

UNIVERSITE DE LILLE  
**FACULTE DE MEDECINE HENRI WAREMBOURG**  
Année : 2021

THESE POUR LE DIPLOME D'ETAT  
DE DOCTEUR EN MEDECINE

**Évaluation des troubles de la reconnaissance des expressions émotionnelles  
faciales à la phase chronique post-AVC**

Présentée et soutenue publiquement le 22 octobre 2021 à 18h00  
au Pôle Recherche  
**Par Céline PAVARD**

---

**JURY**

**Président :**

**Monsieur le Professeur André THEVENON**

**Assesseurs :**

**Monsieur le Professeur Vincent TIFFREAU**

**Monsieur le Docteur Thibaud LEBOUVIER**

**Monsieur le Docteur Thibaut DONDAINE**

**Directeur de thèse :**

**Monsieur le Docteur Etienne ALLART**

---

# **AVERTISSEMENT**

**La Faculté n'entend donner aucune approbation aux opinions émises dans les thèses : celles-ci sont propres à leurs auteurs.**

# **Liste d'Abréviations**

- AVC : accident vasculaire cérébral
- CES-DS : Center for Epidemiologic Studies Depression Scale
- EEG : électroencéphalogramme
- ESQ : Emotional State Questionnaire
- IRM : imagerie à résonance magnétique
- Mini-SEA : Mini-Social cognition and Emotional Assessment
- MoCA : Montréal Cognitive Assesement
- NSC : niveau socio-culturel
- TFP : test des faux-pas

# Table des matières

<b>Résumé .....</b>	<b>1</b>
<b>Introduction .....</b>	<b>2</b>
<b>1. La reconnaissance des émotions, une composante de la cognition sociale .....</b>	<b>2</b>
1.1 Généralités sur la cognition sociale .....	2
1.2 Les émotions.....	3
1.3 La reconnaissance émotionnelle .....	5
1.4 Les expressions émotionnelles faciales .....	6
<b>2. Troubles émotionnels et cognitifs dans les suites d'un AVC.....</b>	<b>8</b>
2.1 Épidémiologie .....	8
2.2 Troubles psychiques et cognitifs post-AVC.....	9
2.3 Altération de la cognition sociale dans les suites d'un AVC .....	10
<b>3. Recherches vers une meilleure compréhension des troubles de reconnaissance émotionnelle .....</b>	<b>11</b>
<b>4. Intérêt d'une tâche de reconnaissance des expressions émotionnelles faciales dynamique et non binaire.....</b>	<b>13</b>
<b>5. Synthèse, hypothèses et objectifs .....</b>	<b>16</b>
<b>Méthode .....</b>	<b>18</b>
<b>1. Participants .....</b>	<b>18</b>
<b>2. Évaluations .....</b>	<b>19</b>
2.1 Évaluation de la reconnaissance émotionnelle .....	19
2.2 Statut émotionnel : Emotional State Questionnaire (ESQ) (Annexe 1) .....	21
2.3 Auto-évaluation thymique.....	22
2.4 Cognition .....	22
2.5 Évaluation de la théorie de l'esprit par le test des faux pas issu de la Mini-SEA (Annexe 6).....	24
<b>3. Procédure expérimentale .....</b>	<b>25</b>
<b>4. Analyses Statistiques .....</b>	<b>25</b>
<b>Résultats .....</b>	<b>26</b>
<b>1. Caractéristiques des participants .....</b>	<b>26</b>
1.1 Données socio-démographiques .....	26
1.2 Caractéristiques des lésions cérébrales.....	27
<b>2. Évaluation par la tâche de reconnaissance des expressions faciales .....</b>	<b>28</b>
2.1 Reconnaissance catégorielle.....	28
2.2 Évaluation de l'intensité émotionnelle.....	31
<b>3. Autres évaluations .....</b>	<b>33</b>
3.1 Evaluations thymique et cognitive du groupe patient.....	33
3.2 Corrélations entre reconnaissance émotionnelle et les autres tests .....	35
<b>Discussion .....</b>	<b>39</b>
<b>1. Synthèse des résultats .....</b>	<b>39</b>
1.1 Caractéristiques des participants .....	39

1.2	Test de reconnaissance émotionnelle .....	40
1.3	Corrélation avec les autres tests.....	42
<b>2.</b>	<b>Limites.....</b>	<b>43</b>
<b>3.</b>	<b>Perspectives .....</b>	<b>44</b>
	<b>Conclusion.....</b>	<b>46</b>
	<b>Références bibliographiques.....</b>	<b>48</b>
	<b>Annexe 1 : Emotional State Questionnaire (ESQ) .....</b>	<b>55</b>
	<b>Annexe 2 : Center for Epidemiologic Studies Depression Scale (CES-DS) .....</b>	<b>56</b>
	<b>Annexe 3 : Échelle d'anxiété d'Hamilton .....</b>	<b>57</b>
	<b>Annexe 4 : Montréal Cognitive Assessment (MoCA).....</b>	<b>58</b>
	<b>Annexe 5 : planches (couleur, mot, interférence de haut en bas) composant le test de Stroop .....</b>	<b>59</b>
	<b>Annexe 6 : test des faux pas issu de la Mini-SEA (exemples d'histoires avec et sans faux pas) .....</b>	<b>60</b>
	<b>Annexe 7 : Données statistiques des différents tests.....</b>	<b>61</b>

# Résumé

**Contexte :** La reconnaissance émotionnelle entre en jeu dans la plupart des interactions sociales. C'est une fonction qui peut être impactée par la survenue d'un AVC provoquant une altération de la qualité de vie du sujet et de son entourage. La compréhension de ce déficit, qui s'intègre dans les troubles de la cognition sociale, est un enjeu important de la recherche en sciences cognitives. Nous nous sommes concentrés ici sur les expressions faciales qui représente le principal canal utilisé pour la reconnaissance émotionnelle. L'objectif de ce travail était de caractériser les troubles de reconnaissance des expressions émotionnelles faciales survenant à la suite d'un AVC ainsi que d'étudier l'éventualité d'un lien avec d'autres troubles émotionnels et cognitifs.

**Méthode :** Il s'agissait d'une étude mono-centrique prospective contrôlée concernant une population de sujets ayant été victimes d'un AVC considérés en phase chronique (délai > 6 mois). La reconnaissance des expressions faciales émotionnelles a été évaluée à l'aide d'une tâche de reconnaissance émotionnelle dynamique lors de laquelle il était possible de nuancer l'intensité des réponses ainsi que plusieurs tests papier-crayon évaluant l'état thymique (ESQ, échelle d'anxiété d'Hamilton, CES-DC), cognitif (MoCA, test de Stroop, fluences verbales) et la théorie de l'esprit (test des faux pas issu de la Mini-SEA).

**Résultats :** Considérant le faible échantillon, il n'a pas été mis en évidence d'altération significative de la reconnaissance émotionnelle faciale chez les sujets atteints d'AVC par rapport aux sujets contrôles. Il a été constaté cependant une tendance des patients à minimiser l'intensité des émotions cibles et à attribuer une émotion face à une expression neutre. Une corrélation significativement positive a été montrée entre l'intensité émotionnelle attribuée aux émotions cibles et les capacités cognitives de la sphère exécutive et la théorie de l'esprit.

**Conclusion :** L'évaluation des troubles de reconnaissance émotionnelle des expressions faciales à la phase chronique d'un AVC utilisant une tâche dynamique n'a pas mis en évidence d'altération significative de la catégorisation émotionnelle mais des tendances intéressantes concernant une modification de la perception de l'intensité. Ces résultats, même s'ils nécessitent d'être confirmés, montrent l'intérêt de développer des tâches d'évaluation plus écologiques et plus sensibles afin d'améliorer les connaissances et le diagnostic de ces troubles.

# **Introduction**

## **1. La reconnaissance des émotions, une composante de la cognition sociale**

### **1.1 Généralités sur la cognition sociale**

La cognition sociale est à la base du fonctionnement humain en société. Elle regroupe l'ensemble des processus et des connaissances permettant aux individus de la même espèce d'interagir ensemble. Elle se divise en plusieurs domaines ci-après : la connaissance des conventions sociales, la reconnaissance des émotions d'autrui, le ressenti et l'expression des émotions, la capacité à interpréter et prédire le comportement des autres en fonction de leurs états mentaux (« théorie de l'esprit ») (1). La figure 1 rend compte du modèle théorique organisant les différentes composantes de la cognition sociale, souvent scindée en attention sociale (comprenant la direction automatique de l'attention vers les stimuli sociaux pertinents), attribution d'état mentaux cognitifs ou affectifs et cognition morale.

L'attribution d'états mentaux est primordiale aux interactions sociales. Elle implique d'une part des processus de bas niveau tels que la contagion émotionnelle soutenue par le système des neurones miroirs (régions cérébrales active lorsqu'on fait une action tout comme lorsqu'on regarde quelqu'un la faire) (2) et d'autre part des processus de haut niveau, regroupés sous le nom de théorie de l'esprit (ou « Theory of Mind », ToM). Il s'agit de l'ensemble des connaissances conceptuelles des états mentaux ainsi que la mise en perspective nous permettant de raisonner à propos de nos propres comportements et ceux des autres (3). Les types d'état mentaux

inférés peuvent être cognitifs, dits « froids » (intentions, croyances, connaissances) ou affectifs, dits « chauds » (émotions).

Elle joue un rôle essentiel dans le bien-être, conditionnant les relations familiales, sociales, scolaires et professionnelles.

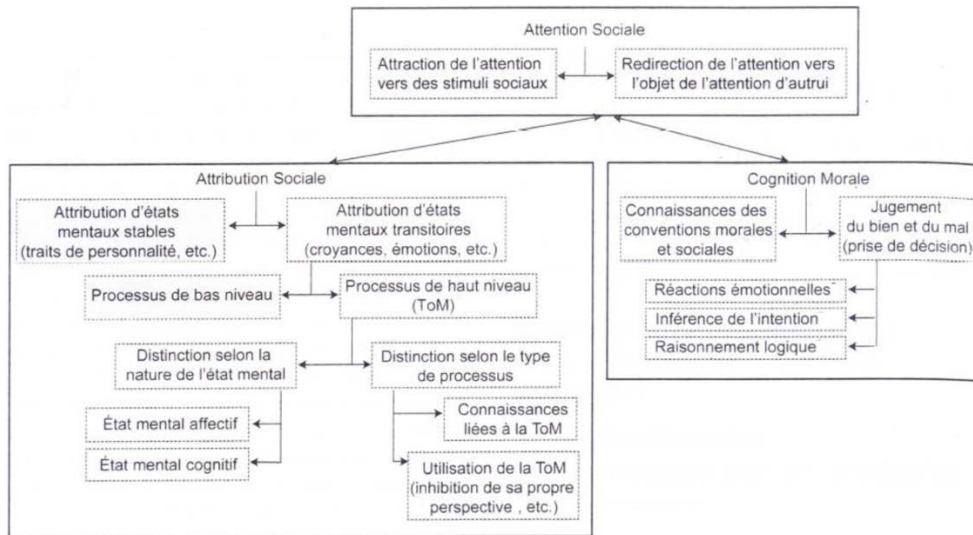


Figure 1 : Représentation schématique des composantes de la cognition sociale tirée de Samson (2014) (1)

## 1.2 Les émotions

L'émotion est un concept complexe dont la définition et les origines ne sont pas univoques.

Les émotions sont classiquement décrites en émotions de base décrites par Ekman parmi lesquelles 6 seraient universelles à travers les cultures : la joie, la surprise, la peur, la tristesse, la colère, le dégoût (4). Elles seraient le résultat d'un pattern neuro-moteur inné. Les émotions peuvent être classées selon leur valence (positive ou négative) et leur intensité. Les émotions primaires à valence négative sont la colère, le dégoût, la peur et la tristesse tandis que la joie est à valence positive. La surprise appartient à l'une ou l'autre des catégories selon le contexte et



l'expérience subjective. L'intensité représente l'importance « quantitative » du ressenti.

Les émotions sont associées à un changement physiologique faisant intervenir le système sympathique (accélération des battements cardiaques, rougissement etc.) en plus d'être distinguable sur le plan cognitif. Afin d'allier ces aspects, Schachter et Singer ont proposé la « théorie bi-factorielle de l'émotion » selon laquelle ces deux facteurs distincts sont nécessaires au déclenchement et la différenciation de l'émotion (5). L'activation physiologique ou « arousal » déterminerait l'intensité de la réaction tandis que c'est la cognition qui déterminerait la qualité de l'émotion ressentie.

Un concept synthétisant les multiples facettes des émotions a émergé plus récemment. L'approche dite « multicomponentielle » des émotions, portée par Sander et Scherer, vise à définir l'émotion en la décomposant en 5 notions. L'émotion y est distincte du sentiment considéré comme l'une des composantes et correspondant à la prise de conscience de l'émotion. La réponse psycho-physiologique mettant en jeu le système nerveux périphérique (ex. accélération cardiaque, rougissement), l'expression motrice (via le visage, la voix et les gestes) sont deux autres composantes. S'y associe la « tendance à l'action » ou préparation à l'action qui serait propre à chaque émotion (ex. s'enfuir en cas de peur, attaquer en cas de colère). La cinquième composante est l'évaluation cognitive ou « *appraisal* », un processus évaluatif conditionnant les 4 autres composantes et à l'origine de la différenciation en émotions spécifiques (joie, honte, fierté etc.) et expliquant la variabilité des réactions émotionnelles intra- et interpersonnelle (5).

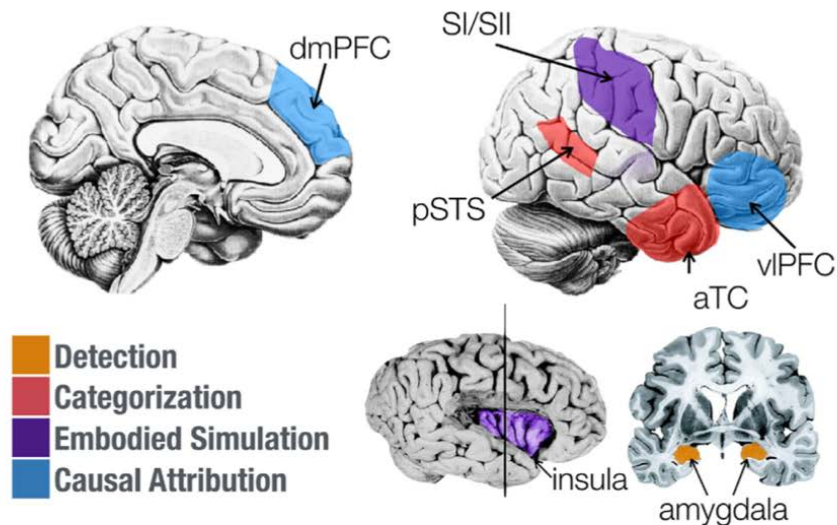
Leur rôle reste débattu mais selon Darwin puis Cosnier (6,7), les émotions serviraient essentiellement à l'introspection et à la communication avec autrui. Elles contribueraient à assurer la survie individuelle et la cohésion sociale.

### 1.3 La reconnaissance émotionnelle

La capacité à interagir dépend de l'échange simultané de signaux sociaux que peuvent être la posture, les mouvements du corps, la prosodie, le champ lexical et surtout la reconnaissance des expressions faciales (8).

Face à une émotion, les processus mis en jeu dans la reconnaissance peuvent être schématiquement scindés en la détection, la catégorisation et l'attribution d'une cause (9). La catégorisation et l'inférence des émotions est très rapide, de l'ordre de l'automatique. Face à des stimuli émotionnels visuels, des études électro-physiologiques ont mis en évidence des réponses dans le cortex préfrontal (10) et l'amygdale (11) les catégorisant avec des latences d'environ 100ms, soit au moins aussi rapide que la reconnaissance d'objet. L'intégration des stimuli multi-sensoriels a été objectivée par des structures sous-corticales telles que le colliculus supérieur et le thalamus intégrant des informations visuelles et auditives (12). La catégorisation des émotions met également en jeu des structures corticales différentes selon les modalités sensorielles. Les réseaux neuronaux corticaux et sous-corticaux seraient reliés sans qu'il n'y est de circuit neuronal spécifique à chaque émotion même si des patterns d'activation seraient identifiables pour chaque type d'émotion (13,14). La compréhension des émotions d'autrui passe par sa propre expérience émotionnelle et la simulation d'un état émotionnel ferait intervenir les régions somato-sensorielles en lien (S1, S2, insula) (15). Enfin la compréhension de l'émotion d'autrui suppose la capacité de contextualiser la situation dans laquelle elle survient. Le cortex temporal antérieur a été identifié comme impliqué dans les connaissances du monde social (faits concrets par rapport aux semblables tels que les goûts personnel, croyances, etc.) (16,17). Cela fait appel aux processus de la théorie de l'esprit qui se traduit par

l'activation du cortex préfrontal, dorso-médial et ventro-médial (18). C'est au total, un vaste réseau cortico-sous-cortical qui permet la reconnaissance d'une émotion.



**Fig. 2.** Selected brain structures implicated in the different functional components of emotion understanding discussed in the main text. Each structure is color-coded to indicate, based on existing evidence, the component(s) to which it contributes. To enable a clear visualization, a number of structures known to be involved in emotion understanding are discussed in the main text but not shown in this figure. aTC, anterior temporal cortex; pSTS, posterior superior temporal sulcus; dmPFC, dorsomedial prefrontal cortex; vIPFC, ventrolateral prefrontal cortex. Portions of this figure adapted from [1].

Figure 2 : Processus impliqués dans la reconnaissance émotionnelle corrélés aux régions cérébrales mises en jeu d'après Spout et Adolphs (2017) (19) (« amygdala » : amygdale, « pSTS » : sillon temporal supérieur postérieur, « aTC » : cortex temporal antérieur, « vIPFC » : cortex préfrontal ventro-latéral, « dmPFC » : cortex pré-frontal dorso-médian, « SI/SII » : cortex somato-sensoriel laire et llaire) (9)

#### 1.4 Les expressions émotionnelles faciales

Les expressions du visage sont un canal majeur pour interpréter les dispositions et les émotions d'autrui. Un double aspect émotionnel et de communication sociale coexisteraient dans les expressions faciales, pouvant prédominer tour à tour selon les circonstances. La face contient en effet de multiples informations que peuvent être, en plus des émotions, le genre, l'âge, l'identité ou d'autres éléments à caractère social. Au sein des émotions exprimées par le visage, il est distingué à côté des émotions dites basiques précédemment citées, des émotions dites sociales telles que la fierté, la culpabilité ou la honte. Ces dernières permettraient plus une régulation des comportements sociaux et nécessiteraient pour être exprimées et comprises une conscience de soi et des capacités en Théorie de l'esprit plus importantes (19).

