i>s'asseoir</i> )

Génération de verbes en condition sélective
plage
vitesse
dent
champignon
œuf
argent
olive
casserole
carreau
vapeur
coton
oignon
pomme
scénario
facteur
salaire
bureau
flocon
truite
client

### III. Calcul du degré de compétition lexicale

Selon Thompson-Schill (1997), le degré de compétition lexicale associée à un mot dépend d'un ratio calculé en fonction des réponses de sujets tout-venants à la tâche de génération pour ce mot.

Ce ratio est défini par : 
$$R = \frac{(\text{fréquence de la réponse la plus fréquente})}{(\text{fréquence de la 2e réponse la plus fréquente})}$$

Les items avec un ratio  $R > 5$  sont des items « à réponse dominante » : la réponse la plus fréquente est de loin la plus fréquente. Ils sont considérés les plus faciles car une réponse clairement dominante se détache des autres (« low-selection condition »). Par exemple, pour le mot « ménisque », la majorité des sujets génèrent le mot « genou ».

Les items avec un ratio  $R < 5$  sont des items « à réponses multiples », sans réponse clairement dominante, plus difficiles car ils engendrent une plus forte compétition lexicale pour trouver une réponse (« high-selection condition »). Par exemple, pour le mot « musique », les réponses des sujets sont multiples, aucune réponse ne domine, la compétition lexicale est forte : « note, opéra, air, instrument, chanson », etc.

Ce ratio est repris dans nombre d'études faisant appel à la tâche de génération, dont la thèse Péran (2004) sur laquelle nous avons basé notre tâche expérimentale.

Cette façon d'étalonner le degré de compétition lexicale d'un mot a cependant été contestée, notamment par Martin et Cheng (2006), puis Crescentini (2009), qui en montrent les limites. Ils complètent donc R par une mesure représentant la « force de l'association » entre stimulus et réponse, c'est-à-dire la valeur de la fréquence de la première réponse.

Par exemple, si le mot « Chat » proposé à une population génère en réponse « chien » dans 51% des cas et « souris » dans 49% des cas, le ratio R de Thompson-Schill est alors proche de 1 et signe une situation de forte compétition lexicale.

Mais, selon Martin et Cheng (2006), la force de l'association Chat-Chien (51%) fait que la compétition lexicale est en réalité faible.

A contrario, si le mot « Chat » générerait une plus grande diversité de réponses (« chien » dans 21% des cas, « souris » dans 20% des cas, « gouttière » dans 15% des cas, etc), le ratio R reste proche de 1, mais la force de l'association Chat-Chien est réduite (21%) : cette situation génère effectivement une forte compétition lexicale, selon Martin et Cheng (2006).

## IV. Anamnèse des sujets sains recrutés pour l'étalonnage

### Fiche inclusion sujet contrôle

*Date de l'évaluation :*

*Examineur :*

Nom :

Prénom :

Sexe :

Date de naissance / âge :

Profession :

Niveau d'études : Jusqu'à quel âge êtes-vous allé à l'école ?

Quel diplôme le plus élevé avez-vous obtenu ?

Langue maternelle :

Prévalence manuelle :

Avez-vous des problèmes de vision ou d'audition ? Si oui, sont-ils corrigés ?

Avez-vous déjà été suivi en orthophonie ? (si oui : quand, pourquoi ?)

Avez-vous eu des problèmes de santé dernièrement, ou quelque chose de particulier à signaler (médicaments entraînant des troubles de l'attention ou somnolence, troubles neurologiques, intervention chirurgicale, changement dans l'alimentation...) ?

Prenez-vous actuellement un traitement pour un trouble d'ordre psychiatrique comme la dépression, l'anxiété ou autre ?

## V. Notice explicative présentée aux sujets sains

Madame, Monsieur,

Nous sommes deux étudiantes de l'école d'orthophonie de Toulouse. Dans le cadre de notre mémoire de fin de cursus, nous menons une étude sur les troubles du langage observés chez des patients présentant une lésion cérébrale du thalamus. Ce sujet a reçu un avis favorable de la commission des mémoires de l'école d'orthophonie de Toulouse.

Nous vous proposons de participer à notre étude, en tant que sujet contrôle, et nous vous invitons, avant de prendre votre décision, à lire avec attention cette notice d'information.

Votre participation est entièrement volontaire. Si vous ne souhaitez pas participer à cette étude, vous êtes entièrement libre de le faire.

### **Pourquoi cette étude ?**

Ce travail a pour but final d'enrichir les connaissances théoriques sur le manque du mot, phénomène couramment appelé "mot sur le bout de la langue".

### **Moyens mis en œuvre pour cette étude :**

Nous allons évaluer des patients en utilisant des tests orthophoniques jugés les plus à même d'analyser les difficultés langagières attendues. L'un de ces tests, une tâche de génération de mots, n'a pas encore été étalonné auprès de sujets sains. L'étalonnage d'une épreuve permet de recueillir les résultats de sujets sains afin de pouvoir comparer les performances des patients à la norme. Votre participation permettrait donc de contribuer à l'étalonnage de la tâche de génération de mots.

### **Déroulement de l'étalonnage :**

Un questionnaire vous sera proposé, suivi de la tâche de génération de mots consistant à produire oralement des mots ayant un rapport avec d'autres mots, puis d'un test rapide de fonctionnement cognitif général. La durée pour l'ensemble de la passation est estimée à 30 à 45 minutes environ.

### **Vos droits :**

Les données recueillies pour cette étude resteront strictement confidentielles. Pour les besoins de l'étude, ces données seront analysées qualitativement et quantitativement.

Si vous souhaitez participer à cette étude, il vous suffit de signer le formulaire de consentement ci-joint. Un exemplaire de cette présente notice vous sera remis et vous pourrez, à l'issue de cette étude et à votre demande, être tenu(e) informé(e) des résultats globaux obtenus.

Nous vous remercions par avance de votre participation.

*Claire SOULIER & Coralie VARLAN*

## VI. Etude pilote du protocole d'évaluation orthophonique

Pour initialiser notre protocole pilote, nous avons répertorié les tâches classiquement utilisées en aphasiologie pour évaluer les différents aspects du langage (expression et compréhension dans leurs deux versants (oral et écrit) :

### **Compréhension orale**

- Compréhension lexicale (Désignation d'images à partir de mot oral)
- Compréhension syntaxique (Désignation d'images à partir de phrase orale ou exécution d'ordres)

### **Expression orale**

- Langage spontané
- Articulation et phonologie (Praxies bucco-faciales, répétition de mots/non-mots/phrases)
- Langage automatique (chiffres, jours, proverbes...)
- Accès lexical (Dénomination orale de noms, de noms propres d'après image)
- Accès sémantico-lexical (Dénomination par le contexte, évocation orale sur définition orale)
- Fluences (catégorielle, formelle, de verbes)
- Discours narratif (Description orale sur support imagé)

### **Compréhension écrite**

- Lecture à haute voix de mots, de non mots, de phrases
- Compréhension lexicale (Désignation d'image à partir de mot écrit)
- Compréhension syntaxique (Désignation d'image à partir de phrase écrite)

### **Expression écrite**

- Écriture spontanée
- Écriture automatique
- Dictée de mots, de phrases
- Accès lexical (Dénomination écrite)
- Discours narratif (Description écrite d'image)

Toutes ces tâches n'étaient pas indispensables à notre étude. Pour éviter de surcharger les passations, nous avons donc ciblé plus ou moins dix tâches pour chaque protocole, et décidé d'écarter :

- Les épreuves évaluant le langage automatique, à l'écrit et à l'oral, qui sont surtout intéressantes pour des patients très peu fluents. Ce n'était pas le profil attendu de nos patients.
- Les épreuves se rapportant au discours narratif écrit (description écrite d'image), à l'écriture spontanée et à l'accès lexical à l'écrit. N'attendant pas de trouble spécifique à l'écrit, une tâche de dictée semblait suffisante pour tester l'expression écrite.

Les protocoles pilotes étaient ainsi composés des épreuves suivantes :

<b>Tâche</b>	<b>Protocole Pilote T0</b>	<b>Protocole Pilote T0+3</b>
Langage spontané et semi-dirigé	Entretien du GREMOTS revu	Entretien du GREMOTS revu
Compréhension orale	M1 Alpha (mots et phrases)	MT 86 (mots et phrases)
Fluence sémantique	Fluence « animaux » du GREFEX	Fluence « fruits » CARDEBAT
Fluence formelle	Fluence « P » du GREFEX	Fluence « V » CARDEBAT
Praxies bucco-faciales	MT 86	MT 86
Répétition	M1 Alpha	BDAE
<b>Dénomination de noms</b>	<b>DO 80</b>	<b>PICTOUL</b>
Lecture à haute voix	Lecture HV du M1 Alpha	Lecture de texte MT 86
Compréhension écrite	M1 Alpha	Compréhension de texte MT 86
Dictée	Dictée de Croisile 1	Dictée de Croisile 2
Appariement sémantique		BECS-GRECO modalité images
<b>Questionnaire sémantique</b>	<b>BECS-GRECO « Questionnaire 6 items » sur liste d'entités 1</b>	<b>BECS-GRECO « Questionnaire 6 items » sur liste d'entités 2</b>
Discours narratif oral	Discours sur image du MT 86	Discours sur image du BDAE
Dénomination de noms propres	GRETOP Visages 1	GRETOP Visages 2
Dénomination à partir de définitions	Dénomination par le contexte, BDAE	TLE, évocation sur définition

**\*en gras, nos tâches contrôles**

Pour vérifier la faisabilité de ces protocoles, nous les avons testés auprès de sujets pilotes, sains et malades. Auprès des patients (malades), nous avons testé uniquement le protocole de phase aiguë T0, notre but principal étant de vérifier la faisabilité pratique de ce protocole auprès de patients en phase aiguë d'un AVC. Nous avons testé les protocoles T0 et T0+3 auprès de sujets sains afin de nous entraîner aux passations.

### **Patients pilotes**

Nous avons rencontré au mois d'août 2015 deux patients pilotes en phase aiguë à l'UNV de l'hôpital Purpan :

- Mme G., 67 ans, gauchère, prestataire de services (BAC +2) retraitée, victime d'un AVC thalamique
- Mme C., 76 ans, droitnière, secrétaire à la retraite, victime d'un infarctus sylvien antérieur gauche profond et superficiel

Suite aux passations de notre protocole pilote T0 auprès de ces patientes, nous avons constaté :

- que la passation du GRETOP Visages était longue et fastidieuse ; elle alourdissait le protocole.
- qu'il nous manquait des données pour évaluer objectivement la sémantique des patients : en effet, nous avons choisi de scinder l'épreuve du questionnaire 6 items de la BECS-GRECO. Les scores obtenus ne pouvaient pas être comparés à la norme. Cette tâche ne pouvait plus nous permettre de contrôler les capacités sémantiques.

