

**Participation à la normalisation et à la validation du
GREMOTs : Etude de la répétition dans la population
normale et dans les aphasies primaires progressives**

Leslie Pivert*

* orthophoniste
leslie.pivert@yahoo.fr

* 2ème prix au concours glossa 2014 du meilleur article issu d'un mémoire d'orthophonie francophone

ISSN 2117-7155

Résumé :

Le GREMOTs est une batterie d'évaluation du langage dans le cadre de pathologies neurodégénératives, répondant aux limites méthodologiques des autres outils utilisés en pratique clinique. En participant à sa normalisation et à sa validation, nous avons étudié les effets du vieillissement normal (sujets contrôles (SC)) et pathologique (patients présentant une aphasie primaire progressive (APP)) sur les épreuves de répétition de mots, de phrases et de non-mots. Nous avons postulé l'existence d'un effet des variables sociodémographiques (sexe, niveau socioculturel (NSC) et âge) et psycholinguistiques (longueur, concrétude et type d'item) sur les performances en répétition chez les SC et une différence de performances selon le type d'APP. Notre analyse a porté sur un échantillon de 445 sujets témoins, 26 patients (15 logopéniques, 7 non-fluents agrammatiques et 4 sémantiques) et leurs 130 SC appariés. Les résultats statistiques montrent un effet significatif du NSC sur la répétition de mots, un effet significatif du sexe, du NSC et de concrétude sur la répétition de phrases, un effet significatif du NSC et du type d'item sur les non-mots et un effet de l'âge sur les logatomes. De plus, les épreuves de répétition de mots et de phrases du GREMOTs sont sensibles, puisqu'elles permettent de distinguer les effets du vieillissement normal de ceux du vieillissement pathologique, mais non spécifiques, puisqu'elles ne permettent pas de distinguer les types d'APP (la répétition de non-mots n'étant sensible et spécifique que chez les logopéniques). Par ailleurs, les performances en répétition des APP-sémantiques sont déficitaires contrairement à ce que précisent les critères de Gorno-Tempini et al. (2011).

Mots clés : langage, aphasie primaire progressive, vieillissement normal, évaluation, répétition.

Participation in the standardization and validation processes of the GREMOTs : Study of repetition among the normal population and within primary progressive aphasia

Summary:

The GREMOTs is an evaluation's battery of the language pertaining to neurodegenerative pathologies, regarding the methodological limitations of other tools used in clinical practice. While participating to its normalisation and validation, we have studied normal aging effects (control subjects (CS)) and pathological aging effects (patients with primary progressive aphasia (PPA)) on words, sentences and non-words repetitions. We have thought upon the potential effect of social and demographic variables (gender, social status (SS) and age) as well as psycholinguistics' (length, concreteness and item category) on repetition performances on CS and a difference of performances depending on the PPA type. Our analysis is based upon a sample of 445 control subjects, 26 patients (15 logopenics, 7 agrammatic non-fluents and 4 semantics) and their 130 matched SC. The results show a significant effect of the SS on words repetition, a significant effect of the gender, the SS and the concreteness on sentences repetition, a significant effect of the SS and the item category on the non-words and an effect of the age factor on the logatoms. Moreover, the GREMOTs words and sentences repetition tests are sensitive, in the sense that they allow distinguishing of normal aging effects versus pathological's, but non-specific, considering their inability to distinguish PPA types

(repetition of non-words being only sensitive and specific to logopenic patients). Then again, the semantics PPA repetition performances are in deficit contrary to what are claiming Gorno-Tempini and al. criteria's (2011).

Key words : language, primary progressive aphasia, normal aging, assessment evaluation, repetition.

----- INTRODUCTION -----

Il n'existe à ce jour aucune batterie d'évaluation du langage spécifique aux pathologies neurodégénératives, qui soit francophone, complète, fondée sur un modèle théorique récent, correctement normée et validée, et suffisamment sensible pour mettre en évidence des troubles fins présents en début de maladie. C'est pourquoi, le GREMOTs (sous-commission du GRECO (Groupe de Réflexion sur les Evaluations Cognitives)) a mis au point un outil fondé sur un modèle théorique, exhaustif et normé. Son intérêt est de pouvoir différencier ce qui résulte du vieillissement « normal » du vieillissement pathologique. Dans la présente étude, nous avons choisi de nous intéresser aux performances en répétition de mots, de phrases et de non-mots chez la population normale et chez les patients atteints d'aphasie primaire progressive (APP).

Le diagnostic d'APP s'établit sur les critères d'inclusion et d'exclusion proposés par Mesulam en 2001 (annexe 1), et la classification de Gorno-Tempini et al. (2011) qui distingue l'APP non fluente agrammatique (APP-nfa), l'APP logopénique (APP-l) et l'APP sémantique (APP-s) (annexe 2). Selon ces critères, la répétition de mots courts et simples est moins atteinte que la répétition de mots longs pour la variante logopénique (Leyton, Hodges, 2013). Pour les patients APP-nfa, il existe une perturbation de la répétition de phrases, à l'instar de l'APP-l, mais celle-ci s'explique par les difficultés articulatoires et non par un déficit de la mémoire verbale à court terme (Bonner et al., 2010 ; Croot, et al., 2012 ; Leyton et al., 2011). La répétition est épargnée pour la variante sémantique. Cependant, des données récentes remettent en question les critères diagnostiques, voire la pertinence de la variante logopénique, et supposent l'existence d'une quatrième forme d'APP appelée « APP mixte » (Mesulam, et al., 2012 ; Mesulam, Weintraub, 2014 ; Sajjadi, et al., 2012 ; Sajjadi, et al., 2014 ; Wicklund, et al., 2014).

Le vieillissement « normal » entraîne des modifications du fonctionnement cognitif global (Krolak-Salmon, Thomas-Antérion, 2010 ; Ska, Joannette, 2006) et les activités langagières, quant à elles, sont influencées par l'âge de façon inégale (Hupet, Schelstraete, 2000). L'effet négatif du vieillissement normal sur le traitement et la production orale et écrite, tant au niveau lexical que supra-lexical est aujourd'hui attesté (pour une revue de la question, voir Mathey et Postal, 2008).

La répétition est un des critères sémiologiques des aphasies dégénératives, c'est pourquoi les tâches de répétition de mots, de non-mots et de phrases sont fréquemment utilisées dans l'évaluation du langage. Le modèle théorique le plus utilisé pour illustrer la répétition de mots et de non-mots est celui d'Hillis et Caramazza (1991) présenté en annexe 3. Ainsi, un mot connu emprunte soit la voie lexicale (médiation sémantique) soit la voie lexicale directe non sémantique. Quant aux non-mots, ils impliquent la voie phonologique ou non lexicale (pas de médiation sémantique). D'un point de vue mnésique, lors d'une tâche de répétition immédiate de mots isolés, les représentations conceptuelle et lexico-sémantique des mots supposent une implication de la mémoire à long terme (MLT) (Cowan, 2001, cité par Jacquemot, Scott, 2006). Concernant les non-mots, il convient de faire une distinction entre les logatomes, dont la forme est très éloignée de celle d'un mot réel et les pseudo-mots proches d'un mot réel. Gathercole (1995) a montré que la répétition de logatomes fait appel à la boucle phonologique de la mémoire de travail (MDT) et que la répétition des pseudo-mots, étant donné leur proximité phonotactique avec des mots réels, implique à la fois les connaissances lexicales stockées en MLT par l'activation d'un concept dont la forme auditive est proche, et la boucle

