

Faculté de médecine et médecine dentaire

La maladie d'Alzheimer et la reconnaissance des émotions par une approche multimodale

Auteure : Céline Cumps

Promotrice : Dr. Isabelle Gilard, Co-promoteur : Pr. Nicolas Vermeulen

Lecteur·rices : Pr. Pascale Cornette, Pr. Adrian Ivanoiu

Année académique 2019-2020

Master en Médecine – 3^{ème} année

Au terme de ce mémoire de recherche clinique, je souhaiterais remercier les personnes qui m'ont accompagnée et soutenue durant ces trois années de recherches.

Je remercie grandement ma promotrice, le Dr. Gilard, pour son soutien dès l'élaboration de mon projet de mémoire et tout au long de sa réalisation. Je vous suis reconnaissante de m'avoir permis de réaliser ce projet qui me tenait à cœur et je vous remercie pour votre enthousiasme à chaque étape et lors de chacune de nos rencontres.

Je remercie également mon co-promoteur, le Professeur Vermeulen ; merci pour le temps consacré à ce projet, les conseils avisés et les échanges qui ont ponctué nos rencontres.

Je souhaite aussi remercier ma famille qui m'a suivie tout au long de la réalisation de ce mémoire et plus particulièrement ma maman pour son soutien inébranlable et ses relectures attentives.

Merci à la résidence Roi Baudouin et aux membres de l'hôpital de jour de Gériatrie des cliniques Saint-Luc pour leur accueil et pour m'avoir permis de rencontrer les résidents et patients.

Enfin, je remercie de tout cœur chacun des participants de m'avoir accordé leur temps et d'avoir accepté de répondre aux différents tests proposés. Chacun de ces entretiens, au delà de l'expérimentation, m'aura marqué par les discussions, les échanges et les réflexions partagées.

Merci à toutes et tous car c'est grâce à chacun et chacune de vous que ce mémoire a pu voir le jour et que sa réalisation fut plus enrichissante que je n'aurais pu l'espérer.

TABLE DES MATIERES

TABLE DES MATIERES	1
RESUME	3
INTRODUCTION	6
PREAMBULE THEORIQUE.....	11
I. LA MALADIE D'ALZHEIMER	11
1.1. DESCRIPTION DE LA PATHOLOGIE	11
1.1.1. Syndromes démentiels et maladie d'Alzheimer	11
1.1.2. Expression clinique et symptomatologie.....	11
1.1.3. Critères diagnostiques et recommandations	12
1.2. PROCESSUS PHYSIOPATHOLOGIQUES IMPLIQUES	13
1.3. IMPACT SUR LA CONNECTIVITE CERVEBRALE.....	14
II. LES EMOTIONS.....	16
2.1. QU'EST-CE QU'UNE EMOTION ?	16
2.2. AIRES CERVEBRALES IMPLIQUEES DANS LE TRAITEMENT DES INFORMATIONS EMOTIONNELLES.....	16
2.3. LA RECONNAISSANCE DES EMOTIONS ET LES EXPRESSIONS FACIALES	18
2.4. LES EMOTIONS EN INTEGRATION MULTIMODALE	19
2.5. LA RECONNAISSANCE DES EMOTIONS AU COURS DU VIEILLISSEMENT NORMAL	19
MATERIEL ET METHODOLOGIE.....	22
I. PROTOCOLE	22
2.1. RECRUTEMENT DES PATIENTS.....	22
2.2. DEROULEMENT DE L'EXPERIMENTATION.....	22
2.3. DESCRIPTION DES TÂCHES ET QUESTIONNAIRES.....	23
2.2.1. Tâche d'association par présentation unimodale de stimuli visuels.....	24
2.2.2. Tâche d'association par présentation unimodale de stimuli auditifs.....	25
2.2.3. Tâche d'association par présentation multimodale de stimuli visuels et auditifs	25
2.2.4. Tâche de reconnaissance de genre.....	25
III. PARTICIPANTS.....	26
1.1. CRITERES D'INCLUSION	27
1.2. CRITERES D'EXCLUSION.....	27
IV. METHODE STATISTIQUE.....	27
RESULTATS	29
DISCUSSION.....	36
CONCLUSION.....	41
BIBLIOGRAPHIE	42
ANNEXES	46
1. Tableau comparatif des études sur la reconnaissance des expressions faciales chez des patients atteints de la maladie d'Alzheimer	46
2. Questionnaires	46
3. Documents d'information et formulaires de consentement.....	46

RESUME

La maladie d'Alzheimer se caractérise par un déclin cognitif touchant la mémoire, le langage ou encore les fonctions exécutives. Concernant les processus émotionnels, l'analyse de la littérature ne permet pas de dégager un consensus clair, les résultats variant beaucoup d'une étude à l'autre.

Ce mémoire de recherche clinique a pour but d'analyser la reconnaissance des émotions par une présentation multi-sensorielle chez des patients atteints de la maladie, comparativement à des sujets « contrôles » du même âge. Nous avons initialement formulé l'hypothèse que la reconnaissance des émotions serait altérée chez les sujets malades comparativement aux sujets contrôles. L'apport d'une intégration multi-sensorielle facilitant le traitement d'une information, l'objectif consiste à étudier cette facilitation multimodale dans un contexte de reconnaissance des émotions. Selon notre seconde hypothèse, tous les participants bénéficieraient de cet effet facilitateur pour la reconnaissance des émotions, bien que dans une moindre mesure pour les sujets atteints de la maladie d'Alzheimer. En effet, malgré les troubles de la connectivité qui caractérisent la pathologie, une intégration multi-sensorielle de stimuli auditifs et visuels, par son approche plus fidèle à la réalité, permettrait d'améliorer les capacités de reconnaissance des émotions des sujets malades. L'objectif de cette recherche étant de pouvoir, selon les résultats, adapter nos façons de communiquer et partager nos émotions avec des patients atteints de cette pathologie.

Nous avons pour cela proposé aux patients une série de quatre tests. Le premier considérait la reconnaissance de genre en présentation unimodale puis multimodale, les suivants concernaient la reconnaissance des émotions de joie, de colère et de tristesse : celles-ci étaient présentées de façon unimodale (à partir de stimuli auditifs et visuels) puis multimodale. Ces différents tests ont été réalisés à partir d'une base de données de photographies de visages portant des expressions faciales particulières et de vocalisations relatives à chacune de ces émotions.

Nos résultats ne nous ont pas permis de confirmer nos postulats de départ : aucune différence significative n'a pu être mise en évidence entre nos deux groupes de participants lors des différents tests de reconnaissance émotionnelle réalisés. Par ailleurs, dans notre échantillon, nous n'avons pu mettre en évidence de différence significative selon que la présentation des émotions soit unimodale ou multimodale.

Abstract

Alzheimer's disease is characterized by a cognitive decline affecting memory, language and even executive functions. Regarding emotional processes, the analysis of the literature does not allow a clear consensus to be reached, the results varying greatly from one study to another.

This clinical research dissertation aims to analyze the recognition of emotions by a multi-sensory presentation in patients suffering from the disease, compared to "control" subjects of the same age. We initially formulated the hypothesis that the recognition of emotions would be altered in sick subjects compared to control subjects. The contribution of a multi-sensory integration facilitating the processing of information, the objective consists in studying this multimodal facilitation in a context of recognition of emotions. According to our second hypothesis, all participants would benefit from this facilitating effect for the recognition of emotions, although to a lesser extent for subjects suffering from Alzheimer's disease. Indeed, despite the connectivity disorders that characterize the pathology, a multi-sensory integration of auditory and visual stimuli, by its approach more faithful to reality, would improve the ability to recognize emotions of sick subjects. The objective of this research is to be able, depending on the results, to adapt our ways of communicating and sharing our emotions with patients suffering from this pathology.

For this, we offered patients a series of four tests. The first considered gender recognition in a unimodal then multimodal presentation, the following concerned the recognition of emotions of joy, anger and sadness : these were presented in an unimodal way (from auditory and visual stimuli) then multimodal. These various tests were carried out using a database of photographs of faces bearing particular facial expressions and vocalizations relating to each of these emotions.

Our results did not allow us to confirm our initial postulates : no significant difference could be highlighted between our two groups of participants during the various emotional recognition tests carried out. Furthermore, in our sample, we could not highlight any significant difference depending on whether the presentation of emotions is unimodal or multimodal.

« On peut oublier un visage mais on ne peut tout-à-fait effacer de sa mémoire la chaleur d'une émotion, la douceur d'un geste, le son d'une voix tendre. »

La nuit sacrée - Tahar Ben Jelloun

INTRODUCTION

L'évolution des fonctions cognitives chez les personnes atteintes de la maladie d'Alzheimer a soulevé l'intérêt de nombreux auteurs depuis des années, tandis que la question du traitement des informations émotionnelles chez ces patients n'a suscité l'attention que plus tardivement. Selon Morrone et al. (2012), ceci pourrait être dû au mode de présentation habituel de la pathologie, qui se manifeste en première instance par des troubles mnésiques mais également à la complexité de définir et d'analyser les processus émotionnels. Pourtant, ces mêmes auteurs soulignent l'intérêt particulier de l'étude des capacités de reconnaissance des émotions en raison des répercussions relationnelles qu'une altération de celles-ci peut avoir sur les patients. Face aux difficultés de communication qui s'imposent petit à petit aux patients et de par l'importance des émotions dans les échanges qui ponctuent le quotidien de chacun, nous avons souhaité, par ce mémoire de recherche clinique, étudier les capacités de reconnaissance des émotions des patients atteints de la maladie d'Alzheimer comparativement à des sujets « contrôles » du même âge. Plus particulièrement, l'objectif de cette étude consiste à étudier ces processus de reconnaissance des émotions dans un contexte multimodal, par le biais de stimuli en provenance de plusieurs canaux sensoriels simultanément, dans l'espoir de pouvoir en tenir compte pour adapter nos façons de communiquer, de s'exprimer et de partager nos émotions avec des patients atteints de la maladie d'Alzheimer.

En effet, l'impact de la maladie d'Alzheimer sur ces processus émotionnels a été étudié par différents auteurs par des tests de reconnaissance d'émotions à partir de visages portant des expressions faciales particulières ou par l'intermédiaire de stimuli auditifs tels que des vocalisations, de façon unimodale. Toutefois, au sein de ces différentes études, les tests sont multiples, variant entre des tâches de dénomination des émotions, de discrimination ou d'appariement de celles-ci. Les résultats divergent et à ce jour, aucune conclusion consensuelle ne semble émerger de ces différentes études.

Ainsi, Roudier et al. (1998) n'ont pas observé de difficultés dans la discrimination des émotions de joie, colère et tristesse alors même qu'ils ont relevé des difficultés dans les capacités d'identification faciale et de dénomination des émotions chez ces patients. Hargrave et al. (2002) ont, quant à eux, observé des difficultés dans la reconnaissance et discrimination des expressions faciales, mis-à-part la joie, chez des patients souffrant de la maladie d'Alzheimer. Burnham et Hogervorst (2004) n'ont pas relevé de difficultés dans la reconnaissance des expressions faciales mais ont observé des déficits lors de tâches

d'appariement relatives aux émotions de peur, de tristesse et de joie : ils ont émis l'hypothèse que ceux-ci pourraient être liés à des troubles visuo-spatiaux plus qu'à des atteintes des processus de traitement des informations émotionnelles. Henry et al. (2008) ont conclu que la seule émotion à être correctement reconnue était le dégoût, postulant que cette observation devait être due à la préservation des ganglions de la base dans la maladie d'Alzheimer, ceux-ci étant responsables, avec l'insula, de la reconnaissance de cette émotion. Granato et al. (2009) ont observé un trouble de la reconnaissance des émotions chez les patients atteints de la maladie d'Alzheimer et soulèvent l'existence d'un seuil de reconnaissance des expressions faciales. Ils ont noté la présence d'une confusion entre les émotions de colère et de peur, au détriment de la peur chez ces patients. Kumfor et al. (2014) n'ont pas observé de déficits lors de tâches de discrimination d'identification faciale et d'émotions faciales mais ont relevé une performance amoindrie lors d'une tâche de dénomination d'émotion faciale. Torres et al. (2015) n'ont pas observé de déficit dans la reconnaissance des émotions faciales simples chez les patients atteints de la maladie d'Alzheimer. Toutefois, à un stade modéré de la pathologie, la reconnaissance d'émotions reflétées par une situation complexe semble être atteinte : ils suggèrent que différentes fonctions cognitives sont engagées pour des tâches complexes de reconnaissance des émotions.

Goutte et Ergis (2011) ont réalisé une revue de la littérature, reprenant différentes études de reconnaissance des expressions faciales. En complément des résultats cités ci-dessus, ils ont souligné les résultats de Guiata A. et al. qui auraient montré, en 2009, une préservation de la capacité de reconnaissance des émotions faciales de joie, de tristesse, de dégoût, de surprise, de peur, de colère et d'ennui et ce à un stade avancé de la maladie. Ils ont également repris les résultats de Phillips et al. qui, en 2010, auraient corroboré les observations de Guiata A. et al. en étudiant cette reconnaissance des expressions faciales selon différentes intensités : à 100%, les patients reconnaîtraient correctement la joie et le dégoût tandis qu'à 75%, toutes les émotions seraient mal reconnues par les patients. Goutte et Ergis ont également repris les résultats de Lavenu et Pasquier, réalisés en 2005, qui montrent une évolution dans ces déficits spécifiques aux processus émotionnels, en parallèle à l'évolution de la pathologie : ils auraient observé une majoration des déficits de reconnaissance des expressions faciales de dégoût, de peur, de colère et de surprise mais une stabilité des performances pour les expressions représentatives de la joie, de la tristesse et du mépris.

Toutefois, comme l'ont souligné Morrone et al. (2012), la compréhension d'une émotion dans sa situation sociale ne peut se limiter à une expression faciale et la non-prise en compte des autres sources qui permettent d'enrichir les messages véhiculés par les visages pourrait contribuer à biaiser ces différents résultats. Ainsi, Goodking, Sturm et al. (2015) ont étudié les capacités de reconnaissance des émotions chez les patients atteints de la maladie d'Alzheimer à partir de stimuli dynamiques : ceux-ci consistaient en de courts extraits de films. De plus, ils ont analysé des émotions plus larges que les émotions primaires généralement étudiées : 4 émotions négatives (la colère, la peur, la tristesse et le dégoût), 4 émotions positives (l'affection, l'amusement, le calme et l'enthousiasme) et 4 émotions se rapportant à la conscience de soi (l'embarras, la honte, la fierté et la culpabilité). Leurs résultats relèvent une préservation globale des capacités de reconnaissance des émotions chez ces patients à un stade léger de la maladie. Toutefois, ils ont souligné une performance légèrement amoindrie pour la reconnaissance des émotions négatives, corrélées à des scores MMSE plus faibles.

En annexe, se trouve un tableau reprenant les résultats cités ci-dessus ainsi que les tâches correspondantes à ces études.

Goutte et Ergis, dans leur revue de la littérature, ont également analysé les résultats de plusieurs auteurs ayant étudié les capacités de reconnaissance des émotions à partir de stimuli auditifs : c'est alors la reconnaissance de la prosodie émotionnelle, soit de l'intonation propre aux différentes émotions, qui faisait l'objet de ces études. A titre d'exemples, ils indiquent que tant Testa et al. en 2001, que Taler et al. en 2008 et Horley et al. en 2010, auraient tous conclu à une altération du traitement de la prosodie émotionnelle pour diverses émotions. Par ailleurs, Goutte et Ergis relèvent les études de différents auteurs qui ont comparé les performances de patients atteints de la maladie d'Alzheimer lors de tâches de reconnaissance des émotions sur base d'expressions faciales et sur base de prosodie. Ils indiquent que Cadieux et Greve, en 1997, auraient montré un déficit du traitement des expressions faciales contrairement à une préservation du traitement de la prosodie émotionnelle. Selon Goutte et Ergis, Bucks et Radford, en 2004, auraient observé une altération significative de la capacité à répondre aux tâches de reconnaissance des émotions lorsque celles-ci sont présentées par modalité auditive. Cette revue de la littérature nous montre également les résultats de Drapeau et al. qui, en 2009, ont étudié la question en comparant des stimuli vocaux, musicaux et visuels : ils auraient relevé une altération des capacités de reconnaissance des émotions sur

base d'expressions faciales tandis que, sur base des voix et de la musique, ces capacités seraient préservées.

A nouveau, ces résultats divergent et ne permettent pas d'apporter une conclusion consensuelle à la problématique.

Cependant, comme l'avaient souligné Morrone et al. (2012), la perception des émotions d'autrui dans la vie de tous les jours est rarement liée à l'intégration d'un stimulus en provenance d'un seul canal sensoriel. L'intégration multi-sensorielle de stimuli visuels et auditifs partageant une même sémantique et présentés de façon concomitante, bien que n'ayant jamais été testée auprès de patients atteints de la maladie d'Alzheimer, a été étudiée à plusieurs reprises chez des sujets sains. Ainsi, selon Collignon et al. (2008) et Paulmann et Pell (2011), la perception audio-visuelle des émotions chez des sujets sains confère une meilleure performance aux tâches et une latence de réponse moins élevée lorsque les émotions sont présentées par des expressions faciales et des vocalisations congruentes que lors de la présentation d'un seul type de stimulus (auditif ou visuel) à la fois. De plus, Collignon et al. (2008) ont identifié cette facilitation multimodale comme étant un processus automatique, et non sous-tendu par une intégration volontaire de plusieurs informations pour la prise de décision. Pour cela, ils ont demandé aux sujets de reconnaître des émotions cibles en se concentrant sur une seule modalité sensorielle en particulier, alors que des stimuli d'autres modalités sensorielles étaient présentés de manière concomitante : lorsque ces autres stimuli étaient congruents avec l'émotion à reconnaître, les participants sains voyaient leurs performances augmentées tandis que, à l'inverse, lorsque les autres stimuli étaient incongruents avec l'émotion, leurs performances en étaient diminuées.

Sur base de ces derniers résultats, l'objectif de la présente recherche est d'étudier l'impact d'une intégration multi-sensorielle sur le traitement de l'information émotionnelle auprès de patients atteints de la maladie d'Alzheimer à un stade débutant. Pour cela, nous commençons par étudier les processus à partir de tâches de reconnaissance des émotions en présentation unimodale. Les résultats à ces tâches nous confèrent ainsi une base de comparaison pour l'analyse des résultats à cette même tâche en présentation multimodale. Nous utilisons des photographies de visages portant des expressions faciales présentées soit de face, soit de profil : en effet, ceci nécessite une réelle extraction de l'information émotionnelle présente sur le visage et n'a pas été réalisé dans les différentes études présentées ci-dessus.

