

2023-2024

Master de Psychologie Clinique, Psychopathologie et Psychologie de la Santé

Parcours Neuropsychologie de l'adulte (NEAD)



EVALUATION DE LA COGNITION SOCIALE A TRAVERS LA REALITE VIRTUELLE

AUPRES DE SUJETS SAINS ET DE PATIENTS ATTEINTS DE
PATHOLOGIES ACQUISES, NEURODEVELOPPEMENTALES ET
PSYCHIATRIQUES

Virginie Marie GONCALVES

Sous la direction de Mr Jeremy BESNARD
Enseignant-Chercheur en Neuropsychologie
Faculté des Lettres, Langues et Sciences Humaines



L'auteur du présent document vous autorise à le partager, reproduire, distribuer et communiquer selon les conditions suivantes :



- Vous devez le citer en l'attribuant de la manière indiquée par l'auteur (mais pas d'une manière qui suggérerait qu'il approuve votre utilisation de l'œuvre).
- Vous n'avez pas le droit d'utiliser ce document à des fins commerciales.
- Vous n'avez pas le droit de le modifier, de le transformer ou de l'adapter.

Consulter la licence creative commons complète en français :
<http://creativecommons.org/licences/by-nc-nd/2.0/fr/>

Ces conditions d'utilisation (attribution, pas d'utilisation commerciale, pas de modification) sont symbolisées par les icônes positionnées en pied de page.



ENGAGEMENT DE NON-PLAGIAT

Je soussigné(e) Virginie Marie GONCALVES déclare être pleinement conscient(e) que le plagiat de documents ou d'une partie d'un document publiée sur toutes formes de support, y compris l'internet, constitue une violation des droits d'auteur ainsi qu'une fraude caractérisée.

En conséquence, je m'engage à citer toutes les sources que j'ai utilisées pour écrire ce rapport ou mémoire.

Signé par l'étudiant(e) le **05 / 09 / 2023**



**Cet engagement de non plagiat doit être signé et joint
à tous les rapports, dossiers, mémoires.**

Présidence de l'université
40 rue de rennes – BP 73532
49035 Angers cedex
Tél. 02 41 96 23 23 | Fax 02 41 96 23 00

REMERCIEMENTS

Tout d'abord, je tiens à remercier sincèrement Monsieur Jérémy Besnard pour avoir dirigé ce mémoire, pour l'attention portée à ce projet ainsi que pour la qualité des conseils qu'il a su m'apporter. Merci de m'avoir fait confiance pour ce travail.

Je tiens également à remercier Monsieur Maxime Jollivet pour sa disponibilité et ses recommandations qui m'ont permis de mener à bien cette tâche.

Merci à Madame Amaya Saenz et Monsieur Quentin Legrand pour leur soutien durant toute la réalisation et la rédaction de cette étude.

Je tiens également à remercier chaleureusement l'ensemble des participants au protocole de recherche pour leur collaboration ainsi que l'équipe de la Clinique du Grand Pré (Lieu-dit Les Chaves, 63830), sans qui ce mémoire n'aurait pas été possible.

Enfin, je remercie l'ensemble de mes proches pour leurs encouragements durant ces deux années universitaires ; avec une attention toute particulière à mes parents.

SOMMAIRE

Introduction	7
Aspects théoriques	8
1. La Cognition Sociale	8
1.1. Empathie et Théorie de l'Esprit	8
1.2. Résolution de problèmes sociaux	8
1.3. Implications sociales	10
2. Évaluation en Neuropsychologie	12
2.1. Introduction à l'évaluation en Neuropsychologie	12
2.2. L'évaluation actuelle de la Cognition Sociale	13
3. Évaluer la Cognition Sociale autrement	15
3.1. D'autres approches possibles	15
3.2. Apports de la Réalité Virtuelle en Neuropsychologie	16
Problématiques et hypothèses	18
Méthodologie	19
1. Participants	19
2. Aspects théoriques et cliniques	20
3. Matériel	21
3.1. Tests « papier-crayon »	21
3.2. Tâche d'interaction sociales en réalité virtuelle	23
Résultats	25
1. Analyses statistiques inter-groupes	25
2. Analyses statistiques intra-groupe	27
Discussion	28
1. Interprétations des résultats statistiques	28
2. Limites et perspectives	30
Conclusion	35
Bibliographie	36
Annexes	45
Annexe 1. Formulaire du recueil de consentement pour le participant majeur	45
Annexe 2. Formulaire du recueil de consentement pour le proche du participant majeur	46
Annexe 3. Détails des différentes catégories de pathologies du groupe de patients	47
Annexe 4. Exemples de l'arbre décisionnel du déroulé du scénario virtuel – tirés de la thèse de Jollivet (2023).	47

LISTE DES SIGLES ET ACRONYMES

AV = Avatar Virtuel

CS = Cognition Sociale

RP = Résolution de Problèmes

RPS = Résolution de Problèmes Sociaux

RV = Réalité Virtuelle

TC = Traumatisme Crânien

TDE = Théorie de l'Esprit

Introduction

La cognition sociale (CS) regroupe les processus cognitifs nécessaires à l'interaction sociale, incluant l'empathie, la théorie de l'esprit, et la résolution de problèmes sociaux (RPS). Ces processus permettent d'interpréter le comportement et les intentions d'autrui, influençant ainsi nos interactions sociales et notre qualité de vie (Merceron et Prouteau, 2013 ; Besche-Richard et al., 2014). Cependant, les outils actuels d'évaluation neuropsychologique de la CS, souvent présentés en format papier-crayon, présentent des limitations en termes de validité écologique et ne reflètent pas toujours la complexité des interactions sociales réelles (Quesque et Rossetti, 2020).