Le stimulus émotionnel facial implique des stratégies de reconnaissance non partagées avec les autres stimuli visuels. Les structures cérébrales comprendraient des voies sous-corticales (colliculus supérieur, le pulvinar du thalamus et l'amygdale) considérées comme « point d'entrée », plus rapide et automatique, opérant en parallèle des circuits corticaux (19). Ces derniers sont composés par le cortex visuel primaire intervenant dans la perception, le sillon temporal supérieur postérieur qui combinerait des informations provenant de diverses actions faciales de base ou AUs pour « action units » (ex. abaisser les coins des lèvres, lever les sourcils) formant des émotions distinctes (20), le gyrus fusiforme (21), le cortex médian (22). La figure 3 représentant le modèle neuro-anatomique de Harby et al. (2000) résume les mécanismes mis en jeu lors de la reconnaissance d'une émotion faciale. Il rappelle la rapidité du processus de perception impliquant les structures sous-corticales et le cortex visuel primaire, précédant l'activation des régions corticales cérébrales plus antérieures (incluant cortex visuel associatif, cortex temporal supérieur et inférieur, cortex pariétal) permettant la reconnaissance identitaire et émotionnelle.

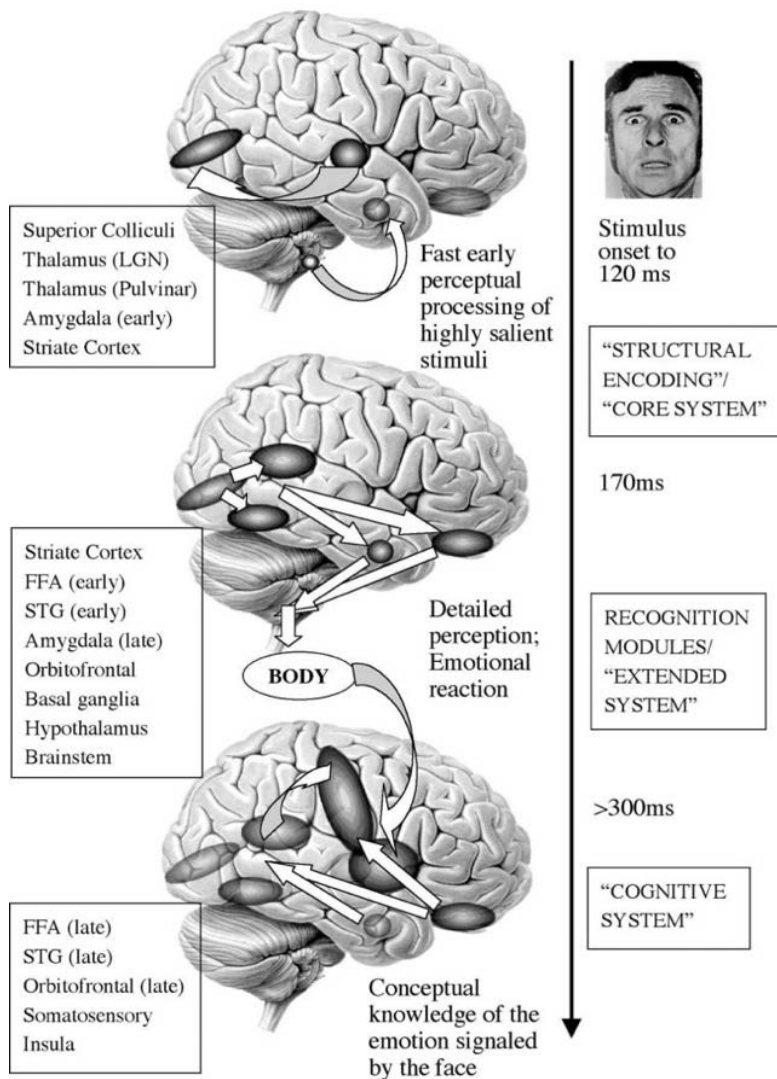


Figure 3 Traitement des expressions faciales émotionnelles en fonction du temps, tiré de Adolphs (2002) (19)

## 2. Troubles émotionnels et cognitifs dans les suites d'un AVC

### 2.1 Épidémiologie

L'AVC est une pathologie fréquente. L'incidence des AVC en France en 2014 était de 141652 personnes et une augmentation de 13,7% était notée entre 2008 et 2014 (23). C'est la première cause de handicap acquis de l'adulte. La prévalence des antécédents d'AVC était estimée en 2008-2009 à 1,2% de la population française dont 0,8% de séquelles en lien (24). Ils peuvent être à l'origine notamment de troubles

sensitivo-moteurs, cognitifs et psycho-comportementaux. Même s'ils sont parfois considérés au second plan, les troubles émotionnels et de la cognition sociale constituent souvent un handicap invisible altérant la qualité de vie, la réadaptation et la réinsertion sociale.

## 2.2 Troubles psychiques et cognitifs post-AVC

L'anxiété et la dépression sont fréquentes à la suite d'un AVC en phase précoce (31% pour la dépression et 20% pour l'anxiété dans les semaines suivantes (25)) comme à long terme au-delà de plusieurs années (26). Ces troubles seraient en partie dus à des répercussions sur la connectivité du « Default Mode Network » ou réseau du mode par défaut qui est actif lorsque le cerveau est « au repos » (27). Ils occasionnent fréquemment une altération ou aggravent un déficit des fonctions cognitives dites de base. L'anxiété altère par exemple la mémoire de travail (28) et la dépression nuit à l'attention et aux fonctions exécutives ainsi qu'aux fonctions mnésiques (29). La présence d'un AVC peut amplifier l'incidence des troubles thymiques sur les fonctions cognitives. L'anxiété réduit de façon plus prononcée les capacités de mémoire de travail chez les personnes ayant eu un AVC vis-à-vis des sujets sains (30). La dépression a été directement associée à une altération de la discrimination des émotions (31). Inversement, la présence d'un déficit cognitif peut altérer la stratégie d'ajustement émotionnel ou de coping inhérente à tout AVC symptomatique (32).

Indépendamment de la présence d'anxiété ou de dépression, des troubles cognitifs élémentaires (attentionnels, mnésiques, phasiques, négligence ou fonctions exécutives) représentent une des problématiques les plus fréquentes à la suite d'un AVC. 65% des personnes victimes d'AVC présentent un trouble cognitif (33). Il est identifié dans certaines études un déficit cognitif vasculaire (VCI pour « vascular

cognitive impairment ») survenant à la suite d'AVC(s) qui prédomine sur les fonctions exécutives, la mémoire visuelle et les capacités de visuo-construction (34). Une étude réalisée à la phase chronique post-AVC a montré un lien entre la présence de troubles cognitifs et l'altération fonctionnelle de la connectivité des réseaux indépendamment du degré d'atrophie corticale et de la localisation des lésions.

Il n'existe pas de lien établi entre une altération des fonctions cognitives globales et un trouble de reconnaissance des expressions émotionnelles faciales selon une étude concernant des sujets ayant eu un traumatisme cérébral (35). En ce qui concerne la démence fronto-temporale, il est mis en évidence un déficit en reconnaissance des expressions émotionnelles faciales en phase pré-symptomatique, avant l'apparition d'autres déficits cognitifs (36). Leur coexistence peut s'expliquer par la présence d'atteinte cérébrale touchant des zones intervenant dans les deux processus (35). Les prendre en compte dans l'évaluation permet de considérer les biais d'évaluation possibles de la reconnaissance d'expression faciale émotionnelle proprement dite. En particulier, certains aspects des fonctions exécutives (processus permettant de diriger nos comportements vers un but) sont liés aux capacités de reconnaissance des émotions faciales. La flexibilité, la mémoire de travail et les capacités d'inhibitions contribuent au bon déroulement des processus d'inférence d'état mentaux et de reconnaissance émotionnelle (40).

### 2.3 Altération de la cognition sociale dans les suites d'un AVC

La cognition sociale en pathologie neuro-vasculaire, notamment à la phase chronique, est un champ peu étudié vis-à-vis d'autres pathologies telles que psychiatriques (ex. schizophrénie), neuro-développementales (ex. autisme), neuro-dégénératives (ex. démence fronto-temporale) ou encore les traumatismes cranio-

cérébraux. Les troubles de la cognition sociale sont pourtant présents suite à un AVC dans le domaine de la reconnaissance émotionnelle (37–39), de la théorie de l'esprit et de l'empathie (40). Les sujets victimes d'AVC sont moins performants et plus lents lorsqu'il s'agit de reconnaître une émotion (41), et cela est retrouvé plusieurs années après (42). Les difficultés de reconnaissance émotionnelle sont significativement corrélées à une restriction de participation sociale et de qualité de vie psychologique indépendamment des limitations d'activité (38). Les relations familiales (43) et professionnelles (44) peuvent être impactées. L'association entre trouble de la cognition sociale, y compris lorsqu'était isolé le domaine de la reconnaissance des expressions émotionnelles faciales et restriction de participation, n'a pas toujours été retrouvée notamment chez des sujets atteints d'AVC légers (45). Il a aussi été rapporté un lien entre défaut de reconnaissance de la peur et comportements à risque chez des patients ayant présenté un AVC cérébelleux (46).

### **3. Recherches vers une meilleure compréhension des troubles de reconnaissance émotionnelle**

La cognition sociale constitue un champ de recherche complexe nécessitant une approche à plusieurs niveaux. On distingue souvent les domaines d'attention sociale, d'attribution sociale (dont la reconnaissance des expressions émotionnelles faciales) et de cognition morale (cf. Figure 1). Tandis que l'attention sociale reste difficile à investiguer, les connaissances en attribution sociale et cognition morale ont connu des avancées ces dernières décennies.

Concernant les bases fonctionnelles et neuro-anatomiques, la reconnaissance des émotions implique un vaste réseau de structures cérébrales interconnectées étudiées



grâce à l'imagerie fonctionnelle, l'électroencéphalographie et l'étude des lésions. Certaines régions cérébrales faisant consensus dans leur implication ont été évoquées précédemment mais la cartographie précise et leurs interrelations restent non complètement élucidées. L'étude de la localisation des lésions pour expliquer la survenue de trouble de reconnaissance des émotions a longtemps prévalu. Certaines régions cérébrales ont été associées à une émotion donnée comme l'amygdale pour la reconnaissance de la peur (47) ou l'insula pour celle du dégoût (48). Il a été théorisé une spécialisation hémisphérique des émotions comprenant deux hypothèses. La première est qu'une lésion de l'hémisphère droit serait plus pourvoyeuse de troubles de perception émotionnelle qu'une lésion hémisphérique gauche (39,49,50). La seconde hypothèse est que l'hémisphère droit serait dominant pour les émotions négatives tandis que l'hémisphère gauche pour les positives (48,50). La littérature reste contradictoire quant à cette hypothèse. Une étude récente atteste d'une prévalence plus importante de trouble de la reconnaissance des expressions émotionnelles faciales en cas de lésion hémisphérique droite chez des personnes atteintes de tumeur cérébrale (51), deux études montrent un lien davantage avec des lésions hémisphériques gauches quelque que soit l'étiologie (52) ou la présence de trouble dans le cas d'une lésion insulaire gauche isolée (53), une autre sans différence significative avec la latéralisation de l'AVC (54). Avec l'avènement de l'imagerie fonctionnelle, une nouvelle vision a émergé. La perte d'une fonction serait due à une altération de fonctionnement en réseaux faisant communiquer différentes régions cérébrales entre elles, ce que les déficits soient sensitivo-moteurs ou cognitifs (55,56). On peut supposer qu'une lésion située n'importe où sur les réseaux impliqués dans la perception des émotions puisse engendrer un dysfonctionnement. Ceci est soutenu par l'étude Bourneville et al. mettant en lien une altération de connectivité de

réseaux neuronaux élargis avec la persistance de troubles cognitifs dans les suites d'une lésion focale d'AVC (57).

Les moyens méthodologiques d'évaluation sont importants à développer. Peu de tâches ont été standardisées. La plupart nécessite un traitement cognitif non négligeable langagier, exécutif ou de mémoire de travail qui peut apporter des difficultés à la réalisation de la tâche non directement en lien avec un trouble de la cognition sociale et plus spécifiquement de la reconnaissance émotionnelle.

Enfin l'amélioration de ces connaissances contribue à l'amélioration des propositions thérapeutiques en présence de ces troubles dont quelques éléments seront présentés ci-dessous.

#### **4. Intérêt d'une tâche de reconnaissance des expressions émotionnelles faciales dynamique et non binaire**

L'évaluation de la reconnaissance des expressions faciales repose le plus souvent sur des stimuli statiques provenant de bases de données photos. Il s'agit le plus souvent d'expressions mimées par des acteurs selon leurs propres interprétations. Une des raisons faisant encore préférer ce type de stimuli peu écologiques est la difficulté d'établir des études avec un bon contrôle de stimuli dynamiques. Des études ont pourtant démontré l'amélioration de perception d'expressions faciales par l'utilisation de stimuli dynamiques vis-à-vis de stimuli statiques ou multi-statiques (58). Ils permettraient une perception plus réaliste et intense des expressions émotionnelles faciales. Il existe plusieurs types de stimuli dynamiques présentant chacun des caractéristiques propres (Figure 4). Les visages animés synthétiques ont l'avantage d'un bon contrôle des formes et mouvements du visage (59). Les algorithmes utilisés

dans l'animation faciale permettent une reproduction de qualité d'expression faciale émotionnelle, pouvant, une fois synthétisées, être animées et manipulées selon plusieurs modalités, comme à l'aide du logiciel FACSGen. Cet outil repose sur le « Facial Action Coding System » élaboré par Ekman et Friesen et permet de manipuler des « Action Unit » (action des muscles faciaux), déterminant les expressions faciales en des expressions réalistes et reproductibles en visage synthétisé en 3D (60,61). Ils requièrent donc une technique importante et peuvent cependant parfois perdre en naturel (59).

Les stimuli utilisés dans les études sont pour la plupart d'intensité binaire (0% ou 100%). Hors la sensibilité des résultats peut être améliorée par la prise en compte de l'intensité émotionnelle. Il a été mis en évidence dans certaines études un effet de plancher ou de plafond (62,63). Un des avantages permis par l'élaboration d'avatars à l'aide du logiciel FACSGen est la possibilité de moduler l'intensité et ainsi de permettre une évaluation plus fine par une échelle visuelle analogique allant de 0 à 100 (60).






	Naturalness		Control		Separate motion from form	Technical demand	Example
	facial form	facial motion	facial form	facial motion			
Videos	high	high	low (e.g., blurring)	low (e.g., velocity)	no	low (e.g., image / video processing)	
Point-light faces	low	low	intermediate (e.g., shape-from-motion)	high (e.g., velocity, intensity)	yes	intermediate (e.g., motion capture / processing)	
Image-based morphing	high	intermediate (e.g., linearly approximated)	low (e.g., blurring)	intermediate (e.g., velocity, intensity)	no	low (e.g., image / video processing)	
Synthetic facial animation	intermediate (varies with avatar quality)	intermediate (varies with motion synthesis)	high (avatar parameter-limited)	high (varies with animation technique)	yes	high (e.g., motion retargeting, avatar design)	
Photo-realistic face rendering	high (may contain artifacts)	high (may contain artifacts)	intermediate (varies with animation technique)	high (varies with animation technique)	yes	high (e.g., motion retargeting, machine learning)	

Figure 4 : Exposé des différents types de stimuli dynamiques et leurs principales caractéristiques, tiré de Dobs et al. (59)

Ces instruments assez objectifs destinés à explorer la reconnaissance émotionnelle peuvent avoir comme travers de sortir l'émotion de son contexte. L'évaluation des problèmes émotionnels à la suite de lésions cérébrales se doit d'être globale utilisant des outils adaptés. Des critères ont été décrits dans la littérature afin d'optimiser l'évaluation comprenant l'association d'une auto- et hétéro-évaluation, la prise en compte du niveau pré-morbide, l'emploi privilégié d'une échelle de Likert (64). Il existe ainsi des outils complémentaires plus globaux évaluant le fonctionnement émotionnel dans plusieurs dimensions faisant référence à des situations rencontrées dans la vie quotidienne (65).

## **5. Synthèse, hypothèses et objectifs**

La reconnaissance des expressions émotionnelles faciales, composante de la cognition sociale, peut être atteinte à la suite d'une lésion cérébrale acquise que représente l'AVC. Des difficultés peuvent se manifester à la phase aiguë mais également à la phase chronique, moins étudiée, engendrant une altération de la qualité de vie et de la participation sociale. Un approfondissement des connaissances concernant cette problématique est nécessaire afin d'optimiser la prise en charge du sujet cérébrolésé.

Son évaluation est délicate tant elle requiert de répondre à plusieurs caractéristiques afin de se rapprocher de la condition la plus écologique (caractère naturel, contrôle de la forme et des mouvements faciaux, distinction entre forme et mouvements du visage). L'avènement de techniques d'évaluation de synthèse telle que la tâche dynamique permise par le logiciel FACSGen limite le biais d'évaluation liée au caractère statique et binaire des stimuli photos utilisés classiquement.

Il s'agit d'un processus complexe pouvant être influencé par la présence concomitante de troubles thymiques ou cognitifs basiques.

L'altération de perception des expressions faciales s'inscrit dans les troubles plus globaux de la cognition sociale comprenant plusieurs niveaux allant de la « contagion émotionnelle » à la « théorie de l'esprit ». La reconnaissance émotionnelle correspondant plus à un processus de « bas niveau », il est intéressant d'y associer une évaluation de la théorie de l'esprit.