Pour les tâches en présentation unimodale, nous formulons l'hypothèse que la performance des patients sera légèrement amoindrie par rapport aux sujets contrôles et que le temps de réponse sera plus long. Bien qu'aucun temps limite n'est imposé, les patients sont informés que celui-ci est repris comme variable.

Pour les tâches en présentation multimodale (stimuli visuels et auditifs de façon concomitante), nous formulons l'hypothèse que les patients bénéficieront de cette facilitation multimodale pour la reconnaissance des émotions mais dans une moindre mesure que les sujets contrôles, ceci en raison des atteintes de connectivités qui surviennent dans le décours de la maladie d'Alzheimer.

Avant d'aborder la partie expérimentale du mémoire, il peut être intéressant de revenir sur quelques points de théorie concernant la maladie d'Alzheimer en elle-même, ainsi que le traitement des informations émotionnelles.

PREAMBULE THEORIQUE

I. LA MALADIE D'ALZHEIMER

1.1. DESCRIPTION DE LA PATHOLOGIE

1.1.1. Syndromes démentiels et maladie d'Alzheimer

Le terme de démence ou plus justement « syndrome démentiel » fait référence à un déclin cognitif acquis, à l'origine de symptômes interférant avec l'autonomie de la personne atteinte. Il concerne de nombreuses affections dont l'expression symptomatologique, sur le plan cognitif et comportemental, varie (Gale et al., 2018).

La maladie d'Alzheimer est la pathologie neuro-dégénérative qui constitue la forme la plus fréquente de démence et sa prévalence augmente avec l'âge. Elle est le plus souvent sporadique, bien que des formes génétiques généralement « précoces » (survenue avant 65 ans) existent (Dubois et Michon, 2015). Reitz et Mayeux ont réalisé une revue de la littérature permettant de souligner différents facteurs pouvant influencer la pathogenèse de la maladie d'Alzheimer (Table 1).

Table 1 – Facteurs génétiques et non génétiques impliqués dans la maladie d'Alzheimer

Susceptibilité génétique	Facteurs de risque (non génétiques)	Facteurs protecteurs (non génétiques)
Présence de l'allèle APOE-ε4 du gène codant pour une lipoprotéine APOE.	Âge	Activité physique
	Affections cérébrales vasculaires	Activité intellectuelle
	Hypertension artérielle chez l'adulte (40 – 60 ans)	Régime méditerranéen
		Vitamines anti-oxydantes (C, E)
	Diabète de type 2	Acides gras polyinsaturés
	Surpoids	
	Syndrome métabolique	
	Traumatisme crânien	

1.1.2. Expression clinique et symptomatologie

Sur le plan clinique, la maladie d'Alzheimer se marque initialement par des troubles mnésiques liés au processus d'encodage de la mémoire épisodique. Cependant, comme Dubois et Epelbaum le décrivent dans le livre « Démence », toutes les fonctions cognitives peuvent être atteintes : ainsi des troubles langagiers, des troubles dysexécutifs liés à un déficit attentionnel et des troubles visuo-spatiaux peuvent survenir dans le décours de la maladie. Des atteintes comportementales, apathiques ou délirantes, sont également relevées.

1.1.3. Critères diagnostiques et recommandations

Le diagnostic est le plus souvent clinique et peut ainsi être considéré comme un diagnostic probabiliste et non de certitude en l'absence de marqueurs biologiques et d'imagerie (Dubois, 2009). En pratique clinique, plusieurs critères diagnostiques sont proposés :

- Selon le *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders (DSM 5^{ème} édition)* : « le diagnostic se base sur l'apparition de déficits cognitifs multiples à l'origine d'une altération significative du fonctionnement social ou professionnel et qui représente un déclin significatif par rapport au niveau de fonctionnement antérieur. Ce déficit apparaît progressivement, évolue continuellement et ne se produit pas exclusivement dans le cadre d'un syndrome confusionnel ni ne peut être mieux expliqué par un trouble mental. »
- Le *National Institute of Neurological and Communicative Disorders and Stroke – Alzheimer Disease and Related Disorders (NINCDS-ADRDA)* a également mis en place, en 1984, des critères relatifs au diagnostic d'une maladie d'Alzheimer, permettant une distinction entre un diagnostic « possible », « probable » ou « certain » de la maladie en fonction de la présence de critères principaux et secondaires, et en l'absence de critères d'exclusion (McKhann et al., 1984). En 2007, Dubois, Feldman et al. ont proposé une révision de ces critères, d'une part suite à l'avènement de l'imagerie et des biomarqueurs dans l'étude de la pathologie et d'autre part suite à l'évolution des connaissances phénotypiques de la maladie.

Ces critères permettent donc d'évoquer un syndrome démentiel de type Alzheimer. Un bilan plus complet est ensuite préconisé, d'après Dubois en 2009 :

- Selon les *recommandations européennes*, celui-ci devrait comporter une évaluation cognitive globale, une évaluation des capacités mnésiques, des fonctions exécutives, des aptitudes gnosiques et praxiques, des aspects psycho-comportementaux ainsi qu'une évaluation des activités de la vie quotidienne.
- Selon l'*Agence nationale d'accréditation et d'évaluation en santé (ANAES)*, la démarche diagnostique complète devrait comporter un entretien avec le patient et son accompagnant, un examen clinique global associé à des tests neuropsychologiques en cas de suspicion d'un déficit cognitif, des examens biologiques visant à exclure une cause curable au syndrome démentiel et un examen de neuro-imagerie systématique contribuant au diagnostic différentiel des causes neurologiques.

1.2. PROCESSUS PHYSIOPATHOLOGIQUES IMPLIQUES

Deux substrats neuro-pathologiques sont à l'origine de l'atrophie corticale observée dans la maladie d'Alzheimer (Fouquet et al., 2007) :

- a) Les plaques séniles : une altération du métabolisme de l'APP (amyloïd protein precursor) conduit à une accumulation extracellulaire de ses métabolites formant des « dépôts amyloïdes ».
- b) La dégénérescence neurofibrillaire : la protéine Tau hyperphosphorylée entraîne une accumulation de celle-ci à l'intérieur des neurones et ainsi la formation de dépôts intracellulaires, entravant le transport axonal. Les taux de cette protéine Tau anormale seraient proportionnels aux déficits cognitifs observés dans le décours de la pathologie et pourraient ainsi constituer un prédicteur biologique du déclin caractéristique de la maladie (Govaerts et al., 2007).

Ce dernier processus n'est pas spécifique de la maladie d'Alzheimer et est retrouvé dans différentes formes de démences neuro-dégénératives, pouvant être regroupées sous l'appellation « tauopathies » (Delacourte, 2006). Par ailleurs, ces deux processus ne sont pas pathologiques en eux-mêmes et, seuls, ne peuvent rendre compte de la neuro-dégénérescence : c'est leur association qui est caractéristique de la maladie d'Alzheimer (Govaerts et al., 2007), entraînant un dysfonctionnement neuronal puis une dégénérescence de ces neurones et donc une atrophie corticale (Fouquet et al., 2007).

Toutefois, cette neuro-dégénérescence ne touche pas toutes les zones cérébrales en même temps. Comme Fouquet et al. (2007) le décrivent, c'est la région temporale interne (hippocampe, cortex entorhinal et amygdale) qui est d'abord atteinte : c'est ainsi que les troubles de la mémoire épisodique constituent généralement le point d'appel de la maladie. En effet, la neuro-imagerie anatomique par résonance magnétique réalisée chez des patients atteints de la maladie d'Alzheimer à un stade léger met en évidence une atrophie de ces structures. A des stades plus avancés, des lésions au niveau du cortex cingulaire postérieur et du précunéus, du cortex cingulaire antérieur et finalement des cortex associatifs (région temporale externe, région temporo-pariétale et région frontale) sont mises en évidence à l'IRM anatomique et peuvent rendre compte de l'altération des autres capacités cognitives dont les fonctions exécutives. Ainsi que Stuss et Alexander (2000) l'ont relevé dans leur article, la définition des fonctions exécutives et des fonctions dites « frontales » ont fait l'objet de nombreuses discussions et varient encore dans le langage courant. Ils postulent cependant

que la réalisation tant de tâches complexes que de tâches simples peut être attribuée à des processus relevant des régions anatomiques frontales. Pourtant, Horwitz, Grady et al. (1987) avaient démontré dans leur étude que l'atteinte de la connectivité entre les régions frontales et pariétales que l'on peut observer dans la maladie d'Alzheimer, peut être responsable d'altérations des fonctions exécutives. Behrer et al. (2004) suggèrent également le rôle de l'atteinte du gyrus cingulaire, survenant dès les premiers stades de la maladie, dans ce déclin des fonctions exécutives.

Enfin, Derouesné (2010) relève la discordance entre cette perturbation des fonctions exécutives et l'absence d'altérations anatomiques des régions frontales dans la maladie d'Alzheimer : il évoque une atteinte plutôt fonctionnelle des lobes frontaux relative à une perte de connectivité entre ces lobes frontaux et les régions hippocampiques et corticales postérieures.

1.3. IMPACT SUR LA CONNECTIVITE CEREBRALE

Des études ont montré que ces différentes lésions ne sont pas uniquement associées à des altérations de régions cérébrales spécifiques mais entraînent également des modifications des « réseaux neuronaux à large échelle », définis comme étant des réseaux de connectivité neuronale entre différentes régions cérébrales, anatomiquement distinctes les unes des autres (He et al., 2009). Ceci a également été soulevé par Fouquet et al. (2007) qui soulignent dans leur étude la discordance entre l'atrophie cérébrale révélée par l'imagerie en résonance magnétique (IRM) et les atteintes fonctionnelles que montrent les analyses dynamiques. Ces auteurs suggèrent que cette discordance puisse s'expliquer par une dysconnexion de régions cérébrales anatomiques et des mécanismes compensatoires fonctionnels.

Pendant des années, les fonctions cognitives ont été attribuées au fonctionnement de régions cérébrales isolées. Cependant, de plus en plus d'études nous montrent que la compréhension de la cognition repose sur le concept de l'existence de « réseaux cérébraux à grande échelle », définis par une connectivité structurelle et une interdépendance fonctionnelle des régions cérébrales (Bressler et Menon, 2010). De la même manière, des études ont relevé, chez les patients atteints de la maladie d'Alzheimer, une perte d'intégrité fonctionnelle de réseaux neuronaux particuliers tels que le système hippocampique lié à la mémoire, le système de l'attention et le « réseau par défaut ou réseau de repos » (He et al., 2009). Ce dernier, de par les territoires cérébraux qu'il implique, semble avoir un rôle dans la conscience de soi (précuneus et cortex préfrontal médian), dans l'attention (cortex préfrontal),

dans la mémoire épisodique (précuneus, lobe temporal interne), dans la mémoire sémantique (néocortex temporal) et dans la théorie de l'esprit¹ (cortex préfrontal, jonction pariéto-temporale) (Mevel et al., 2010).

De manière générale, toutes ces considérations conduisent à penser la maladie d'Alzheimer comme un « syndrome de dysconnectivité » (He et al., 2009).

¹ « La théorie de l'esprit correspond à la capacité à inférer des états mentaux à autrui, comme des croyances, des désirs, ou des intentions. Elle permet ainsi d'interpréter, de prédire et d'anticiper les comportements et s'avère indispensable à la régulation des interactions sociales. » (Duval et al., 2011)

II. LES EMOTIONS

2.1. QU'EST-CE QU'UNE EMOTION ?

La littérature propose de nombreuses définitions d'une émotion. Kleinginna et Kleinginna (1981) en ont recensé 92 afin d'en élaborer un modèle qui soit le plus exhaustif possible. Leur définition est la suivante : « l'émotion est un ensemble complexe d'interactions entre des facteurs subjectifs et objectifs, médiées par les systèmes neuronaux et endocrinaux, qui peuvent (a) induire des expériences telles que des sentiments d'éveil, de plaisir ou de déplaisir ; (b) générer des processus cognitifs tels que des réorientations pertinentes sur le plan perceptif, des évaluations et des étiquetages ; (c) activer des ajustements physiologiques globaux ; (d) induire des comportements qui sont, le plus souvent, dirigés vers un but adaptatif ».

On distingue les émotions dites « de base ou primaires » des émotions « complexes ou secondaires ». Selon Ekman (1992), les émotions de base sont au nombre de six : la joie, la surprise, la colère, le dégoût, la peur et la tristesse. Elles sont régies par des mécanismes innés : en effet, leur traitement est automatique et elles sont supposées être interprétables en dehors d'un contexte particulier. Ces émotions sont universelles et transculturelles (Krolak-Salmon et al., 2006). Par ailleurs, comme l'avaient souligné Kleinginna et Kleinginna (1981) dans leur définition, chacune de ces six émotions posséderait une fonction adaptative qui se présenterait sous forme d'une tendance à l'action (Scherer et al., 2004).

2.2. AIRES CEREBRALES IMPLIQUEES DANS LE TRAITEMENT DES INFORMATIONS EMOTIONNELLES

En ce qui concerne le comportement émotionnel ou les réponses physiques générées par nos émotions, l'hypothalamus semble jouer un rôle majeur. En effet, en 1928, Bard a montré par ses expériences que, bien que l'intégrité du cortex cérébral soit indispensable à l'expérience subjective de l'émotion, il ne l'est pas au comportement émotionnel coordonné. Celui-ci est majoritairement dépendant de l'hypothalamus qui coordonne les composantes végétatives et somatiques des comportements émotionnels. De plus, le système limbique influence également l'expression de ces derniers.

C'est en fait Papez, en 1937 qui fut le premier à supposer l'existence de circuits cérébraux spécifiques à l'expérience et l'expression des émotions. Il définit ce que l'on connaît aujourd'hui sous le nom du « circuit de Papez » (*Figure 1*).

Ce circuit établit des connexions entre le cortex et l'hypothalamus par des projections des corps mamillaires (se trouvant au niveau de l'hypothalamus postérieur) sur le noyau antérieur du thalamus (1) qui projette lui-même sur le cortex cingulaire (2) qui projette ensuite sur l'hippocampe (3). Ce dernier projette à son tour sur l'hypothalamus, par l'intermédiaire du fornix (4). A ces différentes structures s'ajoutent d'autres territoires cérébraux pour former ce que l'on appelle le système limbique : le cortex préfrontal médian et orbitaire, des parties ventrales des ganglions de la base, le noyau médio-dorsal du thalamus et l'amygdale.

L'amygdale entretient de multiples connexions avec diverses régions cérébrales telles que :

- les aires corticales des faces médiane et orbitaire du lobe frontal (5) ;
- le thalamus qui forme un relais avec ces mêmes territoires corticaux (6) ;
- les parties ventrales des ganglions de la base qui reçoivent des projections du cortex préfrontal (7).

L'amygdale apparaît donc comme un relais central entre les différentes régions cérébrales impliquées dans le traitement des émotions.

Outre cette fonction, l'amygdale a suscité beaucoup de recherches quant à son rôle prépondérant dans la reconnaissance de la peur : en effet, d'après Feinstein et al. (2011), une patiente souffrant d'une atrophie bilatérale des amygdales était incapable de reconnaître les expressions faciales de peur alors même qu'elle était capable de reconnaître les autres expressions faciales.

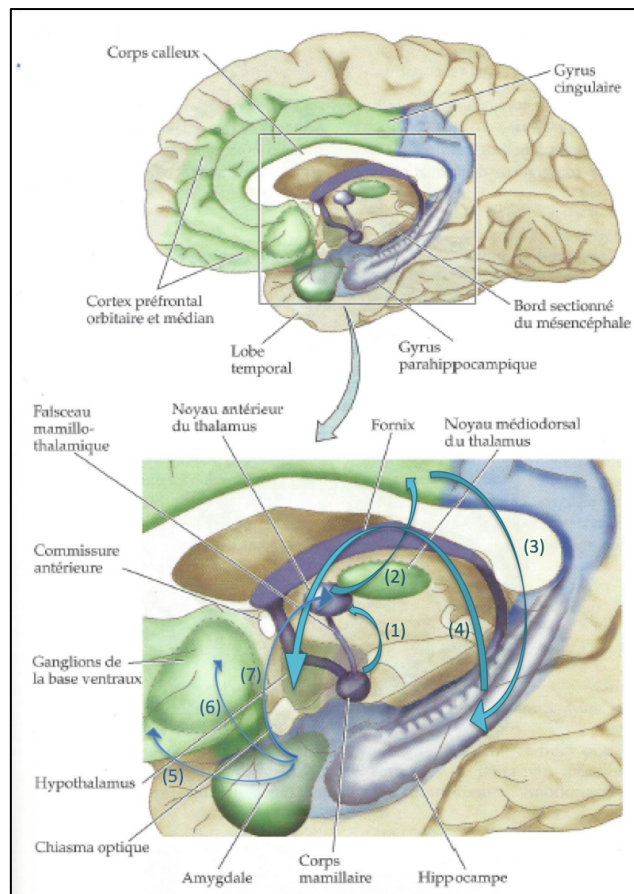


Figure 1. Schéma illustrant le circuit de Papez et les connexions qui le constituent telles que numérotées dans le texte. Modifié à partir de Purves D., Augustine G.J., Fitzpatrick D. et al. Neurosciences 5^{ème} édition, Edition De Boeck, 2015.

En ce qui concerne les autres émotions, la colère semble liée, en plus de l'activation de l'amygdale, à l'activation du cortex cingulaire et du cortex orbito-frontal. La tristesse nécessite également l'activation de l'amygdale, en association avec le cortex cingulaire antérieur, le cortex fusiforme et le cortex préfrontal dorso-médian. Les émotions positives comme la joie sont, quant à elles, liées à l'amygdale, aux gyri fusiforme et cingulaire ainsi qu'à d'autres régions frontales. Le dégoût apparaît lié à l'insula et aux ganglions de la base (Ruffman et al., 2008).

2.3. LA RECONNAISSANCE DES EMOTIONS ET LES EXPRESSIONS FACIALES

Il est intéressant de comprendre comment les messages émotionnels, et plus particulièrement les expressions faciales, peuvent être interprétés et intégrés par notre cerveau : en effet, ceux-ci constituent un outil de communication très important dans la vie courante et peuvent influencer le comportement social des individus. Selon Scherer, Sangsue et al. (2004), l'expression et la reconnaissance des émotions favorisent la cohésion sociale et réduisent les conflits interindividuels.