phonologique de la MDT. Pour ce qui concerne la répétition de phrases, dont aucun modèle théorique n'est disponible dans la littérature, elle serait influencée par la structure sémantique et syntaxique. Cette dernière relève des mécanismes de compréhension (Saffran, Marin, 1975, cités par Comblain, 2000) sous-tendus par la mémoire sémantique à long terme (Small, et al., 2000), ainsi que la MDT auditivo-verbale pour l'analyse et la compréhension des différents éléments de la phrase (Gibson, 1998). De façon générale, le vieillissement entraîne un déclin de la MDT (Collette et al., 2007), la boucle phonologique étant préservée chez le sujet normal âgé (Belleville, et al., 1996, Linden, El Ahmadi, 1996, Peters et al., 2006, Rouleau, Belleville, 1996, cités par Collette et al., 2007). Les connaissances sémantiques à long terme, impliquées dans la répétition de mots, de pseudo-mots et de phrases, résisteraient voire s'amélioreraient avec l'âge (Eustache et al., 1995 cités par Giffard, et al., 2001 ; Ska, Joannette, 2006). Toutefois, l'influence négative de l'âge sur la compréhension syntaxique nécessaire à la répétition de phrases est tantôt avancée par Python, et al. (2012), tantôt infirmée par Tyler, et al. (2010). Seule l'étude de Kemper (1986) aborde l'effet de l'âge sur la répétition de phrases, les personnes âgées de plus de 70 ans répétant ou paraphrasant plus difficilement les phrases complexes que les sujets jeunes.

Pour évaluer la répétition, les cliniciens disposent actuellement de différentes batteries dont les caractéristiques sont présentées en annexe 4. Les performances en répétition des sujets testés pour la validation des différentes batteries ne sont pas consensuelles, et tout particulièrement pour les sujets atteints d'APP sémantique dont la préservation de la répétition ne se vérifie pas stricto sensu. Les données ne sont donc pas toujours concordantes avec les critères de Gorno-Tempini et al. (2011). De plus, d'autres limites de ces batteries sont à souligner : données théoriques de référence non explicitées ; batteries normées sur des effectifs faibles, voire non normées ; critères d'inclusion et d'exclusion des sujets contrôles non précisés ; batteries majoritairement validées sur des patients dont l'aphasie est d'origine vasculaire ; batteries incomplètes : aucune ne propose à la fois des épreuves de répétition de mots, de non-mots et de phrases ; grande disparité entre les épreuves des différentes batteries (nombre et type d'items ; variables contrôlées) ce qui a déjà été soulevé par Mesulam et al., (2012) ; batteries majoritairement anglophones. Il apparaît donc que les épreuves de répétition disponibles et actuellement utilisées auprès des patients APP ne sont pas adaptées. C'est à partir de ce constat que se dégagent la problématique, les objectifs et les hypothèses de ce mémoire.

----- OBJECTIFS ET HYPOTHESES -----

Le premier objectif du mémoire a été de déterminer les effets des variables sociodémographiques et psycholinguistiques sur les performances en répétition (mots, non-mots et phrases) ce qui a permis d'établir des normes en scores seuils. Puis, nous avons étudié les performances des patients APP aux différentes épreuves de répétition par rapport à celles des sujets contrôles et nous avons effectué une comparaison entre les performances de chaque sous-type d'APP. Enfin, nous tenions à vérifier si les performances des sujets APP-s en répétition étaient préservées, en référence aux critères de Gorno-Tempini et al. (2011).

Les différentes données théoriques ainsi que les observations cliniques issues de la normalisation et de la validation du GREMOTs nous ont amenés à émettre les hypothèses suivantes :

- Il existe un effet des variables sociodémographiques suivantes sur les performances en répétition : le **sexe** n'a pas d'effet significatif sur les performances en répétition ; plus le **niveau socio-culturel** est élevé, meilleures sont les performances en répétition ; l'**âge** n'a aucune influence sur la répétition de mots et de non-mots (quel que soit le type d'item : pseudo-mots et logatomes) mais plus les sujets sont jeunes, meilleures sont les performances en répétition de phrases.

- Il existe un effet des variables de **longueur**, de **concrétude** et de **type d'item** sur les performances en répétition : les phrases courtes sont mieux répétées que les phrases longues, les phrases concrètes sont mieux répétées que les phrases abstraites, et pour le type d'item, les pseudo-mots sont mieux répétés que les logatomes.

- Les sujets contrôles ont de meilleures performances à l'épreuve de répétition de mots, de non-mots et de phrases que les patients, quel que soit le type d'APP.

- Les performances en répétition de mots, de non-mots et de phrases se distinguent selon le type d'APP : les performances des patients APP-sémantiques sont meilleures que celles des patients non-fluents agrammatiques et logopéniques confondus.

- Les performances des patients APP-sémantiques en répétition de mots, de non-mots et de phrases sont préservées.

----- METHODOLOGIE -----

1. Population

La population de notre étude est composée de 445 sujets témoins, de 26 patients APP et de leurs 130 sujets contrôles (SC) appariés, répartis selon leur tranche d'âge (TA) (TA1 = 40 à 54 ans ; TA2 = 55 à 64 ans ; TA3 = 65 à 74 ans ; TA4 = 75 à 84 ans ; TA5 = 85 ans et plus) et leur niveau socioculturel (NSC 1, 2 ou 3). Les patients sont répartis selon le type d'APP : 15 APP-1, 7 APP-nfa et 6 APP-s. Leurs critères d'inclusion et d'exclusion sont présentés en annexe 5 et leurs données démographiques et neuropsychologiques en annexe 6. Chaque patient a été apparié à 5 sujets contrôles selon le NSC, l'âge et le sexe.

2. Procédure

Chaque SC et chaque patient a reçu un formulaire d'information et un formulaire de consentement à signer. Avant de commencer les épreuves langagières, un MMSE (normes de Kalafat, et al., 2003) ainsi qu'un questionnaire d'inclusion étaient administrés au sujet. La normalisation de la batterie étant multicentrique, les SC ont été recrutés dans différentes villes entre juillet 2012 et mars 2013. L'ensemble des patients inclus a été testé et diagnostiqué à partir d'un bilan de langage classique. Une fois le diagnostic d'APP posé, la validation du GREMOTs a été effectuée par des orthophonistes et des étudiantes en orthophonie. Les passations se sont majoritairement effectuées au domicile des sujets témoins en une seule fois, au calme.

3. Matériel

Le GREMOTs est composé de 15 épreuves présentées en annexe 7. Une consigne précise est énoncée pour chaque épreuve. L'évaluation est à la fois quantitative (scores strict et large) et qualitative (analyse des erreurs et analyse clinique). De plus, la passation informatisée d'une

grande partie de la batterie permet l'enregistrement des productions et des temps de réponse du sujet ce qui facilite le calcul des résultats. L'ensemble de l'évaluation dure environ 1h30. Concernant les épreuves de répétition immédiate, en voici la description :

- **Répétition de mots** : 10 mots dont les variables psycholinguistiques contrôlées sont la longueur (3 ou 4 syllabes) et la complexité phonologique (CV, CCV, CCCV) ;
- **Répétition de phrases** : 4 phrases de longueur et de concrétude différentes : courte (6 mots) ou longue (9 mots) et abstraite ou concrète ;
- **Répétition de non-mots** : 6 non-mots dont la variable psycholinguistique contrôlée est le type d'item puisque les non-mots sont soit des pseudo-mots, soit des logatomes.