Une auto-évaluation du profil émotionnel global en référence à des situations de vie quotidienne est importante à considérer en lien avec cette tâche dynamique qui malgré la recherche de réalisme reste hors contexte situationnel.

Les hypothèses qui peuvent être émises au regard de la littérature et que nous chercherons à vérifier ici sont une altération du jugement catégoriel et une intensité des réponses aux échelles analogiques plus faible des sujets atteints d'AVC par rapport aux sujets indemnes. Il est également attendu une corrélation des troubles de reconnaissance des expressions faciales émotionnelles avec la présence de troubles thymiques, cognitifs notamment exécutifs, du statut émotionnel global, et de la théorie de l'esprit.

L'objectif de ce travail est dans un premier temps d'étudier la reconnaissance des expressions émotionnelles faciales à la phase chronique d'un AVC via une tâche dynamique plus écologique, d'évaluer le lien avec des difficultés de la sphère émotionnelle plus larges, de mettre en relation la présence ou non de troubles cognitifs et thymiques ainsi que les compétences en théorie de l'esprit.

## **Méthode**

Il s'agit d'une étude transversale contrôlée mono-centrique réalisée à l'Hôpital Swynghedauw du CHU de Lille.

### **1. Participants**

Les patients ayant présenté un AVC depuis au moins 6 mois ont été recrutés à l'hôpital Swynghedauw entre juillet 2019 et février 2021. Le groupe « contrôle » était composé de personnes indemnes de la pathologie.

Les critères d'inclusion et d'exclusion sont présentés ci-dessous dans les tableaux 1 et 2 :

**Tableau 1 : Critères d'inclusion**

Groupe Patients (P)	Groupe Contrôle (C)
Age : 18-80 ans Droitier Ayant présenté un AVC unique de nature ischémique ou hémorragique Au stade chronique (>6 mois)	Age : 18-80 ans Droitier

**Tableau 2 : Critères de non-inclusion**

Groupes Patients (P) et Contrôle (C)
<ul style="list-style-type: none"><li>- Troubles cognitifs empêchant de recevoir une information éclairée, de donner son consentement et de coopérer au protocole (P et C)</li><li>- Troubles de l'acuité visuelle non compensés (P et C)</li><li>- Négligence spatiale unilatérale (P), sur la base du test des cloches et de bissection de ligne (normes de la BEN)</li><li>- Présence d'une autre pathologie neurologique centrale (P) ou d'un antécédent de pathologie neurologique centrale (C)</li></ul>

## 2. Évaluations

Les évaluations se sont déroulées au sein de l'hôpital Swynghedauw. Les participants étaient installés à un bureau où ils ont répondu aux questionnaires (groupe P) et effectué une tâche de reconnaissance émotionnelle sur l'ordinateur (groupes P et C).

### 2.1 Évaluation de la reconnaissance émotionnelle

Le test validé utilisé dans cette étude permet une mesure de la discrimination d'émotions dynamiques et la cotation de son intensité affinant ainsi la sensibilité des réponses données. Il utilise des avatars animés exprimant des émotions (66). Ces stimuli ont été modélisés à l'aide des logiciels FaceGenModeller et FACSGen permettant respectivement de créer des visages réalistes et de manipuler les expressions des visages en 3 dimensions pour rendre l'expression dynamique (exemple représenté en figure 5). L'expérience se tenait via le logiciel E-Prime. L'évaluation comprenait un bloc de 56 visages présentés aléatoirement : 8 visages pour chacune des 6 émotions (colère, tristesse, joie, peur, dégoût, surprise) et 8 visages neutres. Elle était précédée d'un entraînement avec 2 visages neutres afin de permettre la prise en main du logiciel.

Pour chacun des avatars dynamique, le test comprenait les étapes suivantes (illustrées en Figure 6) (66) :

- L'affichage d'une croix de fixation pendant 1500ms
- Un visage dynamique mimant une émotion pendant 2000ms (Figure 7 : de la neutralité à 1000ms pour atteindre l'apex de l'émotion avant le retour à la neutralité les 1000ms suivantes)



- L'évaluation sans limite de temps sous forme de 6 curseurs pour chacune des émotions à déplacer avec la souris sur une EVA allant de 0 (absente) à 100% (très forte) selon l'intensité de l'émotion reconnue avant de cliquer sur « ok suivant ». L'émotion reconnue est celle dont l'intensité qui lui a été attribuée avec le curseur est la plus élevée. Les réponses peuvent être nuancées par l'ajout de plusieurs émotions pour une même expression.

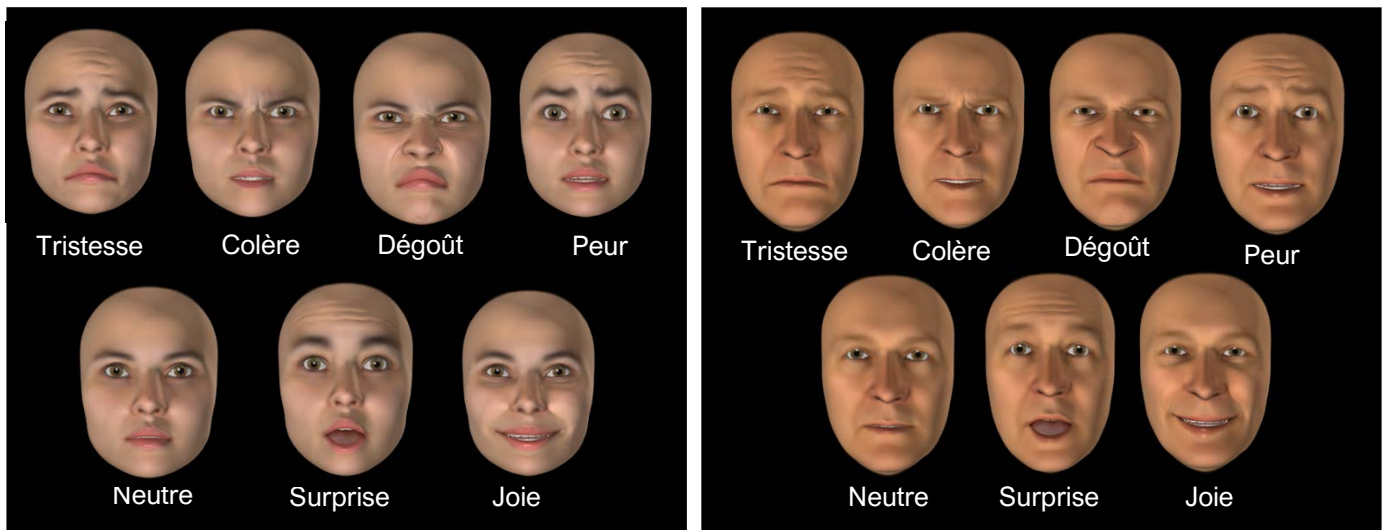


Figure 5 : Exemple de stimuli en forme de visages féminins (gauche) et masculins (droite) exprimant les 6 émotions canoniques et la neutralité

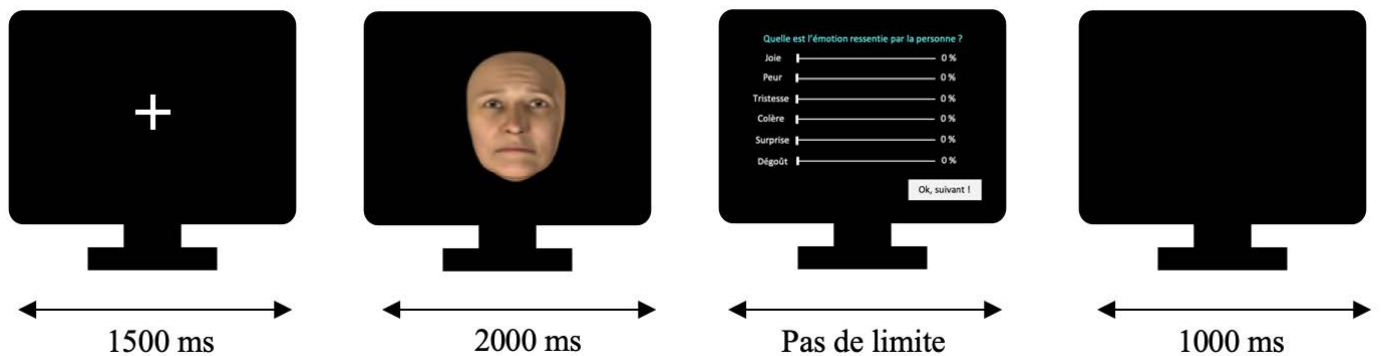


Figure 6 : Illustration du déroulement du test tirée de Argaud et al. (2016)

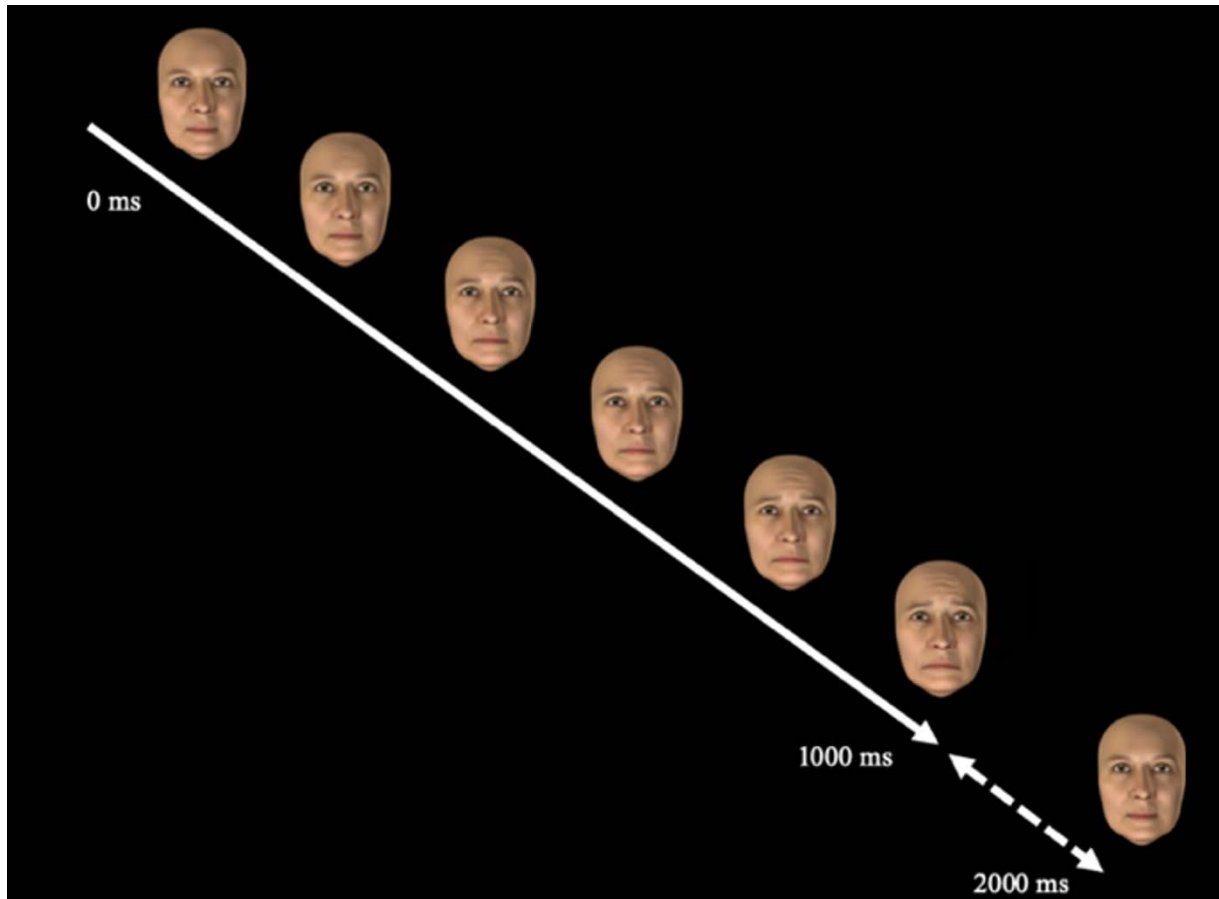


Figure 7 : Présentation du stimulus émotionnel : de la neutralité à l'apex émotionnel en 1000ms (trait plein) suivie du retour à la neutralité les 1000ms suivantes (trait pointillés)

## 2.2 Statut émotionnel : Emotional State Questionnaire (ESQ) (Annexe 1)

Le vécu émotionnel a été évalué par un auto-questionnaire, l'ESQ, validé en français (65). Il se base sur les émotions fondamentales d'Ekman (joie, tristesse, colère, dégoût, surprise) et sur des conditions de neutralité et évalue le fonctionnement émotionnel des patients dans les 4 dimensions suivantes : reconnaissance des émotions, ressenti des émotions, expression des émotions et contexte social. Il est composé de 33 items cotés sur une échelle de Likert selon 5 modalités de 0 à 4 (0=pas du tout ; 4=extrêmement ou très fortement). L'intensité des affects perçus en situation de la vie quotidienne peut être corrélée au score total du questionnaire devant une bonne cohérence interne du test (65).

## 2.3 Auto-évaluation thymique

### 2.3.1 Dépression : Center for Epidemiologic Studies Depression Scale (CES-DS) (Annexe 2)

Le questionnaire CES-DS a permis d'identifier la présence d'une dépression. Ce test établi par Radloff et al. en 1977 a été validé en français (par Führer et Rouillon en 1989). Il comprend 20 items à compléter selon l'humeur des 7 derniers jours sur une échelle de Likert de 4 selon la fréquence (0 = pas du tout ; 3 = fréquemment à tout le temps). Le score seuil témoignant d'une symptomatologie dépressive significative a été établi à 17/60 pour les hommes et 23/60 pour les femmes suivant le travail de Führer et Rouillon.

### 2.3.2 Anxiété : Échelle d'anxiété d'Hamilton (Annexe 3)

L'anxiété était étudiée par l'échelle d'anxiété d'Hamilton, questionnaire de 14 items comprenant 4 propositions visant à déterminer la présence et l'intensité d'un état donné (0 = absent ; 4 = maximal) (67). Le seuil admis en général pour une anxiété significative est de 20/56.

## 2.4 Cognition

L'efficacité cognitive globale et quelques facettes des fonctions exécutives ont été étudiées à travers plusieurs questionnaires décrits ci-dessous :

#### 2.4.1 Montréal Cognitive Assessment (MoCA) (Annexe 4)

Il s'agit d'un questionnaire de dépistage évaluant les fonctions visuo-spatiales et exécutives, la dénomination, la mémoire, l'attention, le langage, l'abstraction et l'orientation temporo-spatiale. Il lui a été démontré une bonne sensibilité et une bonne spécificité quant à la détection de « mild cognitive impairment » avec pour avantage d'évaluer en partie l'attention (68). Une atteinte neuro-cognitive est considérée absente pour un score  $\geq$  à 26/30, légère si compris entre 18-25/30, modérée entre 10-17/30 et sévère si  $<$ 10/30.

#### 2.4.2 Test des fluences verbales

Le test des fluences verbales a été montré comme relié à différents sous-domaines des fonctions exécutives telles que la flexibilité, l'inhibition ou la mémoire de travail (69). Il étudie dans un premier temps la fluence verbale formelle par la citation d'un maximum de mots commençant par une lettre donnée (ici la lettre « P ») en un temps limité à 2 min. La deuxième partie étudie la fluence verbale sémantique et consiste à dire le maximum de noms d'une catégorie donnée (ici d'animaux) pendant 2 min. Les normes diffèrent selon l'âge, le sexe et le niveau culturel et selon le versant lexical ou sémantique.

#### 2.4.3 Test de Stroop (Annexe 5)

Le test de Stroop faisant référence au paradigme du même nom repose sur la mise en condition d'interférence où le sujet doit inhiber une réponse automatique (lecture) et donner une réponse moins évidente (dénomination de couleurs). Il étudie

les processus d'inhibition d'une réponse dominante, d'attention sélective et est un indicateur de vitesse de traitement (70). Nous avons choisi la version du test de Golden élaborée en 1978 (71). Il comporte 3 parties : une première où il est demandé sur une planche de dénommer les rectangles de couleur disposés en ligne, une seconde où il est demandé de lire des noms et une dernière où il est demandé de nommer la couleur de la police de mots signifiant une autre couleur évaluant alors l'interférence. Le nombre de couleurs ou de mots correctement dénommés en 45sec constitue le score brut (allant de 0 à 100) « C » pour « couleurs », « M » pour « mots », « CM » pour « couleurs de mots », permettant après correction de calculer l'interférence.

## 2.5 Évaluation de la théorie de l'esprit par le test des faux pas issu de la Mini-SEA (Annexe 6)

La mini-SEA a été élaborée par Maxime-Louis Bertoux afin d'évaluer les troubles cognitifs entraînant une symptomatologie comportementale en lien avec le fonctionnement du cortex préfrontal (72). Elle est composée du test des faux-pas et du test de reconnaissance des émotions faciales d'Ekman.

Seul le test des faux pas a été utilisé, la reconnaissance émotionnelle faciale étant évaluée par le logiciel présenté ci-dessous. Il comprend 10 histoires illustrées dont 5 contiennent un faux pas commis par un des personnages. Les questions portent sur la reconnaissance des faux pas mais aussi la compréhension globale de l'histoire. Le score total du test des faux pas était compris sur 40 en score brut, converti sur 15 pour les comparaisons aux valeurs de références établies par Bertoux et al. (13,2/15 pour les sujets âgés et 13,9/15 pour les sujets jeunes).

### **3. Procédure expérimentale**

L'évaluation d'une durée d'1 heure environ comprenait successivement :

- Un entretien informel bref afin de recueillir entre autres les données démographiques manquantes, l'état cognitif et thymique pré-morbide subjectif
- La passation des tests « papier-crayon » évaluant les fonctions cognitives : MoCA, test de Stroop, test des fluences verbales formelle et sémantique
- Les capacités en théorie de l'esprit étaient évaluées par le test des faux-pas issu de la mini-SEA.
- Le remplissage d'auto-questionnaires à la recherche d'un trouble anxieux ou dépressif et la mesure du profil émotionnel global via l'ESQ
- Enfin la reconnaissance des expressions émotionnelles faciales était évaluée sur ordinateur fixe comme décrit précédemment.