Selon Krolak-Salmon, Hénaff, et al. (2006), la reconnaissance des expressions faciales impliquerait trois étapes distinctes :

- Une phase perceptuelle : celle-ci met en jeu les aires cérébrales relatives au langage, permettant une dénomination de l'émotion, sans induire de traitement de l'information émotionnelle plus profond.
- Une phase relative à la connaissance sémantique : celle-ci est intimement liée aux expériences personnelles des sujets et permet une interprétation plus globale de l'expression faciale perçue. Les aires cérébrales impliquées dans la phase perceptuelle et celles impliquées dans la phase sémantique échangent des informations ascendantes et descendantes, permettant une représentation adéquate et globale de la situation.
- Une phase de simulation : celle-ci, par l'intermédiaire des neurones miroirs, fournit au sujet une représentation de lui-même ressentant cette émotion perçue, complétant ainsi la connaissance de cette émotion. La perception consciente des émotions n'est pas une condition nécessaire à cette phase de simulation, de même que cette phase de simulation n'est pas indispensable à la compréhension de l'émotion présentée.

Par ailleurs, il est intéressant d'évoquer les aboutissements des travaux de Duchenne (1862) : il démontra que les expressions faciales sont dépendantes de muscles particuliers, dont

l'activation, sur une base émotionnelle, n'est pas régie par les mêmes régions cérébrales que lors d'une activation sur base volontaire. Ainsi, par exemple, un sourire volontaire est dépendant de projections descendantes pyramidales et extrapyramidales en provenance du cortex moteur et du tronc cérébral tandis qu'un sourire « émotionnel » involontaire provient de projections descendantes uniquement extrapyramidales originaires de l'hypothalamus et du cerveau antérieur médian. Ceci relève donc le caractère involontaire de l'expression des émotions (Purves et al., 2015).

2.4. LES EMOTIONS EN INTEGRATION MULTIMODALE

La perception des émotions d'autrui, dans la vie quotidienne, est le résultat de l'intégration de différentes informations de natures sensorielles distinctes : l'étude de la reconnaissance des émotions se veut plus réaliste et concordante à la réalité lorsqu'elle implique différents canaux sensoriels. Plusieurs études mentionnées dans l'introduction de ce travail ont conduit les auteurs à considérer cette facilitation multimodale comme un processus automatique, contrairement à la seule prise en compte volontaire de plusieurs informations pour la prise de décision.

2.5. LA RECONNAISSANCE DES EMOTIONS AU COURS DU VIEILLISSEMENT NORMAL

De par le rôle prépondérant de la reconnaissance des émotions dans le comportement social et l'empathie qu'il nécessite, plusieurs auteurs se sont intéressés à l'évolution de cette capacité au cours du vieillissement des individus. Il semblerait que les processus de traitement des informations émotionnelles soient altérés chez les personnes âgées : toutefois, ceux-ci ne semblent pas toucher toutes les émotions de manière équivalente. En effet, parmi les six émotions dites primaires, la reconnaissance de la joie et de la surprise ne semble pas altérée, de même que la reconnaissance du dégoût semble préservée, contrairement aux autres émotions négatives que sont la tristesse, la colère et la peur (Chaby et Narme, 2009 et Ruffman et al., 2008). Différentes hypothèses furent émises pour expliquer cette altération :

- (a) Connaissant les régions cérébrales impliquées dans la reconnaissance des différentes émotions, l'altération de ces capacités pourrait s'expliquer par l'atrophie cérébrale qui accompagne le vieillissement. En effet, celle-ci s'opère de façon graduelle et relativement

spécifique : il semblerait que les régions frontales, en particulier le gyrus orbito-frontal, soient rapidement touchées par l'atrophie cérébrale liée à la vieillesse. Par ailleurs, le volume des amygdales et des régions temporales de manière générale diminue également avec l'âge, bien que ce processus soit plus lent que pour les régions frontales. Ceci peut être mis en corrélation avec les atteintes spécifiques de la reconnaissance des émotions de peur et de tristesse. Pour cette dernière émotion, participe également l'atrophie du cortex cingulaire antérieur qui est généralement observée au cours du vieillissement. Parallèlement, la préservation des ganglions de la base avec l'âge pourrait expliquer que la reconnaissance du dégoût ne soit pas altérée chez les personnes âgées.

- (b) Une autre hypothèse consiste en un « effet de positivité » : les personnes âgées seraient soumises à un biais d'attention et de mémoire en faveur des émotions positives. Selon Cargensten et al. (2006), une adaptation liée à l'âge pourrait être la source de cette régulation particulière des émotions, permettant d'éviter les conflits. D'autres auteurs ont postulé que ceci pouvait être dû à un biais d'analyse des visages qui touche généralement les personnes âgées : celles-ci ont tendance à se concentrer sur les parties inférieures du visage plutôt qu'aux yeux, qui génèrent plus d'attention de la part des sujets jeunes. Or, la bouche donne beaucoup moins d'informations que les yeux lors de l'analyse d'un visage et de son expression. Cependant, selon Ruffman et al. (2008), cette hypothèse ne peut être vérifiée car elle devrait impliquer, par rapport aux sujets jeunes, une meilleure reconnaissance des visages portant des expressions positives et de moins bonnes performances pour les émotions négatives, indépendamment du type de tâche (appariement, dénomination, etc) : ces deux éléments n'ont toutefois pas été observés dans les différentes études qui se sont penchées sur la question.
- (c) La troisième hypothèse est relative au déclin cognitif général qui est observé avec l'âge : l'altération des fonctions cognitives serait à l'origine des difficultés de reconnaissance des émotions. De nouveau, Ruffman et al. (2008), dans leur méta-analyse, ont rejeté cette hypothèse. Pour vérifier celle-ci, les difficultés dans la reconnaissance de certaines émotions en particulier chez les sujets jeunes devraient être accentuées chez les personnes âgées. Or, à titre d'exemple, le dégoût est l'émotion qui semble la plus difficile à reconnaître pour les sujets jeunes, tandis que c'est l'émotion négative la mieux préservée chez les sujets âgés. De même que la tristesse est l'émotion la plus facile à reconnaître pour les sujets jeunes alors même que sa reconnaissance est vraisemblablement altérée chez les sujets âgés (Ruffman et al., 2008).

En conclusion, la reconnaissance des émotions semble être une capacité qui se voit naturellement altérée au cours du vieillissement, mais à des degrés divers en fonction du type d'émotion. Ceci est probablement sous-tendu par une atteinte plus spécifique des processus de traitement des informations émotionnelles plutôt que par une atteinte globale des fonctions cognitives, régie par l'atrophie cérébrale graduelle qui accompagne le vieillissement.

MATERIEL ET METHODOLOGIE

I. PROTOCOLE

L'expérimentation a reçu l'approbation du Comité d'Ethique Hospitalo-Facultaire Saint-Luc – UCL le 4 mars 2019.

2.1. RECRUTEMENT DES PATIENTS

Tous les participants ont été sélectionnés au cours des consultations dans le service de Gériatrie des cliniques Universitaires Saint-Luc et parmi les résidents de la maison de repos et de soins Résidence Roi Baudouin, au cours de la période du 4 mars 2019 au 13 décembre 2019.

2.2. DEROULEMENT DE L'EXPERIMENTATION

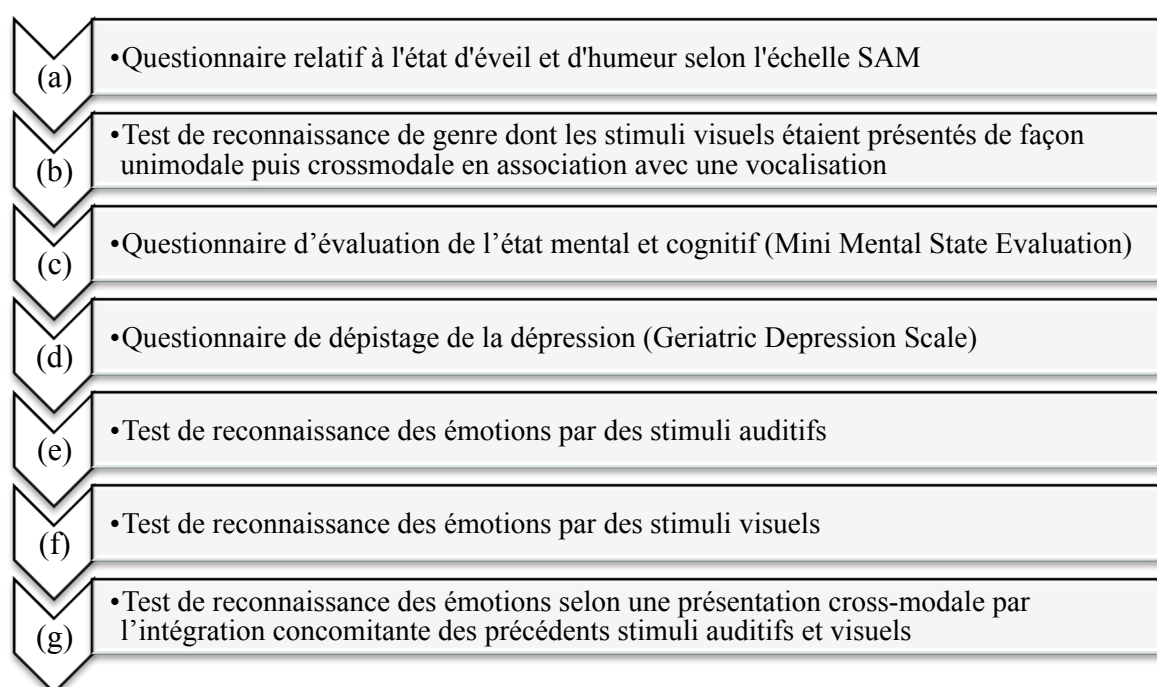
Nous avons étudié la reconnaissance des émotions par des tâches associatives que nous avons voulues adaptées à la population concernée par notre étude : l'enjeu étant de fournir un test qui soit suffisamment élaboré pour disposer de données éclairées et qui tende à reproduire une situation comparable à la réalité, tout en proposant des tâches aisément compréhensibles et ne nécessitant pas une maîtrise importante de l'ordinateur.

Afin de ne pas complexifier ces dernières, nous avons décidé de nous intéresser à seulement trois émotions dites « primaires » : la joie, la colère et la tristesse.

Aucun temps limite pour répondre aux tâches n'a été imposé aux sujets. Cependant, il leur a été annoncé que leur temps de réponse constitue une variable importante dans l'analyse des résultats. Par ailleurs, chaque nouvelle tâche commençait par cinq essais d'entraînement, non repris dans les données, afin de permettre aux participants de se familiariser avec le matériel.

Les durées d'entretien ont varié de 40 minutes à 2 heures selon les participants. Le protocole comportait 5 tâches sur ordinateur et 2 questionnaires.

Le déroulement était le suivant :



Les participants se voyaient proposer les différentes parties de l'expérimentation soit dans l'ordre décrit ci-dessus soit dans l'ordre (e) – (f) – (g) – (c) – (d) – (a) – (b) – (c).

Nous avons également évalué le niveau socio-culturel des participants sur base de leur niveau d'études comme suit :

- Niveau 1 : niveau primaire
- Niveau 2 : niveau secondaire accompli, professionnel
- Niveau 3 : études supérieures

Nous avons récolté la liste de leurs médicaments : nous nous sommes intéressés à la prise d'antidépresseurs et de benzodiazépines, considérant que ces deux familles de molécules puissent interférer avec les performances des participants au test.

2.3. DESCRIPTION DES TACHES ET QUESTIONNAIRES

Les stimuli visuels et auditifs sont extraits de bases de données spécifiques :

- Les différentes images qui constituent les tâches proviennent de la base de données Karolinska Directed Emotional Faces (KDEF) et de la base de données Radboud Affective Facial Display (RAFD).
- Les stimuli auditifs proviennent d'une base de données développée par Sauter, Eisner et al. en 2010. Leur étude a montré une reconnaissance spécifique de toutes les vocalisations propres aux 10 émotions considérées dans leur travail.

Les tests ont été réalisés sur ordinateur portable, le clavier ayant été adapté pour l'expérimentation : seules les 3 touches correspondant aux 3 réponses possibles étaient laissées apparentes, les autres touches ayant été couvertes d'un cache et désactivées pour éviter un biais par difficultés d'utilisation. Après chaque réponse fournie par le participant, le stimulus suivant apparaissait automatiquement.

2.2.1. Tâche d'association par présentation unimodale de stimuli visuels

Au cours de cette tâche, une émotion cible était présentée par le biais d'une photographie d'un visage portant une expression faciale particulière : le visage était présenté soit de face, soit de profil, ces deux prises de vue représentant le même visage, capturé au même moment.

Les choix apparaissaient simultanément en dessous : trois photographies représentant des visages portant trois expressions faciales différentes, représentant respectivement les trois émotions étudiées (joie, colère et tristesse). Les visages constituant les choix étaient identiques tout au long de l'expérimentation. Par ailleurs, la prise de vue n'était jamais croisée : si l'émotion-cible était présentée sur un visage vu de face, les choix l'étaient également. Un exemple de présentation est repris dans la *Figure 2*.

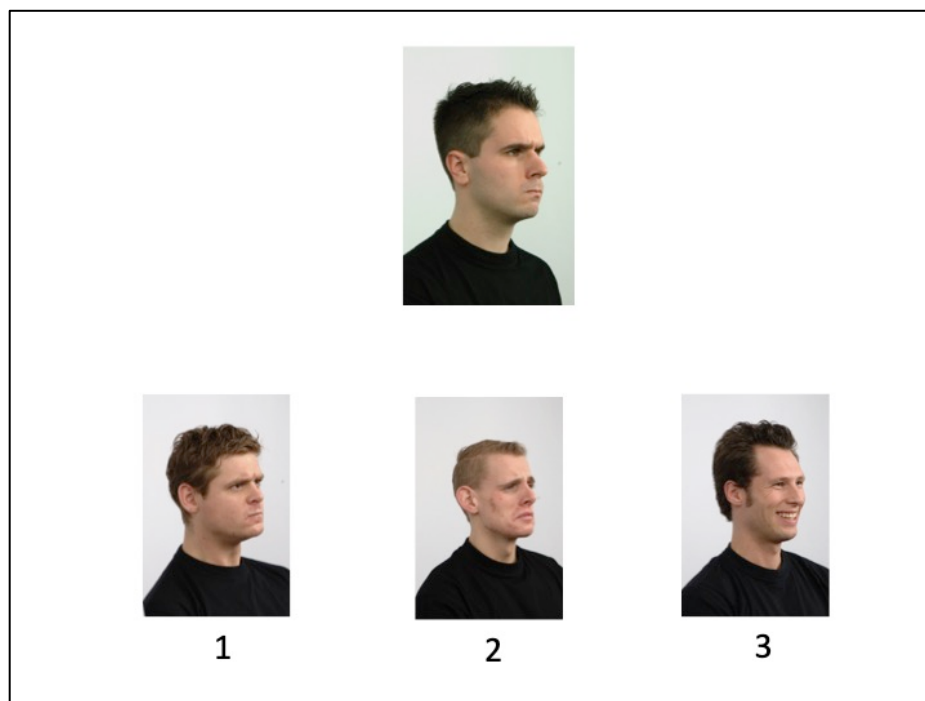


Figure 2. Exemple d'une présentation-type pour le test de reconnaissance d'émotion à partir d'un stimulus visuel en présentation unimodale.

2.2.2. Tâche d'association par présentation unimodale de stimuli auditifs

De la même manière que la tâche présentée au point 2.2.1., une émotion-cible était présentée par l'intermédiaire d'une vocalisation. Celle-ci était à associer à l'un des trois choix présentés, soit les trois photographies représentant les différentes émotions. Ces visages étaient également présentés soit de face, soit de profil.

2.2.3. Tâche d'association par présentation multimodale de stimuli visuels et auditifs

Cette tâche consistait en une intégration des tâches présentées aux points 2.2.1. et 2.2.3. : deux stimuli étaient présentés de manière concomitante. Une émotion-cible apparaissait à la fois par l'intermédiaire d'une photographie représentant un visage portant une expression faciale et par l'intermédiaire d'une vocalisation relative à cette même émotion. Ces deux stimuli étaient toujours congruents. Les trois choix étaient ensuite présentés et correspondaient également aux trois photographies représentant les différentes émotions.

Cette tâche avait pour but d'évaluer l'impact de la présentation concomitante de ces deux stimuli en provenance de canaux sensoriels distincts sur la performance et la rapidité de réponse des sujets.

2.2.4. Tâche de reconnaissance de genre

Une tâche « contrôle » consistait à étudier la reconnaissance du genre sur base de photographies de visages neutres en termes émotionnels, selon une présentation initialement unimodale et ensuite multimodale.

2.2.5. Questionnaire relatif à l'état d'éveil et d'humeur

Cette échelle visuelle analogique dite *Self Assessment Manikin Test* (SAM) permet une évaluation relativement simple de l'état émotionnel d'un individu. Elle se présente sous la forme de dessins représentant, dans un premier temps, l'humeur en terme de valence (très heureux, positif, content à très malheureux, négatif, triste) et, dans un second temps, l'état d'éveil de l'individu (très éveillé, excité à très calme, fatigué), chacun présenté sur une échelle numérotée de 1 à 10. Ce questionnaire avait pour objectif de connaître l'état émotionnel des participants au moment où ils réalisaient l'expérimentation, afin de ne pas méconnaître une influence particulière de celui-ci sur leurs capacités de reconnaissance des émotions.

2.2.6. *Questionnaire d'évaluation des fonctions cognitives du participant (Mini Mental State Evaluation)*

Ce questionnaire constitue le test le plus largement utilisé en pratique courante pour évaluer les fonctions cognitives. Il n'a pas de valeur diagnostique mais nous a permis de situer les participants sur le plan cognitif et ainsi d'avoir une idée du stade de leur maladie. Le score MMSE se voit abaissé en présence de troubles cognitifs : un score inférieur à 24/30 confère une forte probabilité de l'existence d'un syndrome démentiel.