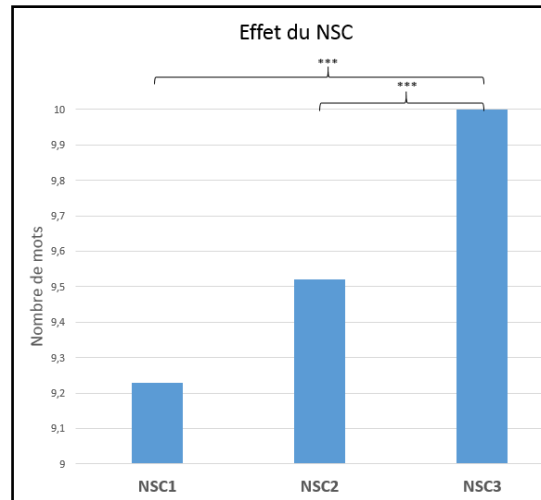
4. Analyse des données

Les effets analysés sur les performances en répétition de mots, de phrases et de non-mots concernent d'une part, les variables sociodémographiques de sexe, de NSC et d'âge et, d'autre part, les variables psycholinguistiques contrôlées pour chaque matériel à répéter. Notons que l'effet des variables longueur et complexité phonologique pour les mots n'a pas été analysé étant donné que leurs différentes valeurs ne sont pas équitablement réparties au sein des items. La distribution des scores ne suivant pas une loi normale, et ce même après les transformations habituellement menées (logarithmique, par racine carrée, arc-sinus de la racine carrée ou box-cox (Merck et al., 2011 ; Tran, Godefroy, 2011)), l'utilisation de tests non-paramétriques a été indispensable. Ainsi, les effets principaux ont été analysés avec le test U de Mann-Whitney et le Kruskal-Wallis et les post hoc avec le U de Mann Whitney, l'effet des variables psycholinguistiques avec le test de Friedman et les post hoc avec le Wilcoxon et les corrélations entre les épreuves avec le coefficient de corrélation de Pearson (annexe 8). Toutes les analyses ont été menées avec le logiciel SPSS version 22.

----- RESULTATS -----

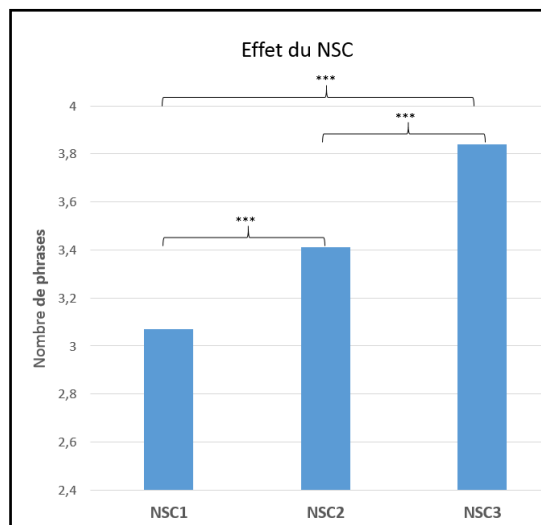
1. Résultats de la normalisation

La répétition de mots n'est influencée ni par le facteur sexe, ni par le facteur âge. En revanche, il existe un effet du NSC sur la répétition de mots chez l'ensemble des SC et quel que soit le sexe et chez les TA1, TA2 et TA4 (NSC3 > NSC1 et NSC2) sans que ces deux derniers se différencient significativement comme illustré dans le graphique 1.



Graphique 1. Effet du NSC sur le score global strict en répétition de mots chez l'ensemble des sujets contrôles.

Il n'existe pas d'effet de l'âge sur la répétition de phrases. En revanche, elle est influencée par le sexe lié à des performances supérieures des femmes sur celles des hommes, et par le NSC lié à des performances supérieures des sujets de NSC3 sur celles des sujets de NSC2 elles-mêmes supérieures à celles des sujets de NSC1 comme illustré dans le graphique 2.

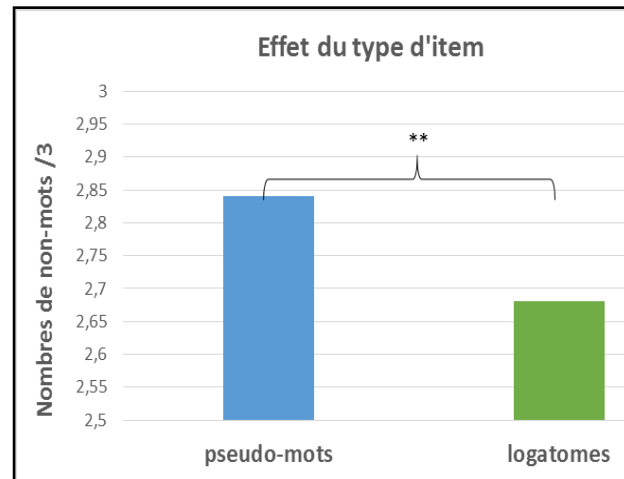


Graphique 2. Effet du NSC sur la répétition de phrases (scores stricts /4) chez l'ensemble des sujets contrôles.

Concernant les effets des variables psycholinguistiques sur la répétition de phrases, il n'existe pas d'effet de longueur mais un effet de concrétude (concrètes > abstraites) pour le score /4, chez l'ensemble des SC quel que soit le sexe, et chez les sujets de NSC1 de NSC2 et, pour les scores /4 et /30 chez les sujets de TA4.

La répétition de non-mots est influencée par : le **NSC**, principalement lié à des performances supérieures des sujets de NSC3 sur celles des sujets de NSC1 ; l'**âge**, lié à des performances

supérieures des sujets de TA1 sur les TA4 et TA5 principalement ; ce même effet est présent pour la répétition de logatomes mais pas pour la répétition de pseudo-mots. La répétition de non-mots n'est pas influencée par le sexe. Concernant les effets des variables psycholinguistiques, il existe un effet du type d'item sur les performances en répétition de non-mots chez l'ensemble des SC, quels que soient le sexe, le NSC et la TA, excepté chez les TA1. Cet effet est lié au fait que les pseudo-mots sont mieux répétés que les logatomes comme illustré dans le graphique 3.



Graphique 3. Effet du type d'item pour la répétition de non-mots chez l'ensemble des sujets contrôles.

2. Résultats de la validation

Pour ce qui concerne les variables sociodémographiques, si l'âge et le NSC ne diffèrent pas entre les APP et leurs témoins appariés, on observe une différence significative pour le score au MMS excepté pour les patients APP-s. En comparant les groupes de patients deux à deux, on remarque que les patients APP-l et APP-nfa sont significativement plus âgés que les patients APP-s, et que les patients APP-l ont un NSC significativement plus élevé que les autres patients.

Concernant les **performances en répétition** de mots et de phrases du groupe des SC, elles sont significativement supérieures à celles du groupe des patients, le nombre de répétition de la part de l'examineur étant significativement plus important chez les patients que chez les SC. Ces résultats sont identiques quel que soit le groupe de patients par rapport à ses SC appariés, excepté pour le nombre de répétition de l'examineur qui ne diffère pas significativement entre le groupe des patients APP-s et ses SC appariés. Pour ce qui concerne la répétition de non-mots, les performances du groupe des SC sont significativement supérieures à celles du groupe des patients. Ces résultats sont observables uniquement entre le groupe de patients APP-l et leurs SC appariés. La comparaison des performances en répétition de mots, de phrases et de non-mots des groupes de patients deux à deux, montre qu'il n'existe aucune différence significative entre chaque groupe de patients. Le test du Khi-deux appliqué à la fréquence des déficits ne révèle pas de différence significative entre chaque groupe excepté pour la répétition de phrases abstraites ($p < 0.05$) pour laquelle les patients APP-l ont davantage de déficits que les patients APP-s comme illustré dans l'annexe 9.