### **Sujets sains pilotes**

Chaque examinateur a fait passer un protocole (phase aiguë et 3 mois) à une personne saine volontaire de son entourage.

Lors de ces passations, nous avons noté qu'un enregistrement audio de l'ensemble de la passation faciliterait et fiabiliserait notre recueil des données. En effet, sur des épreuves comme celles de fluences, dénominations, générations de mots et discours narratif oral, les sujets pouvaient être particulièrement fluents ou rapides. Le fait d'avoir un enregistrement audio nous permettrait d'éviter le risque de passer à côté des réponses.

### **Conclusion de l'étude pilote**

A l'issue des passations pilotes et de nos observations, nous avons apporté les modifications suivantes aux protocoles :

- Évaluation de la sémantique

Nous avons choisi d'ajouter l'épreuve d'appariement sémantique de la BECS-GRECO également en phase aiguë pour nous en servir comme tâche contrôle des capacités sémantiques à chacun des temps du bilan. Pour remédier aux effets d'apprentissage, nous avons proposé l'épreuve sous différentes modalités selon les temps des bilans : en modalité

images en phase aiguë, moins dépendante du langage et donc plus adaptée quelques jours après l'AVC, et en modalité mots à trois mois post-AVC. Le questionnaire sémantique de la BECS ne nous a pas servi de tâche contrôle car nous ne pouvions pas exploiter ses normes.

- Évaluation de l'accès aux noms propres

Bien que l'épreuve de GRETOP Visages apparaisse intéressante et complète grâce à l'évaluation de la sémantique et des lexiques des noms propres, elle restait chronophage dans nos protocoles. Nous avons décidé d'évaluer l'accès aux noms propres par des épreuves plus rapides : TOP 30 en phase aiguë, que nous pouvions substituer par TOP 10 selon l'état de fatigue et les capacités du patient, et la dénomination orale de noms propres du GREMOTS à trois mois.

- Analyse des verbes

Notre tâche expérimentale teste l'accès aux noms dans la génération de noms ainsi que l'accès aux verbes dans la génération de verbes. Or, nous contrôlions seulement les accès au lexique phonologique de sortie pour les noms (substantifs). Il manquait à nos protocoles un contrôle plus spécifique concernant l'accès au lexique phonologique de sortie des verbes. Nous avons donc décidé d'ajouter à chacun de nos protocoles (T0 et T0+3) une fluence de verbes extraite du GREMOTS, qui consiste à produire le plus de verbes possibles en deux minutes, et une dénomination de verbes : la Dénomination de Verbes Lexicaux 38 items (DVL 38) pour le protocole à T0 et la dénomination de verbes du GREMOTS pour le protocole à T0+3 mois.

## VII. Items de la dictée de Croisile

La dictée de Croisile a été scindée en deux parties pour les besoins de nos deux protocoles d'évaluation. Nous avons choisi de répartir les items en un tiers pour la première évaluation en phase aiguë, et les deux tiers restants pour l'évaluation à trois mois.

Par souci de cohérence, nous avons réparti les items de façon équitable selon les critères de régularité, de fréquence et de longueur définis par Croisile (1999).

Items pour le protocole T0	Mots réguliers	Mots ambigus	Mots irréguliers
<b>Faible fréquence</b>	amical défi	rivage torrent	transition oignon
<b>Fréquence moyenne</b>	café poisson	herbe éléphant	estomac nerf
<b>Fréquence élevée</b>	papa jardin	maison neige	femme six

et les non-mots : da, ric, bitu, méka, arépo, tamaro.

Items pour le protocole T0+3	Mots réguliers	Mots ambigus	Mots irréguliers
<b>Faible fréquence</b>	rôti cascade canari bocal	copeau anchois encrier patient	baptême abdomen album agenda
<b>Fréquence moyenne</b>	bonté canon moteur cuisine	bouteille hangar prairie agent	estomac fusil nerf respect
<b>Fréquence élevée</b>	montagne odeur cheval prison	voiture village enfant printemps	monsieur pied gentil second

et les non-mots : zim, gu, bli, ko, tossi, tida, luva, rulo, cilopa, romada, dolubi, vinupa.

## VIII. Items du « Questionnaire 6 items » de la BECS-GRECO

Pour les besoins de nos protocoles d'évaluation, nous avons sélectionné certains items du « Questionnaire 6 items » BECS-GRECO, qui propose dans son intégralité 240 questions : séries de 6 questions portant sur 40 entités. Nous risquions d'alourdir le protocole par la passation des 240 questions. Nous avons décidé de ne retenir que 6 entités pour chaque protocole. Pour les choisir, nous avons étudié la conception de l'épreuve qui différencie les entités selon leur fréquence lexicale, leur familiarité, leur âge d'acquisition, leur consensus de dénomination et les termes de concordance dessin/image mentale. Le critère qui nous a le plus intéressé pour notre étude était celui de la fréquence lexicale. Les entités se partagent également entre des biologiques et des manufacturées.

Nous avons donc classé les mots dans ces deux catégories et pour chacune d'entre elles, par ordre de fréquence, grâce à la base de données Lexique 3.80 (lexique.org, estimateur de fréquence d'usage fondé sur un corpus de sous-titres de films ou un sous-ensemble de textes littéraires). Ainsi, pour chacun des protocoles, nous avons pris 3 entités biologiques de degrés de fréquence différents (bas, moyen, élevé) : 2 animaux et 1 fruit, et 3 entités manufacturées également de degrés de fréquence distincts : 1 objet non spécifique, 1 vêtement et 1 outil.

Entités retenues pour le protocole T0 : cygne (5,28), raisin (5,88), mouton (6,08), luge (1,19), peigne (6,07), pyjama (7,10).

Entités retenues pour le protocole T0+3 : paon (0,60), ananas (2,02), zèbre (2,65), sifflet (3,76), hache (8,73), chapeau (48,61).

*Les données chiffrées correspondent aux nombres d'occurrences trouvées par la base de données Lexique 3.80, selon un corpus de sous-titres de films (fréquence lexicale « freqfilms2 » de la base de données).*

# IX. Montréal Cognitive Assessment (MoCA)

**MONTREAL COGNITIVE ASSESSMENT (MOCA)**  
Version 7.1 **FRANÇAIS**

NOM :  
Scolarité :  
Sexe :

Date de naissance :  
DATE :

<b>VISUOSPATIAL / EXÉCUTIF</b>		<b>Copier le cube</b>					<b>Dessiner HORLOGE (11 h 10 min)</b> (3 points)			<b>POINTS</b>	
							<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="border: 1px solid black; width: 60px; height: 60px; margin: 5px;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 60px; height: 60px; margin: 5px;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 60px; height: 60px; margin: 5px;"></div> </div>			___/5	
<b>DÉNOMINATION</b>											
											___/3
<b>MÉMOIRE</b>		Lire la liste de mots, le patient doit répéter. Faire 2 essais même si le 1er essai est réussi. Faire un rappel 5 min après.		VISAGE	VELOURS	ÉGLISE	MARGUERITE	ROUGE	Pas de point		
		1 <sup>er</sup> essai									
		2 <sup>ème</sup> essai									
<b>ATTENTION</b>		Lire la série de chiffres (1 chiffre/ sec.).		Le patient doit la répéter. [ ] 2 1 8 5 4 Le patient doit la répéter à l'envers. [ ] 7 4 2							___/2
Lire la série de lettres. Le patient doit taper de la main à chaque lettre A. Pas de point si 2 erreurs		[ ] FBACMNAAJKLBAFAKDEAAAJAMOF AAB									___/1
Soustraire série de 7 à partir de 100.		[ ] 93	[ ] 86	[ ] 79	[ ] 72	[ ] 65	4 ou 5 soustractions correctes : 3 pts, 2 ou 3 correctes : 2 pts, 1 correcte : 1 pt, 0 correcte : 0 pt				___/3
<b>LANGAGE</b>		Répéter : Le colibri a déposé ses œufs sur le sable . [ ] L'argument de l'avocat les a convaincus. [ ]									___/2
Fluidité de langage. Nommer un maximum de mots commençant par la lettre «F» en 1 min		[ ] ___ (N ≥ 11 mots)									___/1
<b>ABSTRACTION</b>		Similitude entre ex : banane - orange = fruit [ ] train - bicyclette [ ] montre - règle									___/2
<b>RAPPEL</b>		Doit se souvenir des mots SANS INDICES		VISAGE	VELOURS	ÉGLISE	MARGUERITE	ROUGE	Points pour rappel SANS INDICES seulement		___/5
<b>Optionnel</b>		Indice de catégorie									
		Indice choix multiples									
<b>ORIENTATION</b>		[ ] Date	[ ] Mois	[ ] Année	[ ] Jour	[ ] Endroit	[ ] Ville				___/6
© Z.Nasreddine MD		<a href="http://www.mocatest.org">www.mocatest.org</a>			Normal ≥ 26 / 30		<b>TOTAL</b>		___/30		
Administré par : _____		Ajouter 1 point si scolarité ≤ 12 ans									

## X. Normes alternatives du MoCA (Rossetti et al., 2011)

L'étude multiethnique longitudinale menée par Rossetti et al. (2011) inclut 2653 participants, de personnes en bonne santé à des personnes à risque de maladie cardiovasculaire.

Age moyen : 50,30 ans (11,20 écart-type).

Niveau d'éducation moyen : 13,35 ans (2,50 écart-type).

La moyenne du score total est de 23,36 (3,99 écart-type) et de 23,78 (3,81 ET) en utilisant le point supplémentaire quand le niveau d'éducation est inférieur à 12 ans.

66% des scores sans la correction de l'éducation et 62% avec étaient inférieurs à 26.

Les normes issues de cette étude sont présentées dans le tableau ci-dessous. Nous voyons que le score de 26 est rarement atteint.