2.2.7. *Questionnaire de dépistage de la dépression chez la personne âgée*

Ce questionnaire a pour objectif de dépister une éventuelle dépression chez les participants. Un risque élevé de dépression pourrait influencer les capacités de reconnaissance des émotions par les individus. Cette échelle de dépression gériatrique consiste une version française de la *Geriatric Depression Scale* de Yesavage et constitue en 15 items à réponse binaire dont l'addition nous donne un score : si celui-ci est supérieur à 5/15, le sujet est considéré comme à risque de dépression.

Les deux questionnaires explicités ci-dessus figurent dans l'Annexe 3.

III. PARTICIPANTS

Cette étude vise à comparer deux groupes de sujets : d'une part, un groupe constitué de patients atteints de la maladie d'Alzheimer à un stade léger et d'autre part, un groupe contrôle de sujets non atteints d'une pathologie neuro-dégénérative ou psychiatrique. Tous les sujets inclus dans l'étude sont âgés de plus de 75 ans.

Nous avons soumis à tous les sujets (ou leur représentant légal pour les patients atteints de la maladie d'Alzheimer) un document d'information et consentement à leur participation à cette étude dans lequel figurent toutes les informations relatives à l'étude (*Annexe 3*). Leur droit de se retirer à tout moment, sans devoir fournir de justification, est clairement mentionné. Par ce document, nous nous engageons également à respecter les règles de confidentialité et de respect des données de la vie privée. Chaque participant fût libre de refuser et toute demande d'interruption de la participation à l'étude a été entendue et respectée.

1.1. CRITERES D'INCLUSION

Les sujets participant à l'étude ont été sélectionnés selon :

- le stade de la pathologie pour les patients atteints de la maladie d'Alzheimer : le score MMSE devait être supérieur à 18 afin de ne pas sélectionner des patients à un stade sévère de leur maladie et ce afin d'éviter un biais d'attention et de compréhension du langage ;
- l'absence de pathologie neurologique ou psychiatrique pour les sujets contrôles ;
- l'âge : tous les sujets devaient avoir plus de 75 ans au moment de l'expérimentation.

1.2. CRITERES D'EXCLUSION

Les individus atteints de la maladie d'Alzheimer à un stade sévère, les individus ayant des troubles sensoriels connus (surdité, problème auditif majeur ou trouble de la vision) ne leur permettant pas de réaliser les différentes tâches de l'expérimentation ont été exclus de l'étude.

IV. METHODE STATISTIQUE

Les données ont été analysées par le programme SPSS (Statistical Package for Social Sciences). Nous avons principalement utilisé des analyses de variance à mesures répétées, avec les groupes de participants en facteur inter-sujet et toutes les autres variables en facteurs intra-sujets.

Lors des différentes tâches, chaque stimulus a été présenté plusieurs fois, afin de disposer de plusieurs essais et donc de diminuer le risque de biais des résultats par des extrêmes. Le nombre de stimuli présentés au sein des diverses tâches est présenté dans la table 2.

Table 2 – Nombre de stimuli pour chacun des tests

	Présentation unimodale				Présentation multimodale				TOTAL
Visage	Féminin		Masculin		Féminin		Masculin		
Présentation	Face	Profil	Face	Profil	Face	Profil	Face	Profil	x 3 émotions
Emotion - Auditif	2	2	2	2					24
Emotion - Visuel	5	5	5	5	5	5	5	5	120
Genre	10		10		10		10		40
									184

Nous avons réalisé différents niveaux d'analyse selon la prise en compte de chacune de ces variables de façon indépendante ou regroupée. Dans un premier temps, nous avons comparé les différents tests entre eux et selon les groupes sans tenir compte des différentes variables en nous basant sur les moyennes des taux de performance (% de bonnes réponses) et des temps de réponse (millisecondes) de chaque individu pour la reconnaissance de tous les stimuli d'une même tâche. Ensuite, nous avons comparé les moyennes des taux de performance et temps de réponse pour la reconnaissance de chaque émotion distinctement, selon qu'elle soit présentée par un visage d'homme ou de femme et que celui-ci soit présenté de face ou de profil.

RESULTATS

Dans le cadre de l'étude, 35 personnes ont été rencontrées : 21 personnes au sein des résidents de la maison de repos et de soins Roi Baudouin à Woluwe-Saint-Pierre et 14 personnes à l'hôpital de jour gériatrique des Cliniques Universitaires Saint-Luc à Woluwe-Saint-Lambert. Parmi ces individus, seuls les résultats de 25 participants constituent finalement notre base de données (*Table 3*). En effet, 4 personnes n'ont finalement pas pu être reprises dans l'étude car elles ne remplissaient pas les critères d'inclusion par leur score MMSE ou la présence d'une pathologie psychiatrique sous-jacente ; 4 personnes ont souhaité interrompre les tests pour cause de fatigue et 2 personnes n'ont pu arriver au bout de l'expérience suite à un problème de vision.

Table 3 – Description des échantillons

	Groupe atteint de la maladie d'Alzheimer	Groupe contrôle
	10 participants	15 participants
Sexe	6 femmes 4 hommes	10 femmes 5 hommes
Âge	De 81 à 98 ans	De 80 à 101 ans
Lieu de rencontre	5 – Roi Baudouin 5 – Saint Luc	7 – Roi Baudouin 8 – Saint Luc

Une comparaison des deux groupes est reprise en table 4. Il n'y a pas de différence significative entre les groupes en termes d'âge, de niveau socio-culturel et de risque d'état dépressif. Au moment de l'expérimentation, leur niveau d'éveil et d'humeur selon les échelles du SAM sont également comparables. Comme attendu, les scores MMSE sont significativement différents entre les groupes. Concernant les médicaments, seuls 7 de nos participants étaient sous antidépresseur, dont 5 dans le groupe patients : les scores de l'échelle gériatrique de dépistage de la dépression (GDS) étant comparables et sous le seuil « à risque » dans les deux groupes, nous n'avons pas tenu compte de ce biais potentiel. Par ailleurs, une majorité des sujets prenaient des benzodiazépines : pour tous ces participants, la prise journalière étant le soir, nous considérons que ceci n'interférerait pas avec leurs résultats aux tests.

Table 4 – Comparaison des échantillons

		Contrôles	Patients	p-value
Nombre		15	10	0,684
Âge		86,33 ± 4,89	89,30 ± 1,84	0,181
MMSE		27,73 ± 1,39	20,70 ± 2,41	0,000*
NSC		2,13 ± 0,74	2,00 ± 0,67	0,652
GDS		3,80 ± 3,10	1,90 ± 2,51	0,120
SAM	Eveil	5,07 ± 2,55	3,70 ± 2,41	0,193
	Humeur	2,93 ± 1,87	3,20 ± 2,62	0,768

MMSE = Mini-Mental State Evaluation ; NSC = niveau socio-culturel ; GDS = Geriatric Depression Scale ; SAM (Self Assessment Manikin test) évaluant l'état d'éveil et l'humeur du moment sur une échelle de 1 à 10.

*Valeur significative sous le seuil de 0,05.

Analyse selon la méthode ANOVA à un facteur. Le test de Levene affirme l'homogénéité des variances.

Les valeurs moyennes des résultats aux différents tests, en terme de performance et de temps de réponse se trouvent en table 5. Les différents résultats sont classés en fonction de la complexité présumée de la tâche, ce qui se marque par une réduction progressive des taux de performance et une augmentation des temps de latence pour les participants contrôles et dans une moindre mesure pour les patients, voire même par un très léger effet inverse lorsque l'on considère les temps de réponses.

Table 5 – Résultats globaux

		Contrôles			Patients		
		Moyenne	Ecart-type	C.V.	Moyenne	Ecart-type	C.V.
PERFOR- MANCEm	Genre Multimodal	0,9867	0,0297	0,030	0,9750	0,0354	0,036
	Genre Unimodal	0,9767	0,0372	0,038	0,9750	0,0354	0,036
	Emotion Multimodal	0,7722	0,0698	0,090	0,7017	0,1611	0,230
	Emotion Unimodal	0,7433	0,0774	0,104	0,6833	0,1286	0,188
TEMPS DE REPONSE	Genre Multimodal	1630,08	578,25	0,35	2791,49	1264,71	0,45
	Genre Unimodal	1935,02	564,84	0,29	2689,48	841,59	0,31
	Emotion Multimodal	5925,11	2094,03	0,35	9285,04	7281,75	0,78
	Emotion Unimodal	6249,17	2120,55	0,34	9188,32	6551,18	0,71

Les performances s'expriment en pourcentage de bonnes réponses, de 0 à 1. Les temps de réponse sont donnés en millisecondes. C.V. = coefficient de variation, correspondant au rapport de l'écart-type sur la moyenne.

Analyse selon la méthode ANOVA par mesures répétées.

Ces moyennes sont calculées à partir des résultats aux tests, toutes émotions et présentations (homme/femme ou face/profil) confondues.

Par souci de clarté, les résultats explicités ci-dessous sont accompagnés d'une sous-table mettant en évidence de nouvelles moyennes, calculées sur base de celles ci-dessus. Les résultats sont appuyés par leur p-valeur, le ratio F et l'éta carré partiel (R^2). Le ratio F dépend des degrés de liberté des variances inter-groupes et intra-groupes et nous permet, lorsqu'il est éloigné de 1, de rejeter l'hypothèse nulle et ainsi d'appuyer la significativité de l'effet observé tandis que l'éta carré partiel, soit la variance expliquée par les variables, nous donne une

indication concernant la taille de l'effet, celle-ci étant d'autant plus importante que la valeur de l'éta carré partiel est proche de 1.

1. Analyse de l'effet du type de tâche

Bien que les tests de reconnaissance de genre et d'émotions ne disposent pas de niveaux de chance identiques (50% de chance pour la reconnaissance de genre et 33% de chance pour la reconnaissance des émotions), il semble intéressant de souligner que, d'un point de vue statistique, la reconnaissance de genre est plus aisée que la reconnaissance des émotions. En effet, l'analyse de la variance des différents résultats permet de mettre en évidence une différence significative entre les tests de reconnaissance de genre et d'émotions (présentations unimodale et multimodale confondues sans distinction entre les groupes de participants) tant en terme de performance ($F = 169,372$; $p = 0,000$; $R^2 = 0,880$) qu'en terme de temps de réponse ($F = 35,728$; $p = 0,000$; $R^2 = 0,608$) (Sous-table 1).

Sous-table 1 – Comparaison des tests (toute présentation confondue) sans distinction entre les groupes

		Moyenne	Ecart-type
PERFORMANCE	Genre	0,978	0,005
	Emotion	0,725	0,020
TEMPS DE REPONSE	Genre	2261,52	152,30
	Emotion	7661,91	940,24

Les performances s'expriment en pourcentage de bonnes réponses, de 0 à 1. Les temps de réponse sont donnés en millisecondes.
Analyse selon la méthode ANOVA par mesures répétées.

2. Analyse de l'effet lié au groupe (contrôles vs patients)

En ce qui concerne la comparaison entre les deux groupes, tous tests confondus, ni les taux de performance, ni les temps de réponse ne montrent de différence significative ($F = 2,876$; $p = 0,103$; $R^2 = 0,111$ pour les taux de performance, $F = 4,225$; $p = 0,051$; $R^2 = 0,155$ pour les temps de réponse). Concernant les temps de réponse, malgré une *p-valeur* à la limite de la significativité, la variance expliquée (R^2) relève une taille d'effet faible, ne permettant pas de suggérer un effet même tendanciel. Ces analyses sont reprises en sous-table 2.

Sous-table 2 – Comparaison entre les groupes (tous tests confondus)

	Contrôles		Patients	
	Moyenne	Ecart-type	Moyenne	Ecart-type
PERFORMANCE	0,870	0,013	0,834	0,016
TEMPS DE REPONSE	3934,86	631,89	5988,59	773,90

Les performances s'expriment en pourcentage de bonnes réponses, de 0 à 1. Les temps de réponse sont donnés en millisecondes.

Analyse selon la méthode ANOVA par mesures répétées.

3. Analyse de l'effet lié au groupe en fonction du type de tâche

Si l'on compare les deux groupes de participants en tenant compte de la distinction entre les tests de genre ou d'émotions, une différence significative entre les temps de latence moyens des deux groupes peut être observée uniquement pour la reconnaissance de genre ($F = 9,890$; $p = 0,005$; $R^2 = 0,301$) toute présentation (uni- et multi-modale) confondue. Cette observation ne se retrouve pas pour les taux de performance ($F = 0,428$; $p = 0,520$; $R^2 = 0,018$). Dans les tests relatifs à la reconnaissance émotionnelle, la comparaison des groupes n'a pas mis en évidence de différence significative, ni en terme de performance ($F = 2,744$; $p = 0,111$; $R^2 = 0,107$), ni en terme de latence de réponse ($F = 2,805$; $p = 0,108$; $R^2 = 0,109$) (*Sous-table 3*).

Sous-table 3 – Comparaison des groupes en fonction des tests

		Contrôles		Patients	
		Moyenne	Ecart-type	Moyenne	Ecart-type
PERFORMANCE	Genre	0,982	0,006	0,975	0,008
	Emotion	0,758	0,025	0,693	0,031
TEMPS DE REPONSE	Genre	1782,55	192,65	2740,49	235,95
	Emotion	6087,14	1189,32	9236,68	1456,62

Les performances s'expriment en pourcentage de bonnes réponses, de 0 à 1. Les temps de réponse sont donnés en millisecondes. Analyse selon la méthode ANOVA par mesures répétées.

4. Analyse de l'effet multimodal

Au sein de chaque groupe de participants, nous n'avons pu mettre en évidence de différence statistiquement significative, ni en performance ni en latence de réponse, entre les présentations uni- et multi-modales, que ce soit pour la reconnaissance de genre ($F = 0,271$; $p = 0,608$; $R^2 = 0,012$ en terme de performance, $F = 0,659$; $p = 0,425$; $R^2 = 0,028$ en latence de réponse) ou d'émotion ($F = 1,454$; $p = 0,240$; $R^2 = 0,059$ en performance, $F = 0,302$; $p = 0,588$; $R^2 = 0,013$ en latence de réponse). Malgré l'absence de résultats significatifs, il

semble quand même intéressant de souligner qu'un effet de la présentation multimodale entraîne, dans notre échantillon, une tendance à la réduction du temps de latence pour les contrôles, contrairement au groupe de patients, tant au niveau des tests de reconnaissance de genre que d'émotions. Ces effets ne sont l'objet que d'une observation et peuvent se voir fortement influencés par des valeurs éparpillées autour de la moyenne, comme en témoignent les coefficients de variation. En effet, ceux-ci constituent une mesure de dispersion relative au sein de chaque test et nous donnent une idée de la distribution des valeurs autour de la moyenne : plus le coefficient de variation est élevé, plus la dispersion autour de la moyenne est grande. L'analyse de ces coefficients de variation relève donc que la dispersion au sein du groupe patients est généralement plus importante comparativement au groupe contrôle et ce, plus particulièrement lors des tests de reconnaissance des émotions.

Afin d'exclure une influence non-négligeable des stimuli auditifs sur la présentation multimodale, tels qu'une mauvaise reconnaissance de ceux-ci ou un problème auditif en lui-même, nous nous sommes assurés de l'absence de différence significative ($F = 0,183$; $p = 0,673$; $R^2 = 0,008$) en termes de performance lors d'une présentation des émotions cibles uniquement par stimuli soit auditifs soit visuels, bien que dans les deux cas, les réponses étaient fournies par des images. Donc l'absence d'impact de l'intégration cross-modale sur la reconnaissance des émotions ne peut être liée à un défaut propre à la reconnaissance auditive. En d'autres mots, les stimuli en provenance de ces deux canaux sensoriels distincts étaient bien interprétés comme étant congruents. Nous notons toutefois une différence significative ($F = 10,721$; $p = 0,003$; $R^2 = 0,318$) entre les temps de réponse aux tests selon que la présentation unimodale soit auditive ou visuelle, en faveur de la modalité auditive et ce tous groupes confondus. Les résultats commentés ci-dessus sont présentés en table 6.

Table 6 – Résultats lors des tests de reconnaissance des émotions en présentation unimodale

		Contrôles		Patients	
		Moyenne	Ecart-type	Moyenne	Ecart-type
PERFORMANCE	Auditif	0,7694	0,1239	0,6750	0,1532
	Visuel	0,7433	0,0774	0,6833	0,1286
TEMPS REPONSE	Auditif	5540,15	1854,08	6505,23	3420,28
	Visuel	6249,17	2120,55	9188,32	6551,18

Les performances s'expriment en pourcentage de bonnes réponses, de 0 à 1. Les temps de réponse sont donnés en millisecondes. Analyse selon la méthode ANOVA par mesures répétées. Ces moyennes sont calculées à partir des résultats aux tests, toutes émotions et présentations (homme/femme ou face/profil) confondues.

Nous nous sommes ensuite intéressés aux capacités de reconnaissance propres à chaque émotion testée. Les observations suivantes concernent les deux groupes de participants confondus : aucune différence significative n'a été mise en évidence entre ceux-ci.

Les différentes émotions ne sont pas reconnues de façon similaire : en effet, des différences significatives s'observent tant en performance ($F = 163,890$; $p = 0,000$; $R^2 = 0,937$) qu'en latence de réponse ($F = 7,236$; $p = 0,004$; $R^2 = 0,397$) : de façon générale, la joie est l'émotion la mieux reconnue, suivie de la tristesse et finalement de la colère. Si nous croisons ces observations avec la présentation de l'émotion sur un visage féminin ou masculin, l'effet décrit ci-dessus s'inverse lorsque nous considérons les visages masculins : dans ce cas, après la joie, c'est la colère qui sera mieux reconnue que la tristesse ($F = 56,763$; $p = 0,000$; $R^2 = 0,838$ pour la performance et $F = 7,178$; $p = 0,004$; $R^2 = 0,395$ pour les temps de réponse). Tous ces résultats sont présentés dans la table 7.

Par ailleurs, aucun effet n'a été observé quant aux présentations de face et de profil.

Table 7 – Reconnaissance des différentes émotions

		Toute présentation confondue		Visage féminin		Visage masculin	
		Moyenne	Ecart- type	Moyenne	Ecart- type	Moyenne	Ecart- type
PERFOR- MANCE	Joie	0,945	0,019	0,943	0,021	0,946	0,019
	Tristesse	0,626	0,024	0,838	0,026	0,413	0,036
	Colère	0,605	0,031	0,422	0,044	0,788	0,032
TEMPS DE REPONSE	Joie	6163,08	704,34	6162,85	658,15	6163,31	773,69
	Tristesse	8386,01	1084,85	7806,80	978,46	8965,23	1216,44
	Colère	8436,64	1105,19	8793,13	1225,38	8080,15	992,61

Les performances s'expriment en pourcentage de bonnes réponses, de 0 à 1. Les temps de réponse sont donnés en millisecondes. Analyse selon la méthode ANOVA par mesures répétées.