Enfin, pour ce qui concerne les effets des **variables psycholinguistiques**, nous observons : un effet de longueur sur la répétition de phrases chez l'ensemble des patients (courtes > longues) qui est significatif uniquement chez les patients APP-1 ; pas d'effet de concrétude sur la répétition de phrases chez l'ensemble des patients, quel que soit le type d'APP ; pas d'effet du type d'item sur la répétition de non-mots chez l'ensemble des patients, quel que soit le type d'APP ; un effet du type de cotation pour l'ensemble des patients pour la répétition de mots, de phrases et de non-mots lié à de meilleures performances en cotation large qu'en stricte. Lorsque l'on s'intéresse au type d'APP, on remarque que cet effet est uniquement présent chez les patients APP-1.

----- DISCUSSION -----

Notre première hypothèse est partiellement validée puisque les résultats montrent, chez les SC, une absence d'effet du sexe sur les épreuves de répétition excepté sur la répétition de phrases (femmes > hommes), un effet du NSC sur la répétition de mots, de phrases et de non-mots (NSC3 > NSC1), une absence d'effet de l'âge sur la répétition de mots ce qui concorde avec la préservation des connaissances sémantiques à long terme avec l'âge (Eustache et al., 1995 cités par Giffard, et al., 2001 : Ska, Joannette, 2006) et de la boucle phonologique (Belleville, et al., 1996 ; Linden, El Ahmadi, 1996 ; Peters et al., 2006 ; Rouleau, Belleville, 1996, cités par Collette et al., 2007), toutes deux impliquées dans la répétition de mots. De plus, l'âge n'a pas d'influence significative sur la répétition de phrases, ce qui est surprenant au regard de nos impressions cliniques et des données concernant l'influence de l'âge sur la compréhension d'une phrase (Python et al., 2012) impliquée dans sa répétition. Toutefois, cela corrobore d'une part, l'absence d'un effet du vieillissement sur les connaissances à long terme, elles aussi impliquées dans la répétition de phrases (Eustache et al., 1995 cités par Giffard, et al., 2001 : Ska, Joannette, 2006), et d'autre part, les données de Tyler et al. (2010) affirmant que la compréhension syntaxique résiste à l'âge. La longueur insuffisante et le faible niveau de complexité des phrases du GREMOTs pourraient être à l'origine de ces résultats surprenants, et ce malgré une attention toute particulière apportée à ces aspects lors de la construction des phrases. Il existe un effet significatif de l'âge sur la répétition de non-mots à un âge charnière de 75 ans mais il ne concerne pas les pseudo-mots. Cela corrobore le fait que les connaissances sémantiques, impliquées dans la répétition de pseudo-mots, sont préservées voire amplifiées avec l'âge (Eustache et al., 1995 cités par Giffard, et al., 2001 : Ska, Joannette, 2006). Cependant, nos résultats sont surprenants parce que la boucle phonologique, unique élément mnésique impliqué dans la répétition de logatomes (Gathercole, 2006), est préservée chez le sujet normal âgé. La présence d'un effet de l'âge sur la répétition de logatomes peut avoir différentes explications : (1) la boucle phonologique n'est pas le seul élément mnésique impliqué dans la répétition d'un logatome ; (2) une origine périphérique auditive n'est pas une explication suffisante étant donné que cet effet n'est retrouvé que chez les sujets de NSC3 ; (3) le nombre d'items proposés est insuffisant (3 pseudo-mots et 3 logatomes) ou de longueur insuffisante ce qui pourrait limiter la fiabilité et l'interprétation des résultats statistiques.

Notre seconde hypothèse est également partiellement validée puisqu'aucun effet significatif de longueur n'a été retrouvé sur les performances en répétition de phrases chez les SC, ce qui peut être expliqué par le fait que les phrases longues ne le sont pas suffisamment. Par ailleurs, les résultats montrent un effet de concrétude sur les performances en répétition de phrases (score /4) uniquement chez les sujets de NSC1 et de NSC2. L'absence d'effet de concrétude

chez les sujets de NSC3 s'explique probablement par le fait que ces sujets seraient plus familiers (de par leurs études, leur profession, leurs loisirs) avec le matériel. Enfin, il existe un effet du type d'item sur les performances en répétition de non-mots.

Notre troisième hypothèse est partiellement validée puisque les performances en répétition des patients sont significativement inférieures à celles des sujets contrôles excepté pour les performances en répétition de non-mots qui ne le sont qu'entre les patients APP-1 et leurs sujets contrôles appariés.

Notre quatrième hypothèse est infirmée puisque les performances de chaque groupe de patients ne se différencient pas entre elles. Cette observation conforte celles de Leyton et al. (2011) et Gil-Navarro et al. (2013).

De fait, notre cinquième hypothèse selon laquelle les performances des patients APP-s sont préservées est infirmée ce qui va à l'encontre des critères de classification de Gorno-Tempini et al. (2011).

Concernant les effets des variables psycholinguistiques chez les patients, la présence d'un effet de longueur sur la répétition de phrases uniquement chez les patients logopéniques rejoint les critères de Gorno-Tempini et al. (2011) et pourrait s'expliquer par leur déficit de mémoire phonologique à court terme (Croot et al., 2012 ; Gorno-Tempini et al., 2004, 2008, 2011 ; Wilson et al., 2012). Il n'existe pas d'effet de concrétude sur les performances en répétition de phrases chez l'ensemble des patients, quel que soit le type d'APP ce qui peut être expliqué par le matériel en lui-même : les phrases abstraites sont peut-être trop courtes et/ou trop simples syntaxiquement ou les phrases concrètes sont peut-être trop longues ou contenant des mots à faible fréquence. Il n'existe pas d'effet du type d'item sur les performances en répétition de non-mots chez les patients. De plus, alors que nous avons prévu l'inverse, ce sont les logatomes qui sont mieux répétés que les pseudo-mots chez les patients APP-1 et chez les patients APP-nfa ce qui pourrait s'expliquer par une lexicalisation des pseudo-mots du fait d'un défaut d'inhibition de la voie lexicale.

Quant à l'effet du type de cotation, à l'instar des sujets témoins, la cotation large améliore les performances de l'ensemble des patients à chaque épreuve de répétition et particulièrement chez les patients logopéniques, les patients APP-nfa et APP-s profitant beaucoup moins des répétitions de l'examineur. Ce résultat peut être expliqué par la faiblesse de leur mémoire phonologique à court terme (Croot et al., 2012 ; Gorno-Tempini et al., 2004, 2008, 2011) : la répétition de l'item de la part de l'examineur permettrait la réintroduction de l'information dans le stock phonologique.

----- CONCLUSION -----

L'épreuve de répétition du GREMOTs présente l'avantage de s'intéresser à la fois aux mots, aux non-mots et aux phrases contrairement aux batteries disponibles. Grâce à l'étude des effets du vieillissement normal, notre étude révèle que la répétition de mots est influencée par le NSC, la répétition de phrases par le NSC et la concrétude, les non-mots par le NSC et le type d'item, et les logatomes par l'âge. L'épreuve de répétition telle qu'elle est proposée dans le GREMOTs est donc une épreuve sensible (pour la répétition de mots et phrases) mais non spécifique. Il serait intéressant de poursuivre cette étude en incluant davantage de patients et

en homogénéisant le nombre de patients dans chaque sous type d'APP, mais il serait intéressant aussi d'élargir l'analyse de la répétition à des patients présentant des troubles du langage s'inscrivant dans d'autres pathologies neurodégénératives telles que la Maladie d'Alzheimer, la Démence Fronto-Temporale et le Mild Cognitive Impairment. Par ailleurs, concernant le matériel, le nombre d'items en répétition de phrases et de non-mots mériterait d'être augmenté et, les phrases longues ne l'étant pas suffisamment, il pourrait être intéressant de considérer le nombre de syllabes au sein de la phrase entière, et de contrôler sa complexité grammaticale. Une analyse qualitative des erreurs pourrait permettre de distinguer les erreurs phonémiques (APP-l) des distorsions phonétiques (APP-nfa) comme le suggèrent Croot et al. (2012). Enfin, étant donné que les critères de classification de Gorno-Tempini et al. (2011) ayant servi au diagnostic des patients inclus dans l'étude, sont actuellement remis en question, nos résultats statiques seraient peut-être à réanalyser.

