

SONIA MICHALON

ORTHOPHONISTE ET DOCTORANTE EN NEUROPSYCHOLOGIE  
DÉPARTEMENT DE NEUROLOGIE, CENTRE MÉMOIRE  
CHU FELIX GUYON, ILE DE LA RÉUNION, FRANCE  
LUNAM UNIVERSITÉ, LABORATOIRE DE PSYCHOLOGIE  
DES PAYS DE LA LOIRE (EA 4638)  
UNIVERSITÉ DE NANTES ET ANGERS, FRANCE

JEAN-PIERRE SERVEAUX

NEUROLOGUE  
DÉPARTEMENT DE NEUROLOGIE, CENTRE MÉMOIRE  
CHU FELIX GUYON, ILE DE LA RÉUNION, FRANCE

PHILIPPE ALLAIN

PROFESSEUR DE NEUROPSYCHOLOGIE  
LUNAM UNIVERSITÉ, LABORATOIRE DE PSYCHOLOGIE  
DES PAYS DE LA LOIRE (EA 4638)  
UNIVERSITÉ DE NANTES ET ANGERS, FRANCE  
DÉPARTEMENT DE NEUROLOGIE, CHU ANGERS, FRANCE

---



## **Communiquer avec une personne atteinte de la maladie d'Alzheimer : Apports des neurosciences cognitives et affectives**

**Communicating with a person suffering from  
Alzheimer's disease: Contributions of cognitive and  
emotional neurosciences**

## **Résumé**

*L'un des principaux enjeux de la prise en charge des patients atteints de la maladie d'Alzheimer est le maintien de la communication. À la lumière des travaux récents en neurosciences cognitives et affectives, nous souhaitons tout d'abord proposer un élargissement de la définition de la communication, en distinguant des processus cognitifs, émotionnels et motivationnels nécessaires aux interactions communicationnelles. Puis, nous évoquerons les résultats obtenus lors d'une étude chez des personnes atteintes de la maladie d'Alzheimer de forme légère, en mettant en avant les marqueurs communicationnels altérés et préservés. Enfin, nous discuterons d'un projet thérapeutique adapté.*



**Communication – Cognition – Emotion – Motivation – Maladie d'Alzheimer**

## **Abstract**

*One of the main issues of the management of patients with Alzheimer's disease is to maintain communication. In the light of recent works in the field of cognitive and affective neurosciences, we first wish to propose an expansion of the definition of communication, distinguishing cognitive, emotional and motivational processes, necessary for communicative interactions. Then we will discuss the results obtained in a study of people with mild Alzheimer's disease study, highlighting the communicative markers altered and preserved. Finally, we will discuss a suitable treatment plan.*



**Communication – Cognition – Emotion – Motivation – Alzheimer disease**

## **Introduction**

En France, 850 000 personnes sont atteintes de la maladie d'Alzheimer ou de syndromes apparentés. Prendre en charge ces personnes n'est pas chose simple, d'où l'importance pour le clinicien de s'appuyer sur un cadre structuré. La prise en charge orthophonique, en particulier, vise au maintien et à l'adaptation de la communication chez les personnes atteintes de maladies neurodégénératives, ce qui nécessite que

nous puissions explorer l'ensemble des pistes possibles pour communiquer. L'enjeu est essentiel car comprendre les troubles de la communication, c'est pouvoir mettre en place des échanges adaptés et permettre à chacun de garder sa position d'être communicant. À la lumière des travaux développés récemment dans le champ des neurosciences cognitives et affectives, nous souhaitons proposer un élargissement de la définition de la communication, en proposant de distinguer des processus cognitifs, émotionnels et motivationnels nécessaires aux interactions communicationnelles. Nous évoquerons ensuite, les résultats que nous avons obtenus dans la maladie d'Alzheimer de forme légère, afin de discuter d'un projet thérapeutique adapté, vers le patient et l'aidant.

## I – Définir la communication à la lumière des travaux en neurosciences cognitives et affectives

### A – La communication cognitive

#### 1 – Du localisationnisme au connexionnisme

Historiquement, la description du langage a permis de mettre en évidence le rôle de structures cérébrales clés, comme l'aire de Broca (pars opercularis et pars triangularis du gyrus frontal inférieur) qui intervient dans la production du langage, et l'aire de Wernicke (tiers postérieur du gyrus temporal supérieur) engagée dans sa compréhension. Pendant longtemps, le langage s'est inscrit dans cette vision localisationniste et statique. Or, les résultats récents des études de la substance blanche ont permis de démontrer une organisation cérébrale en réseaux parallèles, cortico-sous-corticaux, distribués, interconnectés via la connectivité sous-corticale (Duffau, 2014). L'essor grandissant des neurosciences cognitives a débouché sur une vision totalement différente de l'organisation du fonctionnement cérébral, dans une logique connexionniste, rompant ainsi avec les dogmes localisationnistes (Duffau, 2012). Dans cette logique, nous nous intéressons à la voie ventrale sémantique, constituée par un faisceau direct fronto-occipital inférieur et une voie indirecte, constituée par le faisceau longitudinal inférieur, le faisceau unciné et le faisceau longitudinal moyen. La voie

ventrale permet de connecter les aires cérébrales impliquées dans les traitements visuo-perceptifs, sémantiques, lexicaux et exécutifs. Son point de départ est localisé au niveau du cortex strié du lobe occipital ventrolatéral et se connecte à l'aire rostrale inférotemporale via le faisceau longitudinal inférieur. Les fibres vont ensuite se connecter de l'aire inférotemporale, puis aux régions frontales ventrolatérales et orbitofrontales via le faisceau unciné (Duffau et al., 2013; Moritz-Gasser et al., 2013).

## 2 – Les traitements visuo-perceptifs

Tout objet perçu dans l'environnement est soumis à une analyse visuo-perceptive de nature pré-sémantique. En 1982, Ungerleider et Mishkin ont mis en évidence le rôle de la voie ventrale occipito-temporale (vOT) dans ce processus qui sous-tend la reconnaissance des objets (Petrides & Pandya, 2002), et permet l'accès aux mémoires sémantiques. Plus précisément, les activations postérieures droite et gauche de la vOT sont liées aux attributs visuels, alors que l'activation antérieure gauche de la vOT sous-tend le processus sémantique (Seghier & Price, 2011, 2013).

## 3 – Les traitements sémantiques

La mémoire sémantique est le système mnésique par lequel l'individu stocke ses connaissances générales sur le monde, connaissances servant de base à l'utilisation du langage, permettant l'attribution de sens. C'est Tulving (1972) qui a introduit la notion de mémoire sémantique, en opposition à la mémoire épisodique. Le stock des connaissances sémantiques comprend la signification des mots, les connaissances géographiques, arithmétiques, sociales, les connaissances sur les personnes, les couleurs, les odeurs, les textures. Elle peut donc se définir comme un ensemble de connaissances sur le monde, affranchies du contexte spatio-temporel d'acquisition, qui se construit et se réorganise tout au long de la vie (Laisney, 2011).

## 4 – Les traitements lexicaux

Les troubles de la production lexicale sont présents dans tous les tableaux cliniques aphasiques. Ils constituent également, pour le clinicien, un signe d'appel diagnostique pour les affections neurodégénératives, ce qui explique le caractère incontournable de l'épreuve de dénomina-

tion dans le bilan orthophonique des troubles neurologiques. En s'appuyant sur le modèle de représentation du système lexical de Tran et Godefroy (2011), adapté de celui de Caramazza et Hillis (1990), deux types de troubles de la dénomination sont mis en évidence : les troubles du traitement sémantique ou lexico-sémantiques et les troubles du traitement phonologique ou lexico-phonologiques (Tran, 2007). Les troubles lexico-sémantiques signent une atteinte du système sémantique, ou de l'accès au système sémantique, alors que les troubles lexico-phonologiques seraient liés à un déficit de récupération de la forme phonologique. Dans cette optique, l'utilisation isolée d'une épreuve de dénomination, bien que permettant d'identifier un trouble et un profil d'erreurs, ne suffit pas pour interpréter correctement les mécanismes sous-jacents permettant de les expliquer, d'où l'importance d'utiliser plusieurs épreuves convergentes.

### 5 – Les traitements exécutifs cognitifs

La notion de fonctions exécutives fait référence à des « fonctions de direction », permettant, lors de la réalisation d'une tâche, la définition d'un but ou des objectifs à atteindre, d'une stratégie pour y parvenir, le contrôle de sa mise en œuvre et des résultats (Allain et Le Gall, 2008). Bien que des liens forts existent entre les fonctions exécutives et le cortex frontal, il a été montré des atteintes exécutives chez des patients porteurs de lésions sous-corticales (Dujardin et al., 2008) ou encore l'absence de perturbations exécutives même en cas de lésions frontales importantes (Allain et al., 2001). Les fonctions exécutives sont plurielles : inhibition, flexibilité, déduction de règles, planification, mémoire de travail et stratégie de recherche en mémoire. Elles interviennent dans de nombreuses activités cognitives. Dans l'étude des liens avec la communication, il nous semble que certains processus exécutifs sont à privilégier, comme le processus de récupération lexicale et sémantique, le concept d'inhibition et, la mémoire de travail. Le concept d'inhibition renvoie, d'une part, aux processus qui empêchent les informations non pertinentes, susceptibles de perturber la tâche en cours, d'entrer en mémoire de travail et, par ailleurs, à la suppression des informations précédemment pertinentes mais qui sont devenues inutiles (Meulemans et al., 2004). Les traitements exécutifs joueraient également un rôle dans les stratégies de recherche des informations en mémoire et la composante ventro-latérale du cortex pré-

frontal serait particulièrement impliquée dans ce processus (O'Reilly, 2012; Snyder et al., 2011). Ces composantes exécutives se retrouvent donc impliquées dans nos processus communicationnels cognitifs en permettant l'inhibition d'information non pertinente et, en aidant également aux processus de récupération en mémoire. Si les fonctions exécutives cognitives dites froides ont été largement décrites et étudiées, les composantes exécutives chaudes font l'objet de travaux plus récents et d'une littérature prometteuse (voir Allain et al., 2013 pour une synthèse). Ces fonctions exécutives chaudes font l'objet des processus mis en jeu dans la communication émotionnelle.

## **B – La communication émotionnelle**

La communication est un échange dynamique, qui se fait avec des mots ainsi qu'avec le regard, des expressions faciales, une attitude gestuelle et posturale, une tonalité vocale, la gestion d'un espace interpersonnel. L'échange d'informations non verbales permet la régulation des échanges en renseignant les partenaires de l'interaction sur leurs attitudes respectives, leurs intentions et leurs états émotionnels (Schiaratura, 2008).