La procédure pour les contrôles était simplifiée et consistait uniquement en la réalisation de la tâche de reconnaissance des expressions émotionnelles faciales sur ordinateur.

### **4. Analyses Statistiques**

Les différences intergroupes pour les critères démographiques ont été évaluées à l'aide d'un test exact de Fisher ou de Mann-Whitney selon la nature des variables.

Les résultats du test de reconnaissance des expressions faciales ont été analysés à l'aide d'analyses de variance (ANOVA) en utilisant comme variable dépendante l'intensité cotée sur l'EVA pour chaque émotion cible, et pour facteurs le groupe (patient vs contrôle)

Le seuil de significativité a été fixé à  $p < 0,05$ .

Les corrélations entre les résultats au test de reconnaissance émotionnelle et les autres tests ont été calculés à l'aide du test non paramétrique de Spearman (seuil de significativité  $p < 0,05$ ).

## **Résultats**

### **1. Caractéristiques des participants**

#### **1.1 Données socio-démographiques**

Soixante-seize courriers d'information et de proposition de participation à l'étude ont été envoyés aux patients éligibles selon les plannings des patients suivis en consultation. Quatorze réponses favorables ont été obtenues. Trois patients hospitalisés ayant donné leur accord après avoir été informés oralement ont été inclus. Dix-sept patients ont finalement été inclus. Un groupe contrôle de 14 sujets a été recruté.

Les 2 groupes étaient comparables. Les patients avaient un âge moyen de 58,6 ans et les contrôles de 49,1 ans sans différence significative entre les 2 groupes. Les 2 groupes étaient composés majoritairement d'hommes (58,8% dans le groupe patient et 57,1% dans le groupe contrôle) sans différence significative. Les groupes patient et contrôle avait un niveau socio-culturel comparable avec une proportion de personne avec un NSC de catégorie 3 majoritaire (47,1% dans le groupe patient et 64,3% dans le groupe contrôle). Ces données sont résumées dans le Tableau 3.

Tableau 3 : Principales caractéristiques des participants

<b>Groupe</b>		<b>Patients</b>	<b>Contrôles</b>
<b>Nombre</b>		17	14
<b>Sexe (Homme)</b>		10 (58,8%)	8 (57,1%)
<b>Age (années)</b>	<i>Moyen</i>	58,6	49,1
	<i>Minimal</i>	27	22
	<i>Maximal</i>	79	73
<b>NSC*</b>	<i>Moyen</i>	2,24	2,29
	<i>Catégorie 1</i>	4 (23,5%)	3 (21,4%)
	<i>Catégorie 2</i>	5 (29,4%)	2 (14,3%)
	<i>Catégorie 3</i>	8 (47,1%)	9 (64,3%)

\*Niveau socio-culturel : 1 = niveau de formation  $\leq$  CEP; 2 = niveaux de formation > CEP et < Bac ; 3 = niveaux de formation > Bac

## 1.2 Caractéristiques des lésions cérébrales

Les AVCs étaient à majorité ischémiques (Figure 8). Les lésions droites et gauches étaient presque proportionnelles (Figure 9). Le délai de survenue avait une médiane de 36 mois, un écart-type de 56,1 mois et une plage interquartile de 64,5 mois.



Figure 8 : Répartition du type d'AVC parmi les patients

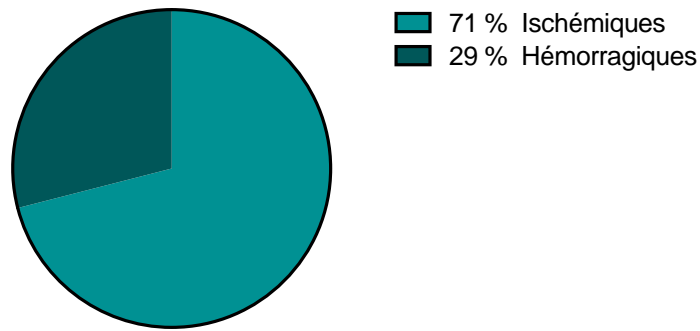
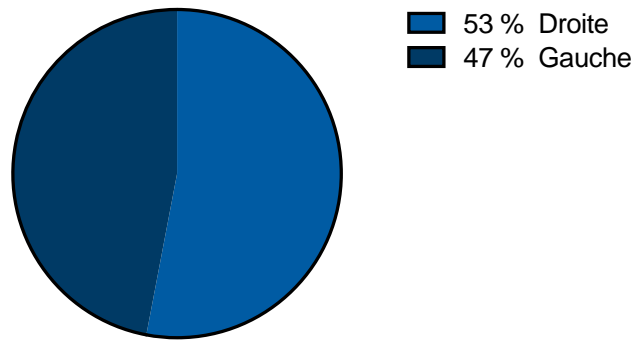


Figure 9 : Graphique représentant la latéralité des lésions d'AVC



## 2. Évaluation par la tâche de reconnaissance des expressions faciales

### 2.1 Reconnaissance catégorielle

La reconnaissance des « émotions cibles » correspond aux émotions réellement exprimées par les avatars tandis que la reconnaissance des « émotions non-cibles » regroupe les émotions autre que celles réellement exprimées sur l'avatar. L'émotion ayant obtenu le maximum d'intensité était considérée comme émotion cible

Seule la surprise chez les « Contrôles » et la joie chez les « Patients » ont été reconnues par l'ensemble des groupes respectifs, des confusions ont été relevées par ailleurs comme détaillées ci-dessous et résumées en figure 11 et 12 :

- Lorsque l'émotion cible était la colère, 1 sujet Contrôle a reconnu une émotion non-cible qui était la tristesse tandis que 2 Patients ont reconnu la surprise.
- S'il s'agissait du dégout, 1 sujet Contrôle et 1 sujet Patient ne l'ont pas reconnu et ont choisi la colère.
- La joie a été reconnue par tous les membres du groupe Contrôle sauf 1 qui y voyait plus de la surprise et par l'ensemble du groupe patient.
- 3 sujets du groupe Contrôle et 10 sujets du groupe Patient n'ont pas reconnu la peur mais la surprise à la place.
- L'ensemble du groupe Contrôle a bien reconnu la surprise mais 1 Patient a choisi la peur.
- La tristesse comme émotion cible n'a pas été reconnue par 2 sujets du groupe Contrôle qui y ont vu de la peur ou de la surprise et par 3 sujets patients qui ont choisi à la place la surprise (2/3) et la colère (1/3).
- Enfin, en ce qui concerne la neutralité, 10/14 sujets contrôles y ont attribué une émotion quelle que soit l'intensité alors qu'ils étaient 16/17 patients.

Figure 11 : Histogramme représentant la catégorisation des émotions cibles et non-cibles par le groupe « Patients »

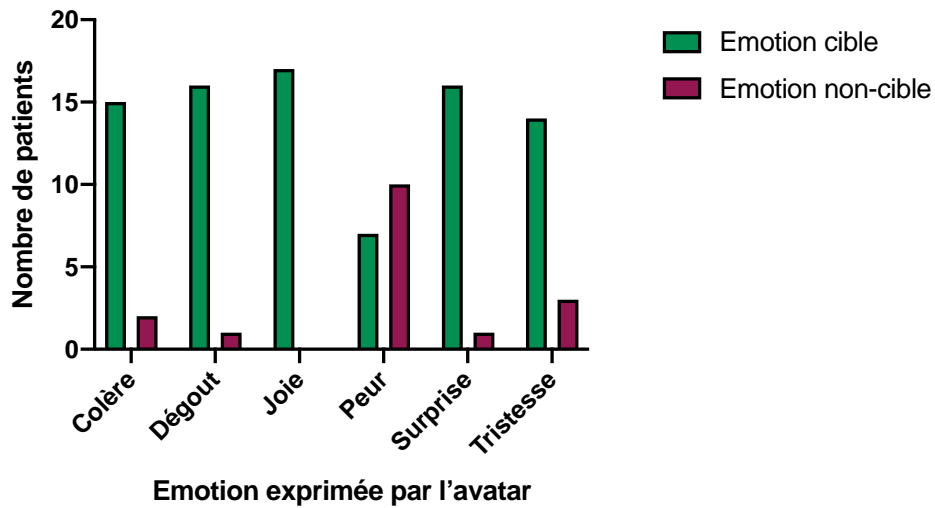
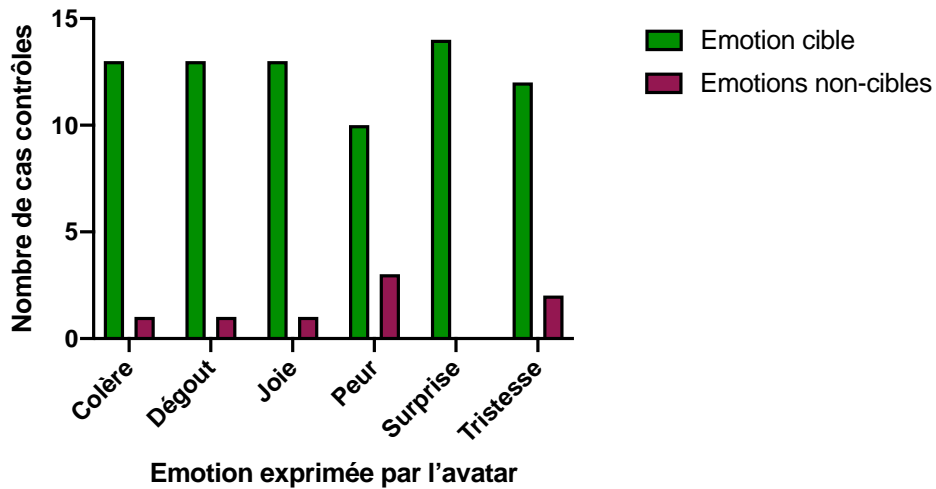


Figure 12 : Histogramme représentant la catégorisation des émotions cibles et non-cibles par le groupe « Contrôles »



L'analyse des variances multiples et les tests post-hoc n'ont pas mis en évidence de différence significative de jugement catégoriel entre les 2 groupes (aux tests post-hoc pour  $\alpha = 0,05$  :  $p=0,21$  pour la colère,  $p=0,84$  pour le dégoût,  $p=0,28$  pour la joie,  $p=0,07$  pour la peur,  $p=0,17$  pour la surprise et  $p=0,19$  pour la tristesse).

## 2.2 Évaluation de l'intensité émotionnelle

L'évaluation de la reconnaissance des émotions qui se tenait sous forme d'échelle visuelle analogique (EVA) allant de 0 à 100 % qui permettait la catégorisation des émotions comme détaillé dans le précédent paragraphe (intensité attribuée la plus élevée parmi les 7 choix) mais également l'attribution d'une intensité nuancant la perception.

Lorsqu'il s'agissait de la reconnaissance des émotions cibles, il était observé une tendance à l'attribution d'une intensité plus faible par les patients sans différence significative retrouvée (Figure 13). L'intensité des émotions non-cibles, correspondant aux émotions autres que celle réellement exprimées, ne diffère pas significativement lorsque l'on considère les six émotions basiques (Figure 14).

Figure 13 : Représentation graphique comparant l'intensité perçue des émotions cibles des groupes Contrôles et Patients

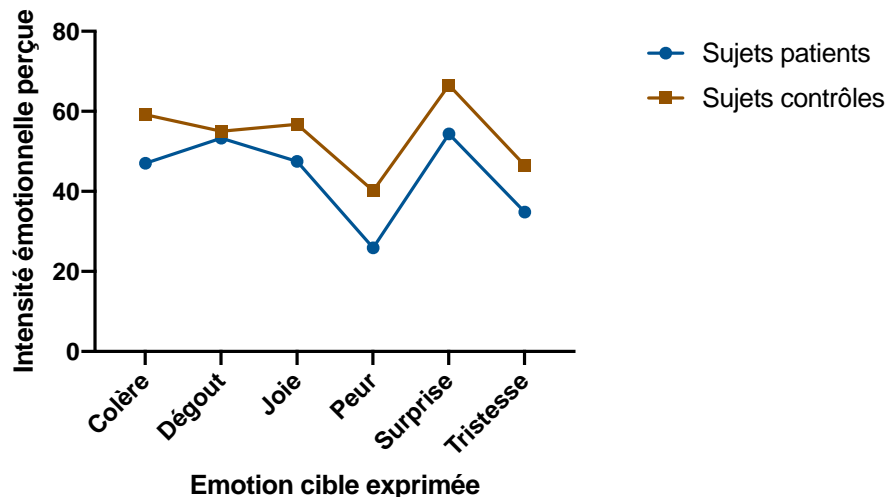
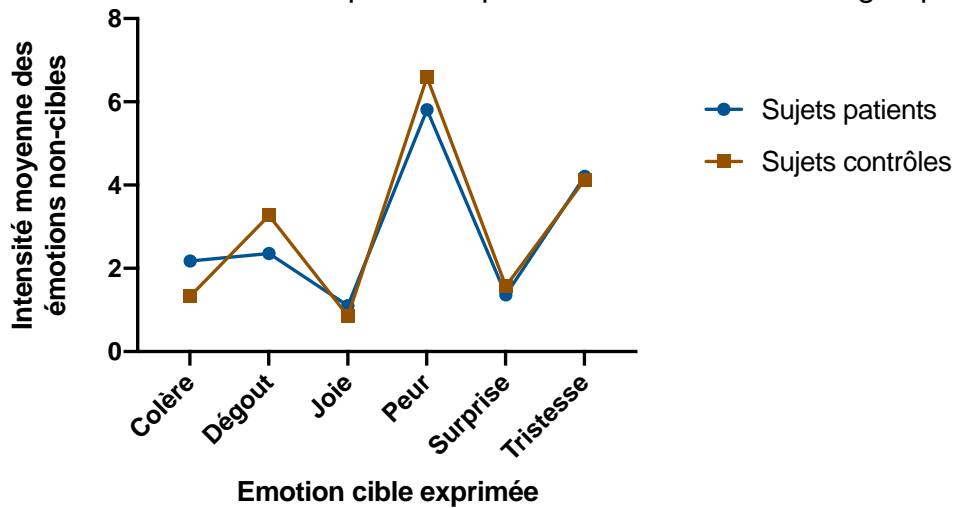


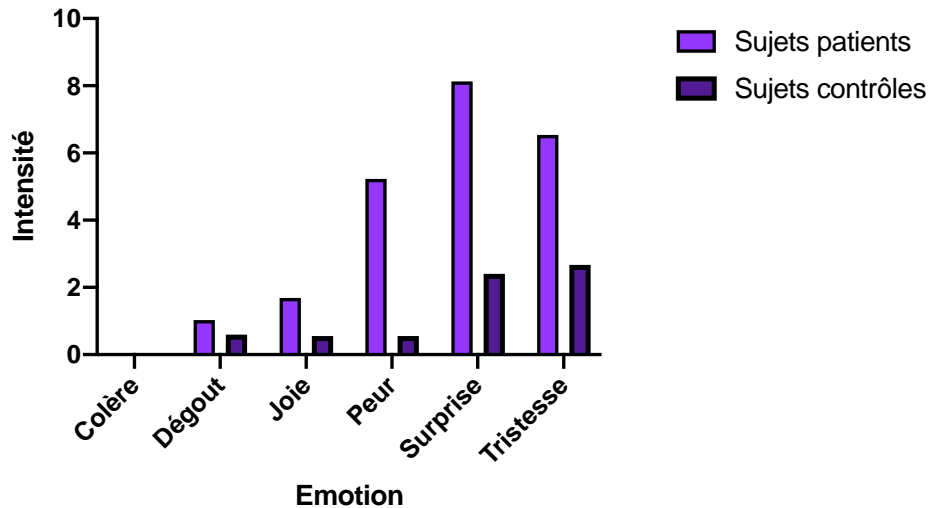
Figure 14 : Représentation graphique des intensités moyennes des émotions non-cibles reconnues pour chaque émotion cible selon les groupes



En étudiant le lien cible-échelle-groupe à l'analyse des variances multiples à 2 facteurs, c'est-à-dire l'interaction entre la moyenne des intensités des émotions cibles d'une part et non-cibles d'autre part pour chaque émotion et la neutralité en fonction des groupes, il n'a pas été retrouvé d'effet significatif mais tout de même un résultat proche de la significativité ( $p=0,078$  pour  $\alpha=0,05$ ).

Les contrastes post-hoc ont mis en évidence un seul résultat positif concernant l'attribution des émotions lorsqu'était affiché un visage avec une expression neutre, auquel les patients attribuaient plus de surprise que les contrôles ( $p=0.02 < 0,05$ ) (Figure 15). Une tendance se dégagait par ailleurs avec plus de catégorisation émotionnelle et d'une intensité plus importante.

Figure 15 : Intensité émotionnelle des émotions attribuée en présence d'une expression neutre selon les groupes



Les données statistiques détaillées sont reproduites en annexe 7.

### 3. Autres évaluations

#### 3.1 Evaluations thymique et cognitive du groupe patient

##### 3.1.1 Anxiété et dépression

La prévalence d'anxiété dans l'échantillon, évaluée par le questionnaire d'Hamilton au seuil couramment admis de 20/56 était de 11,7% (2/17). La dépression était retrouvée chez 6 patients, soit une prévalence à 33,3%.

##### 3.1.2 Statut émotionnel

Le statut émotionnel global évalué via l'auto-questionnaire ESQ était en moyenne de 84,1 (/132) avec un minimum de 59, un maximum de 106, une médiane

de 80 et un écart-type à 16,9. Les profils étaient globalement homogènes selon les 4 dimensions (reconnaissance, ressenti, expression émotionnelle et contexte social).

Tableau 4 Tableau résumant les scores obtenus à l'ESQ évaluant le statut émotionnel.