----- BIBLIOGRAPHIE -----

Belleville et al. cités par Colette, F., Peters, F., Hogge, M., Majerus, S. (2007). Mémoire de travail et vieillissement normal. In G. Aubin, F. Coyette, P. Pradat-Diehl & C. Vallat-Azouvi (Eds), *Neuropsychologie de la mémoire de travail* (pp. 353-380). Marseille : Solal.

Bonner, M.F., Ash, S., Grossman, M. (2010). The new classification of primary progressive aphasia into semantic, logopenic, or nonfluent/agrammatic variants. *Current neurology and neuroscience reports*, 10(6), 484-490. Consulté le 07.02.2015 de The Penn FrontoTemporal Degeneration (FTD) Center : http://ftd.med.upenn.edu/uploads/media_items/the-new-classification-of-primary-progressive-aphasia-into-semantic-logopenic-or-nonfluent-agrammatic-variants.original.pdf

Collette, F., Péters, F., Hogge, M., Majerus, S. (2007). Mémoire de travail et vieillissement normal. In G. Aubin, F. Coyette, P. Pradat-Diehl, C. Vallat-Azouvi (Eds), *Neuropsychologie de la mémoire de travail* (pp. 353-380). Marseille : Solal.

Comblain, A. (2000). Troubles du langage : Bases théoriques, diagnostic et rééducation. In J.X. Rondal, X. Seron (Eds), *Troubles du langage. Bases théoriques, diagnostic et rééducation* (pp. 311-347). Bruxelles : Mardaga.

Croot, K., Ballard, K., Leyton, C.E., Hodges, J.R. (2012). Apraxia of speech and phonological errors in the diagnosis of nonfluent/agrammatic and logopenic variants of primary progressive aphasia. *Journal of Speech, Language and Hearing Research*, 55(5), 1562-1572. Doi:10.1044/1092-4388(2012/11-0323)

Gathercole, S.E. (1995). Is nonword repetition a test of phonological memory or long-term knowledge? It all depends on the nonwords. *Memory & Cognition*, 23(1), 83-94. Consulté le 07.02.2015 de link.springer.com: http://download.springer.com/static/pdf/548/art%253A10.3758%252FBF03210559.pdf?auth66=1423592831_9d5945503b4adc75d84e2a7fba475784&ext=.pdf

Gathercole, S.E. (2006). Nonword repetition and word learning: The nature of the relationship. *Applied Psycholinguistics*, 27(4), 513-543. Consulté le 07.02.2015 de University of York : <http://www.york.ac.uk/res/wml/Gathercole06%20Applied%20PsyLinguistics.pdf>

Gibson, E. (1998). Linguistic complexity: locality of syntactic dependencies. *Cognition*, 68(1), 1-76. Consulté le 07.02.2015 de Brown University CLPS: http://www.cog.brown.edu/courses/cg195/pdf_files/CG195gibson.pdf

Giffard, B., Desgranges, B., Eustache, F. (2001). Le vieillissement de la mémoire: vieillissement normal et pathologique. *Gérontologie et société*, 2(97), 33-47. Consulté le 07.02.2015 de Cairn Info : www.cairn.info/revue-gerontologie-et-societe-2001-2-page-33.htm

Gil-Navarro, S., Lladó, A., Rami, L., Castellví, M., Bosch, B., Bargalló, N., Lomeña, F., Reñé, R., Montagut, N., Antonell, A., Molinuevo, J.L., Sánchez-Valle, R. (2013). Neuroimaging and biochemical markers in the three variants of primary progressive aphasia. *Dementia and geriatric cognitive disorders*, 35(1-2), 106-117. Doi:10.1159/000346289

Gorno-Tempini, M.L., Brambati, S.M., Ginex, V., Ogar, J., Dronkers, N.F., Marcone, A., Perani, D., Garibotto, V., Cappa, S.F., Miller, B.L. (2008). The logopenic/phonological variant of primary progressive aphasia. *Neurology*, 71(16), 1227-1234. Consulté le 07.02.2015 de PMC : <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2676989/>

Gorno-Tempini, M.L., Dronkers, N.F., Rankin, K.P., Ogar, J.M., Phengrasamy, L., Rosen, H.J., Johnson, J.K., Weiner, M.W., Miller, B.L. (2004). Cognition and anatomy in three variants of primary progressive aphasia. *Annals of Neurology*, 55(3), 335-346. Doi: 10.1002/ana.10825

Gorno-Tempini, M.L., Hillis, A.E., Weintraub, S., Kertesz, A., Mendez, M., Cappa, S.F., Ogar, J.M., Rohrer, J.D., Black, S., Boeve, B.F., Manes, F., Dronkers, N.F., Vandenberghe, R., Rascovsky, K., Patterson, K., Miller, B.L., Knopman, D.S., Hodges, J.R., Mesulam, M.M., et Grossman, M. (2011). Classification of primary progressive aphasia and its variants. *Neurology*, 76(11), 1006-1014. Consulté le 07.02.2015 de PMC : <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3059138/>

Hillis, A.E., Caramazza, A. (1991). Mechanisms for accessing lexical representations for output: evidence from a category-specific semantic deficit. *Brain and language*, 40(1), 106-144. Consulté le 07.02.2015 de William James Hall, Harvard : http://wjh1.wjh.harvard.edu/~caram/PDFs/1991_Hillis_Caramazza_BL.pdf

Hupet, M., Schelstraete, M.A. (2000). Le vieillissement langagier: modifications spontanées du langage chez l'adulte âgé normal et dément. In J.A. Rondal, X. Seron (Eds), *Troubles du langage. Bases théoriques, diagnostic et rééducation*, (pp. 821-834). Bruxelles : Mardaga.

Jacquemot, C., Scott, S.K. (2006). What is the relationship between phonological short-term memory and speech processing? *Trends in cognitive sciences*, 10(11), 480-486. Consulté le 07.02.2015 de Laboratoire de sciences cognitives et psycholinguistique: http://www.lscp.net/persons/jacquemot/pdf/jacquemot_2006_tics.pdf

Kalafat, M., Hugonot-Diener, L., Poitrenaud, J. (2003). Standardisation et étalonnage français du "Mini Mental State"(MMS) version GRECO. *Revue de neuropsychologie*, 13(2), 209-236.

Kemper, S. (1986). Imitation of complex syntactic constructions by elderly adults. *Applied psycholinguistics*, 7(03), 277-287. Doi:10.1017/S0142716400007578.

Krolak-Salmon, P., Thomas-Antérion, C. (2010). Fonctions exécutives, attention et mémoire de travail au cours du vieillissement. *Revue de neuropsychologie*, 2(5), 3-6. Consulté le 07.02.2015 de Cairn Info : http://www.cairn.info/zen.php?ID_ARTICLE=RNE_025_0003

Lambert, J. (2004). Rééducation du langage dans les aphasies. In T. Rousseau (Ed), *Les approches thérapeutiques en orthophonie*, tome IV : prise en charge orthophonique des pathologies d'origine neurologique (pp. 34-99). Isbergues : Ortho Edition.