L'évaluation classique utilise des tests datant de plusieurs décennies, qui ne semblent pas en mesure de prendre en compte la complexité des différents processus appartenant à la CS et ne semblent pas directement évaluer cette dernière. L'absence de consensus sur les méthodes d'évaluation, notamment en langue française, souligne la nécessité de nouvelles approches, telle que l'approche interactionniste (Couture et al., 2006 ; Merceron et Prouteau, 2013 ; Besnard et al., 2016a ; Saint-Jean et al., 2018 ; Quesque et Rossetti, 2020).

La réalité virtuelle (RV) offre une solution prometteuse, permettant de créer des environnements interactifs réalistes pour évaluer les fonctions cognitives dans un contexte plus écologique. La RV facilite des interactions sociales simulées, où les participants peuvent s'engager activement et développer leurs compétences au sein d'un environnement ouvert, réaliste et sécurisé (Borgnis et al., 2022 ; Gallotti et Frith, 2013).

La présente étude propose de s'intéresser à l'évaluation de la CS en pratique neuropsychologique actuelle et de ses limites. Pour cela, il sera présenté en premier lieu des concepts théoriques sur l'empathie, la théorie de l'esprit et la résolution de problème sociale en situation d'interaction. Par la suite, l'importance de l'évaluation des capacités socio-cognitives des patients au regard de leurs difficultés rencontrées dans la vie quotidienne et notamment du nombre de personnes concernées par celles-ci sera exposée. Plus tard, des analyses statistiques seront réalisées auprès d'un groupe de participants sains et un groupe de patients (N = 105). Ces analyses compareront leurs performances à un ensemble de tâches censées évaluer des aspects socio-cognitifs sous différents formats (papier-crayon, questionnaires, tâche de réalité virtuelle, ...).

Le but de cette étude est de présenter un outil interactionniste de l'évaluation de la cognition sociale en réalité virtuelle, à partir de résultats obtenus à travers un échantillon de données, susceptible de surmonter les limitations des méthodes évaluatives traditionnelles en neuropsychologie actuelle.

Mots-clés : Cognition sociale, Évaluation neuropsychologique, Évaluation écologique, Interaction sociale, Réalité virtuelle.

Aspects théoriques

1. La Cognition Sociale

La cognition sociale (CS) englobe les processus cognitifs nécessaires à l'interaction interindividuelle (Merceron et Prouteau, 2013). Elle se réfère à l'ensemble des compétences utiles à l'interprétation du comportement, des sentiments ainsi que des intentions d'autrui et permet de construire des représentations entre soi et les autres dans le cadre d'interactions sociales (Rankin, 2007 ; Penn et al., 2008). Ces représentations internes guident quant à elles nos comportements sociaux en fonction du contexte (Merceron et Prouteau, 2013 ; Besche-Richard et al., 2014).

Parmi ces processus nous pouvons retrouver l'empathie, la théorie de l'esprit (TDE) et la résolution de problème sociaux (RPS).

1.1. Empathie et Théorie de l'Esprit

Pour Decety et Lamm (2006), l'empathie est la capacité d'un individu à inférer les états affectifs des autres permettant le partage émotionnel alors que la théorie de l'esprit (TDE) se réfère à la capacité d'attribution d'un état mental à autrui. Elles jouent toutes les deux un rôle essentiel au bon fonctionnement des interactions sociales (Decety et Lamm, 2006).

L'empathie est considérée comme étant composée de deux dimensions complémentaires : l'empathie affective (ou émotionnelle) et l'empathie cognitive (Merceron et Prouteau, 2013). L'empathie affective est considérée comme une réponse automatique et se rapproche de la contagion émotionnelle. L'empathie cognitive se réfère quant à elle à la capacité de prendre une perspective objective d'autrui et permet de comprendre et d'imaginer de façon consciente ce que l'autre éprouve. Elle peut être associée à « *la TDE affective* ».

La théorie de l'esprit (TDE) est catégorisée comme la capacité à accéder aux états mentaux de soi et de l'autre et à pouvoir adopter son point de vue en attribuant ces états mentaux à autrui (Quesque et Rosseti, 2020). La TDE peut inclure les croyances et les intentions d'autrui ainsi que la capacité d'inférences émotionnelles sur l'autre (Frith et Frith, 2006).