Age group, y	Years of education						Total by age	
	<12		12		>12		No.	Mean (SD) median
	No.	Mean (SD) median	No.	Mean (SD) median	No.	Mean (SD) median		
<35	20	22.80 (3.38) 23	65	24.46 (3.49) 25	122	25.93 (2.48) 26	207	25.16 (3.08) 26
30-40	37	22.84 (3.18) 23	106	23.99 (2.93) 24	264	25.81 (2.64) 26	408	25.07 (2.95) 25
35-45	55	22.11 (3.33) 23	177	23.02 (3.67) 24	355	25.38 (3.05) 26	588	24.37 (3.51) 25
40-50	77	21.36 (3.73) 22	227	22.26 (3.94) 23	418	25.09 (3.16) 26	723	23.80 (3.80) 24
45-55	77	20.75 (3.80) 21	216	21.87 (3.95) 22	461	24.70 (3.24) 25	755	23.48 (3.84) 24
50-60	62	19.94 (4.34) 20	172	22.25 (3.46) 22	424	24.34 (3.38) 25	659	23.37 (3.78) 24
55-65	60	19.60 (4.14) 20	143	21.58 (3.93) 22	369	24.43 (3.31) 25	573	23.20 (3.96) 23
60-70	57	19.30 (3.79) 19	113	20.89 (4.50) 21	246	24.32 (3.04) 25	418	22.69 (4.12) 23
65-75	38	18.37 (3.87) 19	67	20.57 (4.79) 21	122	24.00 (3.35) 24	228	22.05 (4.48) 23
70-80	14	16.07 (3.17) 17	23	20.35 (4.91) 20	42	23.60 (3.47) 24	79	21.32 (4.78) 22
<b>Total by education</b>	<b>230</b>	<b>20.55 (4.04) 21</b>	<b>608</b>	<b>22.34 (3.97) 23</b>	<b>1,306</b>	<b>24.81 (3.20) 25</b>	<b>2,148</b>	<b>23.65 (3.84) 24</b>

## XI. Synthèse des résultats statistiques

### 1) Résultats statistiques inter-groupes

Le groupe constitué par l'ensemble des patients PIT et PINT a d'abord été comparé au groupe formé par l'ensemble des sujets sains contrôles (SC).

Puis les comparaisons sont détaillées par sous-groupes :

- comparaisons patients PIT / groupe SC,
- comparaisons patients PINT / groupe SC,
- comparaisons patients PIT / patients PINT.

Les résultats des comparaisons sont donnés en phase aiguë et à trois mois post-AVC pour chacun des indicateurs de la tâche de génération. Les résultats statistiques sont présentés en comparaison aux scores médians, minimum et maximum des groupes.

- Patients vs. sujets sains

Variable	T0				T0+3			
	Score médian Patients [min ; max]	Score médian SC [min ; max]	Valeur de la statistique U	P-value bilatérale	Score médian Patients [min ; max]	Score médian SC [min ; max]	Valeur de la statistique U	P-value bilatérale
Score global	56 [36 ; 77]	73 [37 ; 78]	109,50	<b>0,001412</b>	70 [53 ; 74]	74 [28 ; 79]	113,50	0,274156
Eloignement sémantique	3 [0 ; 7]	4 [0 ; 19]	200,50	0,207708	2 [0 ; 5]	2 [0 ; 14]	153,00	0,989322
Conformité	20,50 [12 ; 27]	27 [15 ; 35]	126,00	<b>0,004967</b>	26 [20 ; 38]	28 [9 ; 37]	143,00	0,778553
Temps de réponse moyen	2,34 [1,51 ; 2,75]	1,60 [1,11 ; 2,96]	73,00	<b>0,000048</b>	1,73 [1,31 ; 2,30]	1,61 [1,11 ; 3,07]	129,00	0,510640

**Tableau 8 : Résultats des comparaisons inter-groupes « Patients/SC »**

Le score global, l'indice de conformité et le temps de réponse moyen des patients sont significativement différents de ceux des sujets sains en phase aiguë. Les patients produisent significativement moins de bonnes réponses que les sujets sains, et parmi elles, significativement moins de réponses conformes à celles attendues en condition à faible compétition lexicale avec un temps de réponse moyen significativement plus élevé. A trois mois, il n'y a plus de différence significative.

L'indicateur de proximité sémantique ne permet pas de discriminer les groupes, que ce soit en phase aiguë ou à trois mois.

- PIT vs. PINT

Variable	T0				T0+3			
	Score médian PIT [min ; max]	Score médian PINT [min ; max]	Valeur de la statistique Z	p-value bilatérale	Score médian PIT [min ; max]	Score médian PINT [min ; max]	Valeur de la statistique Z	p-value bilatérale
Score global	56 [45 ; 77]	56 [36 ; 73]	-3.0661	<b>0.002691</b>	65 [53 ; 76]	70 [57 ; 74]	0.5458	0.8095
Eloignement sémantique	4 [1 ; 7]	3 [0 ; 4]	-1.6122	0.1123	4 [2 ; 5]	2 [0 ; 3]	-1.2671	0.3333
Conformité	21 [14 ; 26]	19 [12 ; 27]	-2.5246	<b>0.01004</b>	27,50 [24 ; 31]	26 [20 ; 38]	-0.0203	1
Temps de réponse moyen	2,16 [1,51 ; 2,44]	2,68 [1,68 ; 2,75]	3.946	<b>0.0001246</b>	1,805 [1,31 ; 2,30]	1,73 [1,41 ; 1,98]	-0.2692	0.8571

**Tableau 9 : Résultats des comparaisons inter-groupes « PIT / PINT »**

Le score global, l'indice de conformité et le temps de réponse moyen des patients PIT sont significativement différents en phase aiguë de ceux des patients PINT. Malgré des médianes similaires entre les groupes PIT et PINT, nous pouvons observer d'après le recouvrement de la distribution, que les patients PINT produisent moins de bonnes réponses que les patients PIT. Ce sont aussi les patients PINT qui fournissent significativement moins de réponses conformes que les PIT avec un temps de réponses moyen significativement plus long. A trois mois, il n'y a plus de différence significative.

L'indicateur de proximité sémantique n'est pas discriminant entre PIT et PINT, que ce soit en phase aiguë ou à trois mois.

- PIT vs. sujets sains

Variable	T0				T0+3			
	Score médian PIT [min ; max]	Score médian SC [min ; max]	Valeur de la statistique Z	p-value bilatérale	Score médian PIT [min ; max]	Score médian SC [min ; max]	Valeur de la statistique Z	p-value bilatérale
<b>Score global</b>	56 [45 ; 77]	73 [37 ; 78]	-0.8093	0.4571	65 [53 ; 76]	74 [28 ; 79]	-0.6818	0.5034
<b>Eloignement sémantique</b>	4 [1 ; 7]	4 [0 ; 19]	-1.4798	0.1881	4 [2 ; 5]	2 [0 ; 14]	0.4477	0.6039
<b>Conformité</b>	21 [14 ; 26]	27 [15 ; 35]	-0.6089	0.5871	27,50 [24 ; 31]	28 [9 ; 37]	0.0641	0.9469
<b>Temps de réponse moyen</b>	2,16 [1,51 ; 2,44]	1,60 [1,11 ; 2,96]	1.0837	0.298	1,805 [1,31 ; 2,30]	1,61 [1,11 ; 3,07]	0.5227	0.5836

*Tableau 10 : Résultats des comparaisons inter-groupes « PIT / SC »*

Aucune des variables mesurées ne fait apparaître de différence significative entre groupe PIT et groupe des sujets sains, ni en phase aiguë, ni à trois mois.

- PINT vs. sujets sains

Variable	T0				T0+3			
	Score médian PINT [min ; max]	Score médian SC [min ; max]	Valeur de la statistique Z	p-value bilatérale	Score médian PINT [min ; max]	Score médian SC [min ; max]	Valeur de la statistique Z	p-value bilatérale
Score global	56 [36 ; 73]	73 [37 ; 78]	-1.6878	0.07762	70 [57 ; 74]	74 [28 ; 79]	-0.2203	0.8373
Eloignement sémantique	3 [0 ; 4]	4 [0 ; 19]	-0.0472	1	2 [0 ; 3]	2 [0 ; 14]	-0.7186	0.5017
Conformité	19 [12 ; 27]	27 [15 ; 35]	-1.6603	0.1028	26 [20 ; 38]	28 [9 ; 37]	0.0612	0.9693
Temps de réponse moyen	2,68 [1,68 ; 2,75]	1,60 [1,11 ; 2,96]	2.4083	0.01734	1,73 [1,41 ; 1,98]	1,61 [1,11 ; 3,07]	0.3916	0.6812

**Tableau 11 : Résultats des comparaisons inter-groupes « PINT / SC »**

En phase aiguë, nous notons des temps de réponse moyen significativement plus élevés chez les PINT par rapport aux sujets sains, et une tendance significative de score global plus bas.

A trois mois, absence de différence significative.

## 2) Résultats statistiques des comparaisons individuelles

Les résultats des comparaisons de chaque patient avec ses trois sujets sains contrôles les mieux appariés sont présentés dans les tableaux suivants. Seuls trois sujets sains sont retenus en comparaison à chaque patient car suite à notre étalonnage, c'était le nombre minimal de sujets sains appariés commun à tous les patients. Les comparaisons sont présentées en phase aiguë et à trois mois post-AVC pour chaque indicateur de la tâche de génération de mots. Nos analyses s'appuient sur la valeur statistique  $t$  modifiée (Crawford et Howell) et sa  $p$ -value.

Légende :	
$p < 0,05$	
$0.05 < p < 0.1$	

### A T0

	Score global		Proximité		Conformité		Temps de réponse	
PIT	$t$	$p$	$t$	$p$	$t$	$p$	$t$	$p$
BAAN	-3.464	0,07418	1.528	0,26608	-3.583	0,06984	1,949	0,19069
GOMI	-6.122	0,02566	4.330	0,04942	-1.589	0,253	2,988	0,09614
DAAN	-0.584	0,6182	0.000	1	-0.600	0,60942	0,115	0,91911
MOPI	1.171	0,36226	-2.503	0,12936	3.610	0,0689	-2,111	0,16921
BRDE	-6.122	0,02566	-1.001	0,4222	-4.972	0,03814	1,732	0,2254
PINT	$t$	$p$	$t$	$p$	$t$	$p$	$t$	$p$
BEDA	-11.134	0,00798	-1.299	0,32352	-0.804	0,50594	4,832	0,04027
MACH	0.024	0,9827	-2.636	0,11884	1.528	0,26608	12,124	0,00673
COGE	-10.848	0,0084	-0.839	0,48994	-2.401	0,13832	7,361	0,01796
ROAN	-29.445	0,00116	173.205	0,00004	-24.891	0,00162	3,5	0,07282
STCA	-8.677	0,01302	0.866	0,47776	-3.598	0,0693	2,184	0,16062
NOMA	0.251	0,82512	1.732	0,2254	0.000	1	-0,303	0,79043

Tableau 12 : Résultats individuels au  $t$ -test modifié à T0

### A T0+3

	Score global		Proximité		Conformité		Temps de réponse	
	<i>t</i>	<i>p</i>	<i>t</i>	<i>p</i>	<i>t</i>	<i>p</i>	<i>t</i>	<i>p</i>
<b>PIT</b>								
BAAN	-3.987	0,05754	0.493	0,67098	-0.217	0,84868	0,072	0,94904
GOMI	-3.539	0,0714	1.732	0,2254	2.069	0,1744	0,866	0,47777
<b>PINT</b>								
BEDA	-5.006	0,03766	-0.327	0,77484	1,039	0,40794	1,026	0,41262
MACH	0.638	0,58854	-0.866	0,47776	-2,598	0,12168	-0,247	0,82765
COGE	-0.293	0,79688	-0.397	0,72956	0,382	0,73952	1,459	0,28206
ROAN	-14.557	0,00468	-0.945	0,4443	-3,274	0,08196	2,901	0,10111
STCA	-1.755	0,2214	1.986	0,18544	-4,341	0,04918	-1,299	0,32352

**Tableau 13 : Résultats individuels au t-test modifié à 3 mois**

### 3) Résultats statistiques des corrélations entre les résultats à la tâche expérimentale et aux tests neuropsychologiques

Les analyses des corrélations entre performance à la tâche de génération de mots et les résultats aux tests neuropsychologiques s'appuient sur les valeurs Rhô du test statistique Spearman. Synthétisées dans les tableaux ci-dessous, elles sont réalisées pour l'ensemble des patients (PIT + PINT) à T0 et T0+3.