### **1 – Des représentations partagées**

Interpréter les messages véhiculés par les gestes d'autrui et y répondre de façon adaptée, améliore notre vie sociale. De nombreux travaux en psychologie cognitive et en neurosciences mettent en évidence que la compréhension des actions, des émotions ou des sensations d'autrui repose en partie sur la mobilisation des ressources neurales ou cognitives utilisées pour produire nos propres actions, émotions ou sensations (Berthoz, 1997; Jeannerod, 1994; Grèzes & Decache, 2012). Les neurones miroirs en constituent le fondement physiologique. Cette correspondance entre la perception et l'action est décrite par Jeannerod (1994) sous le terme de représentations partagées, ou encore, par Rizzolatti et al. (2001), sous le terme de résonance motrice. Ainsi, nous utiliserions notre propre perspective pour comprendre celles d'autrui. La neuroimagerie a confirmé qu'il existait un réseau cérébral commun entre la perception et l'exécution de l'action (Grèzes et al., 2003; Rizzolatti et al., 1996), plus précisément au niveau du cortex prémoteur et du gyrus frontal inférieur (aires 6 et 44), ainsi que vers le cortex pariétal inférieur et somatosensoriel (Grèzes & Decety, 2001). Ce même rai-

sonnement s'applique aussi au niveau des émotions, et notamment pour la reconnaissance des expressions faciales d'autrui (Hess & Blair, 2001).

## 2 – La nature des représentations : théorie de l'esprit affective et cognitive

Nos états mentaux peuvent être tournés vers des pensées ou vers des émotions, ce qui a conduit certains auteurs à distinguer deux types de théorie de l'esprit, l'une dite froide, relative aux pensées, et l'autre dite chaude, associée aux états affectifs (Coricelli, 2005). La théorie de l'esprit cognitive se définit comme la capacité à se représenter les états épistémiques d'autrui. Elle permet de comprendre, d'inférer ou encore de raisonner sur leurs pensées, croyances, intentions. La théorie de l'esprit affective correspond à la capacité à se représenter les états affectifs d'autrui. Elle permet d'interpréter la valence et la signification émotionnelle des actions/intentions (Coricelli, 2005). Les expressions faciales sont parmi les stimuli les plus importants dans les interactions interpersonnelles, de par leur capture attentionnelle automatique (Lundqvist & Öhman, 2005). C'est à partir des effets de résonance motrice et de contagion émotionnelle que l'observateur va pouvoir accéder à des informations à propos de ce qu'autrui va faire, ou risque de ressentir. Cette première distinction, sur la nature de l'état mental inféré, permet donc de définir des mécanismes de décodage cognitif (théorie de l'esprit froide) sur les intentions, croyances et connaissances, de mécanismes dit chauds, permettant l'inférence d'états affectifs et émotionnels (Abu-Akel & Shamay-Tsoory, 2011). Les études en neuroimagerie, chez le sujet sain, mettent en évidence la relative indépendance fonctionnelle entre la théorie de l'esprit affective et cognitive, avec une implication du cortex préfrontal dorso-latérale pour la théorie de l'esprit cognitive (Kalbe et al., 2010) et du cortex préfrontal ventromédian dans la prise de perspective émotionnelle (Hynes, 2006). Dans une logique proche, la neuroanatomie permet de distinguer des connectivités plus dorsales associées aux traitements cognitifs, et des connectivités plus ventrales associées aux traitements affectifs (Abu-Akel & Shamay-Tsoory, 2011 ; Poletti, et al., 2012). Et ce, au sein d'un large réseau anatomique incluant le cortex préfrontal, temporal et, pariétal ainsi que l'amygdale (Pichon & Vuilleumier, 2011).

### 3 – Architecture: du décodage au raisonnement

L'attention sociale va regrouper les processus automatiques qui permettent l'orientation attentionnelle vers les indices environnementaux saillants et nécessaires à la compréhension sociale. L'attribution d'états mentaux n'est pas le résultat d'un seul processus, mais résulte de deux mécanismes fonctionnels qui vont permettre l'inférence de l'état mental d'autrui: le décodage et le raisonnement (Sabbagh et al., 2004; Duval et al., 2011). Le décodage des états mentaux, qu'ils soient affectifs ou cognitifs (Coricelli, 2005), fait référence à la perception et à l'identification d'informations sociales présentes chez autrui ou dans l'environnement. Ce niveau de décodage serait automatique, spontané et préconceptuel, tributaire des informations perceptives fournies par l'environnement, impliquant préférentiellement des processus primaires (Coricelli, 2005). Les procédures de décodage font appel, en particulier, au système des neurones miroirs. Grâce à ce système, l'observateur aura accès à des informations sur les caractéristiques motrices de l'action perçue chez autrui, permettant l'anticipation sur des schémas à venir, mais également sur l'état émotionnel via l'analyse des expressions faciales émotionnelles, rajoutant un effet de contagion émotionnelle (Samson, 2014; Preston & de Waal, 2002; Singer et al., 2004). Lorsque l'état mental d'autrui n'est pas accessible, alors le recours à des informations de nature conceptuelle va nous permettre de raisonner explicitement à propos de nos propres états mentaux et ceux d'autrui (Premack & Woodruff, 1978). Le raisonnement permet, quant à lui, de comprendre, expliquer ou encore prédire des actions. Ce processus requiert l'accès aux connaissances ou faits concernant, soit le protagoniste, soit les circonstances conceptuelles.

## C – La communication motivationnelle

### 1 – Motivation et fluence verbale

On distingue classiquement deux types de tâches: les tâches de fluence littérale et les tâches de fluence sémantique. Les premières, requièrent du participant de donner le plus de mots de la langue commençant par une lettre donnée. Le processus d'énergisation tel que décrit dans les travaux de Stuss (2007, 2008, 2011) permet l'initiation et le maintien d'une activité en cours. Ce processus recruterait les régions frontales supérieures médiales (aires 24, 9, 6). En cas d'atteinte de ces régions frontales, les patients sont significativement plus lents dans



les tâches de mesure des temps de réaction et, pour les mesures du nombre de mots émis lors des tâches de fluence phonémique, avec un déclin plus important dans la production de mots durant les 45 dernières secondes par rapport aux 15 premières secondes. Des répercussions de ces difficultés à initier et maintenir une activité en cours, se retrouvent également au niveau comportemental.

## 2 – Motivation et apathie

L'apathie est considérée comme un trouble de la composante motivationnelle (Jacus et al., 2013). Marin (1990) rattachait initialement cette perturbation à un mécanisme unique de démotivation. Elle repose en partie sur une symptomatologie commune avec la dépression, mais s'en différencie par l'absence de symptomatologie dysphorique (Dujardin, 2007). Par la suite, plusieurs auteurs ont souligné la complexité de l'apathie (Starkstein & Leentjens, 2008) et ont proposé l'intervention de dysfonctionnements distincts (Levy & Dubois, 2006) : un dysfonctionnement cognitif qui se caractériserait par un défaut de planification et d'organisation des actions volontaires ; un dysfonctionnement émotionnel en rapport avec un émoussement affectif et une perte motivationnelle, et un trouble de l'auto-activation entraînant une perte d'initiative. L'apathie résulterait d'un dysfonctionnement des régions frontales, soit par lésions directes, soit par lésions de régions ayant des interconnexions réciproques avec le lobe frontal. Les circuits baso-thalamo-corticaux semblent particulièrement impliqués (Dujardin, 2007). La réduction quantitative des comportements dirigés vers un but peut affecter la composante émotionnelle pour la voie limbique (orbito-frontale), cognitive pour la voie cognitive (dorso-latérale) et auto-activative pour la voie motivationnelle (cingulaire antérieure) (Alexander & Crutcher, 1990 ; Levy & Dubois, 2006). L'apathie peut donc se caractériser par une diminution des comportements volontaires, des activités cognitives intentionnelles et de la réactivité émotionnelle (Marin, 1990 ; Jacus et al., 2013).

**En résumé, la gestion des relations communicationnelles interpersonnelles peut s'observer à travers le prisme de trois composantes communicationnelles : cognitive, émotionnelle et motivationnelle.**

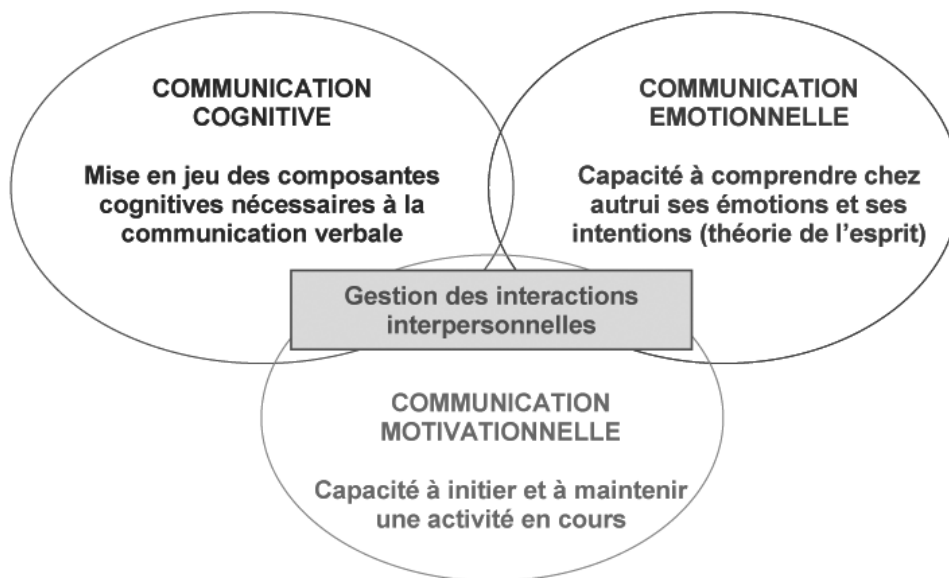


Figure I. Représentation des trois systèmes communicationnels qui permettent la gestion des interactions interpersonnelles.

## II – Les interactions communicationnelles de patients atteints de maladie d’Alzheimer au stade léger

La maladie d’Alzheimer est une maladie neurodégénérative qui se présente typiquement par l’association d’un trouble mnésique hippocampique à d’autres troubles cognitifs (langage, praxies, fonctions exécutives, etc.). L’évolution est progressive et retentit sur le comportement et l’autonomie. Il est recommandé d’utiliser les critères diagnostiques de la maladie d’Alzheimer selon le DSM-IVTR et les critères du « National Institute on Aging and the Alzheimer’s Association workgroup » (McKhann, Knopmann et al., 2011) pour identifier les patients ; ces critères permettant de repérer des formes atypiques, c’est-à-dire à démarrage non mnésique. La prise en charge orthophonique vise au maintien de la communication. Elle peut être prescrite aux différents stades de la maladie, l’approche thérapeutique devant être évolutive et s’adapter aux troubles du patient, à son comportement, sa motivation, à son histoire personnelle et aux possibilités de coopération avec l’entourage.