Nous avons également recherché l'existence de corrélations entre nos variables inter-sujets et les résultats des différents tests. Les coefficients avec une valeur statistiquement significative ($p < 0,05$) sont représentés dans la table 7.

Table 7 – Corrélations avec les variables inter-sujets

	MMSE	GDS	NSC
PERFORMANCE			
Toutes émotions (uni. visuel)			+0,501 ($p = 0,011$)
Toutes émotions (uni. auditif)			+0,456 ($p = 0,022$)
Toutes émotions (multimodal)			+0,489 ($p = 0,013$)
TEMPS DE REPONSE			
Genre (unimodal)		-0,404 ($p = 0,045$)	
Genre (crossmodal)	-0,403 ($p = 0,046$)		
Toutes émotions (unimodal visuel)	-0,404 ($p = 0,045$)		

MMSE = Mini-Mental State Examination ; GDS = Geriatric Depression Scale ; NSC = niveau socio-culturel.
Analyse de corrélations bivariées selon le coefficient de Spearman.

Concernant le MMSE, nous observons qu'il existe des corrélations négatives entre celui-ci et les temps de réponse d'une part au test de reconnaissance de genre en modalité multi-sensorielle et d'autre part au test propre à la reconnaissance des émotions en présentation unimodale visuelle. Ainsi, au plus le MMSE diminue, au plus les temps de réponse augmentent.

Concernant l'échelle gériatrique de dépistage de la dépression, nous remarquons une corrélation entre celle-ci et les temps de réponse au test de reconnaissance de genre, uniquement en présentation unimodale : en effet, il apparaît de manière étonnante qu'au plus le score à cette échelle est élevé (au plus les participants sont à risque de dépression), au plus les temps de réponse diminuent.

Finalement, en ce qui concerne le niveau socio-culturel, les coefficients de corrélation nous montrent que les capacités de reconnaissance des émotions, peu importe leur présentation, sont positivement corrélées à des niveaux d'études supérieurs.

DISCUSSION

L'objet de cette recherche clinique est d'étudier les capacités de reconnaissance des émotions d'individus atteints de la maladie d'Alzheimer et d'analyser l'impact d'une intégration multi-sensorielle, comparativement à des sujets contrôles. Nous avons constitué deux échantillons, tous deux comparables en termes socio-démographiques et bien distincts par leur score MMSE. Une revue de la littérature publiée par Cochrane Library supporte l'utilisation du MMSE dans le diagnostic d'une démence à condition que ce test ne soit pas utilisé isolément afin d'affirmer ou infirmer l'existence de la maladie (Creavin, Wiesniewski et al, 2016). Nos participants constituant le groupe « patients » ont bien été diagnostiqués comme étant atteints de la maladie d'Alzheimer et ont fait l'objet d'un bilan relatif à leurs troubles mnésiques et cognitifs et leurs répercussions sur leur autonomie, tels que repris dans les critères diagnostiques de la maladie d'Alzheimer. Cependant, lors de nos rencontres avec les participants (en ce compris les sujets contrôles), nous avons pu constater l'existence d'une grande variabilité parmi les difficultés que pouvaient présenter chacun des sujets, indépendamment de leur score MMSE. Ceci soulève la question de l'existence de troubles cognitifs à des degrés variés, en dehors des frontières du « normal » et du « pathologique ». En effet, en ce qui concerne la maladie d'Alzheimer, de nombreux auteurs se sont intéressés à l'importance de son diagnostic au stade « pré-démence » et ont émis la notion de « continuum de la maladie d'Alzheimer », relevant l'importance de considérer le spectre de la maladie comme un ensemble et non pas comme des entités distinctes. En effet, Dubois l'exprime dans son article « Quelques réflexions sur la maladie d'Alzheimer » (2009), comme nombreux autres auteurs : beaucoup d'individus présentant des troubles cognitifs « légers », qui n'influencent pas sur leur autonomie ou les activités de vie quotidiennes, ne sont pas considérés comme atteints de la maladie d'Alzheimer. C'est ce que Derouesné (2010) relève également : les critères diagnostiques existants font entrave au diagnostic précoce de la maladie d'Alzheimer et réduisent celle-ci à ses implications cognitives, sans tenir compte des volets affectifs et comportementaux propres à la maladie. Dubois, Feldman et al (2010), ont ainsi proposé un nouveau « lexique » de la maladie d'Alzheimer, intégrant des phases dites prodromales de la maladie et des phases précliniques asymptomatiques ou pré-symptomatiques, établies selon des critères neuropsychologiques, biologiques et d'imagerie. Dans la littérature, ces différentes notions sont généralement incluses dans l'appellation « Mild Cognitive Impairment » (troubles neurocognitifs mineurs, selon le DSM-5), regroupant toutes

formes d'altérations cognitives, non-spécifiques et à risque ou non de « conversion » en maladie d'Alzheimer au stade démentiel (Dubois, 2009). Ainsi, nous ne pouvons exclure que des participants étant repris comme « contrôles » puissent être dans une situation de « Mild Cognitive Impairment » et présenter certains troubles affectifs ou cognitifs altérant leur traitement de l'information émotionnelle.

Ces différents éléments mettent en évidence non seulement la difficulté de catégoriser les participants, mais traduisent également l'hétérogénéité existant au sein de notre groupe « patients ».

Par ailleurs, la taille restreinte de nos échantillons ne permet de conférer une puissance statistique satisfaisante à notre étude. En effet, nous nous sommes principalement heurtés à des difficultés administratives réduisant la période au cours de laquelle nous avons pu rencontrer les différents participants.

Ces divers éléments constituent les principaux biais de notre recherche clinique et sont d'emblée exposés afin de permettre une lecture et interprétation concernant la validité des résultats sous l'angle de la fiabilité.

Les capacités de reconnaissance des émotions de la population concernée par notre étude ne faisant preuve d'un consensus dans la littérature, comme exposé dans la partie « Introduction », nous avons choisi d'ajouter à l'expérimentation une tâche de reconnaissance de genre afin de disposer d'une tâche simple pouvant servir de point de départ à l'analyse des différents résultats, en dehors de tout registre émotionnel. En effet, pour tous nos participants, il se dégage que, comme nous pouvons aisément l'imaginer, les tests de reconnaissance des émotions entraînent des taux de performance amoindris et des temps de réponse plus longs que pour la reconnaissance de genre, bien que cet effet soit également à mettre en lien avec la différence de niveaux de chance propre à chacun de ces tests. Toutefois, au stade d'une tâche considérée comme simple telle que la reconnaissance de genre, nos groupes de participants se distinguent : les patients sont significativement plus lents que les contrôles. Cette différence n'a pu être retrouvée dans les tests propres à la reconnaissance émotionnelle. Ainsi, lorsque les tâches se complexifient, la significativité issue de la comparaison de nos deux groupes disparaît, probablement parce que la dispersion au sein des patients s'accroît, telle que représentée par les coefficients de variation (*Table 5*). Ceci est à mettre en lien avec la notion de « spectre de la maladie d'Alzheimer » explicitée plus haut et la difficulté de diagnostic à tous les stades de la maladie.

Par ailleurs, cette différence (significative ou tendancielle selon les analyses) de temps de réponse pourrait s'expliquer par une atteinte des fonctions exécutives relative à la maladie

d'Alzheimer. En effet, comme le soulignent Behrer et al. (2004) dans leur étude, le contrôle attentionnel constitue une atteinte se trouvant au cœur des difficultés auxquelles sont confrontés les patients atteints de la maladie d'Alzheimer. A travers leurs différentes tâches, ils ont relevé que l'évolution de ces fonctions exécutives, bien qu'elle survient également chez les aînés non malades, peut rendre compte d'un déficit propre à certains syndromes démentiels tel que la maladie d'Alzheimer. Par ailleurs, comme explicité dans la partie « Théorie » de ce mémoire, les aires et les connexions cérébrales qui sous-tendent les capacités exécutives des individus correspondent aux atteintes retrouvées dans la maladie d'Alzheimer.

En ce qui concerne les capacités de reconnaissance des émotions, nos résultats ne nous permettent pas de conclure en un déficit propre aux patients atteints de la maladie d'Alzheimer. C'est pourtant ce que McLellan, Johnston et al. (2008) et Klein-Koerkamp, Beaudoin et al. (2012) avaient observé dans leur revue de la littérature : malgré l'absence de consensus émergeant des différents articles considérés, la majorité des auteurs semblent conclure en une altération des capacités de reconnaissance des émotions. Toutefois, selon Chaby et Narme (2009), les sujets âgés non atteints de pathologies neuro-dégénératives présentent également des difficultés à décoder les émotions négatives. Compte tenu des limites propres à notre étude, explicitées ci-dessus, il se pourrait que les difficultés de « catégorisation » de nos échantillons, parallèlement à l'existence d'un continuum de troubles cognitifs exclus du diagnostic de la maladie d'Alzheimer, puisse expliquer en partie l'absence de différence significative entre nos groupes de participants. Par ailleurs, l'existence d'une corrélation négative entre le MMSE et les résultats au test de reconnaissance des émotions en présentation unimodale visuelle laisse suggérer que les troubles cognitifs considérés dans le MMSE puissent avoir un impact sur la reconnaissance des émotions : en effet, sans conclure à un lien exclusif de cause à effet, il apparaît qu'au plus le MMSE est bas, au plus les patients présentent des difficultés dans le traitement de l'information émotionnelle, qui se marque par des temps de réaction plus longs. Toutefois, cette corrélation ne permet de tirer de conclusions car elle pourrait également rendre compte de l'altération plus générale des fonctions exécutives qui survient dans le décours de la pathogénie des démences de type Alzheimer. En effet, une corrélation négative a également été observée entre les résultats au test de reconnaissance de genre avec intégration multi-sensorielle et les scores du MMSE.

In fine, ces différentes observations ne nous permettent pas de confirmer notre première hypothèse de travail, à savoir que lors de la tâche de reconnaissance des émotions en

présentation unimodale, les patients seraient moins performants et plus lents que les sujets contrôles.

Concernant l'approche multimodale, nous n'avons pu mettre en évidence de différence significative, ni en général, ni au sein de nos groupes de participants. Ces résultats se distinguent de la littérature concernant l'effet de l'intégration multi-sensorielle étudiée chez des sujets âgés. En effet, en 2010, Hunter, Phillips et MacPherson ont étudié la reconnaissance des six émotions dites « de base » et l'impact d'une intégration multi-sensorielle sur celle-ci chez des sujets âgés (non malades) comparativement à des sujets jeunes. Leurs résultats montrent un maintien de la facilitation multimodale pour la reconnaissance des émotions, dans une mesure même plus importante que chez les sujets jeunes : alors qu'en présentation unimodale, les sujets âgés étaient significativement moins performants que les sujets jeunes pour reconnaître les émotions négatives, lors de la présentation multimodale, aucune différence significative ne distingue les performances des deux groupes. A noter que, dans cette étude, les sujets âgés avaient entre 60 et 79 ans. En 2017, Freiherr et al., dans leur revue de la littérature, confirment ces résultats suite à leurs observations en dehors de tout contexte émotionnel : les sujets âgés bénéficient vraisemblablement, de manière plus importante que les sujets jeunes, d'une intégration multi-sensorielle dans le traitement d'une information. Dans notre étude, le biais lié à l'échantillonnage est peut-être un facteur responsable de l'absence de différence significative entre les présentations uni- et multi-modales au sein de chacun des groupes de participants, en particulier nos sujets « contrôles ». Ainsi, il ne nous est possible de conclure en un quelconque impact d'une intégration multi-sensorielle, qu'elle soit facilitatrice ou perturbatrice, sur le traitement des émotions chez des sujets souffrant de la maladie d'Alzheimer. Nos résultats ne nous permettent donc pas de confirmer notre deuxième hypothèse de travail, à savoir que les patients bénéficieraient de cette facilitation multimodale pour la reconnaissance des émotions mais dans une moindre mesure que les sujets contrôles.

Par ailleurs, l'exploitation de tous nos résultats soulève un point qui mérite d'être discuté : les émotions ne sont pas toutes reconnues de la même manière et ce au sein des deux groupes de participants. La joie est indéniablement l'émotion la mieux reconnue, tant en termes de performance que de temps de réponse, tandis que les émotions de colère et de tristesse sont plus difficilement reconnues. Concernant les participants atteints de la maladie d'Alzheimer, ceci correspond aux observations des auteurs à l'origine de deux revues de la littérature sur le

sujet : parmi les différents travaux ayant été réalisés, la majorité des auteurs semblent mettre en évidence une altération de la capacité de reconnaissance des émotions de colère et de tristesse, tandis que la reconnaissance de la joie semble généralement préservée (Goutte et Ergis, 2011 ; Morrone et al., 2012). Concernant nos sujets « contrôles », ces résultats corroborent également les observations de Chaby et Narme (2009) : pour les sujets âgés, la reconnaissance des émotions négatives, en particulier la colère et la tristesse, semble source de difficultés. Ainsi, notre petite taille d'échantillon et l'hétérogénéité qui caractérise notre groupe « patients » est probablement telle que n'aura pu émerger une différence entre nos groupes de participants, là où tous deux présentent probablement des difficultés de reconnaissance des émotions négatives.

Enfin, une spécificité relevée dans notre étude semble aussi intéressante à souligner : comme Bijlstra et al. l'ont mis en évidence dans leur étude en 2010, les stéréotypes dont nous faisons tous l'objet semblent influencer la façon dont sont reconnues les émotions. La colère est typiquement associée à une émotion masculine, tandis que la tristesse est plutôt considérée comme typiquement féminine. Ainsi, lorsque présentée sur un visage d'homme, la colère est mieux et plus rapidement reconnue que la tristesse, et inversement lorsque présentée sur un visage de femme. Au vu de nos résultats, l'influence des stéréotypes « affectifs » sur nos capacités à catégoriser les émotions semble maintenue chez des sujets âgés, et ce malgré la présence de pathologies neuro-dégénératives telle que la maladie d'Alzheimer.

CONCLUSION

Ce travail de recherche clinique n'aura pas permis de répondre à la question initialement posée : qu'en est-il de l'impact d'une intégration multi-sensorielle vis-à-vis des capacités de reconnaissance des émotions des personnes atteintes de la maladie d'Alzheimer ?

Ces résultats sont toutefois à mettre en lien avec divers éléments : d'une part, comme cité à plusieurs reprises dans la partie « Discussion », notre taille d'échantillon n'a pu conférer une puissance statistique satisfaisante à notre étude et la catégorisation de nos participants a également montré ses limites. D'autre part, lors des entretiens, nous avons réalisé que pour tous les participants, tant contrôles que patients, les tâches demandaient un effort attentionnel et de concentration soutenu.

Par ailleurs, d'un point de vue « théorique », la question de la reconnaissance des émotions fait référence à différents substrats neurophysiologiques discutés dans ce mémoire, tels que les altérations neuro-anatomiques, les troubles de la connectivité, les altérations cognitives et le traitement de l'information émotionnelle ainsi que l'impact des troubles exécutifs et mnésiques sur la réalisation de certaines tâches. Toutefois, la reconnaissance des émotions implique également de nombreux phénomènes qui n'ont pu être pris en compte dans notre étude. En effet, qu'en est-il des facteurs subjectifs qui influencent la reconnaissance des émotions, tels que l'identification de visages familiers et les aspects affectifs qui conjuguent les émotions de chacun ?

A l'avenir, nous espérons que de prochaines études pourront continuer là où nos limites ont été atteintes, en étudiant ces capacités de reconnaissance des émotions dans des conditions encore plus fidèles à la réalité que ne le sont des présentations de celles-ci de façon multi-sensorielle, éventuellement, selon l'analyse de facteurs qualitatifs lors d'entretien psychologiques ou psychothérapeutiques avec des personnes âgées atteintes de la maladie d'Alzheimer. En considérant l'ensemble des facteurs qui régissent les liens affectifs et les manifestations comportementales des patients, nous pourrions comprendre plus explicitement dans quelle mesure la reconnaissance des émotions constitue ou non une cause aux troubles comportementaux qui participent au décours de la maladie et ainsi adapter nos réactions et l'expression de nos émotions en tant que soignant, aidant ou proche des patients souffrant de la maladie d'Alzheimer.

BIBLIOGRAPHIE

- Bherer L., Belleville S. & Hudon C. Le déclin des fonctions exécutives au cours du vieillissement normal, dans la maladie d'Alzheimer et dans la démence frontotemporale. *Psychologie & Neuropsychiatrie du Vieillissement*, 2004 : 2 (3) ; 181-189.
- Bijlstra G., Holland R.W., Wigboldus D. H.J. The social face of emotion recognition : Evaluations versus stereotypes. *Journal of Experimental Social Psychology*, 2010 : 46 ; 657-663.
- Bressler S. L. & Menon V. Large-scale brain networks in cognition : emerging methods and principles. *Trends in Cognitive Sciences*, 2010 : 14 (6) ; 277 – 290.
- Bucks R.S. & Radford S.A. Emotion processing in Alzheimer's disease. *Aging & Mental Health*, 2004 : 8(3) ; 222-232.
- Burnham H. & Hogervorst E. Recognition of Facial Expressions of Emotion by Patients with Dementia of the Alzheimer Type. *Dementia and Geriatric Cognitive Disorders*, 2004 : 18 ; 75-79.
- Bynion T.M. & Feldner M.T. Self-Assessment Manikin. *Encyclopedia of Personality and Individual Differences*, 2017.
- Chaby L. & Narme P. La reconnaissance des visages et de leurs expressions faciales au cours du vieillissement normal et dans les pathologies neurodégénératives. *Psychol NeuroPsychiatr Vieil*, 2009 : 7 (1) ; 31-42.
- Collignon O., Girard S., Gosselin F. et al. Audio-visual integration of emotion expression. *Brain Research*, 2008 : 1242 ; 126-135.
- Creavin S.T., Wisniewski S., Noel Storr A.H. et al. Mini-Mental State Examination (MMSE) for the detection of dementia in clinically unevaluated people aged 65 and over in community and primary care populations (Review). *Cochrane Data Base of Systematic Reviews*, 2016 : Issue 1 ; Art. No. CD011145.
- Delacourte A. De la physiopathologie au traitement de la maladie d'Alzheimer. *Revue Neurologique*, 2006 : 162 (10) ; 909-912.
- Derouesné C. Maladie d'Alzheimer : un autre regard. *L'information psychiatrique*, 2010 : 86 ; 49-56.
- Dubois B., Michon A. *Démences*. Editions John Libbey Eurotext. 2015. 137-194.