**Légende :**  
 $p < 0.05$

Variable : valeur de Rho	Mémoire de chiffres		Mémoire verbale		Flexibilité mentale	Attention sélective, vitesse de traitement	
	Empan endroit	Empan envers	Rappel immédiat	Rappel différé	TMT B-A (temps)	TMT A (temps)	Code
Score global en génération de mots	0,71	0,88	-0,12	0,15	-0,83	-0,04	0,49

**Tableau 14 : Corrélations à T0**

Variable : valeur de Rho	Mémoire à court terme et mémoire de travail		Mémoire verbale	Flexibilité mentale	Attention sélective et vitesse de traitement			Inhibition
	Empan endroit	Empan envers	Rappel Libre Différé	TMT B-A (temps)	d2 rend	d2 err	Code	Stroop (temps)
Score global en génération de mots	0,54	0,64	0,67	-0,61	0,50	-0,34	0,77	-0,88

**Tableau 15 : Corrélations à T0+3**

## XII. Profils linguistiques des patients PINT

### 1) Comptes-rendus des protocoles d'évaluation des patients PINT

#### a) BEDA

M. BEDA est âgé de 67 ans et exerçait en tant que cadre administratif avant son départ à la retraite. Il vit accompagné et a un enfant et une petite-fille. Il se passionne pour la lecture depuis la retraite. Il se considère plutôt bavard dans sa vie quotidienne.

#### Histoire du trouble et attitude globale

Le jour de son AVC, M. BEDA a présenté un trouble phasique avec manque du mot et probables paraphasies ainsi qu'une paralysie faciale gauche ressentie à droite. A son entrée à l'hôpital, le trouble phasique semblait avoir disparu mais lors du bilan en phase aiguë, le patient se plaignait d'une légère anomie persistante. Dans les trois mois suivant son AVC, il a suivi une rééducation orthophonique au rythme d'une fois par semaine. Au bilan de contrôle, il ne se plaignait plus de son langage qui était fluent et fluide. Ce qui le gênait le plus suite à son AVC était la modification de son humeur : plus sensible et plus anxieux. Les larmes lui montaient plus facilement aux yeux devant un film par exemple.

#### Langage spontané

En phase aiguë, M. BEDA présentait un manque du mot discret dans son discours spontané. Cherchant ses mots, il a éprouvé des difficultés à expliquer son ancienne profession. Les sollicitations de l'interlocuteur ont été nécessaires pour parvenir à comprendre. Cependant, l'ensemble de son discours était fluent et fluide. La prosodie était tout aussi adaptée ainsi que les aspects pragmatiques. Sa compréhension était correcte mais nous avons qu'il était plus à l'aise quand le débit était assez ralenti. Trois mois post-AVC, le manque du mot avait disparu dans son discours spontané.

Le tableau ci-dessous présente en synthèse les z-scores, ou les scores bruts à défaut, de M. BEDA aux épreuves des deux bilans orthophoniques (T0 et T0+3). Sont représentés en rouge les résultats qui franchissent le seuil de la pathologie. L'analyse qualitative est en suivant.

SYNTHESE DES RESULTATS QUANTITATIFS de BEDA		T0	T0+3
Compréhension	Compréhension orale	11/11	47/47
	Compréhension écrite	11/11	6/6
Sémantique	Appariement sémantique (C)	+1,4 DS	+0,71 DS
	Questionnaire sémantique	34/36	36/36
Fluences	Fluence sémantique	-0,88 DS	+0,81 DS
	Fluence phonologique	<b>-2,62 DS</b>	+ 0,26 DS
	Fluence de verbes	21 verbes P10-P25	29 verbes P25
Dénominations	Dénomination de noms sur image (C)	-0,3 DS	-0,88 DS
	Dénomination de verbes sur image (C)	-0,14 DS	P10-25
	Dénomination par le contexte (T0) / Evocation sur définition (T0+3)	10/10	-1,59 DS
	Dénomination de noms propres	<b>-6,75 DS</b>	P25
Génération de mots	Score principal (E)	<b>- 12,87 DS</b>	<b>- 5,77 DS</b>
	Eloignement sémantique	+ 1,5 DS	- 0,378 DS
	Conformité	-0,93 DS	1, 20 DS
	Temps de réponse moyen	<b>-5,75 DS</b>	- 1,19 DS
Langage écrit	Lecture à haute voix	13/13	aucune erreur
	Dictée de mots et non-mots	23/24	46/48

(E) Tâche expérimentale (C) tâche contrôles

Compréhension : bonne compréhension orale et écrite aux deux bilans.

Sémantique : bonnes capacités sémantiques, en phase aiguë et à trois mois post-AVC.

Fluences : fluence phonologique échouée en phase aiguë (-2.62 ET) mais pas à trois mois. A trois mois, M. BEDA réussit toutes les épreuves de fluence avec un score plus faible mais dans la norme en fluence de verbes (percentile 25).

Dénominations : aucun manque du mot pathologique relevé par ce type d'épreuves ni en phase aiguë ni à trois mois, sauf sur les noms propres en phase aiguë (-6.75 ET) mais récupéré trois mois après.

Génération de mots : scores globaux inférieurs à ceux des sujets contrôles aux deux bilans, en relation avec un score déficitaire en temps de réponse moyen en phase aiguë et normal faible trois mois post-AVC. Le score global est toutefois meilleur trois mois post-AVC qu'en phase aiguë.

En phase aiguë, l'ensemble de l'épreuve de génération de mots a semblé lui être coûteuse cognitivement, au vu de ses temps de latence pour répondre, qui se réduit largement trois mois post-AVC (2,72 secondes en moyenne à T0+3 vs 4,3 secondes en moyenne à T0).

Langage écrit : bonnes capacités de transcodage aux deux bilans. Des erreurs dues à des confusions perceptivo-auditives (m/n, k/t, v/z, inversion syllabique) sur des non-mots (une à T0 et deux à T0+3) n'attestent pas un défaut du stock lexical orthographique mais plutôt une faiblesse de la boucle auditivo-phonologique.

**En synthèse, nous relevons :**

- **Des accès lexicaux perturbés à T0 en fluence phonologique et en accès aux noms propres mais récupérés trois mois post-AVC**
- **Un stock sémantique préservé**
- **Une génération de mots déficitaire à T0 et T0+3 (avec un temps de réponse plus élevé que son groupe contrôle sain en phase aiguë en particulier)**

## **b) MACH**

Cette patiente, âgée de 78 ans, ne présentait pas d'antécédent médical avant son épisode d'infarctus sous-cortical. Elle vit avec son mari dans une grande propriété à la campagne. Ses activités sont principalement le jardinage, l'entretien de la propriété, et la lecture ; elle est amatrice d'ouvrages sur la spiritualité, la santé et l'alimentation – elle est végétalienne. Elle aime par ailleurs pratiquer la lecture à haute voix dans un cercle d'amis, et écrire des lettres à ses proches. Mme MACH est secrétaire à la retraite, elle a suivi des études secondaires jusqu'à l'obtention d'un brevet commercial 2<sup>e</sup> degré, à l'âge de 18 ans.

### Histoire du trouble et attitude globale

Les symptômes de l'AVC ont été une sensation d'engourdissement de l'hémicorps droit ; il n'y a pas eu de trouble phasique.

Lors des bilans orthophoniques, elle a fait preuve d'un comportement adapté, s'est montrée appliquée et coopérative. Sa compréhension des consignes était excellente, et elle a maintenu les consignes tout au long des épreuves, sans qu'il soit nécessaire de la recanaliser. Cependant elle donnait une impression de grande fatigue.

### Langage spontané

Mme MACH ne présentait pas de manque du mot en langage spontané. Sa syntaxe était bonne, son récit cohérent. En phase aiguë, le plus frappant était l'hypophonie de la patiente, sa voix était faible et son articulation correcte mais peu appuyée. L'hypophonie se majorait sur les épreuves longues et en fin de bilan.

Le tableau ci-dessous présente en synthèse les z-scores, ou les scores bruts à défaut, de Mme MACH aux épreuves des deux bilans orthophoniques (T0 et T0+3). Sont représentés en rouge les résultats qui franchissent le seuil de la pathologie. L'analyse qualitative est en suivant.

SYNTHESE DES RESULTATS QUANTITATIFS de MACH		T0	T0+3
Compréhension	Compréhension orale	10/11	46/47
	Compréhension écrite	10/11	6/6
Sémantique	Appariement sémantique (C)	+ 0,82 DS	+ 0,86 DS
	Questionnaire sémantique	35/36	33/36
Fluences	Fluence sémantique	- 1,19 DS	- 0,725 DS
	Fluence phonologique	+ 0,04 DS	+ 0,22 DS
	Fluence de verbes	20 verbes P10/25	27 verbes P50/75
Dénominations	Dénomination de noms sur image (C)	+ 0,85 DS	- 0,011 DS
	Dénomination de verbes sur image (C)	+ 0,59 DS	P10/25
	Dénomination par le contexte (T0) / Evocation sur définition (T0+3)	10/10	-0,033 DS
	Dénomination de noms propres	5/10	P25/P50
Génération de mots	Score principal (E)	+0,028 DS	+0,74 DS
	Proximité sémantique	+ 3,04 DS	-1 DS
	Conformité	+ 1,76 DS	- 3 DS
	Temps de réponse moyen	<b>- 13 DS</b>	+ 0,28 DS
Langage écrit	Lecture à haute voix	13/13	aucune erreur
	Dictée de mots et non-mots	13/13	46/48

(E) Tâche expérimentale (C) tâche contrôles

Compréhension : préservée à l'oral et à l'écrit, les épreuves de compréhension de mots et de phrases sont réussies aux deux bilans, malgré quelques erreurs sporadiques.

Sémantique : les capacités sémantiques testées par l'épreuve d'appariement d'images tout à fait préservées, aux deux bilans. Le questionnaire sémantique n'est pas parfait, sans que l'on puisse évaluer s'il existe un déficit.