Leyton, C.E., Hodges, J.R. (2013). Towards a clearer definition of logopenic progressive aphasia. *Current neurology and neuroscience reports*, 13(11), 1-7. Doi: 10.1007/s11910-013-0396-6

Leyton, C.E., Villemagne, V.L., Savage, S., Pike, K.E., Ballard, K.J., Piguet, O., Burrell, J.R., Rowe, C.C., Hodges, J.R. (2011). Subtypes of progressive aphasia: application of the international consensus criteria and validation using β -amyloid imaging. *Brain*, 134(10), 3030-3043. Consulté le 07.02.2015 de Brain : <http://brain.oxfordjournals.org/content/134/10/3030.long>

Mathey, S., Postal, V. (2008). Le langage. In K. Dusjardin, P. Lemaire (Eds), *Neuropsychologie du vieillissement normal et pathologique* (pp. 79-102). Issy-les-Moulineaux: Elsevier Masson.

Merck, C., Charnallet, A., Auriacombe, S., Belliard, S., Hahn-Barma, V., Kremin, H., Iemesle, B., Mahieux, F., Moreaud, O., Perrier Palisson, D., Roussel, M., Sellal, F., Siegwart, H. (2011). La batterie d'évaluation des connaissances sémantiques du GRECO (BECS-GRECO) : validation et données normatives. *Revue de neuropsychologie*, 3(4), 235-255.

Mesulam, M.M. (2001). Primary progressive aphasia. *Annals of neurology*, 49(4), 425-432. Doi: 10.1002/ana.91

Mesulam, M.M., Weintraub, S. (2014). Is it time to revisit the classification guidelines for primary progressive aphasia? *Neurology*, 82(13), 1108-1109. Doi: 10.1212/WNL.0000000000000272.

Mesulam, M.M., Wieneke, C., Thompson, C., Rogalski, E., Weintraub, S. (2012). Quantitative classification of primary progressive aphasia at early and mild impairment stages. *Brain*, 135(5), 1537-1553. Consulté le 07.02.2015 de Brain : <http://brain.oxfordjournals.org/content/brain/135/5/1537.full.pdf>

Python, G., Bischof, S., Probst, M., Laganaro, M. (2012). Élaboration et normalisation d'un test informatisé de compréhension syntaxique en français. *Revue de neuropsychologie*, 4(3), 206-215. Doi : 10.3917/rne.043.0206

Sajjadi, S.A., Patterson, K., Arnold, R.J., Watson, P.C., Nestor, P.J. (2012). Primary progressive aphasia: a tale of two syndromes and the rest. *Neurology*, 78(21), 1670-1677. Consulté le 07.02.2015 de PMC: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3359509/>

- Sajjadi, S.A., Patterson, K., Nestor, P.J. (2014). Logopenic, mixed, or Alzheimer-related aphasia? *Neurology*, 82(13), 1127-1131. Doi: 10.1212/WNL.0000000000000271
- Small, J.A., Kemper, S., Lyons, K. (2000). Sentence repetition and processing resources in Alzheimer's disease. *Brain and Language*, 75(2), 232-258. Doi:10.1006/brln.2000.2355
- Ska, B., Joannette, Y. (2006). Vieillesse normale et cognition. *M/S: Médecine Sciences*, 22(3), 284-287. Consulté le 07.02.2015 de erudit.org : <http://www.erudit.org/revue/ms/2006/v22/n3/012783ar.pdf>
- Tran, T.M., Godefroy, O. (2011). La Batterie d'Evaluation des Troubles Lexicaux : effet des variables démographiques et linguistiques, reproductibilité et seuils préliminaires. *Revue de neuropsychologie*, 3(1), 52-69.
- Tyler, L.K., Shafto, M.A., Randall, B., Wright, P., Marslen-Wilson, W.D., Stamatakis, E.A. (2010). Preserving syntactic processing across the adult life span: the modulation of the frontotemporal language system in the context of age-related atrophy. *Cerebral Cortex*, 20(2), 352-364. Consulté le 07.02.2015 de Oxford Journals : <http://cercor.oxfordjournals.org/content/20/2/352.full.pdf+html>
- Wicklund, M.R., Duffy, J.R., Strand, E.A., Machulda, M.M., Whitwell, J.L., Josephs, K.A. (2014). Quantitative application of the primary progressive aphasia consensus criteria. *Neurology*, 82(13), 1119-1126. Doi: 10.1212/WNL.0000000000000261
- Wilson, S.M., Galantucci, S., Tartaglia, M.C., Gorno-Tempini, M.L. (2012). The neural basis of syntactic deficits in primary progressive aphasia. *Brain and language*, 122(3), 190-198.

----- ANNEXES -----

Annexe 1. Critères diagnostiques des APP (Mesulam, 2001 repris par Gorno-Tempini et al., 2011).

Table 1	Inclusion and exclusion criteria for the diagnosis of PPA: Based on criteria by Mesulam³²
Inclusion: criteria 1-3 must be answered positively	
1.	Most prominent clinical feature is difficulty with language
2.	These deficits are the principal cause of impaired daily living activities
3.	Aphasia should be the most prominent deficit at symptom onset and for the initial phases of the disease
Exclusion: criteria 1-4 must be answered negatively for a PPA diagnosis	
1.	Pattern of deficits is better accounted for by other nondegenerative nervous system or medical disorders
2.	Cognitive disturbance is better accounted for by a psychiatric diagnosis
3.	Prominent initial episodic memory, visual memory, and visuo-perceptual impairments
4.	Prominent, initial behavioral disturbance

Annexe 2. Critères cliniques des 3 variantes de l'APP (Gorno-Tempini et al., 2011).

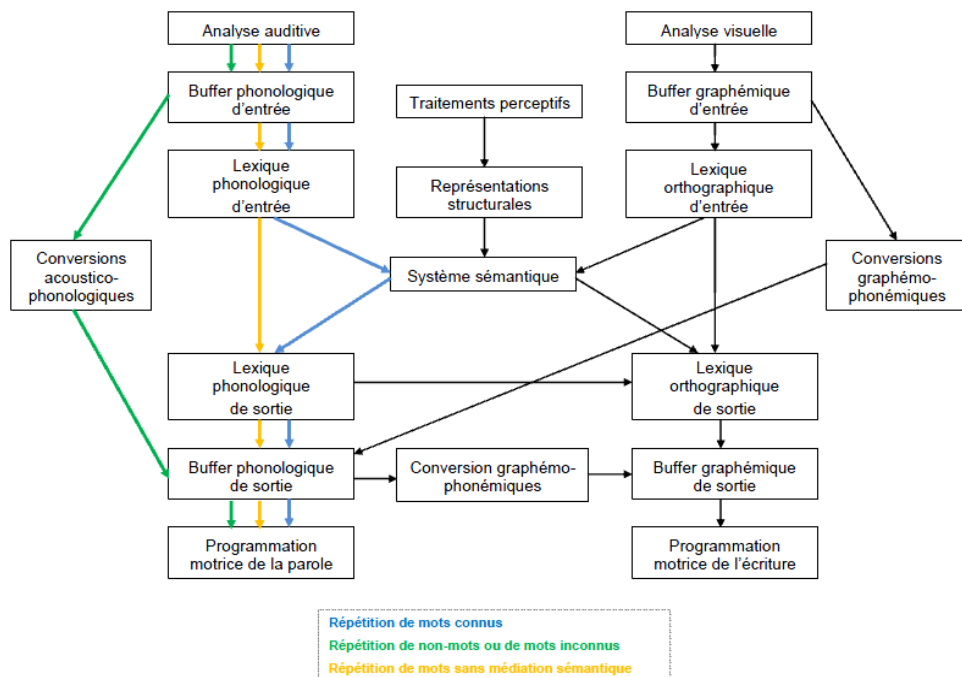
Table 4	Diagnostic criteria for logopenic variant PPA
I.	Clinical diagnosis of logopenic variant PPA
	Both of the following core features must be present:
1.	Impaired single-word retrieval in spontaneous speech and naming
2.	Impaired repetition of sentences and phrases
	At least 3 of the following other features must be present:
1.	Speech (phonologic) errors in spontaneous speech and naming
2.	Spared single-word comprehension and object knowledge
3.	Spared motor speech
4.	Absence of frank agrammatism
II.	Imaging-supported logopenic variant diagnosis
	Both criteria must be present:
1.	Clinical diagnosis of logopenic variant PPA
2.	Imaging must show at least one of the following results:
a.	Predominant left posterior perisylvian or parietal atrophy on MRI
b.	Predominant left posterior perisylvian or parietal hypoperfusion or hypometabolism on SPECT or PET
III.	Logopenic variant PPA with definite pathology
	Clinical diagnosis (criterion 1. below) and either criterion 2 or 3 must be present:
1.	Clinical diagnosis of logopenic variant PPA
2.	Histopathologic evidence of a specific neurodegenerative pathology (e.g. AD, FTLD-tau, FTLD-TDP, other)
3.	Presence of a known pathogenic mutation