- Dubois B. Quelques réflexions sur le diagnostic de la maladie d'Alzheimer. *Gérontologie et société*, 2009 : 32 (128-129) ; 143-162.
- Dubois B., Feldman H.H., Jacova C. et al. Research criteria for the diagnosis of Alzheimer's disease : revising the NINCDS-ADRDA criteria. *The Lancet Neurology*, 2007 : 6 ; 734-746.
- Dubois B., Feldman H.H., Jacova C. et al. Revising the definition of Alzheimer's disease : a new lexicon. *The Lancet Neurology*, 2010 : 9 ; 1118-1127.
- Duval C., Piolino P., Bejanin A. et al. La théorie de l'esprit : aspects conceptuels, évaluation et effets de l'âge. *Rev Neuropsychol*, 2011 : 3 (1) ; 41-51.
- Fouquet M., Villain N., Chételat G. et al. Imagerie cérébrale et physiopathologie de la maladie d'Alzheimer. *Psychol NeuroPsychiatr Vieil*, 2007 : 5 (4) ; 269 – 279.
- Freiherr J., Lundström J.N., Habel U. et al. Multisensory integration mechanisms during aging. *Frontiers in Human Neuroscience*, 2013 : 7 (863) ; 1-6.
- Gale S., Acar D., Daffner K. Dementia. *The American Journal of Medicine*. 2018 : 131(10) ; 1161-1169.
- Goodkind M.S., Sturm V.E., Ascher E.A. et al. Emotion Recognition in Frontotemporal Dementia and Alzheimer's Disease: A New Film-Based Assessment. *American Psychological Association*, 2015 : 15 (4) ; 416-427.
- Goutte V. & Ergis A.M. Traitement des émotions dans les pathologies neurodégénératives : une revue de la littérature. *Rev Neuropsychol*, 2011 : 3 (3) ; 161-175.
- Govaerts L., Schoenen J. et al. Pathogénie de la maladie d'Alzheimer : les mécanismes moléculaires et cellulaires. *Revue Médicale Liège*, 2007 : 62 (4) ; 209-215.
- Granato P., Godefroy O., Van Gansberghe J.P. et al. Trouble de la reconnaissance des émotions faciales dans la forme légère de la maladie d'Alzheimer. *La Revue de Gériatrie*, 2009 : 34 (10) ; 1-7.
- Hargrave R., Maddock R.J. & Stone V. Impaired recognition of facial expressions of emotion in Alzheimer's disease. *The Journal of Neuropsychiatry and Clinical Neurosciences*, 2002 : 14 (1) ; 64 – 71.
- He Y., Chen Z., Gong G. et al. Neuronal Networks in Alzheimer's Disease : review. *The Neuroscientist*, 2009 : 15 (4) ; 333-350.
- Henry J.D., Ruffman T., McDonald S. et al. Recognition of disgust is selectively preserved in Alzheimer's disease. *Neuropsychologia*, 2008 : 46 ; 1363-1370.
- Horwitz B., Grady C.L., Schlageter N.L. et al. Intercorrelations of regional cerebral glucose metabolic rates in Alzheimer's disease. *Brain Research*, 1987 : 407 ; 294-306.

- Hunter E.M., Phillips L.H. et MacPherson S.E. Effects of Age on Cross-Modal Emotion Perception. *Psychology and Aging*, 2010 : 25 (4) ; 779-787.
- Klein-Koerkamp Y., Beaudoin M., Baciou M. et al. Emotional Decoding Abilities in Alzheimer's Disease : A Meta-Analysis. *Journal of Alzheimer's Disease*, 2012 : 32 ; 109-125.
- Kleinginna P.R. & Kleinginna A.M. A Categorized List of Emotion Definitions with Suggestions for a Consensual Definition. *Motivation and Emotion*, 1981 : 5 (4) ; 345-379.
- Krolak-Salmon R., Hénaff M.A., Bertrand O. et al. Les visages et leurs émotions, Partie II : La reconnaissance des expressions faciales. *Rev Neurol*, 2006 : 162 (11) ; 1047-1058.
- Kumfor F., Sapey-Triomphe L.-A., Leyton C.E. et al. Degradation of emotion processing ability in corticobasal syndrome and Alzheimer's disease. *Brain*, 2014 : 137 ; 3061-3072.
- Kupfer D.J., Darrel A.R., Narrow W.E. et al. Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders. American Psychiatric Association, 2013 ; 5.
- McKhann, G., Drachman, D. et al. Clinical diagnosis of Alzheimer's disease: Report of the NINCDS-ADRDA Work Group* under the auspices of Department of Health and Human Services Task Force on Alzheimer's Disease. *Neurology*, 1984 : 34(7) ; 939–939.
- McLellan T., Johnston L., Dalrymple-Alford J. et al. The recognition of facial expressions of emotion in Alzheimer's disease : a review of findings. *Acta Neuropsychiatrica*, 2008 : 20 ; 236 – 250.
- Mevel K., Grassiot B., Chételat G. et al. Le réseau cérébral par défaut : rôle cognitif et perturbations dans la pathologie. *Revue neurologique*, Elsevier Masson, 2010 : 166 (11) ; 859-872.
- Morrone I., Besche-Richard C., Mahmoudi R. et al. Identification et mémorisation des émotions dans la démence de type Alzheimer : revue critique de la littérature. *Geriatr Psychol Neuropsychiatr Vieil*, 2012 : 10(3) ; 307-314.
- Paulmann S. & Pell M.D. Is there an advantage for recognizing multi-modal emotional stimuli ? *Motiv Emot*, 2011 : 35 ; 192-201.
- Purves D., Augustine G.J., Fitzpatrick D. et al. *Neurosciences* 5^{ème} édition, Edition De Boeck, 2015.
- Reitz C., Mayeux R. Alzheimer disease : epidemiology, diagnostic criteria, risk factors and biomarkers. *Biochemical Pharmacology*, 2014 : 88 ; 640-651.

- Roudier M., Marcie P., Grancher A.-S. et al. Discrimination of facial identity and of emotions in Alzheimer's Disease. *Journal of Neurological Sciences*, 1998 : 154 ; 151-158.
- Ruffman T., Henry J.D., Livingstone V. et al. A meta-analytic review of emotion recognition and aging : implications for neuropsychological models of aging. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 2008 : 32 ; 863-881.
- Sauter A., Eisner F., Calder A.J. et al. Perceptual cues in non-verbal vocal expressions of emotion. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 2010 : 63 (11) ; 2251-2272.
- Scherer K.R., Sangsue J., Phillippot P. et al. *Cognition et Emotions*. Les éditions de l'IQRS, 2004.
- Stuss D.T. & Alexander M.P. Executive functions and the frontal lobes : a conceptual view. *Psychological Research*, 2000 : 63 ; 289-298.
- Torres B., Santos R.L., Barroso de Sousa M.F. et al. Facial expression recognition in Alzheimer's disease : a longitudinal study. *Arquivos de Neuro-Psiquiatria*, 2015 : 73(5) ; 383-389.

ANNEXES

Liste des annexes

1. Tableau comparatif des études sur la reconnaissance des expressions faciales chez des patients atteints de la maladie d'Alzheimer
2. Questionnaires
 - a. Questionnaire d'évaluation du niveau socio-économique et du niveau d'éducation du patient
 - b. Questionnaire d'évaluation du stade de la maladie d'Alzheimer du patient (MMSE)
3. Documents d'information et formulaires de consentement

ANNEXE 1 : Tableau comparatif des études sur la reconnaissance des expressions faciales chez des patients atteints de la maladie d'Alzheimer

Nom de l'article	Auteurs	Date	Sujets	Tests réalisés	Résultats
Emotion processing in Alzheimer's disease	R.S. Bucks, S.A. Radford	2004	12 sujets MA (8 femmes, 4 hommes) 12 contrôles	- Stimuli : visuels (émotion faciale), auditifs (prosodie) et visuo-auditifs (crossmodal) - 5 différentes émotions : joie, tristesse, colère, peur, neutre - <u>Test 1</u> : différencier des visages neutres « pareils » ou « différents » - <u>Test 2</u> : différencier des visages avec émotions comme étant « pareils » ou « différents » - <u>Test 3</u> : nommer l'émotion présentée sur une série de visages - <u>Test 4</u> : montrer l'émotion correspondant à un label verbal donné par l'examinateur - <u>Test 5</u> : associer une émotion à celle présentée sur un visage - <u>Test 6</u> : différencier une prosodie neutre comme « pareille » ou « différente » - <u>Test 7</u> : différencier une prosodie émotionnelle comme étant « pareille » ou « différente » - <u>Test 8</u> : nommer la prosodie émotionnelle d'une série de phrases, prosodies étant congruentes ou incongruentes avec le ton de voix - <u>Test 9</u> et <u>10</u> : associer une émotion faciale avec le stimulus prosodique correspondant et inversement	- Les patients âgés ont mieux performé que les patients MA en général ($\neq$ pour autant différences significatives) - Pour les 2 groupes, les tâches prosodiques sont plus difficiles que les tâches visuelles (encore plus marqué chez les patients MA) - Patients âgés et MA sont égaux dans la discrimination de visages/voix neutres semblables ou différents (mais différents est plus dur que semblables). <i>Tests 1 - 6</i> - Les 2 groupes trouvent les tâches de discrimination de voix avec émotion plus dures que celles avec les émotions faciales. Les patients MA ont eut plus dur pour différencier des voix avec émotions semblables contrairement aux visages, pour lesquels c'était plus difficile lorsqu'ils sont différents. <i>Tests 2 - 7</i> - Patients MA ont plus dur à nommer les voix/visages avec émotions (et voix plus dures que visages). <i>Tests 3 - 8</i> - Les 2 groupes trouvent que certaines émotions sont plus problématiques que d'autres. Pas de différence significative (différence mais pas significative) entre les 2 groupes dans les tâches d'association. <i>Tests 4-5</i> - Reconnaissance de prosodies incongruentes plus difficile que prosodies congruentes pour les 2 groupes. Les patients MA ont trouvé toutes les phrases plus dures que les patients âgés. <i>Test 8</i> - Les patients MA ont moins bien performé dans les tâches cross-modales et parmi celles-ci, il leur était plus difficile d'associer une émotion faciale à un stimulus auditif. En utilisant le MMSE comme covariable, les différences sont non-significatives. - Pas de différence significative entre les tâches auditives et visuelles. - Seules les tâches avec émotions faciales exprimant la joie ont

Degradation of emotion processing ability in corticobasal syndrome and Alzheimer's disease	Kumfor F., Sapey-Triomphe L.-A. et al.	2014	16 sujets DFT (= CBS) 18 sujets MA 22 contrôles	- 6 émotions : colère, dégoût, peur, tristesse, surprise, joie + neutre - <u>Tâche 1</u> : paires de visages neutres, dire si ce sont les mêmes visages - <u>Tâche 2</u> : paires de visages avec émotions, dire si ce sont les mêmes visages - <u>Tâche 3</u> : paires de visages différents avec émotions, dire ce sont les mêmes émotions - <u>Tâche 4</u> : 7 émotions présentées sur des mêmes visages, pointer celle demandée par l'examineur	montré une différence entre les 2 groupes, pas pour les autres émotions. - De manière générale, les patients MA ont montré des performances relativement intactes (contrairement aux CBS), juste une performance un peu moindre pour la tâche 4.
Facial expression recognition in Alzheimer's disease : a longitudinal study	Torres B., Santos R. L., et al.	2014	30 sujets MA (22 femmes, 8 hommes) – 20 à 26 MMSE – et leurs « caregivers » (26 femmes, 4 hommes)	- Double évaluation à 6 mois d'intervalle. Utilisent FACES. Emotions : joie, colère, surprise et tristesse. - <u>Tâche 1</u> : un visage avec émotion, reconnaître la même émotion parmi 4 autres (dont le même) - <u>Tâche 2</u> : idem mais pas exactement le même visage - <u>Tâche 3</u> : le label écrit d'une émotion à relier au visage présentant cette émotion parmi 4 visages - <u>Tâche 4</u> : présentation de sketch représentant une certaine émotion, à relier au visage présentant cette émotion parmi 4 visages → Score établi sur base du nombre de bonnes réponses (maximum = 16). → Autres mesures : sévérité de la démence, qualité de vie, cognition (MMSE), activités fonctionnelles, dépression, symptômes neuropsychiatriques,	- Les patients MA ont significativement moins bien réussi la tâche 4. - Sinon, ils considèrent que les patients MA ont préservé la capacité à reconnaître des émotions faciales simples. - Chez les patients atteints d'une MA modérée, la reconnaissance d'émotions reflétées par une situation complexe (tâche 4) semble donc atteinte en premier : par cette hypothèse, ils pensent possible d'affirmer que les patients MA voient leur capacité à reconnaître des émotions faciales progressivement atteinte et donc diminuée. - Une autre étude suggère que les patients MA ont plus difficile à reconnaître des émotions faciales lorsque celles-ci sont plus subtiles. - Les auteurs ont trouvé une corrélation entre le score MMSE et la capacité des patients MA à reconnaître des émotions faciales, contrairement à d'autres études : ils suggèrent que différentes fonctions cognitives sont engagées pour des tâches complexes de reconnaissance des émotions. - Cette étude suggère que le déficit de reconnaissance émotionnelle que présentent les patients MA est lié à un déficit cognitif général, et non pas une altération indépendante des

Trouble de la reconnaissance des émotions faciales dans la forme légère de la maladie d'Alzheimer	Granato P., Godefroy O., et al.	2009	12 patients MA et 12 contrôles	conscience de la maladie	processus de perception/reconnaissance émotionnelle.
				Logiciel de Méthode d'Analyse et de Recherche de l'Intégration des Emotions = MARIE => prise de décision binaire, association d'une image intermédiaire à une des deux images canoniques. Emotions : colère, dégoût, joie, neutralité, peur, surprise et tristesse sur sujet féminin => 3 séries bipolaires et 6 séries unipolaires. - Tâche : associer l'image intermédiaire à l'image canonique la plus correspondante (différents niveaux d'intermédiaire en %)	- Trouble de la reconnaissance visuelle des émotions faciales : reconnaissance inférieure chez les patients MA - Existence d'un seuil de reconnaissance visuelle pour l'ensemble des émotions : les MA seraient nettement moins sensibles aux émotions d'autrui, l'expression d'une émotion faciale doit être « forcée » pour que les MA l'identifient aussi bien. - La joie, la peur et le dégoût étaient nettement mieux reconnus que la colère, la tristesse et la surprise. - Difficulté à distinguer la colère de la peur : hypothèse d'une dysfonction de l'amygdale aux premiers stades de la MA, implication intrinsèque dans la reconnaissance visuelle de la peur. → Implication de la dégénérescence des corps amygdaloïdes
Identification et mémoire des émotions dans la MA : revue critique de la littérature	Morrone L., Besche-Richard C. et al.	2012		Préservation de la capacité de reconnaissance des émotions faciales : - Discours des proches et observations cliniques postulent pour un maintien de la perception du climat émotionnel chez les patients présentant une démence et, dans la plupart des cas, maintien de la communication non verbale. → Bartol MA. <i>Nonverbal communication in patients with Alzheimer's disease. J Gerontological Nursing</i> 1979 ; 5 : 21-31 → Tamara-Schiaratura L. <i>La communication non verbale dans la maladie d'Alzheimer. Psychol NeuroPsychiatr Vieill</i> 2008 ; 6 : 183-8. - Préservation des capacités de discrimination de différentes émotions chez des patients MA mais déficit dans la discrimination de l'identité faciale et dans la dénomination des émotions. → Roudier M, Marcie P, Grancher AS, Tzortzis C, Starkstein S, Boller F. <i>Discrimination of facial identity and of emotions in Alzheimer's disease. J Neurol Sci</i> 1998 ; 154 : 151-8. - Préservation des capacités d'identification des émotions spécifiques de joie, de colère, de peur, de surprise et de dégoût. Par contre, déficits lors de tâches d'appariement d'émotions expliqués par un déficit des fonctions visuo-spatiales. → Burnham H, Hogervorst E. <i>Recognition of facial expressions of emotion by patients with dementia of the Alzheimer type. Dement Geriatr Cogn Disord</i> 2004 ; 18 : 75-9. Déficit des processus d'identification et de discrimination des émotions faciales : - Hierarchie de l'atteinte en fonction de la fonction proposée : discrimination des affects faciaux plus difficile lorsque les visages présentés sont différents et les épreuves de dénomination des émotions apparaissent plus déficitaires que les épreuves	

		d'appariement. → Bucks RS, Radford SA. <i>Emotion processing in Alzheimer's disease. Aging Ment Health</i> 2004 ; 8 : 222-32. Cf. Ci-dessus. <u>Types d'émotions déficitaires :</u> • Tristesse : Hargrave R, Maddock RJ, Stone V. <i>Impaired recognition of facial expressions of emotion in Alzheimer's disease. J Neuropsychiatry Clin Neurosci</i> 2002 ; 14 : 64-71. • Colère : Brosigle L, Kurucz J, Plahovinsak TJ, Sprotte C, Haveliwala YA. <i>Facial- and postural-affect recognition in senile elderly persons. Int J Neurosci</i> 1983 ; 22 : 37-46. • Déficit précoce de la peur : - Lavenu I. <i>Troubles de la perception des émotions. In : Michel BF, Touchon J, Pancrazi MP, Verdier JM, eds. Affect amygdale Alzheimer. Marseille : Solal, 1999 : 195-205.</i> - Cadieux NL, Greve KW. <i>Emotion processing in Alzheimer's disease. J Inter Neuropsychol Soc</i> 1997 ; 3 : 411-9. - Granato P, Godefroy O, Van Gansberghe J-P, Bruyer R. <i>Trouble de la reconnaissance des émotions faciales dans la forme légère de la maladie d'Alzheimer. La revue de gériatrie</i> 2009 ; 34 : 853-9. Cf. Ci-dessus. - Spoleitini H, Marra C, Di Iulio F, Gianni W, Sancesario G, Giubilei F, et al. <i>Facial emotion recognition deficit in amnesic Mild Cognitive Impairment and Alzheimer disease. Am J Geriatr Psychiatry</i> 2008 ; 16 : 389-98. • Préservation du dégoût semble plus consensuelle : - Burnham H, Hogervorst E. <i>Recognition of facial expressions of emotion by patients with dementia of the Alzheimer type. Dement Geriatr Cogn Disord</i> 2004 ; 18 : 75-9. - Henry JD, Ruffman T, McDonald S, Peek O'Leary MA, Phillips LH, Broday H, et al. <i>Recognition of disgust is selectively preserved in Alzheimer's disease. Neuropsychologia</i> 2008 ; 46 : 1363-70. <u>Evolution des capacités de reconnaissance des émotions faciales chez les patients MA :</u> • Majoration des déficits de reconnaissance des émotions faciales de dégoût, surprise, peur, colère et stabilité des performances pour la joie, la tristesse et le mépris sur une période de 3 ans. → Lavenu I, Pasquier F. <i>Perception of emotion on faces in frontotemporal dementia and Alzheimer's disease : a longitudinal study. Dement Geriatr Cogn Disord</i> 2005 ; 19 : 37-41. <u>Hypothèses explicatives :</u> • L'atteinte générale des processus cognitifs est à l'origine de ces troubles d'identification des émotions. → Roudier M. et al. Cf. Ci-dessus. → Burnham H., Hogervorst E. Cf. Ci-dessus. • Présence d'une altération spécifique des processus de traitement de l'information émotionnelle. → Kohler CG, Anselmo-Gallagher G, Bilker W, Karlawish J, Gur RE, Clark CM. <i>Emotion-discrimination deficits in mild Alzheimer disease Am J Geriatr Psychiatry</i> 2005 ; 13 : 926-33. → Allender J, Kaszniak AW. <i>Processing of emotion cues in patients with dementia of the Alzheimer type. Int J Neurosci</i>