Dans ce contexte, l'évaluation orthophonique reste déterminante pour préciser le profil des troubles observés, mais également des fonctions préservées. De manière générale, dans le processus dégénératif débutant et léger de la maladie d'Alzheimer, on observe peu de répercussions sur le comportement social ou encore sur les interactions interpersonnelles. Néanmoins, la prise en charge visant au maintien des compétences encore à la portée des patients, se doit de prendre en compte ces données, et ce, dès les stades précoces et débutants du processus dégénératif.

## A – La communication des patients atteints de maladie d'Alzheimer légère

**1 – La communication cognitive dans la maladie d'Alzheimer légère**  
**Traitements visuo-perceptifs.** Des symptômes visuels peuvent être présents et entraîner un retentissement fonctionnel. Les patients rapportent des difficultés dans l'identification visuelle des objets (agnosie), des visages (prosopagnosie), des difficultés en lecture (alexie) ou d'écriture (agraphie). Les troubles visuo-perceptifs sont dits aperceptifs s'ils concernent l'analyse visuelle des caractéristiques élémentaires de forme, rendant l'appariement de figures identiques difficiles (Leruez et al., 2012), ou encore associatifs s'ils correspondent à des difficultés d'appariement sur un contenu sémantique, traduisant un défaut d'accès à la mémoire sémantique et/ou du stock en mémoire sémantique. Dans certains cas, les perturbations visuelles peuvent dominer le tableau clinique et orienter le diagnostic vers une atrophie corticale postérieure décrite comme la variante visuelle de la maladie d'Alzheimer.

**Traitements sémantiques.** La mémoire sémantique est perturbée précocement dans la maladie d'Alzheimer, alors qu'elle résiste bien aux effets du vieillissement normal, ce qui fait de son atteinte un argument précieux en faveur d'une maladie neurodégénérative. La dégradation sémantique va venir perturber, en premier lieu, les caractéristiques permettant de distinguer les concepts les uns des autres, en affectant d'abord les attributs distinctifs des concepts (Laisney et al., 2011). Cela se traduit initialement par des difficultés d'accès, puis par la dissolution du concept sémantique, ce qui va progressivement augmenter les difficultés de communication et les activités de la vie quotidienne (Perry & Hodges, 2000).

**Traitements lexicaux.** Pour certains auteurs (Tran et al., 2012; Eustache et al., 1992), les troubles du langage surviennent précocement. Ils sont relativement discrets au début de la maladie et souvent compensés (périphrases, termes généraux). Ils vont progressivement s'intensifier pour aboutir, à la phase sévère, à un tableau d'aphasie globale, touchant toutes les composantes du langage et conduisant à une réduction importante, voire à une absence de communication verbale (Tran et al., 2012). Ces troubles lexicaux sont souvent associés, aux troubles sémantiques, confortant le trouble lexico-sémantique en rapport avec la dégradation progressive des connaissances sémantiques. Ils constituent des perturbations linguistiques spécifiques, observables dès les stades débutants du processus dégénératif de la maladie d'Alzheimer alors que les aptitudes phonologiques et syntaxiques paraissent épargnées plus longtemps (Tran et al., 2012). Le tableau clinique se caractérise par la présence dominante de paraphasies lexicales sémantiques et visuo-sémantiques, l'utilisation compensatoire de circonlocutions, une aide limitée de l'ébauche phonémique. La présence d'erreurs visuelles indique également la participation des composantes visuo-perceptives et attentionnelles (Tran et al., 2012). Progressivement, les personnes atteintes de la maladie d'Alzheimer vont présenter des difficultés d'accès au stock lexical, puis une dissolution progressive des informations (objet, visage, vivant, etc.), ce qui va accroître les difficultés de communication et les activités de la vie quotidienne (Perry & Hodges, 2000).

**Traitements exécutifs.** De nombreux travaux attestent d'un déficit précoce des fonctions exécutives dans la maladie d'Alzheimer (Allain et al., 2013, pour revue). Les travaux de Colette et al. (1999) proposent que les déficits exécutifs des personnes atteintes de maladie d'Alzheimer seraient liés à des perturbations du processus d'inhibition et du maintien/traitement simultané de l'information en mémoire. Certains auteurs ont d'ailleurs liés la production d'intrusion au cours du rappel mnésique, comme la conséquence d'une perturbation des processus inhibiteurs (Amieva et al., 2004). D'autres travaux mettent également en évidence des difficultés en flexibilité mentale (Mosca & Godefroy, 2008; Amieva et al., 2004) et en mémoire de travail (Baddeley et al., 1986).

## 2 – La communication émotionnelle dans la maladie d’Alzheimer légère

Dans la maladie d’Alzheimer, le maintien d’une communication non verbale est observé, et ce, même à un stade avancé de la maladie (Schiaratura, 2008). Les personnes atteintes de maladie d’Alzheimer continuent à émettre des comportements non verbaux et à réagir à ceux d’autrui. Comprendre les comportements non verbaux et y répondre de manière appropriée est essentiel pour améliorer la qualité de la relation sociale. De plus, cela améliore le bien-être des patients et des soignants.

**Traitement émotionnel.** Dès les premiers stades de la maladie, les patients ont plus de difficultés que les sujets âgés sains à reconnaître des émotions faciales (Hargrave, et al., 2002), en particulier la peur et la tristesse, alors que le dégoût semble préservé (Henri, et al., 2008). Ces difficultés seraient en partie imputables à l’atrophie et aux lésions neuropathologiques affectant les régions limbiques, dont l’amygdale, le cortex temporal et frontal (Buée & Delacourte, 2006). En revanche, le fait que les ganglions de la base soient plus tardivement touchés, pourrait expliquer la relative préservation de la reconnaissance du dégoût. Mais de manière générale, les résultats obtenus dans les épreuves de reconnaissance d’émotions faciales sont assez contrastés. Gregory et al. (2002) ont rapporté des performances normales à cette épreuve chez des patients atteints de maladie d’Alzheimer à un stade léger, alors que d’autres études, comme celles de Henry et al. (2009) ou encore Castelli et al. (2011), ont conclu à une altération de ces mêmes processus. Ces différences peuvent néanmoins être liées au degré de sévérité de la maladie, puisque des difficultés pour le décodage affectif ont été rapportées chez des patients atteints de maladie d’Alzheimer au stade modéré (Laisney et al., 2013). Les personnes atteintes de maladie d’Alzheimer seraient donc en mesure d’inférer correctement les émotions à partir de l’analyse d’une situation (Zaitchik et al., 2006) mais le décodage des indices fournis par les émotions faciales serait davantage touché par le processus dégénératif et le degré de sévérité du processus en cours.

**Raisonnement en théorie de l’esprit.** Plusieurs travaux ont rapporté des déficits des patients atteints de maladie d’Alzheimer pour les questions de fausse croyance de second ordre mais pas pour les

questions de premier ordre (Gregory et al., 2002; Fernandez-Duque et al., 2009). Les auteurs ont interprété ces résultats comme étant la conséquence de difficultés sous-jacentes en compréhension langagière, mémoire de travail et inhibition. De plus, les raisonnements sur des faux-pas seraient préservés aux stades débutants (Gregory et al., 2002). Cependant, récemment, les travaux de Laisney et al. (2013) ont montré, chez des patients atteints de maladie d'Alzheimer de forme modérée, des difficultés pour les questions de premier et second ordre alors que les performances pour les questions de compréhension étaient normales. Ils ont pour cela utilisé l'épreuve de fausses croyances TOM-15 (Desgranges et al., 2012). Ils ont mis en évidence des déficits chez les patients pour les questions de fausses croyances et cela pour les deux ordres. Si les erreurs aux questions de second ordre se retrouvent à nouveau corrélées aux capacités de mémoire de travail et aux capacités exécutives de flexibilité et d'inhibition, il n'en est pas de même pour les questions de premier ordre. De plus, les performances étaient normales pour les questions de compréhension. Les auteurs en ont conclu à l'existence d'un véritable trouble de la théorie de l'esprit chez les patients souffrant de maladie d'Alzheimer à un stade modéré. L'étude de Le Bouc et al. (2012) suggère que dans cette pathologie, les difficultés en théorie de l'esprit seraient à rapprocher des difficultés à inférer la croyance d'autrui, s'associant à un dysfonctionnement de la jonction temporo-pariétale gauche.

### 3 – La communication motivationnelle dans la maladie d'Alzheimer légère

**Motivation comportementale.** L'apathie est particulièrement fréquente au cours de la maladie d'Alzheimer, et ce, dès les stades débutants (Jacus & Gély-Nargeot, 2014). La fréquence de l'apathie est importante puisque présente à 76 % dans l'étude de Derouesné et al. (2001) et à 59 % dans l'étude de Starkstein et al. (2001). La sévérité de l'apathie est liée à l'importance des déficits cognitifs associés, et augmente avec la progression du processus dégénératif de la maladie d'Alzheimer (Derouesné, et al., 2012; Derouesné, et al., 2001). Certaines études ont rapporté le rôle des atteintes exécutives cognitives et de l'apathie sur l'autonomie de la personne atteinte de maladie d'Alzheimer (Allain, et al., 2013; Back-Madruga, et al., 2002)

**Motivation verbale.** De nombreuses études ont souligné la réduc-

tion du nombre de mots générés dans les tâches de fluence verbale de personnes atteintes de maladie d'Alzheimer (Lambon-Ralph et al., 2001 ; Gierski & Ergis, 2004). Ce déficit serait plus marqué pour les tâches de fluence sémantique que phonémique traduisant la détérioration du stock sémantique et/ou la difficulté d'accès à celui-ci (Pasquier, et al., 1995). Selon Troyer et al. (2006), ces patients produisent des regroupements plus petits que les sujets contrôles. Ces résultats se retrouvant, à la fois pour les fluences sémantiques et phonémiques, les auteurs ont conclu à une détérioration du stock lexico-phonémique et de la mémoire sémantique.

### **Problématique.**

Toutes les données dont nous venons de parler ont été acquises dans le cadre de travaux ayant étudié l'une et/ou l'autre des dimensions psychologiques mentionnées ci-dessus, laissant à penser qu'elles sont toutes perturbées chez les patients atteints de maladie d'Alzheimer. Dans ce travail, nous proposons d'étudier, de façon simultanée, chez les mêmes patients avec maladie d'Alzheimer et les mêmes contrôles, les dimensions cognitives, émotionnelles et motivationnelles de la communication, à la recherche d'éventuelles anomalies spécifiques pour la gestion des interactions communicationnelles.