Table 2	Diagnostic features for the nonfluent/agrammatic variant PPA
I.	Clinical diagnosis of nonfluent/agrammatic variant PPA
	At least one of the following core features must be present:
	1. Agrammatism in language production
	2. Effortful, halting speech with inconsistent speech sound errors and distortions (apraxia of speech)
	At least 2 of 3 of the following other features must be present:
	1. Impaired comprehension of syntactically complex sentences
	2. Spared single-word comprehension
	3. Spared object knowledge
II.	Imaging-supported nonfluent/agrammatic variant diagnosis
	Both of the following criteria must be present:
	1. Clinical diagnosis of nonfluent/agrammatic variant PPA
	2. Imaging must show one or more of the following results:
	a. Predominant left posterior fronto-insular atrophy on MRI or
	b. Predominant left posterior fronto-insular hypoperfusion or hypometabolism on SPECT or PET
III.	Nonfluent/agrammatic variant PPA with definite pathology
	Clinical diagnosis (criterion 1 below) and either criterion 2 or 3 must be present:
	1. Clinical diagnosis of nonfluent/agrammatic variant PPA
	2. Histopathologic evidence of a specific neurodegenerative pathology (e.g., FTLD-tau, FTLD-TDP, AD, other)
	3. Presence of a known pathogenic mutation

Table 3	Diagnostic criteria for the semantic variant PPA
I.	Clinical diagnosis of semantic variant PPA
	Both of the following core features must be present:
	1. Impaired confrontation naming
	2. Impaired single-word comprehension
	At least 3 of the following other diagnostic features must be present:
	1. Impaired object knowledge, particularly for low-frequency or low-familiarity items
	2. Surface dyslexia or dysgraphia
	3. Spared repetition
	4. Spared speech production (grammar and motor speech)
II.	Imaging-supported semantic variant PPA diagnosis
	Both of the following criteria must be present:
	1. Clinical diagnosis of semantic variant PPA
	2. Imaging must show one or more of the following results:
	a. Predominant anterior temporal lobe atrophy
	b. Predominant anterior temporal hypoperfusion or hypometabolism on SPECT or PET
III.	Semantic variant PPA with definite pathology
	Clinical diagnosis (criterion 1 below) and either criterion 2 or 3 must be present:
	1. Clinical diagnosis of semantic variant PPA
	2. Histopathologic evidence of a specific neurodegenerative pathology (e.g., FTLD-tau, FTLD-TDP, AD, other)
	3. Presence of a known pathogenic mutation

Abbreviations: AD = Alzheimer disease; FTLD = frontotemporal lobar degeneration; PPA = primary progressive aphasia.

Annexe 3. Modèle de la répétition de mots et de non-mots adapté de Hillis et Caramazza (1991) repris par Lambert (2004).



Annexe 4. Synthèse personnelle des caractéristiques des batteries d'évaluation.

		WAB	PALS	SYDBAT	Repeat and Point Test
Modèle théorique		NR	NR	NR	NR
Epreuves de la batterie		langage spontané, fluence, C° verbale auditive, R°, dénomination, lecture, écriture, calculs	langage spontané, dénomination, R° de mots isolés et de phrases, C° de mots isolés et de phrases	dénomination, appariement de mots-images, appariement d'images, R° de mots	épreuve de R° puis de désignation de l'image correspondante parmi 6 distracteurs proches
Normalisation	N	*	52	54	18
	Critères d'inclusion et d'exclusion	sujets de 18 à 89 ans	NR	NR	NR
Validation	N	* (<i>Aphasie vasculaire</i>)	47 (14 APP-s ; 15 APP-nf ; 18 APP-l)	57 (22 APP-nf ; 20 APP-s ; 15 APP-l)	21 (15 DS ; 6 APP-nfa)
	Critères d'inclusion et d'exclusion	*	- critères de Mesulam, 2001 et Gorno-Tempini, 2011 - absence d'un trouble cognitif global (score ACE-R < 35) - exclusion des participants n'ayant pas la maîtrise de l'anglais, présentant une maladie du motoneurone, des symptômes extrapyramidaux, des antécédents de lésion, d'épilepsie, d'alcoolisme ou de traumatisme	- critères de Gorno-Tempini et al., 2011 - parole extrêmement limitée ou mutisme - absence de trouble cognitif (score ACE-R < 45) - exclusion des sujets ayant une éducation limitée en anglais; - absence de DFT concomitante à une maladie du motoneurone	- critères de Neary et al. (1998) (cités par Hodges et al., 2008) - absence de troubles psychiatriques type dépression ou schizophrénie
Répétition	Mots	9 mots <i>6 mots simples ; 3 mots composés</i>	8 mots <i>(complexité et longueur croissantes)</i>	30 mots <i>(imageabilité ; longueur : 3 syllabes ou + ; items vivants/non-vivants ; fréquence : 3 blocs de difficultés)</i>	10 mots <i>(longueur : de 1 à 5 syllabes et items vivants/non-vivants : 8/2)</i>
	Phrases	6 phrases (NR)	3 phrases (NR)	∅	∅

(N = nombre de sujets ; NR = non renseigné ; * = données non disponibles ; C° = compréhension ; R° = répétition ; DFT = dégénérescence fronto-temporale ; ∅ = absence de)

Tableau 1. Synthèse personnelle des données sur les batteries anglophones.

	Modèle théorique	Epreuves de la batterie	Normalisation		Validation		Répétition	
			N	Critères d'inclusion	N	Critères d'inclusion	Mots	Phrases
BDAE	non	langage spontané, C°/E° orales, langage écrit	30	NR	40 (NR)	NR	20 mots <i>(différentes classes grammaticales ; complexité phonologique croissante)</i>	16 phrases <i>(concrétude* : 8 concrètes, 8 abstraites ; longueur croissante)</i>
MT-86	NR	E° orale/écrite C° orale/écrite, R°	167	NR	NR <i>(Aphasie vasculaire)</i>	NR	25 mots (fréquence) et 5 non-mots	3 phrases (NR)

* la maîtrise de la concrétude dans cette batterie est relative, car les mots utilisés ne sont pas des mots abstraits bien que la phrase elle-même soit abstraite.