The recognition of facial expressions of emotion in Alzheimer's disease : a review of findings	McLellan T., Johnston L. et al.	2008	1989 ; 46 : 147-55. → Shimokawa A, Yatomi N, Anamizu S, Ashikari I, Kohno M, Maki Y, et al. <i>Comprehension of emotions : comparison between Alzheimer type and vascular type dementias. Dement Geriatr Cogn Disord</i> 2000 ; 11 : 268-74. → Shimokawa A, Yatomi N, Anamizu S, Torii S, Isono H, Sugai Y, et al. <i>Influence of deteriorating ability of emotional comprehension on interpersonal behavior in Alzheimer-type dementia. Brain Cogn</i> 2001 ; 47 : 423-33. <u>Conclusion :</u> « S'il est indéniable que les émotions véhiculées par le visage apportent des informations essentielles dans la compréhension des situations sociales, d'autres sources d'origine verbale et non verbale viennent enrichir et compléter les messages véhiculés par les visages. La non-prise en compte de ces éléments peut biaiser les résultats d'un certain nombre d'études, d'autant que pour un matériel de type verbal ou visuel, les résultats vont dans le sens d'une préservation des capacités d'identification dans cette population. L'effet du matériel semble donc être, en partie, à l'origine des différences de résultats retrouvés dans la littérature. » <u>Critères de sélection des études :</u> diagnostic d'Alzheimer possible ou probable, critères d'exclusion, groupe contrôle, l'âge moyen des participants, taille de l'échantillon, genres représentés, niveau d'éducation, la dextérité, la présence de symptômes de dépression. Importance de contrôler l'éventuelle présence de prosopagnosie chez les patients MA. <u>Emotions étudiées :</u> les expressions de joie, de tristesse et de colère ont été incluses à toutes les études. Seules 7 études ont également inclus la peur et la surprise. Seules 4 études ont également inclus l'expression de dégoût et seulement 6 études ont utilisé une expression neutre. <u>Types de tests :</u> les 3 procédures les plus fréquentes sont l'identification d'émotion, la discrimination d'émotion et l'appariement d'émotions. 1) Identification : implique des informations sémantiques pour la compréhension des différentes réponses possibles. Si de plus les réponses sont données oralement, cela nécessite une bonne mémoire de travail pour retenir les différentes réponses. 2) Discrimination : cette tâche pourrait être réussie grâce à une bonne configuration visuo-spatiale de stimuli visuels plutôt que par une réelle compréhension de stimuli émotionnels. 3) Appariement : la configuration visuo-spatiale de stimuli visuels (= visages présentant une émotion) peut également être utilisée dans cette tâche. <u>Vieillessement normal :</u> • Altération de la reconnaissance de la tristesse, la colère et la peur en comparaison aux jeunes adultes. • Par contre, préservation de la reconnaissance du dégoût et de la joie. ⇒ Hypothèse : les patients souffrant de MA développent un déficit de « processing » des informations affectives qui se manifeste par une diminution de leur capacité à reconnaître des émotions faciales. Etant donné le déficit déjà présent chez des personnes âgées non malades, on peut formuler l'hypothèse que la neurodégénération qui caractérise la MA touche certaines émotions plus que d'autres. <u>Résultats des études :</u>
--	--	-------------	--

		• Identification des émotions faciales : 6 études → 2 études n'ont pas trouvé de différence significative entre les patients MA et les contrôles → 2 ont trouvé une différence et l'ont attribuée à un déficit spécifique au processus de reconnaissance des émotions → 2 ont trouvé une différence et l'ont attribuée à un déficit verbal car la tâche impliquait des informations linguistiques (labels des émotions) et donc une mémoire verbale qui est souvent atteinte dans la MA. • Discrimination des émotions : 5 études → 3 études n'ont pas trouvé de différence significative entre les patients MA et les contrôles → 2 ont trouvé une différence dont seulement 1 a conclu à un déficit spécifique au processus de reconnaissance des émotions • Appariement/sélection : les auteurs concluent que le processus de sélection, impliquant une analyse et identification des émotions présentées sur différents visages, est difficile et conduit donc à une performance moindre chez les patients MA. • Performances en fonction du type d'émotion : seules 3 études ont analysé les résultats spécifiquement en fonction des différentes émotions et parmi ces 3 études, seulement une a établi un lien entre les taux de performance et les émotions, montrant un déficit plus spécifique des émotions tristes par rapport aux émotions de surprise et de dégoût. Un déficit pour les émotions positives, de joie, est plutôt secondaire à la comparaison avec les contrôles dont le taux d'erreur est presque nul pour ces émotions. <u>Conclusions :</u> • 2 études ont relevé un déficit de capacité de reconnaissance des émotions dans les 3 tâches chez les patients MA par rapport aux contrôles. La deuxième a conclu que ce déficit est lié à une altération spécifique du traitement de l'information émotionnelle. → <i>Albert MS, Cohen C, Koff E. Perception of affect in patients with dementia of the Alzheimer type. Arch Neurol 1991;48:791-795.</i> → <i>Hargrave R, Maddock RJ, Stone V. Impaired recognition of facial expressions of emotion in Alzheimer's disease. J Neuropsychiatry Clin Neurosci 2002;14:64-71.</i> • 1 étude a seulement identifié un déficit de capacité de reconnaissance des émotions seulement lors d'une tâche d'identification. Cette étude a également conclu que ce déficit est lié à une altération spécifique du traitement de l'information émotionnelle. → <i>Allender J, Kaszniak AW. Processing of emotional cues in patients with dementia of the Alzheimer's type. Int Neurosci 1989;46:147-155.</i> • 1 étude a conclu qu'il n'y avait aucune différence significative entre les patients MA et les sujets contrôles dans les 3 tâches. → <i>Fernandez-Duque D, Black SE. Impaired recognition of negative facial emotions in patients with frontotemporal dementia. Neuropsychologia 2005;43:1673-1687.</i> • Les 2 dernières études montrent des résultats divergents en fonction des tâches :

			- L'une conclu que les patients souffrant de MA ont des difficultés lors de l'identification des expressions faciales mais pas lors de la discrimination de ces émotions : <i>Roudier M, Marcie P et al. Discrimination of facial identity and of emotions in Alzheimer's disease. J Neurol Sci 1998;154:151-158.</i> - L'autre conclu que la capacité de reconnaissance des émotions faciales est préservée excepté lors de tâche de sélection : <i>Bucks RS, Radford SA. Emotion processing in Alzheimer's disease. Aging Ment Health 2004;8:222-232.</i> • Lien entre le MMSE et la capacité d'identification des émotions : → <i>Roudier M, Marcie P et al. Discrimination of facial identity and of emotions in Alzheimer's disease. J Neurol Sci 1998;154:151-158.</i> → <i>Koff E, Zaitchik D, et al. Emotion processing in the visual and auditory domains by patients with Alzheimer's disease. J Int Neuropsychol Soc 1999; 5:32-40.</i> • Pas de lien entre le MMSE et la capacité de discrimination des émotions : → <i>Roudier M. Cf ci-dessus.</i> • Pas de lien entre la cognition et les processus de reconnaissance des émotions chez les patients MA : → <i>Shimokawa A, Yatomi N, Anamizu S, Torii S, Isono H, Sugai Y, et al. Influence of deteriorating ability of emotional comprehension on interpersonal behavior in Alzheimer-type dementia. Brain Cogn 2001 ; 47 : 423-33.</i> → <i>Shimokawa A, Yatomi N, Anamizu S, Ashikari I, Kohno M, Maki Y, et al. Comprehension of emotions : comparison between Alzheimer type and vascular type dementias. Dement Geriatr Cogn Disord 2000 ; 11 : 268-74.</i> → <i>Kohler CG, Anselmo-Gallagher G et al. Emotion-discrimination deficits in mild Alzheimer disease. Am J Geriatr Psychiatry 2005;13:926-933.</i>			
Impaired Recognition of Facial Expressions of Emotion in Alzheimer's disease	Hargrave R., Maddock R.J. et al.	2002	<table><tr><td>Groupe de 14 contrôles (patients âgés volontaires), groupe de 10 patients âgés psychiatriques non MA (anxiété, dépression), groupe de 22 patients MA.</td><td> - Tâche de reconnaissance de visages neutres (Benton Facial Recognition Test – visage Caucasiens et Japonais, des 2 genres) : pour mettre en évidence un éventuel déficit dans le processus de traitement des informations de reconnaissance des visages. 6 émotions : colère, tristesse, joie, peur, surprise et dégoût. - Tâche d'appariement d'émotions faciales (sur visages différents mais de même genre et ethnie) : - Tâche de dénomination d'émotions faciales : - Tâche de discrimination d'émotions faciales </td></tr></table>	Groupe de 14 contrôles (patients âgés volontaires), groupe de 10 patients âgés psychiatriques non MA (anxiété, dépression), groupe de 22 patients MA.	- Tâche de reconnaissance de visages neutres (Benton Facial Recognition Test – visage Caucasiens et Japonais, des 2 genres) : pour mettre en évidence un éventuel déficit dans le processus de traitement des informations de reconnaissance des visages. 6 émotions : colère, tristesse, joie, peur, surprise et dégoût. - Tâche d'appariement d'émotions faciales (sur visages différents mais de même genre et ethnie) : - Tâche de dénomination d'émotions faciales : - Tâche de discrimination d'émotions faciales	(Roudier et al. : déficit dans la discrimination des identités faciales mais pas dans la discrimination des émotions faciales. Albert et al. : déficit significatif dans la reconnaissance des émotions faciales à partir de plusieurs tests. Déficit lié aux traitements de l'information verbale et non pas émotionnelle. Cadieux & Greve : déficit dans la reconnaissance des émotions chez les patients MA mais pas dans la reconnaissance de l'identité faciale. Lié à un déficit de traitement des informations verbales et spatiales. Allender & Kasniak : déficits de capacité de reconnaissance des visages avec ou sans émotions. Les seuls à interpréter ce déficit comme une altération du processus-même de traitement des informations émotionnelles plus qu'un déficit de traitement de l'information verbale ou spatiale.
Groupe de 14 contrôles (patients âgés volontaires), groupe de 10 patients âgés psychiatriques non MA (anxiété, dépression), groupe de 22 patients MA.	- Tâche de reconnaissance de visages neutres (Benton Facial Recognition Test – visage Caucasiens et Japonais, des 2 genres) : pour mettre en évidence un éventuel déficit dans le processus de traitement des informations de reconnaissance des visages. 6 émotions : colère, tristesse, joie, peur, surprise et dégoût. - Tâche d'appariement d'émotions faciales (sur visages différents mais de même genre et ethnie) : - Tâche de dénomination d'émotions faciales : - Tâche de discrimination d'émotions faciales					

				(= pareilles ou différentes) :	Lavenu et al. : <i>pas de déficit dans la détection ou dénomination d'émotions faciales.</i>) - Ils formulent l'hypothèse qu'il existe un déficit de reconnaissance de visages neutres chez les patients MA par rapport au groupe contrôle. - Les patients MA ont moins bien répondu que les patients âgés sains ainsi que les patients âgés psychiatriques, et ce dans les 4 tâches. Pour les 2 premières tâches, ces résultats étaient corrélés au score MMSE. - Différence entre les émotions : performances de dénomination étaient significativement meilleures pour la joie, ensuite la surprise, que pour les autres émotions. La pire performance était pour la peur. - En utilisant la performance au test de Benton comme covariable, et en ajustant les résultats des autres tests à ceci, les auteurs montrent que ce déficit est vraisemblablement lié à une altération spécifique du traitement de l'information émotionnelle.
Recognition of Facial Expressions of Emotion by Patients with Dementia of the Alzheimer Type	Burnham H., Hogervorst E.	2004	13 patients MA (diagnostiqués comme possible ou probable) et 13 contrôles du même âge.	<i>Emotions</i> : joie, colère, tristesse, peur, surprise et dégoût. - Tâche d'appariement d'images représentant des émotions faciales : à relier avec d'autres images présentant des émotions faciales. - Tâche de dénomination d'émotions présentées sur des visages : à relier avec les labels présentés.	(Par rapport aux résultats de Hargrave : les tâches étaient relativement longues – entre 45 et 60 items chacune – et il est donc possible que la fatigue et l'ennui aient pu influencer les résultats). - Patients diagnostiqués comme étant dément n'ont pas montré de déficit dans la reconnaissance des émotions faciales mais bien dans la tâche d'appariement des expressions de peur, tristesse et joie. - La tâche d'appariement est considérée comme plus compliquée car elle implique d'abord de reconnaître l'émotion sur le visage cible et ensuite de chercher un autre visage dont l'expression correspond à la première.

ANNEXE 2 : Questionnaires

- Questionnaire d'évaluation du stade de la maladie d'Alzheimer du patient (MMSE)

MINI MENTAL STATE EXAMINATION (M.M.S.E) Date : Evalué(e) par : Niveau socio-culturel	Etiquette du patient
--	----------------------

ORIENTATION

Je vais vous poser quelques questions pour apprécier comment fonctionne votre mémoire. Les unes sont très simples, les autres un peu moins. Vous devez répondre du mieux que vous pouvez.

Quelle est la date complète d'aujourd'hui ?

☞ Si la réponse est incorrecte ou incomplète, posez les questions restées sans réponse, dans l'ordre suivant :

- | | | | |
|----------------------------------|--------|------------------------------|--------|
| 1. en quelle année sommes-nous ? | !0ou1! | 4. Quel jour du mois ? | !0ou1! |
| 2. en quelle saison ? | ! ! ! | 5. Quel jour de la semaine ? | ! ! ! |
| 3. en quel mois ? | ! ! ! | | |
- ☞ Je vais vous poser maintenant quelques questions sur l'endroit où nous nous trouvons.
- | | |
|--|-------|
| 6. Quel est le nom de l'Hôpital où nous sommes ? | ! ! ! |
| 7. Dans quelle ville se trouve-t-il ? | ! ! ! |
| 8. Quel est le nom du département dans lequel est située cette ville ? | ! ! ! |
| 9. Dans quelle province ou région est situé ce département ? | ! ! ! |
| 10. A quel étage sommes-nous ici ? | ! ! ! |

APPRENTISSAGE

☞ Je vais vous dire 3 mots ; je voudrais que vous me les répétiez et que vous essayiez de les retenir car je vous les demanderai tout à l'heure.

- | | | | | | |
|------------|----|---------|----|-----------|-------|
| 11. Cigare | | [citron | | [fauteuil | ! ! ! |
| 12. fleur | ou | [clé | ou | [tulipe | ! ! ! |
| 13. porte | | [ballon | | [canard | ! ! ! |

Répéter les 3 mots.

ATTENTION ET CALCUL

☞ Voulez-vous compter à partir de 100 en retirant 7 à chaque fois ?

- | | |
|--------|-------|
| 14. 93 | ! ! ! |
| 15. 86 | ! ! ! |
| 16. 79 | ! ! ! |
| 17. 72 | ! ! ! |
| 18. 65 | ! ! ! |

☞ Pour tous les sujets, même pour ceux qui ont obtenu le maximum de points, demander : « voulez-vous épeler le mot MONDE à l'envers » : E D N O M.

RAPPEL

☞ Pouvez-vous me dire quels étaient les 3 mots que je vous ai demandé de répéter et de retenir tout à l'heure ?

- | | | | | | |
|------------|----|---------|----|-----------|-------|
| 19. Cigare | | [citron | | [fauteuil | ! ! ! |
| 20. fleur | ou | [clé | ou | [tulipe | ! ! ! |
| 21. porte | | [ballon | | [canard | ! ! ! |

LANGAGE

- | | | |
|--|--------------------|-------|
| 22. quel est le nom de cet objet? | Montrer un crayon. | ! ! ! |
| 23. Quel est le nom de cet objet | Montrer une montre | ! ! ! |
| 24. Ecoutez bien et répétez après moi : « PAS DE MAIS, DE SI, NI DE ET » | | ! ! ! |

☞ Poser une feuille de papier sur le bureau, la montrer au sujet en lui disant : « écoutez bien et faites ce que je vais vous dire » (consignes à formuler en une seule fois) :

- | | |
|---|-------|
| 25. prenez cette feuille de papier avec la main droite. | ! ! ! |
| 26. Pliez-la en deux. | ! ! ! |
| 27. et jetez-la par terre ». | ! ! ! |

☞ Tendre au sujet une feuille de papier sur laquelle est écrit en gros caractères : « FERMEZ LES YEUX » et dire au sujet :

- | | |
|---------------------------------|-------|
| 28. «faites ce qui est écrit ». | ! ! ! |
|---------------------------------|-------|

☞ Tendre au sujet une feuille de papier et un stylo en disant :

- | | |
|---|-------|
| 29. voulez-vous m'écrire une phrase, ce que vous voulez, mais une phrase entière. » | ! ! ! |
|---|-------|

PRAXIES CONSTRUCTIVES.