	Score total		Sous-scores			
			Reconnaissance	Ressenti	Expression	Social
	/132	/10	/44 reporté /10	/24 reporté /10	/48 reporté /10	/16 reporté /10
<b>Moyenne</b>	84,1	6,4	6,7	6,4	5,8	5,4
<b>Médiane</b>	80	6,1	6,7	6	5,5	5
<b>Ecart-type</b>	16,9	1,3	2,2	2,3	1,7	2
<b>Minimum</b>	59	4,5	2,9	3,3	3,5	2,5
<b>Maximum</b>	106	8	9,3	10	8,3	8,8

### 3.1.3 Fonctions exécutives

L'atteinte neuro-cognitive globale évaluée par le test de dépistage MoCA était soit légère (définie par un score total de 18 à 25/30) pour 50% des patients soit absente pour le reste des patients. Les scores témoignant d'une atteinte légère étaient compris entre 22 et 25/30.

Concernant le test des fluences verbales et selon les normes établies par Cardebat D. et al. (1990) selon l'âge, le sexe et le niveau d'étude, 43,7% des patients avec une altération de la fluence lexicale (mots commençant par la lettre P) et 43,7% également un déficit dans le mode sémantique (animaux).

Les résultats au test de Stroop ont été analysés selon le score « I » de résistance à l'interférence tel que décrit par Golden (I=score « CM » - score « CM prédit » avec  $CM \text{ prédit} = (C \times M) / (C + M)$ , les scores C, M et CM étant corrigés ou non

selon l'âge, pathologique si  $<-15$ ). 1 patient sur 16 (6,25%) avait un score pathologique.

#### 3.1.4 Théorie de l'esprit

Suivant les valeurs de référence proposées par Bertoux et al. selon l'âge, 70,4% des patients ont un score inférieur à ces valeurs pouvant servir de normes. La moyenne totale des plus de 65 ans était de 10,7/15 pour une valeur de référence de 13,2 chez les personnes âgées et celle des moins de 65 ans était de 11,7/15 pour une valeur de référence chez les sujets jeune de 13,9.

### 3.2 Corrélations entre reconnaissance émotionnelle et les autres tests

Des analyses de corrélation à l'aide du test non paramétrique de Spearman ont été effectuées entre l'intensité des émotions cibles perçues et les différents paramètres thymiques et cognitifs mesurés. Les intensités des émotions cibles perçues étaient analysées séparément et par leur moyenne globale.

#### 3.2.1 Statut émotionnel global mesuré par l'ESQ

Aucune corrélation n'est retrouvée quelle que soit l'émotion-cible entre l'intensité et l'auto-évaluation du statut émotionnel mesurée par l'ESQ.



### 3.2.2 Symptômes anxieux ou dépressif

Aucune interaction positive ou négative significative n'a été mise en évidence entre intensité émotionnelle perçue aux émotions-cibles (prises séparément ou à la moyenne de celles-ci) et le score à la CES ou à l'échelle d'Hamilton.

### 3.2.3 Fonctions exécutives

Il n'a pas été mis en évidence de corrélation significative entre intensité émotionnelle émotions par émotions-cible ou entre la moyenne des intensités de toutes les émotions avec les performances cognitives globales.

En ce qui concerne spécifiquement les fonctions exécutives, le coefficient de corrélation de Spearman retrouve une corrélation positive significative entre la moyenne de l'intensité de émotions cibles dans leur ensemble et la partie interférence du test de Stroop ( $\rho=0,594$  et  $p=0,032$ ) et la fluence verbale des animaux ( $\rho=0,684$  et  $p=0,010$ ), représentée respectivement en figure 16 et 17. Ce lien significatif est aussi retrouvé entre le nombre d'items corrects en 45sec à la planche interférence du test de Stroop et l'intensité donnée par le groupe patient aux émotions prises séparément de dégoût ( $\rho=0,575$  et  $p=0,040$ ) et de joie ( $\rho=0,564$  et  $p=0,045$ ). Concernant la capacité de dénomination de noms d'animaux au test fluence verbale, une corrélation significative à l'aide du coefficient de Spearman est montrée spécifiquement pour le dégoût ( $\rho=0,870$  et  $p=0,012$ ), la peur ( $\rho=0,692$  et  $p=0,009$ ) et la tristesse ( $\rho=0,817$  et  $p=0,001$ ).

Figure 16 : Graphique représentant les capacités d'interférence au test de Stroop en fonction de l'intensité moyenne perçue aux émotions cibles dans le groupe patients significativement corrélées positivement au test de Spearman ( $p=0,032$ ,  $\rho=0,594$ )

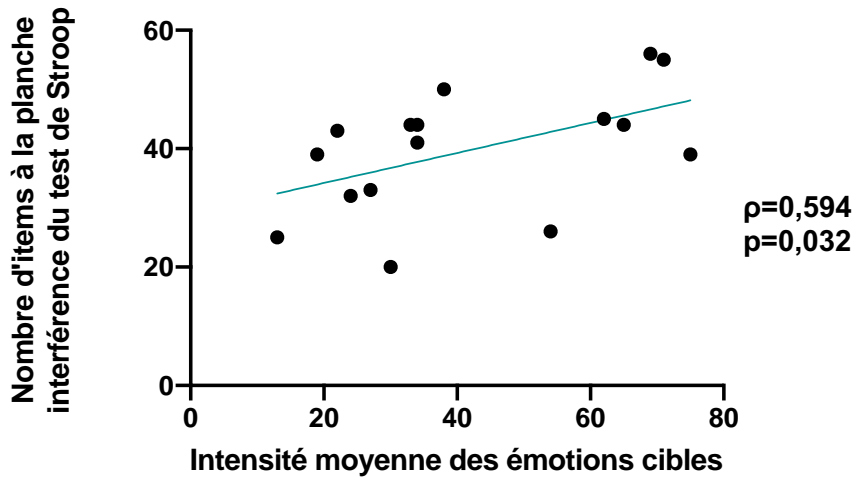
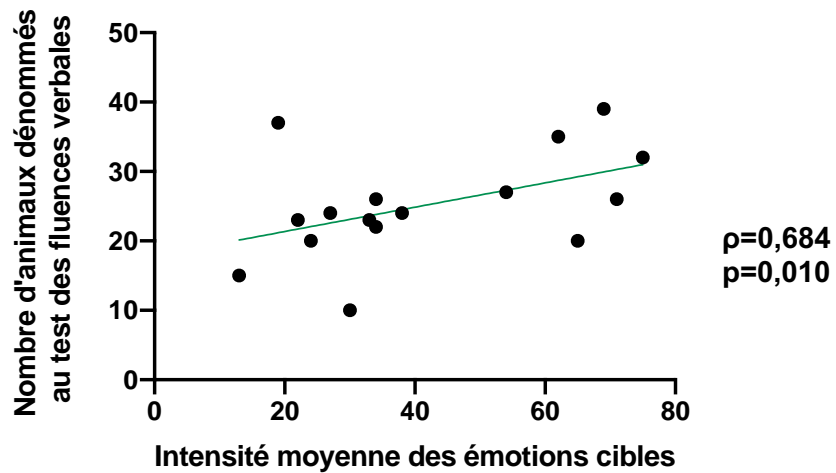


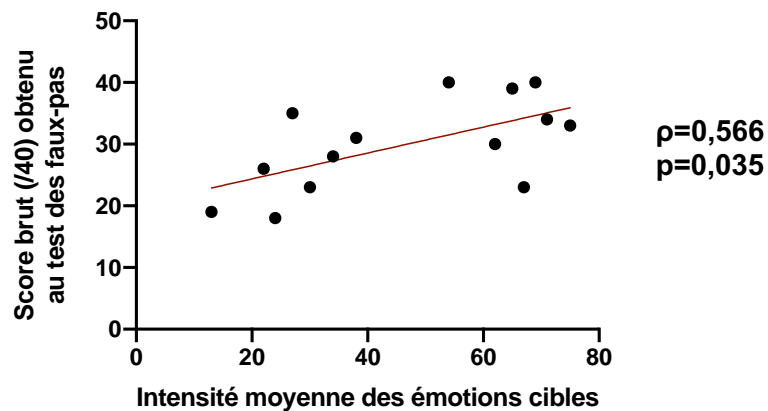
Figure 17 : Graphique représentant les résultats au test de fluence sémantique en fonction de l'intensité moyenne perçue aux émotions cibles dans le groupe patients significativement corrélées positivement au test de Spearman ( $p=0,010$ ,  $\rho=0,684$ )



### 3.2.4 Théorie de l'esprit

Un lien significatif positif a été mesuré entre les capacités de théorie de l'esprit évaluées par la partie du test des faux pas de la mini-SEA et la moyenne des intensités des émotions cibles ( $\rho=0,566$  et  $p=0,035$ ) comme illustré en figure 18. En particulier, cette corrélation concernait les émotions de dégoût ( $\rho=0,793$  et  $p=0,001$ ) et de joie ( $\rho=0,601$  et  $p=0,023$ ).

Figure 18 : Graphique représentant les résultats au test des faux-pas en fonction de l'intensité moyenne perçue aux émotions cibles dans le groupe patients significativement corrélées positivement au test de Spearman ( $\rho=0,035$ ,  $\rho=0,566$ )



## **Discussion**

Les difficultés de reconnaissance émotionnelle des expressions faciales post-AVC, à la lisière des troubles émotionnels et de la cognition sociale, peuvent être source d'altération des interactions avec les autres. Ce travail visait à améliorer la compréhension de ces troubles en étudiant une partie de leurs caractéristiques et des facteurs qui y sont corrélés.

### **1. Synthèse des résultats**

#### **1.1 Caractéristiques des participants**

Concernant le délai lésionnel, il a été privilégié une évaluation à la phase chronique, qui reste peu documentée vis-à-vis de la phase aiguë ou subaiguë, mais lors de laquelle les troubles de reconnaissance émotionnelle peuvent perdurer. L'impact de la charge lésionnelle sur le fonctionnement cérébral y est plus stable, après que se soient tenus les principaux phénomènes de plasticité.

Le nombre de patients inclus a été nettement inférieur à celui qui était visé initialement. Ceci peut s'expliquer en partie par les critères d'inclusion et d'exclusion qui, afin de limiter les biais d'évaluation, étaient assez stricts et ne correspondaient pas toujours aux patients suivis en consultation post-AVC ou de spasticité présentant souvent des déficits touchant plusieurs sphères et plus sévères. Par ailleurs, les restrictions liées à la pandémie COVID-19 ont réduit les possibilités d'inclusion.

En ce qui concerne les données démographiques, on remarque un niveau socio-culturel moyen plutôt élevé ce qui peut influencer sur les capacités de compensation

et par voie de conséquence limiter la généralisation des résultats à l'ensemble de la population.

Un taux de dépression supérieur à celui de la population générale (évalué à 1 personne sur 10 en 2017 (73)) est relevé. Cela peut biaiser l'évaluation sachant qu'une performance en reconnaissance faciale émotionnelle significativement plus altérée (seuils de détection plus élevés pour certaines émotions) en cas de dépression manifeste a été démontrée chez les sujets victimes d'AVC (31). Cependant, dans notre population, aucune corrélation entre l'état thymique et les paramètres de reconnaissance émotionnelle n'a été mise en évidence.

## 1.2 Test de reconnaissance émotionnelle

Concernant le jugement catégoriel, des erreurs de discrimination des émotions étaient régulières dans les 2 groupes sans qu'il n'y ait de différence significative (mis à part pour la joie chez les patients et la surprise chez les contrôles). La peur et la surprise étaient particulièrement confondues par les patients (10/17) et à moindre degré les contrôles (3/14). Cette difficulté plus prononcée à reconnaître des émotions à valence négative et en particulier la peur est retrouvée dans la littérature que ce soit pour les sujets atteints d'AVC ou de façon mineure chez les sujets sains (37,74). Cette facilité d'attribution des émotions positives pourrait être due à la distinction plus aisée du sourire par rapport aux émotions négatives qui se différencient plus finement à partir du regard essentiellement (47). Il a été montré une meilleure perception des émotions positives via la région de la bouche que du regard et inversement pour les émotions négatives (75). La reconnaissance des émotions a également été étudiée avec des résolutions d'images différentes démontrant peu d'impact sur la reconnaissance de la

joie et de la surprise tandis que la reconnaissance de la peur et du dégoût était fortement impactée par une qualité d'image moins bonne (76).

Un des intérêts que présente ce test de reconnaissance des expressions émotionnelles faciales est sa sensibilité. La possibilité de nuancer les réponses améliore la précision des réponses. Montagne et al. l'avaient illustré par la passation d'une tâche avec stimuli photos de différentes intensités pour une même émotion et retrouvé des effets significatifs de la reconnaissance de la joie en fonction de l'âge pour les stimuli d'intensité intermédiaire et non pour ceux d'intensité maximale (63). Ceci est retrouvé en partie dans les résultats de cette étude qui montre une tendance du groupe « Patients » à minimiser l'intensité émotionnelle des émotions cibles, sans que ça ne soit significatif (mais les effectifs sont réduits). Cela va dans le sens d'autres études retrouvant, sur le versant expressif, une diminution d'intensité dans la production d'expressions faciales en cas de lésion hémisphérique focale (8). Concernant l'analyse de l'interaction cible-échelle-groupe, un effet proche de la significativité à l'analyse de variance avait motivé la réalisation de tests post-hoc, qui mettaient en évidence une tendance plus importante à attribuer une émotion face à une expression neutre pour le groupe « Patients » en comparaison au groupe « Contrôles ». En particulier, il était significativement plus reconnu de surprise.

La distinction des patients en 2 groupes suivant la latéralisation de la lésion pour le test de reconnaissance émotionnelle aurait pu être intéressante car la question de la prédominance hémisphérique suscite débat et les études ne parviennent pas à trancher (54,75). Elle n'a pas été effectuée du fait du faible nombre de patients. Cela ne présente pas non plus une question inévitable puisque les recherches des bases neuronales impliqués dans différentes facultés cognitives (56,77) et même motrices (55), tendent vers l'explication d'un fonctionnement en réseau de connectivités reliant

différentes régions cérébrales et utilisent des techniques plus appropriées telles que l'électroencéphalographie, l'IRM fonctionnelle ou la tractographie afin de les identifier.

### 1.3 Corrélation avec les autres tests

Un lien significatif a été retrouvé entre l'intensité attribuée aux émotions cibles et les résultats aux tests évaluant les fonctions exécutives et la théorie de l'esprit. L'interprétation doit être prudente compte tenu des limites de l'étude (cf. partie 2) et de la difficulté d'évaluer les fonctions exécutives de manière exhaustive. Il est difficile de conclure sur la causalité du lien, la littérature sur le sujet étant manquante. Il est possible que des capacités exécutives soient impliquées dans la tâche de reconnaissance émotionnelle.

La constatation d'une association avec le score au test des faux pas évaluant la théorie de l'esprit est intéressante car les réseaux neuronaux sous-tendant ces deux aspects de la cognition sociale sont assez superposables (9).

Dans notre recherche, l'intensité émotionnelle perçue n'était pas corrélée à l'auto-questionnaire du vécu émotionnel dans la vie quotidienne (« emotional state questionnaire » ou ESQ). Dans certaines études, il est cependant admis l'implication de la simulation d'état émotionnel en lien avec sa propre expérience dans la compréhension des émotions d'autrui (19,48). Le vécu émotionnel allant au-delà de la compétence de reconnaissance des expressions émotionnelles faciales, son évaluation a pu être plus facilement impactée par d'autres déficiences post-AVC.

La présence d'anxiété (échelle d'anxiété d'Hamilton) ou de dépression (CES-DS), dont la prévalence du groupe patients était supérieure à la population générale, n'était pas liée à l'intensité émotionnelle perçue. Ce biais potentiel à l'interprétation des résultats de la tâche de de la reconnaissance émotionnelle faciale n'en est donc

a priori pas un. L'association entre ces troubles thymiques, fréquents en post-AVC (25,26), et des troubles de la reconnaissance émotionnelle des expressions faciales a pu être retrouvée dans la littérature (31,78).

## **2. Limites**

Ce travail comporte plusieurs limites. D'une part, le faible nombre de patients inclus réduit la puissance de l'étude. Il s'agissait d'une étude mono-centrique. Peu de réponses aux courriers d'information envoyés aux patients éligibles ont obtenu une réponse. Les patients admis dans les services d'hospitalisation complète étaient le plus souvent à moins de 6 mois de la survenue de leur AVC et donc pas éligibles. Le contexte sanitaire lié à la pandémie a également freiné les passations. Les délais de survenue d'AVC étaient disparates ce qui peut apporter un biais d'évaluation supplémentaire. Peut-être qu'une inclusion dès la phase aiguë pour une passation à distance permettrait d'obtenir une plus grande population et des délais plus homogènes.

L'évaluation nécessitait un temps de passation relativement élevé et pouvait solliciter les fonctions exécutives de patients parfois fatigables. Cela a pu impacter l'acuité des réponses données sans pour autant que n'interviennent directement un dysfonctionnement du processus de reconnaissance des expressions émotionnelles faciales. Pour la même raison, la tâche d'était pas réalisable par tous les patients, ce qui nuit à la généralisation des résultats à l'ensemble de la population ayant présenté un AVC.

La tâche de reconnaissance utilisée dans cette étude est focalisée sur la reconnaissance des expressions faciales s'agissant du canal principal et ne prend pas en compte la prosodie, la posture, le champ lexical qui entre pourtant aussi en jeu en



condition écologique. Cela améliore la faisabilité et limite les biais de mesure mais rend moins possible la transposition dans la vie quotidienne.

Parmi les limites plus générales communes aux études neuroscientifiques en cognition sociale, on peut évoquer la simplification des stimuli vis-à-vis de ce qui est rencontré en situation réelle biaisant l'évaluation. De plus la variabilité des stimuli selon les études les rend difficilement comparable entre elles. Il est ainsi difficile de corrélérer nos résultats avec ceux d'autres études (79). De plus la reconnaissance des expressions émotionnelles contribue conjointement avec de multiples processus aux capacités de cognition sociale et particulièrement à l'attribution des états mentaux d'autrui. Ces résultats sont donc parcellaires et n'expliquent pas à eux seuls des difficultés qui peuvent se situer à plusieurs niveaux parmi les composantes de la cognition sociale (cf. partie 1). Dans le même ordre d'idée, notre étude ne s'intéresse à la perception émotionnelle par un unique canal et ne prends pas en compte la prosodie, le champ lexical, la posture du corps ou tout ce qui a attrait à la communication non verbale et contribue aux interactions interhumaines (74).