## **B – Matériel et Méthode**

### **1 – Population**

Le protocole expérimental a été proposé à 57 participants répartis en 3 groupes: jeunes, âgés et atteints de maladie d'Alzheimer débutante (MMSE moyen à 22.2, écart-type à 2.4):

- Le groupe « jeunes » est composé de 20 participants d'âge moyen de 26 ans (écart-type à 5.7) compris entre 18 et 37 ans.
- Le groupe « âgés » est composé de 18 participants d'âge moyen de 75 ans (écart-type à 7.6) compris entre 65 à 91 ans.
- Le groupe « Alzheimer » est composé de 19 participants d'âge moyen de 78 ans (écart-type à 6.1) compris entre 63 et 88 ans. Tous sont suivis au Centre Mémoire du service de neurologie du CHU Félix Guyon (St Denis de la Réunion).

Tous les participants ont signé un consentement libre et éclairé pour leur participation.

## 2 – Procédure expérimentale

Pour cette étude nous avons utilisé 10 épreuves qui vont permettre la mesure de 33 indices.

### **Communication cognitive**

***Efficiace globale – MOCA.*** La Montreal Cognitive Assessment (Nasredine, et al., 2005) permet une mesure de l'efficiace globale du participant. Six domaines cognitifs sont appréhendés : les fonctions visuo-spatiales et exécutives, la dénomination, la mémoire, l'attention, le langage, l'abstraction et l'orientation spatio-temporelle. Le système de cotation donne un score sur 30.

***Traitement visuo-perceptif – PEGV.*** Le protocole d'évaluation desgnosies visuelles (Agniel, et al., 1992) est une batterie de dépistage de l'agnosie visuelle qui se compose de 4 épreuves. Nous nous intéressons ici à l'épreuve d'appariement de figures identiques. Dans le cadre de l'évaluation en première intention des traitements visuo-perceptifs pré-sémantiques, cette épreuve se révèle suffisante et de passation rapide. La cotation s'effectue en réponse correcte avec un total sur 10.

***Traitement sémantique – BECS GRECO.*** La Batterie d'Evaluation des Connaissances Sémantiques (Merck, et al., 2011) est une batterie composite d'évaluation des connaissances sémantiques portant sur des objets concrets. Les connaissances sémantiques sont évaluées par 4 sous-tests comprenant une épreuve de dénomination, un questionnaire de connaissances et deux épreuves d'appariement sémantique. Dans notre étude nous avons utilisé les 2 épreuves d'appariement, sémantique et par identité. Elles utilisent la désignation d'images entretenant un lien sémantique. L'épreuve d'appariement sémantique comprend 40 planches, chacune constituée de 3 images en noir et blanc. Le participant doit désigner parmi les 2 items du bas, celui qui entretient un lien sémantique avec l'image du haut. Pour l'épreuve d'appariement par identité, il y a 20 planches, toujours constituées de 3 images chacune. Le patient doit désigner l'image reliée sémantiquement. La 2ème image est une image visuellement proche. Elle demande au participant d'inhiber le lien visuel au profit du lien sémantique. A l'issue de la passation de ces deux épreuves, nous obtenons un score sur 40 et un score sur 20.



**Traitement lexical – BECS GRECO.** Pour l'épreuve de dénomination orale, nous avons utilisé l'épreuve proposée dans la *Batterie d'Évaluation des Connaissances Sémantiques*. Nous en avons modifié la passation, en mesurant, dans un premier temps, un score brut de dénomination orale, puis un score par indiçage, permettant une mesure des processus d'aide à la récupération lexicale. Ce test comprend 40 images en noir en blanc et permet une double cotation sur 40.

**Traitement exécutif – BREF.** La *Batterie Rapide d'Efficiences Frontales* (Dubois et al., 2000) permet une mesure globale du fonctionnement exécutif. Elle est constituée de 6 épreuves, chacune cotée sur 3 points. Elles permettent d'évaluer les capacités d'abstraction, de fluence verbale, de programmation motrice, de sensibilité à l'interférence, d'inhibition et d'adhérence à l'environnement. Sa cotation totale fournit un score sur 18.

### **Communication émotionnelle**

**Le traitement des émotions – Social Cognition and Emotional Assessment.** Le traitement émotionnel a été évalué par un test informatisé utilisant des photographies de visages. Ce test est issu de la batterie *Social cognition and Emotional Assessment* (Funkiewiez, et al., 2012). Le principe de ce test consiste à identifier et à dénommer des expressions émotionnelles faciales présentées sur photo, au centre l'écran. Les émotions possibles (joie, tristesse, colère, dégoût, peur, surprise et neutre) sont données au participant sous forme d'étiquettes écrites sur le haut de l'écran. Elles restent visibles tout au long de la passation. L'expérimentateur enregistre la réponse du participant. Chaque image ne reste présentée à l'écran que 12 secondes. Chaque dépassement du délai est donc considéré comme une non-réponse, comptabilisée comme une réponse fautive. Chacune des 7 émotions est présentée 5 fois. L'analyse des réponses permet d'obtenir un pourcentage total de réponses correctes, ainsi qu'un pourcentage de réponses correctes pour chaque émotion.

**Décodage affectif en théorie de l'esprit – Face Eye Test.** Les tâches d'interprétation du regard permettent de tester le décodage de l'état mental affectif d'autrui dans l'expression de ses yeux. Nous avons utilisé le *Face Eye Test* (version issue de Baron-Cohen, et al., 1997 ; et adaptée par Bon, et al., 2009). Ce test est découpé en 4 parties permettant

d'évaluer la reconnaissance des émotions simples et complexes dans les regards et sur les visages. Une distinction est faite entre des émotions dites de base (joie, tristesse, peur, colère, dégoût) et des émotions dites complexes (comme la séduction, la culpabilité, etc.). La modalité de réponse consiste en un choix forcé parmi 3 étiquettes verbales qui vont refléter différents états mentaux affectifs. Un glossaire est à disposition du participant. Il convient par ailleurs de bien s'assurer que le patient dispose des compétences linguistiques et exécutives nécessaires. L'analyse des réponses permet d'obtenir un score de réponses correctes sur 10 pour chaque condition: visages/émotions simples, visages/émotions complexes, regards/émotions simples, regards/émotions complexes.

***Décodage cognitif en théorie de l'esprit – Les attributions d'intentions.*** La théorie de l'esprit nécessite également de comprendre les intentions d'autrui. La prédiction des intentions est étudiée à l'aide de séquences dont le sujet doit déterminer l'issue, en choisissant la vignette appropriée parmi un choix de 3 vignettes. Par exemple, un personnage portant un bébé s'approche d'une baignoire. La personne pose ensuite le bébé et fait couler l'eau du bain, puis elle touche l'eau en train de couler. Que va-t-elle faire ensuite: mettre les jouets du bébé dans le bain (1<sup>ère</sup> vignette), boire un verre (2<sup>ème</sup> vignette) ou encore réparer le robinet (3<sup>ème</sup> vignette)? La tâche est non verbale et présente donc l'avantage de réduire l'impact de la composante linguistique sur les performances. En 2003, Brunet et al. ont souligné la distinction entre deux types d'inférences: les inférences basées sur une situation inscrite dans un contexte particulier et nécessitant l'attribution d'un état mental à autrui, et les inférences strictement causales sous-tendues par la compréhension des causalités physiques. Nous utilisons cette version de la tâche d'attribution d'intention, qui comprend une condition « attributions d'intentions » et 2 conditions contrôles nécessitant la réalisation d'inférence strictement causales sur personnage ou sur objet. La cotation, en réponse correcte, permet d'obtenir un score sur 10 pour la compréhension des causalités intentionnelles sur personnage, un score sur 10 pour la compréhension des causalités physiques sur personnage, et un score sur 10 pour la compréhension des causalités physiques sur objet.

***La tâche des Faux Pas - Social Cognition and Emotional Assessment.*** La tâche des Faux Pas (Stone, et al., 1998) permet l'éva-

luation combinée des versants cognitifs et affectifs pour le raisonnement en théorie de l'esprit. Le participant doit réaliser qu'une personne a tenu de manière non intentionnelle, des propos blessants ou maladroits, envers une autre personne. Cela nécessite, pour le participant de réaliser que le locuteur a une fausse croyance à propos d'un fait (versant non intentionnel du faux-pas dans sa partie cognitive), et, d'autre part, qu'il puisse prédire la réaction émotionnelle de l'interlocuteur concerné (ce qui va permettre d'exprimer le caractère blessant ou maladroit du faux pas dans son aspect affectif). Le test des faux-pas que nous utilisons est issu de la *batterie Social cognition and Emotional Assessment* (Funkiewiez et al., 2012), dans laquelle seulement 10 histoires ont été sélectionnées (5 contrôles et 5 faux pas) sur les 20 originales. Le participant doit lire les histoires (on lui précise qu'il peut les lire autant de fois qu'il le souhaite, et qu'il ne s'agit pas d'un test de mémoire), puis 3 questions sont posées pour les histoires contrôles ou 8 pour les histoires faux pas. Pour chaque histoire, 2 questions permettent de contrôler la compréhension globale de l'histoire. Les performances analysées permettent d'obtenir un score de réponses correctes pour les histoires faux pas (notées sur 30), les histoires contrôles (notées sur 10), et les questions contrôles (notées sur 20). Un score pondéré sur 15 est proposé.

### **Communication motivationnelle**

***Initiation et maintien d'une activité verbale.*** Le sujet doit produire en 1 minute, le plus de mots communs commençant par la lettre F, puis A, puis S. Les mesures suivantes sont relevées : nombre de mots émis entre 0 et 15 secondes, nombre de mots pour les 45 secondes restantes et, nombre total de mots.

***Mesure de l'apathie.*** Nous utilisons l'échelle d'apathie de Marin adaptée par Starkstein (Marin, 1990) pour déceler l'apathie chez les participants. L'échelle est issue de la batterie *Social cognition and Emotional Assessment* (Funkiewiez et al., 2012). Il s'agit d'un hétéro-questionnaire chez les patients et d'un questionnaire pour les sujets sains. Tous les participants doivent répondre à 14 questions. Un score pondéré sur 15 est effectué. Plus la note est haute, plus le contrôle motivationnel sur les actions en cours est préservé.

## D – Résultats

### 1 – Des fonctions qui résistent au vieillissement normal et à la maladie d'Alzheimer

Certaines fonctions vont résister à la fois au vieillissement normal et à la maladie d'Alzheimer. L'analyse statistique non-paramétrique de Kruskal-Wallis ne montrera aucune différence significative entre nos 3 groupes. Quels sont ces fonctions ? Il s'agit de la reconnaissance de 3 expressions faciales émotionnelles : la joie (p=0.1), le dégoût (p=0.4) et la tristesse (p=0.9). Cela nous questionne sur le rôle de ces 3 émotions de base, à la fois dans les interactions communicationnelles, ainsi que dans la survie et l'adaptation sociale plus générale.