Dénomination : en phase aiguë, dénomination réussie sans ambiguïté, pour les substantifs comme les verbes. Il n'y a pas de temps de latence dans les réponses, données rapidement. Les rares erreurs sont toutes des paraphasies sémantiques (par exemple l'hyperonyme « fleur » est produit pour nommer l'image d'une rose).

L'évolution à trois mois fait paradoxalement apparaître des résultats moins bons en dénomination, avec davantage de « manque du mot » sous forme de non-réponses facilitées par l'ébauche orale, ou de paraphasies verbales sémantiques ou formelles. Les résultats restent dans la norme mais faible en dénomination de verbes.

Fluences: fluences de verbes et sémantique réduites en phase aiguë (20 verbes soit P10/25, 18 noms d'animaux soit -1,19DS) mais améliorés à trois mois. En phase aiguë, en fluence sémantique, la patiente appliquait des stratégies, avec un cluster de réponses groupés (« éléphant-tigre-lion-panthère-serpent »), puis d'autres regroupements mais réduits, de deux animaux (« chat-chien », « brebis-mouton », « grenouille-crapaud »). Il y a eu quelques répétitions, mais la patiente s'en rendait compte : « je l'ai déjà dit ».

L'évolution à trois mois va dans le sens d'une amélioration des fluences, mais la fluence sémantique reste la plus faible pour Mme MACH (-0,725DS).

Génération de mots: score principal dans la moyenne de ses sujets sains appariés aux deux bilans ; néanmoins Mme MACH est très ralentie dans ses réponses au premier bilan.

Langage écrit: une lecture à voix haute fluide, sans erreur et sans défaut d'articulation, même si Mme MACH disait devoir faire un effort d'articulation. La voix était affaiblie.

En dictée, quasiment pas d'erreur orthographique. C'est au niveau du geste d'écriture que Mme MACH a été en difficulté. Elle se trouvait ralentie par les difficultés au niveau de son bras droit, éprouvait une grande fatigabilité à l'écriture manuscrite, fatigabilité qui ne s'était pas beaucoup améliorée quand nous avons fait le point au bilan de contrôle.

**En synthèse, nous relevons :**

- **Une hypophonie marquée en phase aiguë**
- **Une plainte sur l'articulation de la parole, bien que peu symptomatique**
- **Une plainte majeure sur le geste d'écriture qui ne récupère pas spontanément**
- **Des capacités de compréhension orale et écrite préservées**
- **Des capacités sémantiques qui semblent préservées**
- **Un ralentissement marqué, en phase aiguë, des productions lexicales quand elles doivent être précédées d'une recherche sémantique (fluence sémantique, génération de mots). Ce ralentissement s'est normalisé à 3 mois, mais l'accès au lexique semble paradoxalement un peu plus difficile en épreuves de dénomination.**

- **L'évolution à trois mois fait apparaître des résultats moins bons en dénomination, et meilleurs en fluence : la patiente aurait récupéré sur le plan exécutif mais l'accès lexical serait un peu moins bon.**

### **c) COGE**

M COGE, 64 ans, est médecin ophtalmologue, en activité dans un cabinet libéral. Il vit seul. Ses antécédents médicaux sont marqués par un infarctus en juillet 2012.

M. C. se décrit comme quelqu'un de peu bavard de manière générale. Il donne peu d'éléments sur ses loisirs ou activités en dehors du travail.

#### Histoire du trouble et attitude globale

Après l'apparition brutale d'une aphasie et d'une hémiparésie droite : M. COGE a été rapidement conduit aux urgences.

Sur le plan du langage, M. COGE n'a pas formulé de plainte quand nous l'avons rencontré, moins de 48h après la survenue de l'AVC ; ce qui le gênait le plus était une sensation d'engourdissement dans sa main droite. Le patient était très peu bavard lors de l'anamnèse (ses réponses étaient brèves « oui »/ « non » et évasives, par exemple sur ses activités extra-professionnelles il formulait « faire ce que j'ai à faire, pas de problème »). Son comportement n'était pas pour autant opposant. M C. était adapté, mais il présentait un défaut d'initiation verbale, accompagné d'une absence de mimique expressive.

#### Langage spontané

En phase aiguë, le patient était donc très peu fluent et présentait des troubles de l'élaboration sévères. L'articulation était bonne, mais la voix faible, l'hypophonie était marquée.

Au bilan de contrôle à trois mois, il s'est montré plus expressif, avec un discret manque du mot en spontané.

Le tableau ci-dessous présente en synthèse les z-scores, ou les scores bruts à défaut, de M. COGE aux épreuves des deux bilans orthophoniques (T0 et T0+3). Sont représentés en rouge les résultats qui franchissent le seuil de la pathologie. L'analyse qualitative est en suivant.

SYNTHESE DES RESULTATS QUANTITATIFS de COGE		T0	T0+3
Compréhension	Compréhension orale	11/11	47/47
	Compréhension écrite	11/11	6/6
Sémantique	Appariement sémantique (C)	+ 0,6 DS	+ 0,71 DS
	Questionnaire sémantique	33/36	12/12
Fluences	Fluence sémantique	<b>- 1,8 DS</b>	+ 0,08 DS
	Fluence phonologique	<b>- 3,5 DS</b>	- 0,72 DS
	Fluence de verbes	5 verbes <b>&lt; P5</b>	24 verbes <b>&lt; P5</b>
Dénominations	Dénomination de noms sur image (C)	- 0,36 DS	+ 0,23 DS
	Dénomination de verbes sur image (C)	- 0,88 DS	P75
	Dénomination par le contexte (T0) / Evocation sur définition (T0+3)	10/10	<i>non réalisé</i>
	Dénomination de noms propres	3/10	<i>non réalisé</i>
Génération de mots	Score principal (E)	<b>- 12,5 DS</b>	-0,34 DS
	Proximité sémantique	+ 0,97 DS	-0,46 DS
	Conformité	<b>- 2,77 DS</b>	+0,44 DS
	Temps de réponse moyen	<b>- 8,71 DS</b>	<b>- 1,68 DS</b>
Langage écrit	Lecture à haute voix	13/13	aucune erreur
	Dictée de mots et non-mots	24/24	aucune erreur

(E) Tâche expérimentale (C) tâche contrôles

Compréhension : parfaitement préservée à l'oral et à l'écrit, en phase aiguë et à trois mois.

Sémantique : capacités sémantiques testées par l'épreuve d'appariement d'images tout à fait préservées, aux deux bilans. Quelques erreurs au questionnaire sémantique en phase aiguë, sans que l'on puisse évaluer s'il existe un déficit. Le questionnaire n'est pas réalisé en entier à trois mois à cause de la fatigue du patient (seuls 2 items proposés et réussis soit 12/12).

Dénomination : en phase aiguë, dénomination dans la moyenne faible, pour les substantifs comme les verbes. Les erreurs sont soit visuelles (exemple : image de l'accordéon non reconnue) soit des paraphrasies sémantiques (grillage dénommé « *mailles* », commode dénommé « *dressoir* »). L'accès lexical est un peu plus difficile pour les verbes mais reste dans la norme.

L'évolution à trois mois fait apparaître des résultats dans la normale supérieure en dénomination.

Fluences : nettement réduites en phase aiguë (14 noms d'animaux soit -1,8DS, 3 mots commençant par P soit -3,5DS et 5 verbes soit <P5). M. COGE est en difficulté, malgré ses efforts pour trouver des mots tout au long des 2 minutes.

A trois mois, fluences en nette amélioration. La fluence phonologique pose encore des difficultés au patient, qui utilisait une stratégie « syllabique » (VA, VI...), mais peu efficace. Son résultat est toutefois dans la norme.

La fluence de verbes reste déficitaire (<P5), même si le patient a adopté une bonne stratégie systématique et analytique : il cherchait les verbes par ordre alphabétique (verbes commençant par A, puis par B,...). Cela semblait l'aider à s'organiser, il trouvait des verbes de manière régulière tout au long des deux minutes, lettre par lettre, mais trop peu par rapport à la norme.

Génération de mots : en phase aiguë, score principal (-12,5DS), score de conformité (-2,77DS) et temps de réponse moyen (-8,71DS) pathologiques par rapport à la moyenne de ses sujets sains appariés ; à cause de l'emploi massif par le patient de termes génériques (« *faire, avoir, être* », comptés comme erreurs sémantiques quand ils n'étaient pas appropriés), et surtout aux nombreuses réponses données hors délai. M COGE est très ralenti surtout pour générer des verbes.

A trois mois, ses performances en génération de mots reviennent dans la normale, avec un temps de latence encore un peu élevé (-1,68DS).

Langage écrit : une lecture à voix haute fluide, sans erreur, avec une voix faible.

En dictée, en raison de la fatigabilité du patient et de ses difficultés de l'hémicorps droit, seul un échantillon des mots a été proposé à chaque bilan. Tous ont été correctement orthographiés. Mais l'écriture manuscrite est devenue plus difficile au bilan de contrôle, elle a changé en rapidité mais aussi en qualité, elle est devenue plus enfantine, moins assurée, avec des lettres plus petites.

**En synthèse, nous relevons :**

- **Une hypophonie marquée en phase aiguë et toujours présente à trois mois**
- **Une plainte majeure sur le geste d'écriture : réelle dégradation de la vitesse et de la qualité de l'écriture manuscrite entre les deux bilans. Fatigabilité à l'écriture manuscrite, tendance à la micrographie.**
- **Des capacités de compréhension orale et écrite préservées**
- **Des capacités sémantiques préservées**
- **Un ralentissement marqué de la production orale, en phase aiguë, avec une réduction des fluences et de la génération de mots.**
- **Dissociation entre noms et verbes : les épreuves de génération, évocation ou dénomination de verbes sont plus échouées que ces épreuves pour les noms.**
- **Une faiblesse pour évoquer des verbes et en fluence formelle ; une stratégie analytique peut-être un peu rigide ? (ordre alphabétique)**
- **Trouble majeur de l'initiative verbale en phase aiguë**
- **Discret manque du mot en spontané, à trois mois**
- **Une grande fatigabilité apparue post-AVC : besoin en sommeil accru, manque du mot très marqué en fin de journée**

#### **d) ROAN**

Ce patient, âgé de 60 ans, vit accompagné. Chef d'équipe BTP, il est actuellement en recherche d'emploi. Il aime la chasse et le bricolage, fait des mots croisés et des Sudoku. Il fume.