Enfin la reconnaissance des émotions comme d'autres fonctions cognitives a une dimension phénoménologique en lien avec la conscience de soi et de ce qui nous entoure dont une partie peut encore échapper aux tâches d'évaluation clinique comme aux études de neuro-imagerie fonctionnelle et neurophysiologie.

### **3. Perspectives**

L'optimisation de la vraisemblance des stimuli fait partie d'un des enjeux de l'évaluation de la cognition sociale. Il semble que les études de reconnaissance des expressions émotionnelles faciales convergent vers l'intérêt d'utiliser des stimuli dynamiques (58–60) mais ceux-ci restent tout de même en dehors d'un contexte

écologique. Afin d'intégrer cette dimension, l'équipe de Zaki et Ochsner a par exemple élaboré une tâche dynamique où les sujets étaient filmés en train d'évoquer un souvenir émotionnel autobiographique avant d'évaluer l'intensité positive et négative du ressenti émotionnel et de l'émotion qu'ils perçoivent sur la vidéo. Cela permettrait une évaluation de l'empathie plus représentative du fonctionnement social (79). L'élaboration de stimuli alliant écologie, naturel, objectivité reste un des buts de la recherche en sciences cognitives.

L'amélioration des connaissances des réseaux neuronaux cérébraux sous-tendant cette fonction de reconnaissance émotionnelle constitue un autre enjeu. De plus en plus d'études avec analyse en IRM fonctionnelle avec analyse de modèle multivoxel, plus ou moins couplée à un EEG, se positionnent vers un fonctionnement en réseau incluant les régions fronto-temporales avec des « nœuds » spécifiques aux émotions basiques et un rôle central alloué à l'insula (80). Ces techniques, couplées à une tâche clinique de reconnaissance émotionnelle, pourrait éventuellement permettre de mettre en évidence et peut-être caractériser une perturbation de la connectivité cérébrales après un AVC.

Le développement de ces connaissances cliniques et neuro-fonctionnelles pourrait permettre d'améliorer les démarches diagnostiques et thérapeutiques.

Une certaine capacité de récupération de perception émotionnelle après un AVC concernant plusieurs canaux a été démontrée (81). On peut imaginer que cette capacité puisse être optimisée par une prise en charge adaptée. Dans le champ de la réhabilitation cognitive, plusieurs programmes ont été décrits. Bornhofen et McDonald ont proposé une intervention auprès des traumatisés crâniens répartie sur 8 semaines composée d'exercices de complexité croissante (par exemple reconnaître les contextes émotionnels, identifier les émotions à partir d'indices statiques et

dynamiques, effectuer des inférences d'état d'esprit à partir de comportement) avec une amélioration de reconnaissance de stimuli émotionnels et de capacité d'inférence sur vidéo sans malheureusement de transposition dans la vie quotidienne (82). Le programme « FAR » pour « Facial Affect Recognition » élaboré par Neumann et al., visant spécifiquement l'amélioration de la reconnaissance des émotions faciales, se compose d'exercices de complexité croissante lors desquels il s'agissait de reconnaître mais aussi d'imiter les émotions avec des références aux expériences émotionnelles personnelles avec feedback, et montre une amélioration significative des émotions exprimées sur des visages, de l'inférence des émotions à partir d'un contexte mais également de la fréquence des comportements agressifs dans la vie quotidienne (83).

## **Conclusion**

Les troubles de reconnaissance émotionnelle peuvent retentir dans les interactions interpersonnelles et être pourvoyeurs de situation de handicap. Les connaissances de ce domaine des sciences cognitives restent incomplètes malgré des avancées ces dernières années.

L'évaluation plus sensible et plus réaliste apportée par le test de reconnaissance dynamique des expressions émotionnelles faciales n'a pas montré de différence significative entre les sujets victimes d'AVC et les sujets indemnes. Il est néanmoins mis en évidence une tendance à percevoir différemment l'intensité émotionnelle des émotions cibles en la minimisant ou en majorant l'intensité perçue en cas de neutralité en post-AVC. Un manque de puissance de notre étude est à considérer dans l'interprétation des résultats qu'il serait intéressant d'étayer par des études avec de plus grands effectifs.

La connaissance de ces troubles est un enjeu important devant l'effet parfois salvateur du diagnostic et la possibilité d'apporter des mesures réhabilitatives comme réadaptatives.

## **Références bibliographiques**

1. Seron X, Van der Linden M. *Traité de neuropsychologie clinique de l'adulte*. 2014.
2. Singer T, Seymour B, O'Doherty J, Kaube H, Dolan RJ, Frith CD. Empathy for pain involves the affective but not sensory components of pain. *Science*. 20 févr 2004;303(5661):1157-62.
3. Premack D, Woodruff G. Does the chimpanzee have a theory of mind? *Behav Brain Sci*. déc 1978;1(4):515-26.
4. Ekman P. Strong Evidence for Universals in Facial Expressions: A Reply to Russell's Mistaken Critique. :20.
5. Sander D, Sherer K. *Traité de psychologie des émotions*. 2014.
6. Hess U, Thibault P. Darwin and emotion expression. *Am Psychol*. févr 2009;64(2):120-8.
7. Cosnier. *Psychologie des émotions et des sentiments*.
8. Borod JC, éditeur. *The neuropsychology of emotion*. Oxford ; New York: Oxford University Press; 2000. 511 p. (Series in affective science).
9. Spunt RP, Adolphs R. The neuroscience of understanding the emotions of others. *Neurosci Lett*. févr 2019;693:44-8.
10. Kawasaki H, Adolphs R, Kaufman O, Damasio H, Damasio AR, Granner M, et al. Single-neuron responses to emotional visual stimuli recorded in human ventral prefrontal cortex. *Nat Neurosci*. janv 2001;4(1):15-6.
11. Oya H, Kawasaki H, Iii MAH, Adolphs R. Electrophysiological Responses in the Human Amygdala Discriminate Emotion Categories of Complex Visual Stimuli. :11.
12. Miller XRL, Pluta SR, Stein BE, Rowland BA. Relative Unisensory Strength and Timing Predict Their Multisensory Product. :8.
13. Lindquist KA, Wager TD, Kober H, Bliss-Moreau E, Barrett LF. The brain basis of emotion: A meta-analytic review. *Behav Brain Sci*. juin 2012;35(3):121-43.
14. Wager TD, Kang J, Johnson TD, Nichols TE, Satpute AB, Barrett LF. A Bayesian Model of Category-Specific Emotional Brain Responses. *Diedrichsen J, éditeur. PLOS Comput Biol*. 8 avr 2015;11(4):e1004066.
15. Goldman AI, Sripada CS. Simulationist models of face-based emotion recognition. *Cognition*. janv 2005;94(3):193-213.

16. Sugiura M, Sassa Y, Watanabe J, Akitsuki Y, Maeda Y, Matsue Y, et al. Cortical mechanisms of person representation: Recognition of famous and personally familiar names. *NeuroImage*. juin 2006;31(2):853-60.
17. Zahn R, Moll J, Krueger F, Huey ED, Garrido G, Grafman J. Social concepts are represented in the superior anterior temporal cortex. *Proc Natl Acad Sci*. 10 avr 2007;104(15):6430-5.
18. Schurz M, Radua J, Aichhorn M, Richlan F, Perner J. Fractionating theory of mind: A meta-analysis of functional brain imaging studies. *Neurosci Biobehav Rev*. mai 2014;42:9-34.
19. Adolphs R. Recognizing Emotion from Facial Expressions: Psychological and Neurological Mechanisms. *Behav Cogn Neurosci Rev*. mars 2002;1(1):21-62.
20. Wegrzyn M, Riehle M, Labudda K, Woermann F, Baumgartner F, Pollmann S, et al. Investigating the brain basis of facial expression perception using multi-voxel pattern analysis. *Cortex*. août 2015;69:131-40.
21. Skerry AE, Saxe R. Neural Representations of Emotion Are Organized around Abstract Event Features. *Curr Biol*. août 2015;25(15):1945-54.
22. Peelen MV, Atkinson AP, Vuilleumier P. Supramodal Representations of Perceived Emotions in the Human Brain. *J Neurosci*. 28 juill 2010;30(30):10127-34.
23. Lecoffre C. L'accident vasculaire cérébral en France : patients hospitalisés pour AVC en 2014 et évolutions 2008-2014. :11.
24. De Peretti C. Prévalence des accidents vasculaires cérébraux et de leurs séquelles et impact sur les activités de la vie quotidienne : apports des enquêtes déclaratives Handicap-santé-ménages et Handicap-santé-institution, 2008-2009. *Bulletin épidémiologique hebdomadaire*; 2012.
25. Schöttke H, Giabbiconi C-M. Post-stroke depression and post-stroke anxiety: prevalence and predictors. *Int Psychogeriatr*. nov 2015;27(11):1805-12.
26. Arwert HJ, Meesters JJJ, Boiten J, Balk F, Wolterbeek R, Vliet Vlieland TPM. Poststroke Depression: A Long-Term Problem for Stroke Survivors. *Am J Phys Med Rehabil*. août 2018;97(8):565-71.
27. Vicentini JE, Weiler M, Almeida SRM, de Campos BM, Valler L, Li LM. Depression and anxiety symptoms are associated to disruption of default mode network in subacute ischemic stroke. *Brain Imaging Behav*. déc 2017;11(6):1571-80.
28. Moran TP. Anxiety and Working Memory Capacity: A Meta-Analysis and Narrative Review. :34.
29. Culpepper L, Lam RW, McIntyre RS. Cognitive Impairment in Patients With Depression: Awareness, Assessment, and Management: (Academic Highlights). *J Clin Psychiatry*. 27 déc 2017;78(9):1383-94.

30. Grosdemange A, Monfort V, Richard S, Toniolo A-M, Ducrocq X, Bolmont B. Impact of anxiety on verbal and visuospatial working memory in patients with acute stroke without severe cognitive impairment. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*. mai 2015;86(5):513-9.
31. Montagne B, Nys GMS, van Zandvoort MJE, Kappelle LJ, de Haan EHF, Kessels RPC. The perception of emotional facial expressions in stroke patients with and without depression. *Acta Neuropsychiatr*. oct 2007;19(5):279-83.
32. Taylor GH, Todman J, Broomfield NM. Post-stroke emotional adjustment: A modified social cognitive transition model. *Neuropsychol Rehabil*. déc 2011;21(6):808-24.
33. Donovan NJ, Kendall DL, Heaton SC, Kwon S, Velozo CA, Duncan PW. Conceptualizing Functional Cognition in Stroke. *Neurorehabil Neural Repair*. mars 2008;22(2):122-35.
34. Sachdev PS, Brodaty H, Valenzuela MJ, Lorentz L, Looi JCL, Wen W, et al. The neuropsychological profile of vascular cognitive impairment in stroke and TIA patients. *Neurology*. 23 mars 2004;62(6):912-9.
35. Spikman JM, Timmerman ME, Milders MV, Veenstra WS, van der Naalt J. Social Cognition Impairments in Relation to General Cognitive Deficits, Injury Severity, and Prefrontal Lesions in Traumatic Brain Injury Patients. *J Neurotrauma*. janv 2012;29(1):101-11.
36. Jiskoot LC, Poos JM, Vollebergh ME, Franzen S, van Hemmen J, Pappa JM, et al. Emotion recognition of morphed facial expressions in presymptomatic and symptomatic frontotemporal dementia, and Alzheimer's dementia. *J Neurol*. janv 2021;268(1):102-13.
37. Maza A, Moliner B, Ferri J, Llorens R. Visual Behavior, Pupil Dilation, and Ability to Identify Emotions From Facial Expressions After Stroke. *Front Neurol*. 6 févr 2020;10:1415.
38. Cooper CL, Phillips LH, Johnston M, Radlak B, Hamilton S, McLeod MJ. Links between emotion perception and social participation restriction following stroke. *Brain Inj*. janv 2014;28(1):122-6.
39. Yuvaraj R, Murugappan M, Norlinah MI, Sundaraj K, Khairiyah M. Review of Emotion Recognition in Stroke Patients. *Dement Geriatr Cogn Disord*. 2013;36(3-4):179-96.
40. Yeh Z-T, Tsai C-F. Impairment on theory of mind and empathy in patients with stroke: Theory of mind and empathy in stroke. *Psychiatry Clin Neurosci*. août 2014;68(8):612-20.
41. du Boullay V, Plaza M, Capelle L, Chaby L. Identification des émotions chez des patients atteints de gliomes de bas grade versus accidents vasculaires cérébraux. *Rev Neurol (Paris)*. mars 2013;169(3):249-57.
42. Nijssen B, Spikman JM, Visser-Meily JMA, de Kort PLM, van Heugten CM. Social cognition impairments are associated with behavioural changes in the long term after stroke. Pavlova MA, éditeur. *PLOS ONE*. 15 mars 2019;14(3):e0213725.

43. Blonder LX, Pettigrew LC, Kryscio RJ. Emotion recognition and marital satisfaction in stroke. *J Clin Exp Neuropsychol.* juill 2012;34(6):634-42.
44. Yeates G, Rowberry M, Dunne S, Goshawk M, Mahadevan M, Tyerman R, et al. Social cognition and executive functioning predictors of supervisors' appraisal of interpersonal behaviour in the workplace following acquired brain injury. Yeates G, éditeur. *NeuroRehabilitation.* 4 mai 2016;38(3):299-310.
45. Stiekema APM, Nijse B, de Kort PLM, Spikman JM, Visser-Meily JMA, van Heugten CM. The relationship between social cognition and participation in the long term after stroke. *Neuropsychol Rehabil.* 19 déc 2019;1-15.
46. van den Berg NS, Huitema RB, Spikman JM, Luijckx G-J, de Haan EHF. Impairments in Emotion Recognition and Risk-Taking Behavior After Isolated, Cerebellar Stroke. *The Cerebellum.* juin 2020;19(3):419-25.
47. Adolphs R, Gosselin F, Buchanan TW, Tranel D, Schyns P, Damasio AR. A mechanism for impaired fear recognition after amygdala damage. *Nature.* janv 2005;433(7021):68-72.
48. Tippett D, Godin B, Oishi K, Oishi K, Davis C, Gomez Y, et al. Impaired Recognition of Emotional Faces after Stroke Involving Right Amygdala or Insula. *Semin Speech Lang.* févr 2018;39(01):087-100.
49. Davidson RJ, Saron CD, Senulis JA, Ekman P, Friesen WV. Approach-Withdrawal and Cerebral Asymmetry: Emotional Expression and Brain Physiology I. :12.
50. C. Borod J, A. Cicero B, Obler L, Welkowitz J, Erhan M, Santschi C, et al. Right hemisphere emotional perception: Evidence across multiple channels. *Neuropsychology.* 1 août 1998;12:446-58.
51. Mattavelli G, Pisoni A, Casarotti A, Comi A, Sera G, Riva M, et al. Consequences of brain tumour resection on emotion recognition. *J Neuropsychol.* mars 2019;13(1):1-21.
52. Tsuchida A, Fellows LK. Are You Upset? Distinct Roles for Orbitofrontal and Lateral Prefrontal Cortex in Detecting and Distinguishing Facial Expressions of Emotion. *Cereb Cortex.* déc 2012;22(12):2904-12.
53. Aben HP, Reijmer YD, Visser-Meily JMA, Spikman JM, Biessels GJ, de Kort PLM, et al. Impaired Emotion Recognition after Left Hemispheric Stroke: A Case Report and Brief Review of the Literature. *Case Rep Neurol Med.* 2017;2017:1-6.
54. Braun M, Traue HC, Frisch S, Deighton RM, Kessler H. Emotion recognition in stroke patients with left and right hemispheric lesion: Results with a new instrument—the FEEL Test. *Brain Cogn.* juill 2005;58(2):193-201.
55. Lee J, Park E, Lee A, Chang WH, Kim D-S, Kim Y-H. Recovery-related indicators of motor network plasticity according to impairment severity after stroke. *Eur J Neurol.* oct 2017;24(10):1290-9.



56. Corbetta M, Shulman GL. Spatial Neglect and Attention Networks. *Annu Rev Neurosci*. 21 juill 2011;34(1):569-99.
57. Bournonville C, Hénon H, Dondaine T, Delmaire C, Bombois S, Mendyk A-M, et al. Identification of a specific functional network altered in poststroke cognitive impairment. *Neurology*. 22 mai 2018;90(21):e1879-88.
58. Ambadar Z, Schooler JW, Cohn JF. Deciphering the Enigmatic Face: The Importance of Facial Dynamics in Interpreting Subtle Facial Expressions. *Psychol Sci*. 2005;16(5):403-10.
59. Dobs K, Bühlhoff I, Schultz J. Use and Usefulness of Dynamic Face Stimuli for Face Perception Studies—a Review of Behavioral Findings and Methodology. *Front Psychol*. 3 août 2018;9:1355.
60. Krumhuber EG, Tamarit L, Roesch EB, Scherer KR. FACSGen 2.0 Animation Software: Generating Three-Dimensional FACS-Valid Facial Expressions for Emotion Research. :13.
61. Roesch EB, Tamarit L, Reveret L, Grandjean D, Sander D, Scherer KR. FACSGen: A Tool to Synthesize Emotional Facial Expressions Through Systematic Manipulation of Facial Action Units. *J Nonverbal Behav*. mars 2011;35(1):1-16.
62. Rosenberg H, McDonald S, Dethier M, Kessels RPC, Westbrook RF. Facial Emotion Recognition Deficits following Moderate–Severe Traumatic Brain Injury (TBI): Re-examining the Valence Effect and the Role of Emotion Intensity. *J Int Neuropsychol Soc*. nov 2014;20(10):994-1003.
63. Montagne B, Kessels RPC, De Haan EHF, Perrett DI. The Emotion Recognition Task: A Paradigm to Measure the Perception of Facial Emotional Expressions at Different Intensities. *Percept Mot Skills*. avr 2007;104(2):589-98.
64. Ll. Wood R, Alderman N, Williams C. Assessment of neurobehavioural disability: A review of existing measures and recommendations for a comprehensive assessment tool. *Brain Inj*. janv 2008;22(12):905-18.
65. Cassé-Perrot C, Fakra E, Jouve E, Blin O. Conceptualisation et validation factorielle d'un questionnaire mesurant le profil émotionnel : Emotional State Questionnaire (ESQ). 2007;10.
66. Argaud S, Delplanque S, Houvenaghel J-F, Auffret M, Duprez J, Vérin M, et al. Does Facial Amimia Impact the Recognition of Facial Emotions? An EMG Study in Parkinson's Disease. Kotz S, éditeur. *PLOS ONE*. 28 juill 2016;11(7):e0160329.
67. Hamilton M. THE ASSESSMENT OF ANXIETY STATES BY RATING. *Br J Med Psychol*. mars 1959;32(1):50-5.
68. Pendlebury ST, Mariz J, Bull L, Mehta Z, Rothwell PM. MoCA, ACE-R, and MMSE Versus the National Institute of Neurological Disorders and Stroke–Canadian Stroke Network Vascular Cognitive Impairment Harmonization Standards Neuropsychological Battery After TIA and Stroke. *Stroke*. févr 2012;43(2):464-9.