	DONNEES GENERALES	Jeunes	Agés	Alzheimer	Kruskal-Wallis	Mann-Whitney	
		(n=20)	(n=18)	(n=19)	Jeunes-Agés	Agés-Alz	
		moyenne (écart-type)			Jeunes-Agés	Agés-Alz	
Age		26,05 (5,7)	75,4 (7,6)	78 (6,1)	<.0001	<.0001	0,3
Années d'étude		15,05 (1,8)	11,7 (2,4)	11 (2,2)	<.0001	0,0002	0,2
<b>COMMUNICATION COGNITIVE</b>							
Tests utilisés		Jeunes	Agés	Alzheimer	Kruskal-Wallis	Mann-Whitney	
		(n=20)	(n=18)	(n=19)	Jeunes-Agés	Agés-Alz	
		moyenne (écart-type)			Jeunes-Agés	Agés-Alz	
<b>Efficiency globale</b>					Jeunes-Agés	Agés-Alz	
MOCA		28,9 (1,1)	25,7 (2,4)	18,3 (3,3)	<.0001	<.0001	<.0001
BREF		17,6 (0,6)	16,2 (2,05)	12,2 (2,4)	<.0001	0,001	<.0001
<b>Traitement visuo-perceptif</b>					Jeunes-Agés	Agés-Alz	
Appariement de figures identiques - PEGV		10 (0)	9,8 (0,3)	8,8 (1,3)	0,0004	0,5	0,002
<b>Traitement lexical</b>					Jeunes-Agés	Agés-Alz	
Dénomination brute - BECS		39,06 (1,09)	38,8 (1,3)	32,4 (5,7)	<.0001	0,8	<.0001
Dénomination avec amorce - BECS		39,8 (0,4)	39,8 (0,4)	38,6 (1,6)	0,01	0,9	0,01
<b>Traitement sémantique</b>					Jeunes-Agés	Agés-Alz	
Appariement sémantique- BECS		39,7 (0,4)	38,5 (1,2)	35,7 (2,5)	<.0001	0,0006	0,0008
Appariement par identité - BECS		19,8 (0,5)	19,3 (0,7)	17,08 (2,1)	<.0001	0,05	0,0006
<b>COMMUNICATION EMOTIONNELLE</b>							
Expressions Faciales Emotionnelles - SEA		Jeunes	Agés	Alzheimer	Kruskal-Wallis	Mann-Whitney	
		(n=20)	(n=18)	(n=19)	Jeunes-Agés	Agés-Alz	
		moyenne (écart-type)			Jeunes-Agés	Agés-Alz	
<b>Traitement émotionnel</b>					Jeunes-Agés	Agés-Alz	
% Total		81,8 (9,1)	74,5 (10,4)	60,1 (12,8)	<.0001	0,04	0,001
% Joie		100 (0)	97,7 (6,4)	86,3 (21,1)	0,1	0,5	0,1
% Peur		63 (26,9)	36,6 (21,9)	30,5 (27,7)	0,002	0,006	0,3
% Dégoût		79 (19,9)	81,1 (22,2)	72,6 (23,3)	0,4	0,6	0,2
% Neutre		98 (6,1)	92,2 (17)	60 (24,9)	<.0001	0,4	<.0001
% Surprise		93 (13,4)	83,3 (15,7)	62,1 (26,5)	0,0005	0,04	0,01
% Colère		80 (20,5)	73,3 (22,7)	53,6 (26,7)	0,006	0,3	0,02
% Tristesse		60 (30,4)	57,7 (33,5)	55,7 (25,4)	0,9	0,9	0,8
<b>FACE EYE TEST de Baron-Cohen</b>					Jeunes-Agés	Agés-Alz	
Total - Visage		14,8 (2,6)	11,5 (2,4)	9,7 (2,9)	<.0001	0,0005	0,2
Emotions de base - Visage		7,7 (1,5)	6,7 (1,9)	5,2 (1,7)	0,0005	0,1	0,005
Emotion complexe - Visage		7,1 (1,5)	4,7 (1,7)	4,4 (1,7)	<.0001	0,0003	0,6
<b>Théorie de l'esprit</b>							
Emotions de base - Regard		Jeunes	Agés	Alzheimer	Kruskal-Wallis	Mann-Whitney	
		(n=20)	(n=18)	(n=19)	Jeunes-Agés	Agés-Alz	
		moyenne (écart-type)			Jeunes-Agés	Agés-Alz	
<b>Décodage affectif</b>					Jeunes-Agés	Agés-Alz	
Total - Regard		13,1 (1,9)	11,2 (2,1)	9,2 (2,8)	0,0001	0,006	0,2
Emotions de base - Regard		6,9 (1,7)	6,2 (1,3)	5,4 (1,4)	0,04	0,2	0,1
Emotion complexe - Regard		6,2 (1,2)	5,06 (1,5)	3,8 (1,6)	0,0001	0,01	0,04
<b>Théorie de l'esprit</b>							
Causalité physique sur objet		Jeunes	Agés	Alzheimer	Kruskal-Wallis	Mann-Whitney	
		(n=20)	(n=18)	(n=19)	Jeunes-Agés	Agés-Alz	
		moyenne (écart-type)			Jeunes-Agés	Agés-Alz	
<b>Décodage cognitif</b>					Jeunes-Agés	Agés-Alz	
Causalité Intentionnelle - Brunet		9,6 (0,8)	8,1 (1,7)	4,5 (1,8)	<.0001	0,001	<.0001
Causalité physique sur personnage		9,9 (0,2)	8,6 (1,9)	5,3 (2,7)	<.0001	0,0009	0,0003
Causalité physique sur objet		10 (0)	9,1 (1,6)	5,6 (3,2)	<.0001	0,01	0,0004
<b>Théorie de l'esprit</b>							
Histoires Faux Pas - Stone		Jeunes	Agés	Alzheimer	Kruskal-Wallis	Mann-Whitney	
		(n=20)	(n=18)	(n=19)	Jeunes-Agés	Agés-Alz	
		moyenne (écart-type)			Jeunes-Agés	Agés-Alz	
<b>Raisonnement</b>					Jeunes-Agés	Agés-Alz	
Histoires Faux Pas - Stone		28,9 (1,7)	26,2 (3,1)	17,8 (8,03)	<.0001	0,001	0,001
Histoires Contrôles		9,8 (0,3)	9,2 (1)	6,1 (3,04)	0,0002	0,1	0,002
<b>cognitif et affectif sur des faux pas</b>					Jeunes-Agés	Agés-Alz	
Questions Contrôles		19,9 (0,2)	19,6 (0,8)	17,2 (2,3)	<.0001	0,5	0,0004
Score Pondéré		14,5 (0,6)	13,3 (1,4)	8,7 (3,6)	<.0001	0,005	0,0001
<b>COMMUNICATION MOTIVATIONNELLE</b>							
Total - Fluence FAS		Jeunes	Agés	Alzheimer	Kruskal-Wallis	Mann-Whitney	
		(n=20)	(n=18)	(n=19)	Jeunes-Agés	Agés-Alz	
		moyenne (écart-type)			Jeunes-Agés	Agés-Alz	
<b>Traitement motivationnel Verbal</b>					Jeunes-Agés	Agés-Alz	
Initiation		54,4 (15,8)	39,1 (9,2)	28,4 (10,6)	<.0001	0,001	0,006
Maintien		20,1 (5,7)	14,6 (3,6)	10,8 (3,3)	<.0001	0,001	0,009
Total		33,8 (11,7)	24,4 (6,6)	17,5 (7,8)	<.0001	0,01	0,004
<b>Traitement motivationnel Comportemental</b>							
Score pondéré		Jeunes	Agés	Alzheimer	Kruskal-Wallis	Mann-Whitney	
		(n=20)	(n=18)	(n=19)	Jeunes-Agés	Agés-Alz	
		moyenne (écart-type)			Jeunes-Agés	Agés-Alz	
<b>Echelle d'apathie de Starkstein</b>					Jeunes-Agés	Agés-Alz	
Score pondéré		14,7 (1,2)	12,8 (2,7)	9,4 (3,7)	0,0005	0,06	0,01
Score sujet		6 (3,5)	10,3 (4,5)	14,6 (4,6)	<.0001	0,001	0,02
Score Aidant				18,2 (6,5)			

Tableau I. Tableau synthétique reprenant les performances, en moyenne/écart-type, obtenues aux différents tests, pour nos 3 groupes, jeunes/âgés/Alzheimer. Analyses statistiques effectuées en non-paramétrique : Kruskal-Wallis et Mann-Whitney. Seuil de significativité retenu à 0.01 afin d'éviter trop de faux positifs.

## 2 – Les fonctions communicationnelles préservées dans la maladie d'Alzheimer

Puis nous avons recherché tous les traitements cognitifs qui ne faisaient pas l'objet de différence significative, au test non-paramétrique Mann-Whitney, entre les sujets âgés sains et les sujets atteints de maladie d'Alzheimer. Nous avons trouvé 8 types de traitements qui restent préservés malgré le processus dégénératif. Tous ces traitements se situent dans la sphère émotionnelle : tout d'abord le pourcentage de reconnaissance aux 4 expressions faciales émotionnelles suivantes : la joie ( $p=0.1$ ), la peur ( $p=0.3$ ), le dégoût ( $p=0.2$ ) et la tristesse ( $p=0.8$ ). Le score pour la reconnaissance des émotions complexes sur les visages ( $p=0.2$ ) et le score total ( $p=0.2$ ). Le score pour l'attribution des émotions de base à travers les regards ( $p=0.1$ ) et le score total d'attribution à travers les regards ( $p=0.2$ ).

## 3 – Continuum performatif pour d'autres traitements

A contrario, d'autres fonctions vont faire l'objet d'un continuum performatif à la baisse avec le vieillissement normal, puis avec la maladie d'Alzheimer. Pour les repérer, nous recherchons des différences significatives au test non-paramétrique de Mann-Whitney, à la fois pour les comparaisons jeunes-âgés et pour les comparaisons âgés-Alzheimers (cf. tableau I). Pour la communication cognitive, nous retrouvons ce continuum performatif à la baisse pour les traitements sémantiques en appariements sémantiques et par l'identité. A cela s'associe une diminution de l'efficacité globale, telle qu'évaluée par la MOCA, ainsi qu'une diminution des traitements exécutifs, tels qu'évalués à travers la BREF. Pour la communication émotionnelle, on retrouve le pourcentage total de reconnaissance des expressions faciales émotionnelles issues de la *Social Cognition and Emotionnal Assessment* et le score pour l'émotion de surprise. Certaines performances en théorie de l'esprit suivent également ce continuum performatif : décodage affectif des émotions complexes, décodage cognitif des causalités intentionnelles, raisonnement cognitif et affectif sur des faux pas. Pour la communication motivationnelle, les performances verbales suivent ce continuum performatif à la baisse.