##### Histoire du trouble et attitude globale

En phase aiguë, M. ROAN se plaignait de la paralysie de son bras droit et de son défaut articulaire. Il disait que sa femme ne le comprenait plus et le faisait beaucoup répéter. Depuis, il a suivi une prise en charge kinésithérapique quotidienne. Il a arrêté ses activités habituelles (chasse, bricolage) et regardait surtout la télévision. Il expliquait qu'il avait moins envie de sourire qu'avant et décrivait une labilité émotionnelle ; il avait plus facilement les larmes aux yeux devant un film par exemple. Il parlait moins qu'avant car il n'en trouvait pas l'intérêt, ce que sa fille avait du mal à accepter. Mais il n'exprimait aucune plainte. Le patient semblait apathique. Il ne comprenait pas l'intérêt du bilan et le montrait au cours de la passation par des signes d'impatience voire de provocation. Nous avons dû justifier la démarche à plusieurs reprises et le remotiver pour poursuivre la passation.

##### Langage spontané

Pour l'ensemble des bilans, le patient s'est montré peu fluent et dépendant des sollicitations de l'examineur. Ses réponses restaient très concises, de type oui/non majoritairement. M. ROAN était intelligible et utilisait une prosodie plutôt monotone.

Le tableau ci-dessous présente en synthèse les z-scores, ou les scores bruts à défaut, de M. ROAN aux épreuves des deux bilans orthophoniques (T0 et T0+3). Sont représentés en rouge les résultats qui franchissent le seuil de la pathologie. L'analyse qualitative est en suivant.

SYNTHESE DES RESULTATS QUANTITATIFS de ROAN		T0	T0+3
Compréhension	Compréhension orale	11/11	43/47
	Compréhension écrite	11/11	6/6
Sémantique	Appariement sémantique (C)	-0,22 DS	-1,55 DS
	Questionnaire sémantique	36/36	36/36
Fluences	Fluence sémantique	-1,19 DS	-0,88 DS
	Fluence phonologique	-1,30 DS	-0,98 DS
	Fluence de verbes	5 verbes <b>&lt; P5</b>	13 verbes <b>&lt; P5</b>
Dénominations	Dénomination de noms sur image (C)	+1,13 DS	-1,32 DS
	Dénomination de verbes sur image (C)	+ 1,12 DS	P50
	Dénomination par le contexte (T0) / Evocation sur définition (T0+3)	10/10	-1,01 DS
	Dénomination de noms propres	<b>-16 DS</b>	P75
Génération de mots	Score principal (E)	<b>-34 DS</b>	<b>- 16,7 DS</b>
	Proximité sémantique	<b>- 200 DS</b>	<b>- 1,09 DS</b>
	Conformité	<b>-29 DS</b>	<b>- 3,79 DS</b>
	Temps de réponse moyen	<b>- 4,04 DS</b>	<b>- 3,41 DS</b>
Langage écrit	Lecture à haute voix	12/13	2 erreurs
	Dictée de mots et non-mots	<i>non réalisé</i>	40/48

(E) Tâche expérimentale (C) tâche contrôles

Compréhension : bonne à l'oral et à l'écrit aux deux bilans. Ses performances ne sont pas parfaites en compréhension orale de phrases à trois mois avec des erreurs sur une phrase à la voix passive et trois phrases à proposition subordonnée relative, probablement par manque d'attention.

Sémantique : préservée en phase aiguë mais plus faible à trois mois (-1.55 DS). Cette faiblesse est peut-être en rapport avec son attention labile au cours du bilan.

Fluences : fluence phonologique faible en phase aiguë mais améliorée à trois mois (-1.30 DS à T0 vs -0.98 DS à T0+3) ; fluence de verbes échouée pour les deux bilans (<P5). A trois mois, il tente de pallier ses difficultés pour trouver des verbes en s'appuyant sur le

contexte : actions en cours (« écrire », « marquer »), commentaires de l'examineur (« répéter ») ou son ressenti (« énerver »).

Dénominations : un bon accès lexical mis en évidence par ces épreuves, hormis sur les noms propres en phase aiguë (-16.09 DS), non retrouvé à trois mois. Cependant, les résultats, bien que non pathologiques, chutent en dénomination de noms entre les deux bilans (+1.13 DS à T0 vs -1.32 DS à T0+3) avec quelques paraphasies visuo-sémantiques à trois mois (« tasse » pour « coquetier », « abricot » pour « pêche », « ver » pour « chenille » par exemple).

Génération de mots : score global déficitaire par rapport aux sujets contrôles aux deux bilans, en relation avec une altération de ses scores de proximité, de conformité et de temps de réponse moyen en phase aiguë. Trois mois post-AVC, seul son score de proximité se rapproche des sujets sains contrôles appariés. Bien que pathologiques, les performances globales de M. ROAN sont meilleures trois mois post-AVC.

Les deux bilans sont marquées par un net contraste des performances de M.R. entre la génération de noms et celle de verbes, au profit des noms. La génération de verbes lui est plus coûteuse cognitivement et concentre la majorité de ses erreurs, réponses hors-délai et erreurs grammaticales notamment. A trois mois, le patient recherche la simplicité durant l'ensemble de l'épreuve, en répétant des items déjà énoncés précédemment (« rétine », « éponge », parfois trois fois de suite : « arbre ») mais toujours de façon appropriée au mot-cible.

Langage écrit : lecture à haute voix qui n'est pas parfait lors des deux bilans : ajout de lettre (« viendra » pour « vendra »), de mot (« à ») ou confusion (« le/la »). Ce type d'erreur pourrait davantage traduire un trouble attentionnel qu'un réel trouble de la lecture.

Quant à la dictée, l'épreuve n'est pas réalisée en phase aiguë à cause de la paralysie du bras du patient mais les performances ne sont pas très satisfaisantes à trois mois avec : deux erreurs d'oublis d'accent (« rôti » et « bonté », en sachant toutefois qu'il écrit en lettres capitales), un ajout de lettre (« canari » écrit « canarie ») et cinq oublis de lettres (2 sur des mots ambigus : le « a » pour « hangar », le « s » pour « printemps », et 3 pour des mots irréguliers : le « p » de « baptême », le « m » pour « automne », le « t » pour « respect »). Ces erreurs sur mots ambigus et irréguliers montrent sa tendance à retranscrire phonologiquement ce type de mots. Son stock lexical orthographique semble donc plutôt faible.

**En synthèse, nous relevons :**

- **Un profil apathique et une labilité émotionnelle**
- **Une attention labile trois mois post-AVC durant la passation du bilan**
- **Une élaboration pauvre et une aspontanéité dans son langage**
- **Un accès lexical perturbé uniquement sur les noms propres à T0 mais bien récupéré à T0+3, des performances contrastées en production de verbes : dénomination réussie mais fluence déficitaire aux deux bilans**
- **De bonnes capacités sémantiques avec une faiblesse à T0+3 (à cause d'un manque d'attention ?)**
- **Une génération de mots déficitaire aux deux bilans (avec des scores de proximité, de conformité et de temps de réponse altérés en phase aiguë et ses scores de conformité et de temps de réponse moyen déficitaires trois mois post-AVC)**

### e) STCA

Mme STCA vit à Toulouse. Elle exerce la profession de chargée de communication, mais est en arrêt de travail suite à un burn-out et un syndrome dépressif, qui a été traité.

La patiente a arrêté de fumer en avril 2015. L'arrêt du tabac a entraîné une prise de poids, pour y remédier, Mme S pratique la marche sportive. Elle dit dormir peu.

Sur le plan du langage, elle se décrit comme bavarde. Elle aime écrire au quotidien sur papier et ordinateur, lire, consulter les sites d'informations et la presse sur internet. Sa formation initiale est une maîtrise de philosophie puis une formation en communication et marketing (BAC+5).

#### Histoire du trouble et attitude globale

Mme S a ressenti une sensation d'engourdissement dans l'hémicorps droit. Elle a pensé à un AVC et a été admise rapidement aux urgences dans la soirée.

Il n'y a pas eu de trouble phasique dans les symptômes relatés par la patiente. Des troubles de la vision sont apparus de façon transitoire dans les jours qui ont suivi l'AVC.

#### Langage spontané

Mme STCA était fluente, son langage était plutôt élaboré sur le plan de la construction des phrases et du vocabulaire employé. L'intensité de sa voix était faible à normale. Il n'y avait pas de trouble arthrique.

Le tableau ci-dessous présente en synthèse les z-scores, ou les scores bruts à défaut, de Mme STCA aux épreuves des deux bilans orthophoniques (T0 et T0+3). Sont représentés en rouge les résultats qui franchissent le seuil de la pathologie. L'analyse qualitative est en suivant.

SYNTHESE DES RESULTATS QUANTITATIFS de STCA		T0	T0+3
Compréhension	Compréhension orale	11/11	47/47
	Compréhension écrite	10/11	6/6
Sémantique	Appariement sémantique (C)	+ 0,6 DS	+ 0,71 DS
	Questionnaire sémantique	36/36	35/36
Fluences	Fluence sémantique	- 0,78 DS	+ 0,46 DS
	Fluence phonologique	- 0,27 DS	- 0,13 DS
	Fluence de verbes	37 verbes P25/50	44 verbes P50/75
Dénominations	Dénomination de noms sur image (C)	- 0,17 DS	+ 0,27 DS
	Dénomination de verbes sur image (C)	+ 0,71 DS	P50
	Dénomination par le contexte (T0) / Evocation sur définition (T0+3)	10/10	+ 0,704 ET
	Dénomination de noms propres	22/30	P25/P50
Génération de mots	Score principal (E)	<b>- 10 DS</b>	<b>- 2,02 DS</b>
	Proximité sémantique	- 1 ET	+2, 31 ET
	Conformité	<b>- 4,16 DS</b>	<b>- 5, 02 DS</b>
	Temps de réponse moyen	<b>- 2, 52 DS</b>	+ 1,5 DS
Langage écrit	Lecture à haute voix	13/13	aucune erreur
	Dictée de mots et non-mots	24/24	47/48

(E) Tâche expérimentale (C) tâche contrôles

Compréhension : préservée à l'oral et à l'écrit en phase aiguë et à trois mois.

Sémantique : capacités sémantiques testées par l'épreuve d'appariement d'images tout à fait préservées en phase aiguë et à trois mois. Le résultat au questionnaire sémantique est quasi parfait aux deux bilans (35/36 à T0+3).

Dénominations : dans la moyenne en phase aiguë comme à trois mois.

Fluences : fluences dans la norme aux deux bilans mais meilleures à trois mois.

Génération de mots : score global déficitaire en phase aiguë et à trois mois.

En phase aiguë, les erreurs sont liées pour 1/3 à un temps de latence élevé en particulier pour trouver des verbes au début de l'épreuve de génération de verbes (-2,52DS), et pour les 2/3 restants, elles sont liées à la tendance de la patiente à répondre par des automatismes ou à donner des réponses très personnelles rattachées à des références culturelles (exemple : « *Schubert* » pour « truite » en génération de noms).

Langage écrit : épreuves de lecture et de dictée parfaitement réussies.