☞ Tendre au sujet une feuille de papier et lui demander :

- | | |
|---|-------|
| 30. « Voulez-vous recopier ce dessin ». | ! ! ! |
|---|-------|



SCORE TOTAL (0 à 30) **! ! !**

- Questionnaire d'évaluation du stade de la maladie d'Alzheimer du patient (MMSE)

2

ÉCHELLE DE DÉPRESSION GÉRIATRIQUE GDS 15 ITEMS

GDS 15 items

Nom du patient :	Prénom du patient :		
Date de naissance du patient :	Sexe : ☐ H ☐ F	Date du test :	
Nom et status de l'accompagnant :			

Entourez la proposition qui correspond à votre état (en tenant compte des dernières semaines).

Comptez 1 si la réponse est : NON aux questions 1, 5, 7, 11, 13		OUI	NON
OUI aux autres questions			
1	Êtes-vous satisfait(e) de votre vie ?	☐	☐
2	Avez-vous renoncé à un grand nombre de vos activités ?	☐	☐
3	Avez-vous le sentiment que votre vie est vide ?	☐	☐
4	Vous ennuyez-vous souvent ?	☐	☐
5	Êtes-vous de bonne humeur la plupart du temps ?	☐	☐
6	Avez-vous peur que quelque chose de mauvais vous arrive ?	☐	☐
7	Êtes-vous heureux (se) la plupart du temps ?	☐	☐
8	Avez-vous le sentiment d'être désormais faible ?	☐	☐
9	Préférez-vous rester seul(e) dans votre chambre plutôt que de sortir ?	☐	☐
10	Pensez-vous que votre mémoire est plus mauvaise que celle de la plupart des gens ?	☐	☐
11	Pensez-vous qu'il est merveilleux de vivre à notre époque ?	☐	☐
12	Vous sentez-vous une personne sans valeur actuellement ?	☐	☐
13	Avez-vous beaucoup d'énergie ?	☐	☐
14	Pensez-vous que votre situation actuelle est désespérée ?	☐	☐
15	Pensez-vous que la situation des autres est meilleure que la vôtre ?	☐	☐

Calculez le score : /15

Résultats :

- Le score normal est inférieur à 5.
- À partir de 5 il y a un risque de dépression.
- Un total supérieur à 12 est en faveur d'une dépression sévère.

[Cette échelle est validée pour le dépistage systématique de la dépression mais n'est pas suffisante à elle seule pour établir un diagnostic.]

OUTIL
D'ÉVALUATION

ANNEXE 3 : Documents d'information et formulaires de consentement

▪ A l'attention des participants contrôles

Titre de l'étude : Mémoire de recherche clinique : « Maladie d'Alzheimer et reconnaissance des émotions par une approche cross-modale »

Promoteur de l'étude : UCL

Comité d'Ethique Médicale : Comité d'Ethique hospitalo-facultaire

Médecins investigateurs locaux : Dr Isabelle Gilard, Service de Gériatrie, Cliniques Universitaires St Luc ; Co-investigateur : Pr Nicolas Vermeulen, Psychologue, Université Catholique de Louvain. Investigateur : Céline Cumps, étudiante en 2^{ème} année de master en Médecine

INFORMATION AU VOLONTAIRE

Vous êtes invité(e) à participer de façon volontaire à une étude clinique. Avant d'accepter d'y participer, il est important de lire ce formulaire qui en décrit l'objectif et les modalités pratiques. Vous avez le droit de poser à tout moment des questions en rapport avec cette étude clinique.

Objectif et description de l'étude clinique

Il s'agit d'une étude clinique qui devrait inclure environ 60 participants en Belgique.

L'objectif de cette étude clinique consiste à évaluer, chez 30 patients atteints de la maladie d'Alzheimer et 30 sujets du même âge, leur capacité à reconnaître des émotions suite à la présentation d'un stimulus visuel ou d'un stimulus auditif seuls ou associés. Vous faites ainsi partie du groupe contrôle.

Si vous acceptez de participer à cette étude clinique, il vous sera demandé de :

- remplir 2 questionnaires : l'un permettant d'évaluer vos facultés cognitives et de mémorisation (questionnaire MMSE Mini Mental State Examination) et l'autre permettant de détecter une éventuelle dépression.
- réaliser 4 tâches, associant des émotions et des visages. Dans une des tâches, vous entendrez également des sons.

Vos réponses seront enregistrées par l'intermédiaire d'un clavier. Les stimuli visuels vous seront présentés sur un écran et les stimuli auditifs par un casque d'écoute.

Il vous sera demandé de participer à l'étude clinique pendant une seule séance d'environ 40 minutes.

Promoteur de l'expérimentation

Le promoteur de l'étude clinique est l'UCL. L'investigateur principal est le Dr Isabelle GILARD, Gériatre aux Cliniques Universitaires St Luc.

Participation volontaire

Votre participation à cette étude clinique est entièrement volontaire et vous avez le droit de refuser d'y participer. Vous avez également le droit de vous retirer de l'étude clinique à tout moment, sans en préciser la raison, même après avoir signé le formulaire de consentement. Vous n'aurez pas à fournir de raison au retrait de votre consentement à participer ; toutefois, les données collectées jusqu'à l'arrêt de la participation à l'étude clinique font partie intégrante de celle-ci. Votre refus de participer à cette étude clinique n'entraînera pour vous aucune pénalité ni perte d'avantages.

Bénéfices

Nous ne pouvons vous assurer que si vous acceptez de participer à cette étude clinique, vous tirerez personnellement un quelconque bénéfice direct de votre participation.

Assurance

Si vous subissez un dommage lié à cette étude clinique, ce dommage sera indemnisé par le promoteur de l'étude conformément à la loi relative aux expérimentations sur la personne humaine du 7 mai 2004. Vous ne devez prouver la faute de quiconque.

Noms et coordonnées de l'assureur :

AMLIN Europe – Boulevard du Roi Albert II n°9 – 1210 Bruxelles

Numéro de police : 99 541 665

Protection de la vie privée

Votre identité et votre participation à cette étude clinique demeureront strictement confidentielles. Vous ne serez pas identifié(e) par votre nom ni d'aucune autre manière reconnaissable dans aucun des dossiers, résultats ou publications en rapport avec l'étude.

La protection des données personnelles est assurée par la loi en vigueur du 30 Juillet 2018 relative à la protection de la vie privée et par la réglementation européenne (réglementation générale européenne sur la protection des données à caractère personnel [RGPD] du 25 mai 2018) en vigueur. Ces droits sont également garantis par la loi du 22 août 2002 relative aux droits du patient et de la loi du 7 mai 2004 relative à l'expérimentation humaine.

Pour tout renseignement, vous pouvez contacter le Data Protection Officer à l'adresse privacy@uclouvain.be.

Vous avez également le droit d'introduire une plainte concernant le mode de recrutement de vos données auprès de l'autorité Belge de contrôle chargée de veiller au respect de la législation sur la protection des données : Autorité de protection des données (APD) – Rue de la Presse 35 – 1000 Bruxelles – e-mail : contact@apd-gba.be.

Comité d'éthique

Cette étude clinique est évaluée par un comité d'éthique indépendant, à savoir le comité d'éthique Hospitalo-Facultaire des Cliniques Universitaires Saint-Luc qui a émis un avis favorable le 4 mars 2019.

Personnes à contacter si vous avez des questions à propos de l'étude clinique

Si vous estimez avoir subi un dommage lié à l'étude clinique ou si vous avez des questions, voulez donner un avis ou exprimer des craintes à propos de l'expérimentation ou à propos de vos droits en tant que sujet contrôle à une étude clinique, maintenant, durant ou après votre participation, vous pouvez contacter :

Responsable de l'étude (Investigateur principal) : Dr Isabelle Gilard

Téléphone : 02/764.60.27

Pour la gestion des plaintes non résolues par l'investigateur, vous pouvez contacter le médiateur des droits des patients de l'hôpital à l'adresse suivante : mediation-stluc@uclouvain.be.

FORMULAIRE DE CONSENTEMENT ECLAIRE AU VOLONTAIRE

1. Je soussigné(e) (NOM, Prénom(s)),

.....

déclare avoir lu l'information qui précède et accepter de participer au mémoire de recherche clinique :

« Maladie d'Alzheimer et reconnaissance des émotions par une approche cross-modale »

2. On m'a remis une copie de ce formulaire de consentement éclairé signé et daté, ainsi que de la note d'information destinée au participant. J'ai reçu une explication concernant la nature, le but, la durée de l'étude clinique et j'ai été informé(e) de ce qu'on attend de ma part. On m'a donné le temps et l'occasion de poser des questions sur l'étude clinique; toutes mes questions ont reçu une réponse satisfaisante.

3. J'ai été informé(e) de l'existence d'une assurance.

4. Je sais que cette étude clinique a été soumise et approuvée par le Comité d'Ethique Hospitalo-Facultaire des Cliniques universitaires Saint-Luc.

5. Je suis libre de participer ou non, de même que d'arrêter l'étude clinique à tout moment sans qu'il soit nécessaire de justifier ma décision et sans que cela n'entraîne le moindre désavantage.

6. En signant ce document, j'autorise l'utilisation des données me concernant dans le respect de la loi belge du 30 juillet 2018 relative à la protection de la vie privée, de la loi du 22 août 2002 relative aux droits du patient et de la loi du 7 mai 2004 relative à l'expérimentation humaine.

7. Je consens de mon plein gré à participer à cette étude clinique.

Volontaire :

_____	_____	_____	_____
Nom du/de la volontaire	Prénom	Signature	Date (jour/mois/année)

Personne qui procure l'information :

Je, soussignée médecin de recherche, confirme que j'ai expliqué la nature, le but et la durée de l'étude clinique au (à la) participant(e) mentionné(e) ci-dessus.

_____	_____	_____	_____
Nom	Prénom	Signature	Date (jour/mois/année)

- *A l'attention des participants atteints de la maladie d'Alzheimer et leur représentant légal*

Titre de l'étude : Mémoire de recherche clinique : « Maladie d'Alzheimer et reconnaissance des émotions par une approche cross-modale »

Promoteur de l'étude : UCL

Comité d'Ethique Médicale : Comité d'Ethique hospitalo-facultaire

Médecins investigateurs locaux : Dr Isabelle Gilard, Service de Gériatrie, Cliniques Universitaires St Luc ; Co-investigateur : Pr Nicolas Vermeulen, Psychologue, Université Catholique de Louvain. Investigateur : Céline Cumps, étudiante en 2^{ème} année de master en Médecine

INFORMATION AU PARTICIPANT

Vous ou votre proche êtes invité(e) à participer de façon volontaire à une étude clinique. Avant d'accepter d'y participer, il est important de lire ce formulaire qui en décrit l'objectif et les modalités pratiques. Vous avez le droit de poser à tout moment des questions en rapport avec cette étude clinique.

A l'attention du patient : Il se peut que vous n'étiez pas capable, au moment de votre inclusion dans l'étude, de prendre vous-même la décision de participer ou non à cette étude. Il est alors d'usage de faire appel à un représentant légal. On demande à ce dernier de prendre une décision de participation à l'étude de la personne qu'il représente au mieux des intérêts de cette personne et en tenant compte de sa probable volonté. Votre représentant a accepté votre participation à cette étude, sachant que dès que votre situation clinique le permettrait, vous seriez mis au courant de votre participation à une étude clinique et libre à ce moment de consentir à poursuivre cette participation ou d'y mettre un terme. Nous vous demandons maintenant de confirmer ou non votre participation.

A l'attention du représentant légal : En raison de sa situation clinique, la personne que vous représentez n'est pour le moment pas considérée comme apte à prendre une décision de participation en toute connaissance de cause. Vous êtes donc invité à vous prononcer sur sa participation à cette étude clinique en tenant compte de sa probable volonté.

Dans la suite de ce document, les phrases sont formulées comme si nous nous adressions directement à la personne que vous représentez.

Objectif et description de l'étude clinique

Il s'agit d'une étude clinique qui devrait inclure environ 60 participants en Belgique.

L'objectif de cette étude clinique consiste à évaluer, chez 30 patients atteints de la maladie d'Alzheimer et 30 sujets du même âge, leur capacité à reconnaître des émotions suite à la présentation d'un stimulus visuel ou d'un stimulus auditif seuls ou associés.

Si vous acceptez de participer à cette étude clinique, il vous sera demandé de :

- remplir 2 questionnaires : l'un permettant d'évaluer vos facultés cognitives et de mémorisation (questionnaire MMSE Mini Mental State Examination) et l'autre permettant de détecter une éventuelle dépression.
- réaliser 4 tâches, associant des émotions et des visages. Dans une des tâches, vous entendrez également des sons.

Vos réponses seront enregistrées par l'intermédiaire d'un clavier. Les stimuli visuels vous seront présentés sur un écran et les stimuli auditifs par un casque d'écoute.

Il vous sera demandé de participer à l'étude clinique pendant une seule séance d'environ 40 minutes.

Promoteur de l'expérimentation

Le promoteur de l'étude clinique est l'UCL. L'investigateur principal est le Dr Isabelle GILARD, Gériatre aux Cliniques Universitaires St Luc.

Participation volontaire

Votre participation à cette étude clinique est entièrement volontaire et vous avez le droit de refuser d'y participer. Vous avez également le droit de vous retirer de l'étude clinique à tout moment, sans en préciser la raison, même après avoir signé le formulaire de consentement. Vous n'aurez pas à fournir de raison au retrait de votre consentement à participer ; toutefois, les données collectées jusqu'à l'arrêt de la participation à l'étude clinique font partie intégrante de celle-ci. Votre refus de participer à cette étude clinique n'entraînera pour vous aucune pénalité ni perte d'avantages.

Bénéfices

Nous ne pouvons vous assurer que si vous acceptez de participer à cette étude clinique, vous tirerez personnellement un quelconque bénéfice direct de votre participation.

Assurance

Si vous ou vos ayants droit (famille) subissez un dommage lié à cette étude clinique, ce dommage sera indemnisé par le promoteur de l'étude conformément à la loi relative aux expérimentations sur la personne humaine du 7 mai 2004. Vous ne devez prouver la faute de quiconque.

Noms et coordonnées de l'assureur :

AMLIN Europe – Boulevard du Roi Albert II n°9 – 1210 Bruxelles

Numéro de police : 99 541 665

Protection de la vie privée

Votre identité et votre participation à cette étude clinique demeureront strictement confidentielles. Vous ne serez pas identifié(e) par votre nom ni d'aucune autre manière reconnaissable dans aucun des dossiers, résultats ou publications en rapport avec l'étude.

La protection des données personnelles est assurée par la loi en vigueur du 30 Juillet 2018 relative à la protection de la vie privée et par la réglementation européenne (réglementation générale européenne sur la protection des données à caractère personnel [RGPD] du 25 mai 2018) en vigueur. Ces droits sont également garantis par la loi du 22 août 2002 relative aux droits du patient et de la loi du 7 mai 2004 relative à l'expérimentation humaine.

Pour tout renseignement, vous pouvez contacter le Data Protection Officer à l'adresse privacy@uclouvain.be.

Vous avez également le droit d'introduire une plainte concernant le mode de recrutement de vos données auprès de l'autorité Belge de contrôle chargée de veiller au respect de la législation sur la protection des données : Autorité de protection des données (APD) – Rue de la Presse 35 – 1000 Bruxelles – e-mail : contact@apd-gba.be.

Comité d'éthique

Cette étude clinique est évaluée par un comité d'éthique indépendant, à savoir le comité d'éthique Hospitalo-Facultaire des Cliniques Universitaires Saint-Luc qui a émis un avis favorable le 4 mars 2019.

Personnes à contacter si vous avez des questions à propos de l'étude clinique

Si vous estimez avoir subi un dommage lié à l'étude clinique ou si vous avez des questions, voulez donner un avis ou exprimer des craintes à propos de l'expérimentation ou à propos de vos droits en tant que patient participant à une étude clinique, maintenant, durant ou après votre participation, vous pouvez contacter :

Responsable de l'étude (Investigateur principal) : Dr Isabelle Gilard

Téléphone : 02/764.60.27

Pour la gestion des plaintes non résolues par l'investigateur, vous pouvez contacter le médiateur des droits des patients de l'hôpital à l'adresse suivante : mediation-stluc@uclouvain.be.

FORMULAIRE DE CONSENTEMENT ECLAIRE AU PARTICIPANT

1. Je soussigné(e) (NOM, Prénom(s)),

.....

déclare avoir lu l'information qui précède et accepter de participer au mémoire de recherche clinique :

« Maladie d'Alzheimer et reconnaissance des émotions par une approche cross-modale »

2. On m'a remis une copie de ce formulaire de consentement éclairé signé et daté, ainsi que de la note d'information destinée au participant. J'ai reçu une explication concernant la nature, le but, la durée de l'étude clinique et j'ai été informé(e) de ce qu'on attend de ma part. On m'a donné le temps et l'occasion de poser des questions sur l'étude clinique; toutes mes questions ont reçu une réponse satisfaisante.
3. J'ai été informé(e) de l'existence d'une assurance.
4. Je sais que cette étude clinique a été soumise et approuvée par le Comité d'Ethique Hospitalo-Facultaire des Cliniques universitaires Saint-Luc.
5. Je suis libre de participer ou non, de même que d'arrêter l'étude clinique à tout moment sans qu'il soit nécessaire de justifier ma décision et sans que cela n'entraîne le moindre désavantage.
6. En signant ce document, j'autorise l'utilisation des données me concernant dans le respect de la loi belge du 30 juillet 2018 relative à la protection de la vie privée, de la loi du 22 août 2002 relative aux droits du patient et de la loi du 7 mai 2004 relative à l'expérimentation humaine.
7. Je consens de mon plein gré à participer à cette étude clinique.

Patient(e) :

_____	_____	_____	_____
Nom du/de la patient(e)	Prénom	Signature	Date (jour/mois/année)

Représentant légal :

_____	_____	_____	_____
Nom	Prénom	Signature	Date (jour/mois/année)

Personne qui procure l'information :

Je, soussignée médecin de recherche, confirme que j'ai expliqué la nature, le but et la durée de l'étude clinique au (à la) participant(e) mentionné(e) ci-dessus.

_____	_____	_____	_____
Nom	Prénom	Signature	Date (jour/mois/année)