#### 4 – Des marqueurs diagnostics communicationnels spécifique à la MA

Nous avons, dans cette partie, recherché les traitements statistiques faisant apparaître des comparaisons Jeunes/Agés non significatives, associées à des comparaisons Agés/Alzheimer significatives. Nous avons ainsi repéré, à travers nos épreuves, 9 possibles critères diagnostics touchant les traitements suivants :

- Les traitements visuo-perceptifs,
- La dénomination en score brut,
- La dénomination en score avec amorce,
- Le traitement émotionnel sur des émotions neutres et de colère, au test d'identification des expressions faciales émotionnelles (SEA),
- Le score de reconnaissance correcte aux émotions de base, sur les visages (Face Test),
- Les épreuves contrôles (histoires contrôles et questions contrôles) du test des faux pas,
- Le traitement motivationnel comportemental (échelle d'apathie).

#### 5 – La gestion des interactions interpersonnelles dans la maladie d'Alzheimer légère au travers du prisme des 3 systèmes communicationnels.

Le profil communicationnel des personnes atteintes d'un processus dégénératif léger de type Alzheimer est marqué par :

- Une communication cognitive altérée, sous-tendus par un trouble des traitements visuo-perceptifs, lexicaux, sémantiques et exécutifs.
- Une communication émotionnelle relativement préservée pour le décodage en théorie de l'esprit affective, la reconnaissance des expressions faciales de joie, de peur, de dégoût et de tristesse. Des difficultés pour le décodage cognitif des intentions d'autrui. Un raisonnement sur des faux pas est quant à lui perturbé.
- Une communication motivationnelle altérée, marquée par des traitements motivationnels perturbés à la fois dans la composante verbale et comportementale.

### III – Discussion

#### A – La prise en charge orthophonique du patient atteint de maladie d’Alzheimer

##### 1 – Comment justifier la remédiation cognitive dans la maladie d’Alzheimer

La maladie d’Alzheimer induit une altération cognitive progressive, très souvent centrée sur la mémoire épisodique au début du processus dégénératif, mais également, selon les cas, sur la mémoire sémantique, le langage oral, les fonctions exécutives, les fonctions visuo-perceptives ou encore la cognition sociale. Ces déficits cognitifs vont impacter l’autonomie et entraîner un handicap fonctionnel croissant. Cette altération fonctionnelle peut s’associer à une détérioration thymique réactionnelle, notamment avec de l’anxiété, une réaction dépressive du patient ou du couple, venant majorer le déficit fonctionnel et la perte d’autonomie. Pour retarder le handicap fonctionnel, il est impératif de proposer des approches non-médicamenteuses. La remédiation cognitive reste actuellement difficile à évaluer, mais la communauté médicale et scientifique s’accorde à penser qu’elle pourrait permettre de stabiliser, voire améliorer certains domaines cognitifs, entraînant un impact significatif sur le handicap fonctionnel et comportemental. La remédiation cognitive vise à maintenir les fonctions encore à la portée du patient (Coste & Krolak-Salmon, 2012). Dans les pathologies neurodégénératives qui sont des maladies évolutives, il est important de considérer que les objectifs établis lors du bilan initial vont être évolutifs et devront s’adapter à la progression du handicap. La prise en charge devra être individualisée en prenant en compte les déficits cognitifs prédominants, les fonctions préservées, les facteurs motivationnels et émotionnels. Des études proposant des approches méthodologiques variées ont suggéré l’efficacité de la remédiation cognitive dans la maladie d’Alzheimer, pouvant se traduire par une diminution de la symptomatologie dépressive, un déclin moins rapide dans certaines mesures de la cognition, une préservation de l’autonomie dans certaines tâches de la vie quotidienne, la diminution de certains troubles du comportement (Coste & Krolak-Salmon, 2012). Les patients sont diagnostiqués à des stades de plus en plus précoces. Ils sont souvent conscients de leurs difficultés et peuvent ainsi agir comme des acteurs impliqués dans le processus de remédiation. L’Agence Nationale d’Accréditation

et d'Évaluation en Santé (ANAES) qui s'appuie sur les recommandations publiées et les consensus d'experts nationaux et internationaux appuie l'utilisation des stratégies non médicamenteuses dans la maladie d'Alzheimer jugeant que « l'individualisation des stratégies de prise en charge à partir de l'analyse de la sémiologie cognitive de vie quotidienne et la définition « à la carte » du programme de prise en charge sont actuellement recommandées par les experts ». Les dernières recommandations de la Haute Autorité de Santé (HAS) datant de 2008 vont également dans ce sens et viennent justifier l'utilisation des stratégies non médicamenteuses.

## 2 – Déterminer les altérations cognitives accessibles à la remédiation et les fonctions préservées

Une personne atteinte de maladie d'Alzheimer va être perturbée dans ses relations à l'autre par la perte progressive de ses habiletés communicationnelles. Donc, tout ce qui peut maintenir et adapter la communication est thérapeutique. Le profil des patients atteints de maladie d'Alzheimer est complexe, de part la diversité des atteintes cognitives, nécessitant de réfléchir sur les déficits cognitifs sous-jacents, en prenant en compte différents paramètres comme l'âge et l'avancée dans le vieillissement, les comorbidités possiblement associées comme les facteurs vasculaires ou psychiatriques, les fonctions préservées, le degré de réserve cognitive, les domaines d'expertise du patient. Les travaux ont permis de pointer l'importance des traitements visuo-perceptifs, exécutifs, lexicaux et sémantiques dans la communication cognitive auprès des patients atteints de maladie d'Alzheimer. Ces traitements sont perturbés dès les stades initiaux. Ils convient donc de les prendre en charge le plus précocement possible. Ainsi, bien que le réseau des connaissances sémantiques soit partiellement altéré, une étude d'Amieva et al. (2008), a montré que l'apprentissage de nouvelles connaissances sémantiques serait possible. Au décours du processus, les processus émotionnels vont commencer à se perturber, il convient donc de proposer un travail spécifique sur ces fonctions émotionnelles, tant qu'elles restent à la portée des patients.

### **B – Cognition sociale et remédiation cognitive**

Nous avons vu que la cognition sociale désigne un ensemble de processus cognitifs qui vont sous-tendre les relations interpersonnelles.



Elle implique, entre autre, le traitement des informations faciales émotionnelles et la théorie de l'esprit qui permet de se représenter les états mentaux d'autrui comme différents des siens.

### 1 – La gestion des informations faciales

Des outils développés dans le champ de la remédiation des patients schizophrènes ont permis le développement de programmes spécifiques, comme le programme GAIA (Gaudelus & Franck, 2012) qui consiste en une remédiation cognitive ciblant le traitement des émotions faciales. Ce programme est destiné aux patients présentant des troubles schizophréniques. Les patients sont confrontés à des situations écologiques nécessitant de s'adapter en temps réel à des informations verbales et non verbales. Chaque séquence vidéo est suivie de questions permettant un travail explicite sur la reconnaissance des émotions faciales, verbales et paraverbales, sur l'adaptation des émotions au contexte via le traitement des informations contextuelles et, à l'attribution à autrui d'un ressenti permettant un raisonnement en théorie de l'esprit affective. D'autres programmes ont été proposés également comme ToMRemed (Bazin, 2010).

### 2 – La remédiation cognitive en théorie de l'esprit

Il existe, à ce jour, plusieurs programmes de prise en charge de la théorie de l'esprit, tous développés pour aider les patients schizophrènes à mieux gérer leurs difficultés en théorie de l'esprit. Ces programmes se distinguent en fonction de l'étendue des compétences qu'ils visent. Un premier groupe s'attache à remédier les compétences cognitives sous-jacentes (mémoire, attention, etc.) avant de passer aux compétences en cognition sociale. On peut citer l'IPT (Brenner, 1994) ou la CET (Cognitive Enhancement Therapy) de Hogarty et al. (1999, 2004). Ces deux programmes partent du principe que les fonctions cognitives sous-jacentes vont avoir un effet envahissant sur les niveaux plus complexes de la théorie de l'esprit. Il convient donc de prendre en charge préalablement ces fonctions-là. Un second groupe de programmes cible directement les compétences en théorie de l'esprit. Ils existent sous deux formes, soit intégrative en proposant un travail sur plusieurs compétences, supposées être les plus contributrices aux difficultés de communication, soit plus spécifiques, en proposant de travailler spécifiquement soit sur la reconnaissance des émotions, soit en théorie de l'esprit.

## C – La prise en charge de l’aidant

Si la prise en charge du patient est importante aux stades débutants, légers et modérés, la guidance auprès de l’aidant, qu’il soit familial ou professionnel va progressivement s’avérer capitale pour travailler le relai communication verbale/non verbale. La famille est en premier lieu touchée par ces bouleversements. Nos travaux pointent l’importance de la guidance vers l’aidant. En effet, pour communiquer il faut être deux. Des difficultés à communiquer chez l’un des partenaires vont entraîner des difficultés vers les deux partenaires de la communication, le handicap de communication est partagé. Prendre en charge une personne atteinte de maladie d’Alzheimer implique de pouvoir prendre en charge les proches également. La prise en charge doit devenir éco-systémique (Rousseau, 1995) en visant l’adaptation des systèmes de communication sur les lieux de vie des patients. Il faut apprendre aux aidants à utiliser la communication émotionnelle : prise en compte de nos expressions faciales, posturales, prosodiques, gestion de la proxémie. Il a été montré une diminution des troubles du comportement, une meilleure gestion des idées délirantes. Cela permet aux proches de comprendre les états internes des patients sans communication verbale (colère, tristesse, angoisse, douleur) et de répondre adéquatement. Il faut réapprendre à communiquer grâce aux émotions, exprimer les siennes, comprendre celles des autres.

## Conclusion

Cette étude a permis de prendre en compte les apports récents en neurosciences cognitives et affectives, en proposant, d’une part, un élargissement de la définition de communication, en 3 types de compétences nécessaires à la gestion de nos interactions communicationnelles : cognitives, émotionnelles et motivationnelles. D’autre part, cette étude met en avant l’importance de la composante émotionnelle, et ce, de la phase diagnostic, et pour l’élaboration du projet thérapeutique adapté. Dans ce sens, la remédiation en cognition sociale, actuellement peu développée en orthophonie, ouvre des perspectives futures intéressantes, sur lesquelles nous pourrons nous appuyer. Enfin, notre étude souligne l’importance, certes de la prise en charge du patient, mais également de son aidant, qu’il soit familial ou professionnel, et de l’intérêt d’une guidance/éducation thérapeutique en communicationnelle émotionnelle.