**En synthèse, nous relevons :**

- **Pas de trouble phasique détecté en langage spontané ou en épreuves classiques du bilan orthophonique**
- **Un déficit observé uniquement en épreuve de génération de mots, qui nous oriente peut-être vers un déficit de mécanismes attentionnels ou exécutif**
- **Des capacités de compréhension orale et écrite préservées**
- **Des capacités sémantiques préservées**
- **Une plainte concernant la mémoire, à trois mois post AVC**

## **f) NOMA**

Agée de 78 ans, cette patiente est infirmière retraitée. Mariée, elle s'occupe beaucoup de son mari qui souffre de la maladie d'Alzheimer. Elle a une fille et deux petites-filles. Adhérente à un club, elle a l'habitude de sortir et lit beaucoup (romans, revues historiques, magazines, journaux). Elle se décrit comme bavarde.

### Histoire du trouble et attitude globale

Mme NOMA n'avait pas de plainte au niveau de son langage si ce n'était son débit plus ralenti qu'avant et son intonation monotone. Elle se considérait aussi plus fragile ; elle pleurait plus facilement.

### Langage spontané

Son discours était tout à fait adapté et informatif. Fluente, la patiente utilisait une syntaxe élaborée et ne souffrait pas de manque du mot en conversation spontanée.

Le tableau ci-dessous présente en synthèse les z-scores, ou les scores bruts à défaut, de Mme NOMA aux épreuves du bilan orthophonique de phase aiguë (T0). Nous n'avons pas pu revoir la patiente à trois mois post-AVC compte tenu des délais du mémoire. Sont représentés en rouge les résultats qui franchissent le seuil de la pathologie. L'analyse qualitative est en suivant.

SYNTHESE DES RESULTATS QUANTITATIFS de NOMA		T0	T0+3
Compréhension	Compréhension orale	11/11	-
	Compréhension écrite	11/11	-
Sémantique	Appariement sémantique (C)	+0,57 DS	-
	Questionnaire sémantique	36/36	-
Fluences	Fluence sémantique	+0,26 DS	-
	Fluence phonologique	-0,25 DS	-
	Fluence de verbes	37 verbes P50-P75	-
Dénominations	Dénomination de noms sur image (C)	+0,55 DS	-
	Dénomination de verbes sur image (C)	+0,11 DS	-
	Dénomination par le contexte (T0) / Evocation sur définition (T0+3)	10/10	-
	Dénomination de noms propres	<b>-3,40 DS</b>	-
Génération de mots	Score principal (E)	+ 0,29 DS	-
	Proximité sémantique	<b>- 2 DS</b>	-
	Conformité	0 DS	-
	Temps de réponse moyen	+ 0,33 DS	-
Langage écrit	Lecture à haute voix	13/13	-
	Dictée de mots et non-mots	23/24	-

(E) Tâche expérimentale (C) tâche contrôles

Compréhension : excellente à l'oral et à l'écrit.

Sémantique : préservée.

Fluences : bonnes performances en fluences.

Dénominations : dans la norme, hormis la dénomination de noms propres (-3.40 DS).

Génération de mots : score global proche de celui des sujets sains contrôles, en relation avec des scores de conformité et de temps de réponse moyen également satisfaisants mais avec un score de proximité altéré.

Mme NOMA se montre à l'aise à l'épreuve de génération de mots. Les réponses sont données plutôt rapidement.

Langage écrit : performances en lecture et dictée satisfaisantes.

**En synthèse, nous relevons :**

- **Une labilité émotionnelle**
- **Un bon accès au lexique phonologique de sortie**
- **Manque du mot focalisé sur les noms propres**
- **Des capacités sémantiques intègres**
- **Une génération de mots normale mais un score de proximité altéré par rapport aux sujets sains contrôles**

## 2) Nature des erreurs en tâche génération de mots des patients PINT

### a) Analyses individuelles de la nature des erreurs en tâche de génération des patients PINT

#### Patient BEDA

Quel que soit le temps du bilan, les erreurs produites par le patient BEDA restent en majorité des réponses hors-délai (66,7% à T0 et 67% à T0+3). Des erreurs sémantiques, absentes en phase aiguë, apparaissent à trois mois post-AVC (8%). (voir Figure 36)

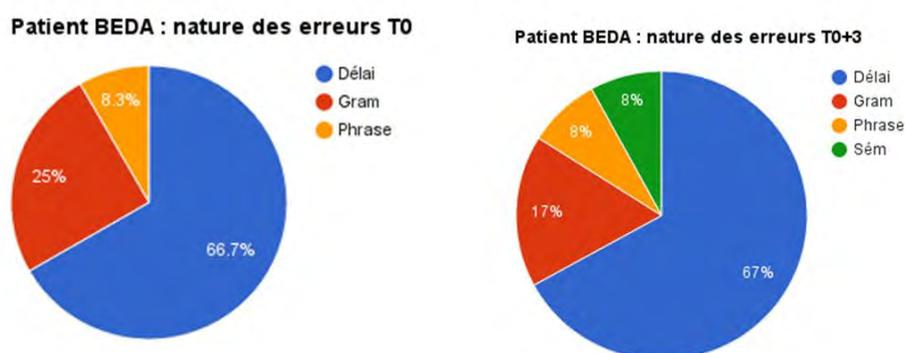


Figure 36 : BEDA - Nature des erreurs en tâche de génération à T0 et T0+3

#### Patient MACH

Nous observons que les erreurs de délai constituent la majeure part des erreurs du patient MACH, recouvrant quasiment la totalité de ses erreurs (80% à T0 et 90% à T0+3). (voir Figure 37)

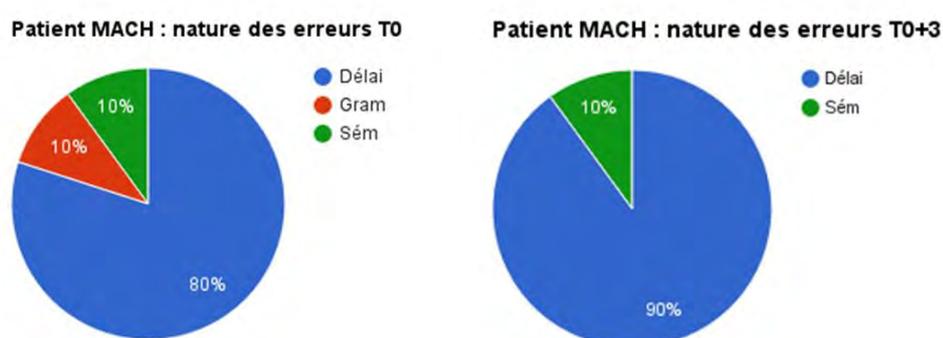


Figure 37 : MACH - Nature des erreurs en tâche de génération à T0 et T0+3

#### Patient COGE

Aux deux bilans, les performances de M. COGE sont surtout marquées par des erreurs hors-délai (62,8% à T0 et 67% à T0+3), que nous pouvons relier à la fatigabilité du patient pour l'ensemble des épreuves des protocoles. Nous ne notons aucune erreur sémantique à

trois mois post-AVC, pourtant en nombre assez important en phase aiguë (34,9%). (voir Figure 38)

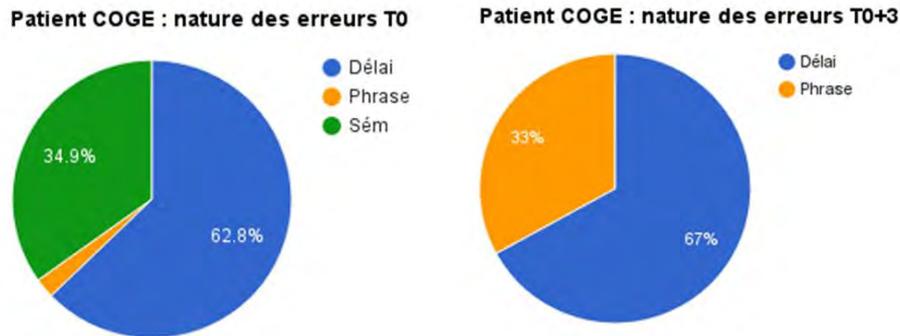


Figure 38 : COGE - Nature des erreurs en tâche de génération à T0 et T0+3

### Patient ROAN

M. ROAN ne produit aucune erreur de type phrase ou périphrase, ce qui confirme son asponanéité verbale en épreuve. En phase aiguë, les réponses hors-délai constituent la majorité de ses erreurs (73,7%) tandis qu'à trois mois, les erreurs de délai restent importantes (47,8%) mais tout autant que les erreurs grammaticales (47,8%). (voir Figure 39)

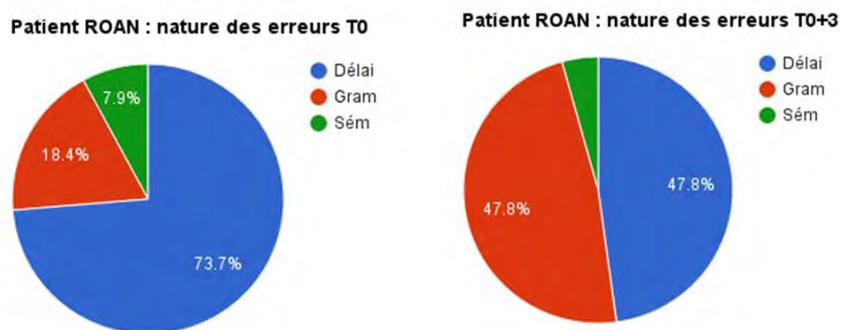
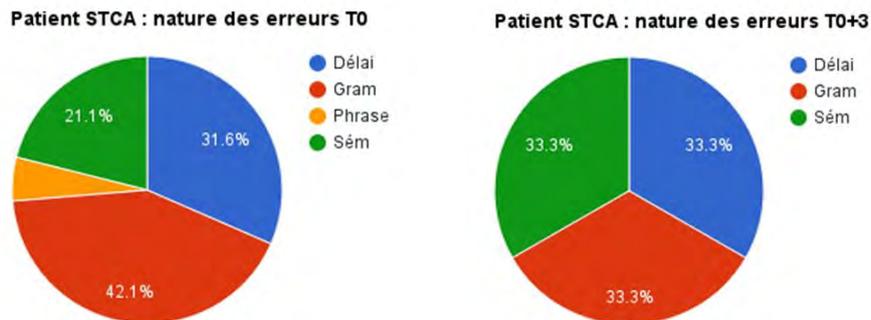


Figure 39 : ROAN - Nature des erreurs en tâche de génération à T0 et T0+3

### Patient STCA

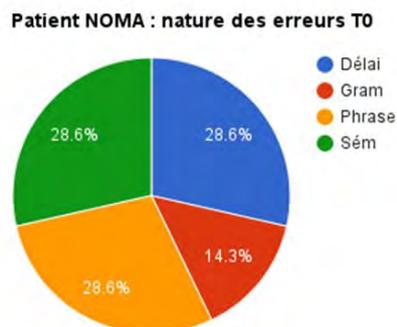
Aucune nature d'erreur ne se démarque particulièrement aux deux bilans. Ses erreurs se partagent entre des erreurs grammaticales (42,1% à T0 et 33,3% à T0+3), des erreurs de délai (31,6% à T0 et 33,3% à T0+3) et des erreurs sémantiques (21,1% à T0 et 33,3% à T0+3). (voir Figure 40)



**Figure 40 : STCA - Nature des erreurs en tâche de génération à T0 et T0+3**

### Patient NOMA

Nous remarquons une répartition équitable des erreurs de délai, grammaticales et sémantiques (28,6% pour chaque nature) ; aucune ne se démarque. Les erreurs grammaticales sont les moins présentes (14,3%). (voir Figure 41)



**Figure 41 : NOMA - Nature des erreurs en tâche de génération à T0**

### b) Synthèse de la nature d'erreurs en tâche de génération des patients PINT

Nous présentons en synthèse la répartition des types d'erreurs produites par le groupe PINT en phase aiguë et à trois mois post-AVC.