(N = nombre de sujets ; NR = non renseigné ; C° = compréhension ; E° = expression ; R° = répétition)

Tableau 2. Synthèse personnelle des données sur les batteries francophones.

Annexe 5. Critères d'inclusion et d'exclusion des sujets contrôles et des patients.

Critères d'inclusion	Critères d'exclusion
<ul style="list-style-type: none"> - Age minimum de 40 ans - Signature du formulaire de consentement - Maîtrise du français (oral et écrit) suffisante pour participer à une évaluation du langage - Langue maternelle française - Score au MMSE > centile 5 (normes de Kalafat, Hugonot-Diener et Poitrenaud, 2003) - Autonomie dans la vie quotidienne - Absence de plainte cognitive 	<ul style="list-style-type: none"> - Troubles visuels et auditifs non corrigés - Antécédents neurologiques - Antécédents psychiatriques - Anesthésie générale réalisée dans les 2 derniers mois - Ethylisme et/ou une toxicomanie chronique - Troubles persistants et invalidants du développement du langage oral et écrit

(MMSE : Mini Mental State Examination)

Tableau 1. Critères d'inclusion et d'exclusion du GREMOTs pour les sujets contrôles.

Critères d'inclusion	Critères d'exclusion
<ul style="list-style-type: none"> - Patients (hommes et femmes) diagnostiqués APP - Age minimum de 40 ans - Signature du formulaire de consentement - Maîtrise du français (oral et écrit) suffisant pour participer à une évaluation du langage - Langue maternelle française - Etre suivi en consultation mémoire pour une APP (Gorno-Tempini et al., 2011) 	<ul style="list-style-type: none"> - Incapacité de recevoir une information éclairée ou de participer à la totalité de l'étude - Troubles visuels et auditifs non corrigés - Antécédents neurologiques connus (AVC : Accident Vasculaire Cérébral, traumatisme crânien, tumeur cérébrale, etc.) - Antécédents psychiatriques - Des troubles comportementaux ou neuropsychologiques non compatibles avec la réalisation des épreuves - Non affiliation à la sécurité sociale française














Tableau 2. Critères d'inclusion et d'exclusion du GREMOTS pour les patients.

Annexe 6. Données démographiques et neuropsychologiques des patients.

Données démographiques	APP-s	APP-nfa	APP-I	total
n [hommes/femmes]	4 [1/3]	7 [1/6]	15 [9/6]	26
Age moyen [min-max]	54,5 [43-61]	73,28 [64-83]	70,46 [55-84]	66,23
Latéralité : D/G	3/1	6/1	13/2	22/4
NSC moyen [1/2/3]	2,25 [1/1/2]	1,14 [6/1/0]	2,27 [2/7/6]	1,96
Ann.sco [min-max]	11,75 [8;17]	8,29 [8;11]	10,8 [8;12]	10,27
Age déb. maladie (années)	51,25	71	68,63	66,59
Durée maladie (années)	3,25	3,14	1,63	2,67
MMS (n/30)	26,75	23,57	26,14	25,52
Mattis [1]	2/2 (100 %)	1/4 (25 %)	2/3 (66,66 %)	5/9 (55,55 %)
Dénomination [1]	3/3 (100 %)	2/7 (28,57 %)	6/11 (54,55 %)	11/21 (52,38 %)
Fluence en lettre P [1]	2/2 (100 %)	2/7 (28,57 %)	1/7 (14,28 %)	5/16 (31,25 %)
Fluence animaux [1]	2/2 (100 %)	5/7 (71,45 %)	4/9 (44,44 %)	11/18 (61,11 %)
Praxies [1]	0/3 (0 %)	1/6 (16,66 %)	3/9 (33,33 %)	4/18 (22,22 %)
Empan verbal direct [1]	2/3 (66,66 %)	1/7 (14,28 %)	1/10 (10 %)	4/20 (20 %)
Empan verbal indirect [1]	1/3 (33,33 %)	1/7 (14,28 %)	2/10 (20 %)	4/20 (20 %)
Copie de figure de Rey [1]	2/3 (66,66 %)	1/7 (14,28 %)	2/9 (22,22 %)	5/19 (26,31 %)
Mém. Ep. visuelle [1]	2/2 (100 %)	0/6 (0 %)	2/6 (33,33 %)	4/14 (28,57 %)
RL/RI 16 rappel total [1]	2/2 (100 %)	2/7 (28,57 %)	2/7 (28,57 %)	6/16 (37,50 %)
RL/RI 16 reconnaissance [1]	2/2 (100 %)	0/6 (0 %)	0/7 (0 %)	2/15 (13,33 %)
Stroop [1]	1/2 (50 %)	2/7 (28,57 %)	0/4 (0 %)	3/13 (23,07 %)
Trail Making Test a [1]	0/2 (0 %)	1/6 (16,66 %)	1/12 (8,33 %)	2/20 (10 %)
Trail Making Test b [1]	1/2 (50 %)	1/6 (16,66 %)	3/11 (27,27 %)	5/19 (26,31 %)

([1]= nombre de patients déficitaires sur le nombre de patients vus (pourcentage des déficits) ; Ann.sco. = nombre d'années de scolarité ; Age déb. maladie = âge du début de la maladie ; Mém.Ep. visuelle = mémoire épisodique visuelle)

Annexe 7. Epreuves du GREMOTs.

Épreuves	Page	Temps estimé	Temps réalisé	Penser à...
1 Entretien				
2 Langage spontané (<i>tout au long de l'examen</i>)				
3 Répétition de mots		1		
4 Répétition de phrases		4		
5 Fluences		9		
6 Exécution d'ordres		2		
7 Dénomination orale		15		
8 Elaboration de phrases		5		
9 Discours narratif		8		
10 Compréhension syntaxique		7		
11 Lecture à haute voix		4		
12 Vérification mot oral - photo		6		
13 Écriture automatique		2		
14 Écriture sous dictée de mots, logatomes et phrases		5		
15 Compréhension texte écrit		5		
16 Vérification mot écrit - photo		6		
		±110 min		

Annexe 8. Synthèse des tests statistiques utilisés.

	Donnée analysée	Test statistique utilisé
Normalisation	Effet principal	
	Effet du sexe	U de Mann-Whitney
	Effet de l'âge	Kruskal-Wallis
	Effet du NSC	Kruskal-Wallis
	Effet des variables linguistiques	Friedman
	Comparaison post hoc 2 à 2	
	Tranches d'âge 2 à 2	U de Mann-Whitney
	NSC 2 à 2	U de Mann-Whitney
	Variables linguistiques 2 à 2	Wilcoxon
Validation	Comparaison	
	Groupe « patients » vs groupe « contrôles »	U de Mann-Whitney
	Chaque groupe de patients vs chaque groupe de SC appariés	U de Mann-Whitney
	Comparaison des performances en répétition entre les trois variantes d'APP	Kruskal-Wallis
	Comparaison 2 à 2 entre les trois variantes d'APP	U de Mann-Whitney
	Effet des variables linguistiques	Wilcoxon
	Corrélation entre les épreuves	
Lien entre chaque épreuve de répétition	Corrélation de Pearson	
Lien entre les épreuves de répétition et les épreuves du GREMOTs suivantes : dénomination de substantifs (comme indice lexico-sémantique) ; compréhension syntaxique (comme indice syntaxique et sémantique) ; écriture sous dictée de non-mots (comme indice phonologique).	Corrélation de Pearson	

Annexe 9. Pourcentage des déficits des patients dans toutes les tâches de répétition.