Abu-Akel, A., Shamay-Tsoory, S. (2011). Neuroanatomical and neurochemical bases of theory of mind. *Neuropsychologia*, 49 (11), 2971-2984.

Agniel, A, Joannette, Y., Doyon, B., Duchain, C. (1992). Protocole Montréal-Toulouse. Evaluation des gnosies visuelles et auditives. Paris: Ortho-Edition.

Alexander, G. E., Crutcher, MD. (1990). Functional architecture of basal ganglia circuits: neural substrates of parallel processing. *Trends in Neurosciences*, 13 (7), 266-271.

Allain, P., Etcharry-Bouyx, F., Verny, C. (2013). Executive functions in clinical and preclinical Alzheimer's disease. *Revue Neurologique*, 169 (10), 695-708.

Allain, P., Le Gall, D. (2008). Approche théorique des fonctions exécutives. In GODEFROY et le GREFEX (Groupe de Réflexion pour l'Evaluation des Fonctions Exécutives). *Fonctions exécutives et pathologies neurologiques et psychiatriques* (pp. 9-42). Marseille: Solal.

Allain, P., Le Gall, D., Etcharry-Bouyx, F., Forgeau, M., Mercier, P., Emile, J. (2001). Influence of the centrality and distinctiveness of actions on script sorting and ordering in patients with frontal lobe lesions. *Journal of Clinical Experimental Neuropsychology*, 23, 465-483.

Amieva, H., Le Goff, M., Millet, X., Orgogozo, J.-M., Pérès, K., Barberger-Gateau, P., Jacqmin-Gadda, H., Dartigues, JF. (2008). Prodromal Alzheimer's disease: successive emergence of the clinical symptoms. *Ann Neurol*, 64 (5), 492-498.

Amieva, H., Phillips, LH., Della Sala, S., Henry, JD. (2004). Inhibitory functioning in Alzheimer's disease. *Brain*, 127 (5), 949-964.

Back-Madruga, C., Boone, KB., Briere, J., Cummings, J., McPherson, S., Fairbanks, L., Thompson, E. (2002). Functional ability in executive variant Alzheimer's disease and typical Alzheimer's disease. *The Clinical Neuropsychologist*, 16 (3), 331-340.

Baddeley, AD. (1996). *Working memory*. Oxford, UK: Clarendon Press.

Baron-Cohen, S., Jolliffe, T, Mortimore, C., Robertson, M. (1997). Another advanced test of theory of mind: evidence from very high functioning adults with autism or asperger syndrome. *Journal of Child Psychology and Psychiatry, and Allied Disciplines*, 38 (7), 813-822.

Bazin, N., Passerieux, C., Hardy-Baylé, MC. (2010). ToMRemed: une technique de remédiation cognitive centrée sur la théorie de l'esprit pour les patients schizo-phrènes. *Journal de thérapie comportementale et cognitive*, 20, 16-21.

Berthoz, A. (1997). *Le sens du mouvement*. Paris: Odile Jacob.



Bon, L., Belliard, S., Eustache, F., Desgranges, B. (2009). Behavioural egocentrism in semantic dementia : effect of deficits in theory of mind or cognitive egocentrism? *Revue de neuropsychologie*, 1 (2), 133-149.

Brunet, E., Sarfati, Y., Hardy-Bayle, MC. (2003). Reasoning about physical causality and other's intention in schizophrenia. *Cognitive Neuropsychiatry*, 8 (2), 129-139.

Buée, L., Delacourte, A. (2006). Tauopathie et maladie d'Alzheimer, un processus dégénératif à part entière. *Psychologie et Neuropsychiatrie du vieillissement*, 4 (4), 261-273.

Caramazza, A., Hillis, AE. (1990). Where do the semantic errors come from? *Cortex*, 26, 95-122.

Castelli, I., Pini, A., Alberoni, M., Liverta-Sempio, O., Baglio, F., Massaro, D., Marchetti, A., Nemni, R. (2011). Mapping levels of theory of mind in Alzheimer's disease: a preliminary study. *Aging and Mental Health*, 15 (2), 157-168.

Collette, F., André, P., Van der Linden, M. (1999). Lobes frontaux et mémoire de travail. In M., Van der Linden, X., Seron, D., Le Gall, André, P., *Neuropsychologie des lobes frontaux* (pp. 89-114). Marseille: Solal.

Coricelli, G., (2005). Two-levels of mental states attribution: from automaticity to voluntariness. *Neuropsychologia*, 43, 294-300.

Coste, MH., Krolak-Salmon, P. (2012). La remédiation cognitive dans la maladie d'Alzheimer et troubles apparentés. In N., Franck, *Remédiation Cognitive* (pp. 260-286). Elsevier Masson.

Derouesné, C., Lacomblez, L., Fiori, N., Gély-Nargeot, MC., Bungener, C. (2012). L'apathie dans la démence fronto-temporale et la maladie d'Alzheimer: existe-t-il des profils distincts? *Gériatrie et Psychologie Neuropsychiatrie du Vieillessement*, 10 (1), 107-15.

Derouesné, C., Piquard, A., Thibault, S., Baudouin-Madec, V., Lacomblez, L. (2001). Manifestations non cognitives de la maladie d'Alzheimer. Étude de 150 cas à l'aide d'un questionnaire rempli par le conjoint. *Revue Neurologique*, 157, 162-77.

Desgranges, B., Laisney, M., Bon, L., Duval, C., Mondou, A., Bejanin, A., Fliss, R. Beaunieux, H., Eustache, F., Muckle, G. (2012). TOM-15: une épreuve de fausses croyances pour évaluer la théorie de l'esprit cognitive. *Revue de neuropsychologie*, 4 (3), 216-220.

Duffau, H. (2012). The « frontal syndrome » revisited: Lessons from electrostimulation mapping studies. *Cortex*, 48, 120-131.

Duffau, H. (2014). Essor de la neurochirurgie fonctionnelle: le connectome cérébrale revisité. *E-mémoires de l'académie nationale de chirurgie*, 13 (1), 57-61.



Duffau, H., Herbet, G., Moritz-Gasser, S. (2013). Toward a pluri-component, multimodal, and dynamic organization of the ventral semantic stream in humans: lessons from stimulation mapping in awake patients. *Frontiers in system neuroscience*, 7:44, 1-4.

Dujardin, K. (2007). Apathie et pathologies neuro-dégénératives : physiopathologie, évaluation diagnostique et traitement. *Revue Neurologique*, 163 (5), 513-521.

Dujardin, K. (2008). Troubles des fonctions exécutives et pathologies dégénératives des ganglions de la base. In O. Godefroy et le GREFEX (Eds.), *Fonctions exécutives et pathologies neurologiques et psychiatriques. Evaluation en pratique clinique* (pp. 121-140). Marseille: Solal.

Duval, C., Piolino, P., Bejanin, A., Laisney, M., Eustache, F., Desgranges, B. (2011). La théorie de l'esprit: aspects conceptuels, évaluation et effets de l'âge. *Revue de neuropsychologie*, 3 (1), 41-51.

Eustache, F. (1992). Les troubles de la mémoire et du langage dans les démences de type Alzheimer. *Revue Neurologique*, 148, 184-192.

Eustache, F., Perrotin, A., Leblond, M., Gonneaud, J., Eustache, ML., Laisney, M., Desgranges, B. (2014). Neuropsychologie de la maladie d'Alzheimer: du stade pré-symptomatique au stade sévère. In H., Amieva, S., Belliard, E., Salmon, *Les démences: aspects cliniques, neuropsychologiques, physiopathologiques et thérapeutiques* (pp. 39-66). De Boeck-Solal.

Fernandez-Duque, D., Baird, JA., Black, SE. (2009). False-belief understanding in frontotemporal dementia and Alzheimer's disease. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 31 (4), 489-497.

Funkiewiez, A., Bertoux, M., de Souza, LC., Levy, R., Dubois, B. (2012). The SEA (Social cognition and emotional assessment): a clinical neuropsychological tool for early diagnosis of frontal variant of frontotemporal lobar degeneration. *Neuropsychology*, 26, 81-90.

Gaudelus, B., Franck, N. (2012). Troubles du traitement des informations faciales. Le programme Gaïa. In N., Franck, *Remédiation Cognitive* (pp. 260-286). Elsevier Masson.

Gierski, F., Ergis, AM. (2004). Les fluences verbales: aspects théoriques et nouvelles approches. *L'année psychologique*, 104 (2), 331-359.

Gregory, C., Lough, S., Stone, V., Erzinclioglu, S., Martin, L., Baron-Cohen, S., Hodges, JR. (2002). Theory of mind in patients with frontal variant frontotemporal dementia and Alzheimer's disease: theoretical and practical implications. *Brain*, 125 (Pt 4), 752-764.



Grèzes, J., Armony, J.L., Rowe, J., Passingham, R.E. (2003). Activations related to “mirror” and “canonical” neurons in the human brain : an fMRI study. *Neuroimage*, 18, 928-937.

Grèzes, J., Dezecache, G. (2012). Communication émotionnelle : mécanismes cognitifs et cérébraux. In P., Allain, G., Aubin, D., Le Gall, *Cognition sociale et neuropsychologie* (pp. 31-45). Marseille : Solal.

Grèzes, J., Decety, J. (2001). Functional anatomy of execution, mental simulation observation, and verb generation of actions: a meta-analysis. *Human Brain Mapping*, 12, 1-19.

Hargrave, R., Maddock, R.J., Stone, V. (2002). Impaired recognition of facial expression of emotion in Alzheimer’s disease. *Journal of neuropsychiatry and clinical neuroscience*, 14, 64-71.

HAS/Service des bonnes pratiques professionnelles (2011). *Maladie d’Alzheimer et maladies apparentées : diagnostic et prise en charge*. Paris : Haute Autorité de Santé.

Henry, J.D., Rendell, P.G., Scicluna, A., Jackson, M., Phillips, L.H. (2009). Emotion experience, expression and regulation in Alzheimer’s disease. *Psychology and Aging*, 24 (1), 252-257.

Henry, J.D., Ruffman, T., McDonald, S., O’Leary, M.A., Phillips, L.H., Brodaty, H., Rendell, P.G. (2008). Recognition of disgust is selectively preserved in Alzheimer’s disease. *Neuropsychologia*, 46, 1363-1370.

Hess, U., Blairy, S. (2001). Facial mimicry and emotional contagion to dynamic emotional facial expressions and their influence on decoding accuracy. *International Journal of Psychophysiology*, 40, 129-141.

Hynes, C.A., Baird, A.A., Grafton, S.T. (2006). Differential role of the frontal lobe in emotional versus cognitive perspective-taking. *Neuropsychologia*, 44, 374-383.