69. Amunts J, Camilleri JA, Eickhoff SB, Heim S, Weis S. Executive functions predict verbal fluency scores in healthy participants. *Sci Rep.* déc 2020;10(1):11141.
70. Stroop JR. Studies of Interference in Serial Verbal Reactions. :9.
71. Periañez JA, Lubrini G, García-Gutiérrez A, Ríos-Lago M. Construct Validity of the Stroop Color-Word Test: Influence of Speed of Visual Search, Verbal Fluency, Working Memory, Cognitive Flexibility, and Conflict Monitoring. *Arch Clin Neuropsychol.* 15 janv 2021;36(1):99-111.
72. Moreau N. Mini-SEA : évaluation de la démence fronto-temporale, par Maxime-Louis Bertoux. :4.
73. Léon C. LA DÉPRESSION EN FRANCE CHEZ LES 18-75 ANS : RÉSULTATS DU BAROMÈTRE SANTÉ 2017 / DEPRESSION IN FRANCE AMONG THE 18-75 YEAR-OLDS: RESULTS FROM THE 2017 HEALTH BAROMETER. :8.
74. Lane RD, Nadel L, éditeurs. *Cognitive neuroscience of emotion.* Oxford: Oxford Univ. Press; 2002. 431 p. (Series in affective science).
75. Abbott JD, Wijeratne T, Hughes A, Perre D, Lindell AK. The influence of left and right hemisphere brain damage on configural and featural processing of affective faces. *Laterality Asymmetries Body Brain Cogn.* 4 juill 2014;19(4):455-72.
76. Guo K, Soornack Y, Settle R. Expression-dependent susceptibility to face distortions in processing of facial expressions of emotion. *Vision Res.* avr 2019;157:112-22.
77. Hamilton RH, Chrysikou EG, Coslett B. Mechanisms of aphasia recovery after stroke and the role of noninvasive brain stimulation. *Brain Lang.* juill 2011;118(1-2):40-50.
78. Liedtke C, Kohl W, Kret ME, Koelkebeck K. Emotion recognition from faces with in- and out-group features in patients with depression. *J Affect Disord.* févr 2018;227:817-23.
79. Zaki J, Ochsner K. The Need for a Cognitive Neuroscience of Naturalistic Social Cognition. *Ann N Y Acad Sci.* juin 2009;1167(1):16-30.
80. Berg NS, Haan EHF, Huitema RB, Spikman JM, the visual brain group, Leeuw FE, et al. The neural underpinnings of facial emotion recognition in ischemic stroke patients. *J Neuropsychol.* 8 févr 2021;jnp.12240.
81. Zgaljardic DJ, Borod JC, Sliwinski M. Emotional Perception in Unilateral Stroke Patients: Recovery, Test Stability, and Interchannel Relationships. *Appl Neuropsychol.* sept 2002;9(3):159-72.
82. Bornhofen C, McDonald S. Treating deficits in emotion perception following traumatic brain injury. *Neuropsychol Rehabil.* janv 2008;18(1):22-44.
83. Neumann D, Babbage DR, Zupan B, Willer B. A Randomized Controlled Trial of Emotion

Recognition Training After Traumatic Brain Injury. *J Head Trauma Rehabil.* mai 2015;30(3):E12-23.

## Annexe 1 : Emotional State Questionnaire (ESQ)

Reconnaissance des émotions	Pas du tout	Quelquefois	Moyenne-ment	Souvent	Toujours
• Vous discutez avec quelqu'un, est-ce que vous reconnaissez :					
– la joie naturellement exprimée sur son visage ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
– la tristesse naturellement exprimée sur son visage ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
– la colère naturellement exprimée sur son visage ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
– la peur naturellement exprimée sur son visage ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
– le dégoût naturellement exprimé sur son visage ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
– la surprise naturellement exprimée sur un visage ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
– son visage neutre (qui n'exprime aucune émotion) ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Parvenez-vous à percevoir les émotions des personnes proches sans que celles-ci aient besoin de vous les dire ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Parvenez-vous à percevoir les émotions des personnes que vous ne connaissez pas sans que celles-ci aient besoin de vous les dire ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Pas du tout	Très peu	Moyenne-ment	Fortement	Très fortement	
• Arrivez-vous à mimer, par le visage, une émotion que vous ne ressentez pas ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Si les circonstances l'exigent, est-ce que vous arrivez à maîtriser l'expression de vos émotions ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ressenti des émotions	Pas du tout	Quelquefois	Moyenne-ment	Souvent	Toujours
• Est-ce que vous ressentez :					
– de la joie face à un visage familial qui exprime la joie ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
– de la tristesse face à un visage familial qui exprime la tristesse ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
– de la colère face à un visage familial qui exprime la colère ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
– de la peur face à un visage familial qui exprime la peur ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
– du dégoût face à un visage familial qui exprime le dégoût ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
– de la surprise face à un visage familial qui exprime la surprise ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Expression des émotions	Pas du tout	Un peu	Moyenne-ment	Beaucoup	Extrême-ment
• Pensez-vous que vous êtes sensible aux situations à haute teneur émotionnelle (chargées en émotions) ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Pas du tout	Quelquefois	Moyenne-ment	Souvent	Toujours	
• Pensez-vous que les personnes de votre entourage s'aperçoivent de votre :					
– joie ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
– tristesse ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
– peur ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
– colère ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
– dégoût ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
– surprise ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Pas du tout	Très peu	Moyenne-ment	Fortement	Très fortement	
• Dans des situations où vous n'avez pas envie que les autres deviennent votre émotion, devez-vous faire un effort pour garder votre visage impassible ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Pas du tout	Quelquefois	Moyenne-ment	Souvent	Toujours	
• Est-ce que vous arrivez à transmettre vos émotions à votre entourage ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Confiez-vous vos émotions, vos états d'âme à vos amis ou à vos proches ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Vos amis vous confient-ils leurs émotions ou leurs états d'âme ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Vous sentez-vous affecté par les événements qui touchent vos amis ou votre famille ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Social	Pas du tout	Quelquefois	Moyenne-ment	Souvent	Toujours
• Pensez-vous que vos émotions ont une influence sur votre :					
– vie de famille ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
– vie sociale ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Pas du tout	Très peu	Moyenne-ment	Fortement	Très fortement	
• Est-ce que la présence des personnes suivantes modifie l'expression de vos émotions :					
– vos collègues de travail ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
– votre famille ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## Annexe 2 : Center for Epidemiologic Studies Depression Scale (CES-DS)

		Jamais	Très rarement	Occasionnellement	Assez souvent	Fréquemment	En permanence	CODAGE
<b>Durant la semaine dernière j'ai trouvé que:</b>								
CES-D1	J'ai été contrarié(e) par des choses qui d'habitude ne me dérangent pas	<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/>
CES-D2	Je n'ai pas eu envie de manger, j'ai manqué d'appétit	<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/>
CES-D3	J'ai eu l'impression que je ne pouvais pas sortir du cafard, même avec l'aide de ma famille et de mes amis	<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/>
CES-D4	J'ai eu le sentiment d'être aussi bien que les autres	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/>
CES-D5	J'ai eu du mal à me concentrer sur ce que je faisais	<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/>
CES-D6	Je me suis senti(e) déprimé(e)	<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/>
CES-D7	J'ai eu l'impression que toute action me demandait un effort	<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/>
CES-D8	J'ai été confiant(e) en l'avenir	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/>
CES-D9	J'ai pensé que ma vie était un échec	<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/>
CES-D10	Je me suis senti(e) craintif(ve)	<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/>
CES-D11	Mon sommeil n'a pas été bon	<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/>
CES-D12	J'ai été heureux(se)	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/>
CES-D13	J'ai parlé moins que d'habitude	<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/>
CES-D14	Je me suis senti(e) seul(e)	<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/>
CES-D15	Les autres ont été hostiles envers moi	<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/>
CES-D16	J'ai profité de la vie	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/>
CES-D17	J'ai eu des crises de larmes	<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/>
CES-D18	Je me suis senti(e) triste	<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/>
CES-D19	J'ai eu l'impression que les gens ne m'aimaient pas	<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/>
CES-D20	J'ai manqué d'entrain	<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/>

## Annexe 3 : Échelle d'anxiété d'Hamilton

### Echelle d'anxiété d'Hamilton

Ref: Hamilton MC. (1959), "Hamilton Anxiety rating scale -HAM A-")

Parmi les quatorze propositions suivantes, déterminez celles qui correspondent le mieux à votre état en affectant à chaque groupe de symptômes, une note entre 0 et 4

0 : Absent 1: léger 2: moyen 3 : fort 4 : Maximal

<b>Humeur anxieuse:</b> Inquiétude - Attente du pire - Appréhension (anticipation avec peur) - Irritabilité - Consommation de tranquillisants	0   1   2   3   4
<b>Tension:</b> Impossibilité de se détendre - Réaction de sursaut - Pieurs faciles - Tremblements - Sensation d'être incapable de rester en place - Fatigabilité.	0   1   2   3   4
<b>Peurs:</b> De mourir brutalement - D'être abandonné - Du noir - Des gens - Des animaux - De la foule - Des grands espaces - Des ascenseurs - Des avions - Des transports ...	0   1   2   3   4
<b>Insomnie:</b> Difficultés d'endormissement - Sommeil interrompu - Sommeil non satisfaisant avec fatigue au réveil - Rêves pénibles - Cauchemars -angoisses ou malaises nocturnes.	0   1   2   3   4
<b>Fonctions intellectuelles (cognitives):</b> Difficultés de concentration - Mauvaise mémoire - Cherche ses mots - Fait des erreurs.	0   1   2   3   4
<b>Humeur dépressive:</b> Perte des intérêts - Ne prend plus plaisir à ses passe-temps - Tristesse - Insomnie du matin.	0   1   2   3   4
<b>Symptômes somatiques généraux (musculaires):</b> Douleurs et courbatures - Raideurs musculaires - Sursauts musculaires - Grincements des dents - Contraction de la mâchoire - Voix mal assurée.	0   1   2   3   4
<b>Symptômes somatiques généraux (sensoriels):</b> Sifflements d'oreilles - Vision brouillée - Bouffées de chaleur ou de froid - Sensations de faiblesse - Sensations de fourmis, de picotements.	0   1   2   3   4
<b>Symptômes cardiovasculaires:</b> Tachycardie - Palpitations - Douleurs dans la poitrine - Battements des vaisseaux - Sensations syncopales - Extra-systoles.	0   1   2   3   4
<b>Symptômes respiratoires:</b> Oppression, douleur dans la poitrine - Sensations de blocage, d'étouffement - Soupirs - Respiration rapide au repos.	0   1   2   3   4
<b>Symptômes gastro-intestinaux:</b> Difficultés pour avaler - Douleurs avant ou après les repas, sensations de brûlure, ballonnement, reflux, nausées, vomissements, creux à l'estomac, "Coliques" abdominales - Borborygmes - Diarrhée - Constipation.	0   1   2   3   4
<b>Symptômes génito-urinaires:</b> Règles douloureuses ou anormales - Troubles sexuels (impuissance, frigidité) - Mictions fréquentes, urgentes, ou douloureuses.	0   1   2   3   4
<b>Symptômes du système nerveux autonome:</b> Bouche sèche - Accès de rougeur - Pâleur - Sueur - Vertiges - Maux de tête .	0   1   2   3   4
<b>Comportement lors de l'entretien:</b> <u>Général:</u> Mal à l'aise - Agitation nerveuse - Tremblement des mains - Front plissé - Faciès tendu - Augmentation du tonus musculaire, <u>Physiologique:</u> Avale sa salive - Eructations - Palpitations au repos - Accélération respiratoire - Réflexe tendineux vifs - Dilatation pupillaire - Battements des paupières.	0   1   2   3   4
<b>TOTAL:</b> (Le seuil admis en général pour une anxiété significative est de 20 sur 56). N'hésitez pas à en discuter avec votre médecin.	

## Annexe 4 : Montréal Cognitive Assessment (MoCA)





































































































**MONTREAL COGNITIVE ASSESSMENT (MOCA)**  
Version 7.1 **FRANÇAIS**

NOM :  
Scolarité :  
Sexe :

Date de naissance :  
DATE :

VISUOSPATIAL / EXÉCUTIF										POINTS
<p style="text-align: center;">[ ]</p>	<p>Copier le cube</p>	Dessiner HORLOGE (11 h 10 min) (3 points)								___/5
<b>DÉNOMINATION</b>										
<p style="text-align: center;">[ ]</p>	<p style="text-align: center;">[ ]</p>	<p style="text-align: center;">[ ]</p>							___/3	
<b>MÉMOIRE</b>	Lire la liste de mots, le patient doit répéter. Faire 2 essais même si le 1er essai est réussi. Faire un rappel 5 min après.		VISAGE	VELOURS	ÉGLISE	MARGUERITE	ROUGE	Pas de point		
		1 <sup>er</sup> essai								
		2 <sup>ème</sup> essai								
<b>ATTENTION</b>	Lire la série de chiffres (1 chiffre/ sec.). Le patient doit la répéter. [ ] 2 1 8 5 4 Le patient doit la répéter à l'envers. [ ] 7 4 2								___/2	
	Lire la série de lettres. Le patient doit taper de la main à chaque lettre A. Pas de point si 2 erreurs [ ] FBACMNAAJKLBAFAKDEAAAJAMOF AAB								___/1	
	Soustraire série de 7 à partir de 100. [ ] 93 [ ] 86 [ ] 79 [ ] 72 [ ] 65 4 ou 5 soustractions correctes : 3 pts, 2 ou 3 correctes : 2 pts, 1 correcte : 1 pt, 0 correcte : 0 pt								___/3	
<b>LANGAGE</b>	Répéter : Le colibri a déposé ses œufs sur le sable. [ ] L'argument de l'avocat les a convaincus. [ ]								___/2	
	Fluidité de langage. Nommer un maximum de mots commençant par la lettre «F» en 1 min [ ] ____ (N≥11 mots)								___/1	
<b>ABSTRACTION</b>	Similitude entre ex : banane - orange = fruit [ ] train - bicyclette [ ] montre - règle								___/2	
<b>RAPPEL</b>	Doit se souvenir des mots SANS INDICES	VISAGE	VELOURS	ÉGLISE	MARGUERITE	ROUGE	Points pour rappel SANS INDICES seulement		___/5	
	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]				
<b>Optionnel</b>	Indice de catégorie									
	Indice choix multiples									
<b>ORIENTATION</b>	[ ] Date	[ ] Mois	[ ] Année	[ ] Jour	[ ] Endroit	[ ] Ville			___/6	
© Z.Nasreddine MD		www.mocatest.org		Normal ≥ 26 / 30		<b>TOTAL</b>		___/30 Ajouter 1 point si scolarité ≤ 12 ans		
Administré par : _____										

**Annexe 5 : planches (couleur, mot, interférence de haut en bas)**  
**composant le test de Stroop**

									
									
									
									
									
									
									
									
									
									
ROUGE	BLEU	ROUGE	VERT	BLEU	ROUGE	VERT	BLEU	ROUGE	BLEU
ROUGE	VERT	BLEU	ROUGE	VERT	ROUGE	BLEU	VERT	BLEU	VERT
ROUGE	BLEU	ROUGE	VERT	BLEU	ROUGE	VERT	BLEU	ROUGE	BLEU
BLEU	VERT	ROUGE	ROUGE	BLEU	VERT	ROUGE	BLEU	ROUGE	VERT
VERT	ROUGE	BLEU	VERT	ROUGE	BLEU	ROUGE	BLEU	VERT	BLEU
VERT	BLEU	ROUGE	BLEU	VERT	ROUGE	VERT	BLEU	VERT	ROUGE
ROUGE	BLEU	BLEU	ROUGE	VERT	BLEU	VERT	BLEU	ROUGE	VERT
VERT	ROUGE	VERT	BLEU	ROUGE	VERT	ROUGE	BLEU	VERT	ROUGE
ROUGE	VERT	BLEU	ROUGE	VERT	ROUGE	BLEU	VERT	BLEU	ROUGE
BLEU	VERT	ROUGE	VERT	ROUGE	BLEU	ROUGE	VERT	BLEU	ROUGE
ROUGE	BLEU	VERT	ROUGE	BLEU	ROUGE	VERT	VERT	BLEU	BLEU
ROUGE	BLEU	VERT	BLEU	ROUGE	VERT	ROUGE	BLEU	VERT	ROUGE
ROUGE	VERT	BLEU	ROUGE	VERT	ROUGE	BLEU	VERT	ROUGE	VERT
VERT	ROUGE	BLEU	VERT	BLEU	VERT	ROUGE	BLEU	BLEU	ROUGE
ROUGE	VERT	BLEU	VERT	ROUGE	VERT	BLEU	ROUGE	BLEU	VERT
BLEU	VERT	BLEU	ROUGE	BLEU	ROUGE	VERT	BLEU	ROUGE	VERT
VERT	ROUGE	BLEU	ROUGE	VERT	BLEU	ROUGE	ROUGE	VERT	BLEU
BLEU	ROUGE	BLEU	VERT	ROUGE	BLEU	VERT	ROUGE	BLEU	ROUGE
VERT	BLEU	VERT	BLEU	ROUGE	VERT	ROUGE	BLEU	VERT	ROUGE
BLEU	ROUGE	BLEU	VERT	ROUGE	BLEU	VERT	ROUGE	BLEU	ROUGE



## Annexe 6 : test des faux pas issu de la Mini-SEA (exemples d'histoires avec et sans faux pas)

Le cousin d'Aurélie, Laurent, est venu lui rendre visite. Aurélie a préparé une tarte aux pommes spécialement pour lui.