Nous constatons que la majorité d'erreurs se composent de réponses hors-délais, en phase aiguë (66,7%) et à trois mois post-AVC (60,8%). (voir Figure 42)

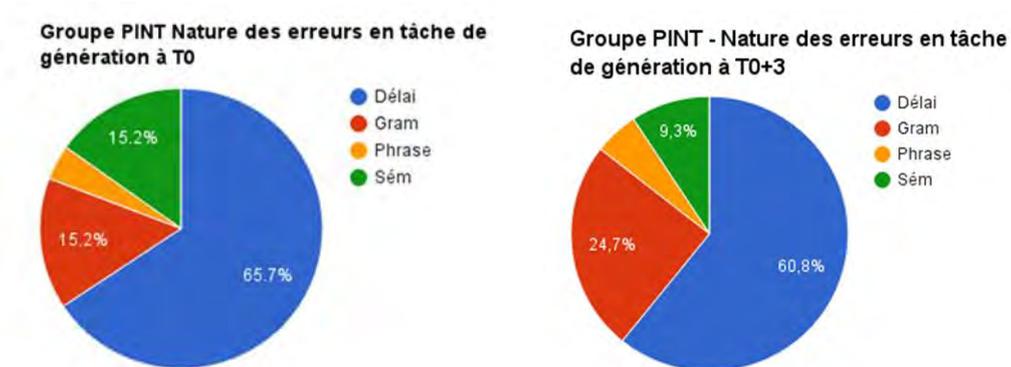


Figure 42 : Groupe de patients PINT - Nature des erreurs en tâche de génération à T0 et T0+3

# TABLE DES ILLUSTRATIONS

## I. Liste des tableaux

Tableau 1 : Indicateurs de mesure de la tâche expérimentale.....	41
Tableau 2 : Présentation des patients PIT.....	53
Tableau 3 : Présentation des patients PINT.....	55
Tableau 4 : Données démographiques - Groupes PIT, PINT et sujets contrôles sains (SC).....	57
Tableau 5 : Comparaison longitudinale intra-groupe Patients T0-T0+3.....	71
Tableau 6 : Résultats individuels en z-scores à T0.....	75
Tableau 7 : Résultats individuels en z-scores à 3 mois.....	77

### ANNEXES

Tableau 8 : Résultats des comparaisons inter-groupes « Patients/SC ».....	17
Tableau 9 : Résultats des comparaisons inter-groupes "PIT / PINT".....	18
Tableau 10 : Résultats des comparaisons inter-groupes « PIT / SC ».....	19
Tableau 11 : Résultats des comparaisons inter-groupes « PINT / SC ».....	20
Tableau 12 : Résultats individuels au t-test modifié à T0.....	21
Tableau 13 : Résultats individuels au t-test modifié à 3 mois.....	22
Tableau 14 : Corrélations à T0.....	23
Tableau 15 : Corrélations à T0+3.....	23

## II. Liste des figures

Figure 1 : Noyaux gris centraux (image Marc Savasta-INSERM Grenoble).....	3
Figure 2 : Thalamus, vue en IRM à T1 ( <a href="http://www.info-radiologie.ch">http://www.info-radiologie.ch</a> ).....	4
Figure 3 : Noyaux thalamiques ( <a href="http://www.corpshumain.ca">http://www.corpshumain.ca</a> ).....	7
Figure 4 : Modèle simplifié du système lexical d'après Caramazza et Hillis (1990).....	14
Figure 5 : Représentation distribuée des concepts et « hub » sémantique - exemple de l'activation de l'unité « piano » (Carbonnel, 2010).....	17
Figure 6 : Mécanismes thalamiques impliqués dans le langage (Crosson, 2013).....	29
Figure 7 : Schéma d'étude.....	35
Figure 8 : Score principal à T0.....	64
Figure 9 : Score principal à T0+3.....	65
Figure 10 : Indice d'éloignement sémantique à T0.....	66
Figure 11 : Indice d'éloignement sémantique à T0+3.....	66
Figure 12 : Indice de conformité à T0.....	67

Figure 13 : Indice de conformité à T0+3.....	68
Figure 14 : Temps de réponse moyen à T0.....	69
Figure 15 : Temps de réponse moyen à T0+3.....	70
Figure 16 : Evolution du score global entre T0 et T0+3 .....	72
Figure 17 : Evolution de l'indicateur d'éloignement sémantique .....	73
Figure 18 : Evolution de l'indicateur de conformité entre T0 et T0+3 .....	73
Figure 19 : Evolution des temps de réponse moyen.....	74
Figure 20 : Résultats individuels en z-scores à T0 .....	76
Figure 21 : Résultats individuels en z-scores entre T0 et T0+3 : évolution .....	78
Figure 22 : Résultats individuels en z-scores à T0+3 .....	79
Figure 23 : Corrélacion entre mémoire à court terme verbale et score en génération à T0 ..	81
Figure 24 : Corrélacion entre mémoire de travail verbale et score en génération à T0.....	82
Figure 25 : Corrélacion entre flexibilité mentale et score en génération à T0 .....	82
Figure 26 : Corrélacion entre vitesse de traitement et score en génération à T0+3.....	83
Figure 27 : Corrélacion entre inhibition et score en génération à T0+3 .....	84
Figure 28 : Corrélacions entre rappel libre différé et conformité des réponses à T0+3.....	85
Figure 29 : Corrélacion entre mémoire de travail verbale et conformité des réponses à T0+3 .....	85
Figure 30 : BAAN - Nature des erreurs en tâche de génération à T0 et T0+3 .....	102
Figure 31 : GOMI - Nature des erreurs en tâche de génération à T0 et T0+3.....	102
Figure 32 : DAAN - Nature des erreurs en tâche de génération à T0 .....	103
Figure 33 : MOPI - Nature des erreurs en tâche de génération à T0.....	103
Figure 34 : BRDE - Nature des erreurs en tâche de génération à T0 .....	103
Figure 35 : Groupe des patients PIT – Nature des erreurs en tâche de génération à T0 et T0+3 .....	104
Figure 36 : BEDA - Nature des erreurs en tâche de génération à T0 et T0+3 .....	44
Figure 37 : MACH - Nature des erreurs en tâche de génération à T0 et T0+3.....	44
Figure 38 : COGE - Nature des erreurs en tâche de génération à T0 et T0+3.....	45
Figure 39 : ROAN - Nature des erreurs en tâche de génération à T0 et T0+3.....	45
Figure 40 : STCA - Nature des erreurs en tâche de génération à T0 et T0+3.....	46
Figure 41 : NOMA - Nature des erreurs en tâche de génération à T0 .....	46
Figure 42 : Groupe de patients PINT - Nature des erreurs en tâche de génération à T0 et T0+3 .....	47

# RESUME

## Résumé

Selon la littérature, les aphasies thalamiques se caractérisent par un manque du mot compensé principalement par des paraphasies sémantiques. Crosson, chercheur américain, propose le modèle de l'engagement sélectif qui expliquerait le manque du mot dans l'aphasie thalamique par un défaut d'appariement entre concepts et représentations lexicales au niveau de l'interface lexico-sémantique. Cette interface, pilotée par le thalamus, dépendrait de mécanismes attentionnels et exécutifs. Notre étude a consisté à tester ce modèle. Nous avons évalué en phase aiguë puis à trois mois post-AVC des patients présentant une lésion thalamique gauche et des patients présentant une lésion sous-corticale non-thalamique gauche. Les protocoles d'évaluation étaient constitués d'épreuves orthophoniques et neuropsychologiques standards, et d'une tâche de génération de mots destinée à mesurer spécifiquement le fonctionnement de l'interface lexico-sémantique. Cette tâche, ne disposant pas de normes, a été étalonnée par nos soins auprès de sujets sains. Nos résultats ont mis en évidence la participation de la mémoire de travail verbale au fonctionnement de l'interface lexico-sémantique. Nous avons également objectivé, par les résultats à la tâche de génération, un dysfonctionnement des patients au niveau de l'interface, de façon plus marqué chez les patients avec lésion sous-corticale non-thalamique. Ce dysfonctionnement n'était pas systématiquement associé à un manque du mot en langage spontané. La poursuite de l'étude auprès d'un plus grand nombre de patients permettrait de préciser ces premiers résultats.

**Mots-clés :** Aphasie thalamique ; Aphasie sous-corticale ; Génération de mots ; Engagement sélectif ; Lexique ; Sémantique ; Langage oral

## **Abstract**

Literature on thalamic aphasia indicates that the most common symptom in this syndrome is semantic paraphasia. Based on Bruce Crosson's work, the selective engagement model suggests the lexical-semantic deficits in thalamic aphasia could be related to a defect in matching concepts and lexical representations at the lexical-semantic interface. According to this model, the thalamus is highly involved in lexical-semantic interface processes. This interface, driven by the thalamus, would depend on some attentional mechanisms and executive functions. Our study investigated the integrated model of thalamic language mechanisms submitted by Crosson (2013) and derived from the selective engagement model. Subcortical aphasic patients with thalamic and non-thalamic lesions have been assessed twice, at acute stage and 3 months post-stroke. We administered to each patient a classical language evaluation and a word generation task especially designed to evaluate the specific processes at the lexical-semantic interface. Our results highlighted a dysfunction at the lexical-semantic interface mostly in patients with subcortical non thalamic lesions. The lexical-semantic interface impairment has not been correlated with word finding difficulties in spontaneous language. Using a larger sample of participants with subcortical lesions would improve the study and might contribute to a better understanding of these issues regarding specific impairments at the lexical-semantic interface.

**Keywords** : Thalamic aphasia ; Subcortical aphasia ; Word generation ; Selective engagement ; Lexicon ; Semantics ; Oral language