Jacus, J.P., Bayard, S., Raffard, S., Gély-Nargeot, M.C. (2013). Prise de décision et apathie dans la maladie d’Alzheimer débutante et le trouble léger de la cognition. *Gériatrie et Psychologie Neuropsychiatrie du Vieillessement*, 11 (2), 215-23.

Jacus, J.P., Gély-Nargeot, M.C. (2014). Impact du syndrome dysexécutif sur l’autonomie dans la maladie d’Alzheimer débutante et le trouble léger de la cognition. *Gériatrie et Psychologie Neuropsychiatrie du Vieillessement*, 12 (1), 101-12.

Jeannerod, M. (1994). The representing brain : neural correlates of motor intention and imagery. *Behavioral and Brain Sciences*, 17, 187.

Kalbe, E., Schlegel, M., Sack, A.T., et al. (2010). Dissociating cognitive from affective theory of mind : a TMS study. *Cortex*, 46, 769-780.



Laisney, M. (2011). L'évaluation et l'organisation de la mémoire sémantique. *Revue de neuropsychologie*, 3 (3), 176-180.

Laisney, M., Bon, L., Guizou, C., Daluzeau, N., Eustache, F., Desgranges, B. (2013). Cognitive and affective theory of mind in mild to moderate Alzheimer's disease. *Journal of Neuropsychology*, 7 (1), 107-120.

Laisney, M., Giffar, B., Belliard, S., de la Sayette, V., Desgranges, B., Eustache, F. (2011). When the zebra loses its stipes: semantic priming in early Alzheimer's disease and semantic dementia. *Cortex*, 47 (1), 35-46.

Lambon-Ralph, MA., Powell, J., Howard, D., Whitworth, AB., Garrard, P., Hodges, JR. (2001). Semantic memory is impaired in both dementia with Lewy bodies and dementia of Alzheimer's type: a comparative neuropsychological study and literature review. *Journal of neurology, neurosurgery, and psychiatry*, 70, 149-156.

Le Bouc, R., Lenfant, P., Delbeuck, X., Ravasi, L., Lebert, F., Semah, F., et al. (2012). My belief or yours? Differential theory of mind deficits in frontotemporal dementia and Alzheimer's disease. *Brain*, 135 (Pt 10), 3026-3038.

Leruez, S., Annweiler, C., Etcharry-Bouyx, F., Verny, C., Beauchet, O., Milea, D. (2012). Les troubles visuels au cours de la maladie d'Alzheimer. *Journal français d'ophtalmologie*, 35, 3088-311.

Levy, R., Dubois, B. (2006). Apathy and the functional anatomy of the prefrontal cortex-basal ganglia circuits. *Cerebral Cortex*, 16 (7), 916-928.

Lundqvist, D., Öhman, A. (2005). Emotion regulates attention: The relation between facial configuration, facial emotion, and visual attention., 12 (1), 51-84.

Marin, RS. (1990). Differential diagnosis and classification of apathy. *American Journal of Psychiatry*, 147, 22-30.

McKhann, GM., Knopman, DS., Chertkow, H., Hyman, BT, Jack, CR., Kawas, CH., et al. (2011). The diagnosis of dementia due to Alzheimer's disease: recommendations from the National Institute on Aging-Alzheimer's Association workgroups on diagnostic guidelines for Alzheimer's disease. *Alzheimer's and Dementia: The Journal of the Alzheimer's Association*, 7 (3), 263-269.

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

Meulemans, TH., Colette, F., Van der Linden, M. (2004). *Neuropsychologie des fonctions exécutives*. Marseille: Solal.



Moritz-Gasser, S., Herbet, G., Duffau, H. (2013). Mapping the connectivity underlying multimodal (verbal and non-verbal) semantic processing: a brain electrostimulation study. *Neuropsychologia*, *57*, 1814-1822.

Mosca, C., Godefroy, O. (2008). Fonctions exécutives, maladie d'Alzheimer et autres affections neurodégénératives corticales. In O., Godefroy, P., Azouvi, D., Le Gall, R.M., Marié, C., Meulemans, C., Mosca, *et al.*, *Fonctions exécutives et pathologies neurologiques et psychiatriques. Evaluation en pratique clinique* (pp. 93-120). Marseille: Solal.

Nasreddine, ZS., Phillips, NA., Bédirian, V., Charbonneau, S., Whitehead, V., Collin, L., Cummings, J.L., Chertkow, H. (2005). The Montreal Cognitive Assessment, MoCA: a brief screening tool for mild cognitive impairment. *Journal of American geriatric society*, *53*, 695-699.

O'Reilly, R.C. (2010). The What and How of prefrontal cortical organization. *Trends in Neuroscience*, *33* (8), 355-361.

Pasquier, F., Lebert, F., Grymonprez, L., Petit, H. (1995). Verbal fluency in dementia of frontal lobe type and dementia of Alzheimer type. *Journal of neurology, neurosurgery and psychiatry*, *58*, 81-84.

Perry, R.J., Hodges, J.R. (1999). Attention and executive deficits in Alzheimer's disease. A critical review. *Brain*, *122*, 383-404.

Petrides, M., Pandya, D.N. (2002). Comparative cytoarchitectonic analysis of the human and the macaque ventrolateral prefrontal cortex and corticocortical connection patterns in monkey. *European Journal of Neuroscience*, *16* (2), 291-310.

Pichon, S., Vuilleumier, P. (2011). Neuro-imagerie et neuroscience des émotions. *Medicine Sciences*, *27*, 763-769.

Poletti, M., Enrici, I., Adenzato, M. (2012). Cognitive and affective theory of mind in neurodegenerative diseases: neuropsychological, neuroanatomical and neurochemical levels. *Neuroscience and behavioral review*, *36* (9), 2147-2164.

Premack, D., Woodruff, G. (1978). Does the chimpanzee have a theory of mind? *The behavioral and brain sciences*, *4*, 515-526.

Preston, S.D., de Waal, F.B.M. (2002). Empathy: It's ultimate and proximate bases. *The behavioral and brain sciences*, *25*, 1-20.

Rizzolatti, G., Fadiga, L., Gallese, V., Fogassi, L. (1996). Premotor cortex and the recognition of motor actions. *Cognitive Brain Research*, *3*, 131-141.

Rizzolatti, G., Fogassi, L., Gallese, V. (2001). Neurophysiological mechanisms underlying the understanding and imitation of action. *Nature Reviews Neuroscience*, *2*, 661-670.





- Rousseau, T. (1995). *Communication et maladie d'Alzheimer*. Isbergues: Ortho-Edition.
- Sabbagh, MA., Moulson, MC., Harkness, KL. (2004). Neural correlates of mental state decoding in human adults: an event-related potential study. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 16, 415-426.
- Samson, D. (2014). L'évaluation des troubles de la cognition sociale. In X., Seron, M., Van der Linden, *Traité de neuropsychologie clinique de l'adulte, tome 1- évaluation* (pp.513-526). De Boeck-Solal.
- Schiaratura, LT. (2008). La communication non verbale dans la maladie d'Alzheimer. *Psychologie et neuropsychiatrie du vieillissement*, 6 (3), 183-188.
- Seghier, ML., Price, CJ. (2013). Dissociating frontal regions that co-lateralize with different ventral occipitotemporal regions during word processing. *Brain and Language*, 126, 133-140.
- Seghier, ML., Price, CJ. (2013). Explaining left lateralization for words in the ventral occipito-temporal cortex. *Journal of neuroscience*, 31 (41), 14745-14753.
- Shamay-Tsoory, SG., Aharon-Peretz, J. (2007). Dissociable prefrontal networks for cognitive and affective theory of mind: a lesion study. *Neuropsychologia*, 45, 3054-3067.
- Singer, HD., Seymour, B., Doherty, JO., Kaube, H., Dolan, RJ., Frith, CD. (2004). Empathy for pain involves the affective but not sensory components of pain. *Science*, 303, 1157-1162.
- Snyder, HR., Banich, MT., Munakata, Y. (2011). Choosing our words: retrieval and selection processes recruit shared neural substrates in left ventrolateral prefrontal cortex. *Journal of cognitive neuroscience*, 23 (11), 3470-3482.
- Starkstein, SE., & Leentjens, AFG. (2008). The nosological position of apathy in clinical practice. *Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry*, 79 (10), 1088-1092.
- Starkstein, SE., Petracca, G., Chemerinski, E., & Kremer, J. (2001). Syndromic validity of apathy in Alzheimer's disease. *The American Journal of Psychiatry*, 158 (6), 872-877.
- Stone, VE., Baron-Cohen, S., Knight, RT. (1998). Frontal lobe contributions to theory of mind. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 10 (5), 640-656.
- Stuss, DT. (2008). Rehabilitation of frontal lobe dysfunction: A working framework. In M. Oddy & A. Worthington (Eds.). *Rehabilitation of executive disorders*
- Stuss, DT., (2011). Functions of the frontal lobes: relations to executive functions. *Journal of the international neuropsychological society*, 17, 759-765.



Stuss, DT., Alexander, MP. (2007). Is there a dysexecutive syndrome? *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Science*, 362, 901-915.

Tran, TM., Dassé, P., Letellier, L., Ljubinkovic, C., Théry, J., Mackowiak, MA. (2012). Les troubles du langage inauguraux et démence: étude des troubles lexicaux auprès de 28 patients au stade débutant de la maladie d'Alzheimer. *Congrès Mondial de Linguistique Française*

Tran, TM., Godefroy, O. (2011). La batterie d'évaluation des troubles lexicaux: effet des variables démographiques et linguistiques, reproductibilité et seuils préliminaires. *Revue de Neuropsychologie*, 3 (1), 52-69.

Tran, TM. (2007). Rééducation des troubles de la production lexical. In JM., Mazaux, P., Pradat-Diehl, V., Brun, *Aphasies et Aphasiques* (pp. 205-215). Paris: Masson.

Troyer, AK., Moscovitch, M. (2006). Cognitive processes of verbal fluency tasks. In A., Poreh, *The quantified process approach to neuropsychological assessment* (pp. 143-160). New York: Taylor & Francis.

Tulving, E. (1972). Episodic and semantic memory. In E., Tulving, W., Donaldson, *Organization of memory* (pp. 381-402). New York: Academic Press.

Ungerleider, MG., Mishkin, M. (1982). Two cortical visual systems. In DJ., Ingle, MA., Goodale, RJW., Mansfield, *Analysis of visual behavior* (pp. 549-586). Cambridge, MIT Press.

Zaitchik, D., Koff, E., Brownell, H., Winner, E., Albert, M. (2006). Inference of beliefs and emotions in patients with Alzheimer's disease. *Neuropsychology*, 20 (1), 11-20.