Après dîner, elle dit: "j'ai fait une tarte juste pour toi. Elle est dans la cuisine."



"Mmmm," répond Laurent, "Ca sent bon! J'adore les tartes, sauf celles aux pommes, bien sûr. "



Eléonore attend à l'arrêt de l'autobus. Le bus est en retard et cela fait longtemps qu'elle attend. Elle a 65 ans et ça la fatigue d'attendre aussi longtemps.



Quand le bus arrive, il est plein de monde et il ne reste plus de places assises. Elle voit un voisin, Paul, qui se tenait debout. "Bonjour, Eléonore," dit-il, "vous attendiez depuis longtemps?" "Environ 20 minutes," répond-elle.



Un jeune homme qui était assis se lève et dit: "M'dam, voulez vous mon siège?"

## Annexe 7 : Données statistiques des différents tests

**Résultats du groupe patients au test de reconnaissance des expressions émotionnelles faciales (EMOTION CIBLE-émotion reconnue)**

	Moyenne	Médiane	Minimum	Maximum	Quartile inférieur	Quartile supérieur	Écart-type
COLÈRE-colère	47,04412	48,18750	0,00000	86,12500	31,00000	69,50000	25,52748
COLÈRE-dégout	2,66544	0,00000	0,00000	24,62500	0,00000	0,00000	6,67153
COLÈRE-joie	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
COLÈRE-peur	2,83456	2,06250	0,00000	9,25000	0,00000	5,68750	3,17037
COLÈRE-surprise	3,98162	0,00000	0,00000	19,25000	0,00000	6,25000	6,35846
COLÈRE-tristesse	1,39338	0,00000	0,00000	12,50000	0,00000	0,00000	3,40795
DÉGOUT-colère	10,69485	8,12500	0,00000	56,25000	0,00000	14,37500	13,89452
DÉGOUT-dégout	53,26838	46,18750	7,43750	97,81250	31,18750	75,68750	27,25144
DÉGOUT-joie	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
DÉGOUT-peur	0,28309	0,00000	0,00000	4,81250	0,00000	0,00000	1,16720
DÉGOUT-surprise	0,38603	0,00000	0,00000	6,56250	0,00000	0,00000	1,59164
DÉGOUT-tristesse	0,40441	0,00000	0,00000	5,75000	0,00000	0,00000	1,40419
JOIE-colère	0,11765	0,00000	0,00000	2,00000	0,00000	0,00000	0,48507
JOIE-dégout	1,19853	0,00000	0,00000	12,50000	0,00000	0,00000	3,24152
JOIE-joie	47,50368	44,75000	10,12500	88,81250	31,37500	68,75000	23,35171
JOIE-peur	1,33088	0,00000	0,00000	12,50000	0,00000	0,00000	3,28547
JOIE-surprise	2,75000	0,00000	0,00000	21,62500	0,00000	3,37500	5,47067
JOIE-tristesse	0,11765	0,00000	0,00000	2,00000	0,00000	0,00000	0,48507
NEUTRE-colère	0,02206	0,00000	0,00000	0,37500	0,00000	0,00000	0,09095
NEUTRE-dégout	1,02574	0,00000	0,00000	5,87500	0,00000	0,00000	2,02945
NEUTRE-joie	1,68750	0,00000	0,00000	12,12500	0,00000	0,18750	3,71047
NEUTRE-peur	5,23162	0,00000	0,00000	37,50000	0,00000	8,00000	10,04292
NEUTRE-surprise	8,12500	5,93750	0,00000	31,31250	0,75000	12,50000	8,40192
NEUTRE-tristesse	6,53676	1,06250	0,00000	27,12500	0,00000	8,81250	9,21229
PEUR-colère	0,53309	0,00000	0,00000	9,06250	0,00000	0,00000	2,19798
PEUR-dégout	0,71324	0,00000	0,00000	12,12500	0,00000	0,00000	2,94074
PEUR-joie	0,31618	0,00000	0,00000	3,12500	0,00000	0,00000	0,90584
PEUR-peur	25,90809	24,68750	0,00000	76,87500	11,50000	36,12500	20,96929
PEUR-surprise	25,69853	24,43750	0,00000	74,12500	10,75000	35,87500	20,39731
PEUR-tristesse	1,80515	0,00000	0,00000	7,56250	0,00000	3,43750	3,02083
SURPRISE-colère	0,29044	0,00000	0,00000	4,93750	0,00000	0,00000	1,19752
SURPRISE-dégout	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
SURPRISE-joie	0,48529	0,00000	0,00000	4,31250	0,00000	0,00000	1,19947
SURPRISE-peur	5,93382	0,00000	0,00000	53,12500	0,00000	7,62500	13,21490
SURPRISE-surprise	54,39706	44,25000	22,00000	97,50000	27,75000	85,68750	29,05748
SURPRISE-tristesse	0,09191	0,00000	0,00000	1,56250	0,00000	0,00000	0,37896
TRISTESSE-colère	0,59926	0,00000	0,00000	10,18750	0,00000	0,00000	2,47083
TRISTESSE-dégout	6,31618	5,62500	0,00000	14,62500	0,00000	11,00000	5,46001
TRISTESSE-joie	0,31250	0,00000	0,00000	5,31250	0,00000	0,00000	1,28847
TRISTESSE-peur	6,31250	5,68750	0,00000	19,56250	0,00000	9,37500	5,96924
TRISTESSE-surprise	7,51103	1,25000	0,00000	48,75000	0,00000	8,06250	12,93826
TRISTESSE-tristesse	34,86029	30,50000	0,00000	75,62500	19,18750	49,62500	21,82843

**Résultats du groupe contrôles au test de reconnaissance des expressions émotionnelles faciales (EMOTION CIBLE-émotion reconnue)**

	Moyenne	Médiane	Minimum	Maximum	Quartile inférieur	Quartile supérieur	Écart-type
COLÈRE-colère	59,18333	64,87500	15,00000	100,0000	32,37500	86,68750	28,22743
COLÈRE-dégout	1,10417	0,00000	0,00000	12,1250	0,00000	0,00000	3,25598
COLÈRE-joie	0,41667	0,00000	0,00000	6,2500	0,00000	0,00000	1,61374
COLÈRE-peur	0,97917	0,00000	0,00000	10,6875	0,00000	0,00000	2,77632
COLÈRE-surprise	2,30417	0,00000	0,00000	15,1875	0,00000	3,25000	4,67545
COLÈRE-tristesse	1,85417	0,00000	0,00000	15,7500	0,00000	0,00000	4,94251
DÉGOUT-colère	13,39583	0,00000	0,00000	63,5000	0,00000	29,56250	19,31866
DÉGOUT-dégout	55,03750	56,87500	23,12500	90,8750	34,56250	71,56250	22,29272
DÉGOUT-joie	0,00000	0,00000	0,00000	0,0000	0,00000	0,00000	0,00000
DÉGOUT-peur	0,12500	0,00000	0,00000	1,8750	0,00000	0,00000	0,48412
DÉGOUT-surprise	2,47917	0,00000	0,00000	16,5625	0,00000	1,25000	5,31180
DÉGOUT-tristesse	0,36250	0,00000	0,00000	3,3750	0,00000	0,00000	0,98827
JOIE-colère	0,36667	0,00000	0,00000	5,5000	0,00000	0,00000	1,42009
JOIE-dégout	1,01667	0,00000	0,00000	7,8750	0,00000	0,00000	2,68464
JOIE-joie	56,76667	56,00000	7,25000	95,0625	48,00000	75,75000	23,90235
JOIE-peur	0,51250	0,00000	0,00000	3,8750	0,00000	0,00000	1,15829
JOIE-surprise	2,32500	0,00000	0,00000	16,6250	0,00000	4,00000	4,73560
JOIE-tristesse	0,07500	0,00000	0,00000	1,1250	0,00000	0,00000	0,29047
NEUTRE-colère	0,04167	0,00000	0,00000	0,6250	0,00000	0,00000	0,16137
NEUTRE-dégout	0,59167	0,00000	0,00000	5,1875	0,00000	0,00000	1,58693
NEUTRE-joie	0,55417	0,00000	0,00000	5,0625	0,00000	0,68750	1,34211
NEUTRE-peur	0,55417	0,00000	0,00000	7,5000	0,00000	0,00000	1,92853
NEUTRE-surprise	2,40000	0,37500	0,00000	16,8750	0,00000	3,00000	4,31643
NEUTRE-tristesse	2,67083	0,00000	0,00000	15,8125	0,00000	4,43750	4,56565
PEUR-colère	2,70833	0,00000	0,00000	14,3750	0,00000	5,68750	5,01825
PEUR-dégout	2,52500	0,00000	0,00000	9,5625	0,00000	5,06250	3,63690
PEUR-joie	0,00000	0,00000	0,00000	0,0000	0,00000	0,00000	0,00000
PEUR-peur	40,17500	50,87500	8,06250	65,4375	13,06250	59,62500	22,39878
PEUR-surprise	24,85833	24,25000	4,43750	50,0625	6,68750	32,31250	14,59577
PEUR-tristesse	2,86250	0,00000	0,00000	21,8750	0,00000	4,68750	6,08956
SURPRISE-colère	0,00000	0,00000	0,00000	0,0000	0,00000	0,00000	0,00000
SURPRISE-dégout	0,62500	0,00000	0,00000	9,3750	0,00000	0,00000	2,42061
SURPRISE-joie	1,21667	0,00000	0,00000	6,7500	0,00000	2,06250	2,38167
SURPRISE-peur	5,96667	2,87500	0,00000	44,2500	0,00000	8,87500	11,27935
SURPRISE-surprise	66,57917	68,81250	39,81250	97,3125	49,31250	79,87500	17,22660
SURPRISE-tristesse	0,04167	0,00000	0,00000	0,6250	0,00000	0,00000	0,16137
TRISTESSE-colère	0,03750	0,00000	0,00000	0,3750	0,00000	0,00000	0,10511
TRISTESSE-dégout	4,16667	2,00000	0,00000	17,3125	0,00000	6,25000	5,34286
TRISTESSE-joie	0,00000	0,00000	0,00000	0,0000	0,00000	0,00000	0,00000
TRISTESSE-peur	12,47500	0,00000	0,00000	60,3125	0,00000	23,56250	19,73548
TRISTESSE-surprise	3,97917	0,00000	0,00000	25,6250	0,00000	8,12500	7,28002
TRISTESSE-tristesse	46,52083	47,87500	8,81250	89,5625	17,00000	75,43750	27,74507

**Résultats de la MANOVA du test de reconnaissance émotionnelle.**

Effect	Repeated Measures Analysis of Variance with Effect Sizes and Powers (Analogique in Workbook5_(Recovered)) Sigma-restricted parameterization Effective hypothesis decomposition							
	SS	Degr. of Freedom	MS	F	p	Partial eta-squared	Non-centrality	Observed power (alpha=0,05)
Intercept	118576,3	1	118576,3	231,2662	0,000000	0,885175	231,266	1,000000
Groupe	458,8	1	458,8	0,8948	0,351743	0,028962	0,895	0,150241
Error	15381,8	30	512,7					
CIBLE	11276,5	6	1879,4	55,6812	0,000000	0,649865	334,087	1,000000
CIBLE*Groupe	935,5	6	155,9	4,6193	0,000217	0,133431	27,716	0,986489
Error	6075,6	180	33,8					
SCALE	8955,7	5	1791,1	20,0857	0,000000	0,401027	100,429	1,000000
SCALE*Groupe	225,7	5	45,1	0,5062	0,771241	0,016593	2,531	0,185077
Error	13376,2	150	89,2					
CIBLE*SCALE	369521,6	30	12317,4	95,1189	0,000000	0,760228	2853,567	1,000000
CIBLE*SCALE*Groupe	5420,0	30	180,7	1,3952	0,078269	0,044439	4,1855	0,977382
Error	116545,2	900	129,5					

**Tableaux récapitulatifs des corrélations réalisées entre les résultats au test de reconnaissance émotionnelle (intensités données aux émotions cibles prise séparément, à la moyenne des intensités des émotions cibles et non-cibles) et les évaluations du profil thymique et cognitif à l'aide du test de corrélation non paramétrique de Spearman**

		Colère	Dégoût	Joie	Peur	Surprise	Tristesse	Cibles	Non-cibles
<b>CES</b>	$\rho$	-0,152	-0,108	-0,081	-0,209	-0,002	-0,108	-0,108	-0,121
	p	0,605	0,714	0,782	0,474	0,994	0,714	0,714	0,681
	N	14	14	14	14	14	14	14	14
<b>HAMILTON</b>	$\rho$	-0,331	-0,077	-0,228	-0,080	-0,44	-0,099	-0,139	-0,093
	p	0,247	0,793	0,434	0,787	0,881	0,735	0,635	0,752
	N	14	14	14	14	14	14	14	14
<b>EMOTIONAL STATE QUESTIONNAIRE</b>	$\rho$	0,488	0,526	0,297	0,211	0,449	0,227	0,403	0,260
	p	0,076	0,053	0,302	0,469	0,107	0,436	0,153	0,370
	N	14	14	14	14	14	14	14	14
<b>MOCA</b>	$\rho$	0,061	-0,028	-0,028	0,241	0,014	0,463	0,266	-0,161
	p	0,384	0,843	0,928	0,427	0,964	0,111	0,379	0,600
	N	13	13	13	13	13	13	13	13
<b>STROOP (interférence)</b>	$\rho$	0,492	0,575	0,564	0,437	0,440	0,506	0,594	0,011
	p	0,087	0,040	0,045	0,135	0,132	0,078	0,032	0,972
	N	13	13	13	13	13	13	13	13
<b>FLUENCES LEXICALES (lettre P)</b>	$\rho$	0,188	0,235	0,030	0,298	0,008	0,323	0,221	-0,041
	p	0,539	0,440	0,922	0,322	0,979	0,281	0,468	0,893
	N	13	13	13	13	13	13	13	13
<b>FLUENCES SEMANTIQUES (animaux)</b>	$\rho$	0,428	0,670	0,535	0,692	0,273	0,817	0,684	-0,160
	p	0,145	0,012	0,059	0,009	0,367	0,001	0,010	0,602
	N	13	13	13	13	13	13	13	13
<b>TEST DES FAUX PAS</b>	$\rho$	0,344	0,793	0,601	0,443	0,504	0,441	0,566	0,203
	p	0,229	0,001	0,023	0,113	0,066	0,115	0,035	0,487
	N	14	14	14	14	14	14	14	14

$\rho$ =coefficient de corrélation, p significatif pour  $p < 0,05$ , N=nombre de patients

**AUTEUR : Nom :** PAVARD

**Prénom :** Céline

**Date de Soutenance :** 22 Octobre 2021

**Titre de la Thèse :**

**Thèse - Médecine - Lille 2021**

**Cadre de classement : Médecine**

**DES + spécialité :** Médecine Physique et Réadaptation

**Mots-clés :** Accident Vasculaire Cérébral, Reconnaissance émotionnelle, Troubles émotionnels, Fonctions exécutives, Cognition sociale.

**Résumé :**

**Contexte :** La reconnaissance émotionnelle entre en jeu dans la plupart des interactions sociales. C'est une fonction qui peut être impactée par la survenue d'un AVC provoquant une altération de la qualité de vie du sujet et de son entourage. La compréhension de ce déficit, qui s'intègre dans les troubles de la cognition sociale, est un enjeu important de la recherche en sciences cognitives. Nous nous sommes concentrés ici sur les expressions faciales qui représente le principal canal utilisé pour la reconnaissance émotionnelle. L'objectif de ce travail était de caractériser les troubles de reconnaissance des expressions émotionnelles faciales survenant à la suite d'un AVC ainsi que d'étudier l'éventualité d'un lien avec d'autres troubles émotionnels et cognitifs.

**Méthode :** Il s'agissait d'une étude mono-centrique prospective contrôlée concernant une population de sujets ayant été victimes d'un AVC considérés en phase chronique (délai > 6 mois). La reconnaissance des expressions faciales émotionnelles a été évaluée à l'aide d'une tâche de reconnaissance émotionnelle dynamique lors de laquelle il était possible de nuancer l'intensité des réponses ainsi que plusieurs tests papier-crayon évaluant l'état thymique (ESQ, échelle d'anxiété d'Hamilton, CES-DC), cognitif (MoCA, test de Stroop, fluences verbales) et la théorie de l'esprit (test des faux pas issu de la Mini-SEA).

**Résultats :** Considérant le faible échantillon, il n'a pas été mis en évidence d'altération significative de la reconnaissance émotionnelle faciale chez les sujets atteints d'AVC par rapport aux sujets contrôles. Il était constaté cependant une tendance des patients à minimiser l'intensité des émotions cibles et à attribuer une émotion face à une expression neutre. Une corrélation significativement positive a été montrée entre l'intensité émotionnelle attribuée aux émotions cibles et les capacités cognitives de la sphère exécutives et la théorie de l'esprit.

**Conclusion :** L'évaluation des troubles de reconnaissance émotionnelle des expressions faciales à la phase chronique d'un AVC utilisant une tâche dynamique n'a pas mis en évidence d'altération significative de la catégorisation émotionnelle mais des tendances intéressantes concernant une modification de la perception de l'intensité. Ces résultats, même s'ils nécessitent d'être confirmés, montrent l'intérêt de développer des tâches d'évaluation plus écologiques et plus sensibles afin d'améliorer les connaissances et le diagnostic de ces troubles.

**Composition du Jury :**

**Président :**

**Monsieur le Professeur André THEVENON**

**Assesseurs :**

**Monsieur le Professeur Vincent TIFFREAU**

**Monsieur le Docteur Thibaud LÉBOUVIER**

**Monsieur le Docteur Thibaut DONDAINE**

**Monsieur le Docteur Etienne ALLART**