1.2. Résolution de problèmes sociaux

La capacité de résolution de problèmes sociaux (RPS) est définie comme la capacité cognitive et comportementale d'un individu à résoudre des situations problématiques et concerne tous les types de problèmes liés à une personne, qu'ils soient internes (personnels ou intra-personnels) ou externes (inter-personnels, liées aux aspects communautaires et sociétaux) (D'Zurilla et al., 2004). Ce concept a été défini comme un processus cognitif, conscient, laborieux et comportemental autodirigé par lequel un individu tente d'identifier des moyens adaptatifs de faire face aux situations problématiques relationnelles rencontrées au cours de sa vie quotidienne (D'Zurilla, 1986 ; D'Zurilla et Nezu, 1982 ; D'Zurilla et Chang, 1995 ; D'Zurilla et Nezu, 1990 ; D'Zurilla et al., 2004). La RSP permet d'améliorer la capacité d'un individu à gérer efficacement ces situations sociales (D'Zurilla et Chang, 1995 ; 2003), telle qu'elle se retrouve dans le monde réel (D'Zurilla et al., 2004). L'adjectif « *social* » est utilisé pour souligner que la RPS se déroule dans l'environnement social de la vie réelle des

individus (D’Zurilla et al., 2004), et qu’elle est considérée à la fois comme un processus d’apprentissage social et comme une compétence sociale (D’Zurilla et Nezu, 1990 ; D’Zurilla et Nezu, 2010). Selon les objectifs de l’individu, la RPS vise à améliorer la situation problématique, à réduire la détresse émotionnelle qu’elle produit, ou bien les deux (D’Zurilla et al., 2004).

La RPS implique plusieurs étapes (définition du problème, génération de solution(s), prise de décision, la réalisation et la vérification de la solution choisie). Ces étapes augmentent la probabilité de sélectionner la solution la plus efficace parmi les différentes alternatives et la bonne utilisation de ces processus permettrait de faire face aux difficultés interpersonnelles et d’améliorer les compétences sociales (D’Zurilla et al., 2004 ; D’Zurilla et Nezu, 2010).

Selon le modèle de D’Zurilla, la capacité de RPS présente plusieurs dimensions différentes. La première étant l’orientation vers les problèmes, qui peut être positive ou négative (D’Zurilla et al., 2004 ; D’Zurilla et Nezu, 2010), puis la résolution rationnelle des problèmes, l’impulsivité/négligence et le style d’évitement. D’après ces auteurs, l’orientation du problème renvoie aux dispositions générales des individus par rapport à une situation de problème social. La résolution rationnelle de problèmes peut, quant à elle, être définie comme l’application systématique de compétences et de techniques de résolution de problèmes (RP) efficaces ou adaptatives. En opposition, ces auteurs décrivent également deux autres styles de RPS différents : « *impulsif/négligent* » et d’« *évitement* ». Le premier est caractérisé par l’utilisation de stratégies et de techniques de RP dysfonctionnelles, qui conduisent à des réponses impulsives ou incomplètes. Le style d’évitement se réfère quant à lui à la procrastination, la passivité et à la dépendance (rejet de la responsabilité de la résolution de problèmes sur autrui) et est également dysfonctionnelle (D’Zurilla et al., 2004 ; D’Zurilla et Nezu, 2010).

Au final, la capacité de RPS et ses différentes dimensions sont des compétences essentielles lors de stratégie d’adaptation et d’interactions interpersonnelles de la vie quotidienne et refléterait une prédisposition à évoluer dans un environnement social (D’Zurilla et Nezu, 1990 ; D’Zurilla et al., 2004 ; D’Zurilla et Nezu, 2010).

Cependant, la notion de CS comprend d’autres dimensions hétérogènes. En plus de l’empathie, de la TDE et de la RPS, elle peut également prendre en compte le traitement des informations émotionnelles, la connaissance et la perception sociale ainsi que les biais attributionnels (Merceron et Prouteau, 2013), ce qui rend la compréhension et la définition de ses processus encore complexe puisqu’elle englobe différents concepts et composantes cognitives interconnectées (Green, 2005 ; Happé et al., 2017 ; Beaudoin et Beauchamp, 2020 ; Quesque et Rosseti, 2020). Malgré un fort intérêt pour ce domaine ces dernières années, la CS ne dispose pour l’instant pas d’une définition consensuelle puisque, par exemple, Cuff et al., (2016) ont distingué 43 définitions différentes pour le terme d’empathie et le vocabulaire utilisé pour les habilités socio-cognitives reste encore très hétérogène et aspécifique selon les auteurs (Quesque et Rosseti, 2020). Ceci impact incontestablement l’utilisation du terme CS dans le cadre de la neuropsychologie, notamment lorsqu’il concerne son évaluation (Quesque and Rossetti, 2020).

1.3. Implications sociales

Les troubles de la CS sont généralement des prédicteurs majeurs de compétences sociales, notamment en termes d'insertion sociale et de fonctionnement en vie quotidienne (Henry et al., 2015a). Bien qu'elle soit jugée comme primordiale, notamment dans le cadre de soins en réadaptation auprès de patients atteints de lésions cérébrales, la CS ne fait pourtant pas couramment partie des batteries neuropsychologiques et son évaluation est rarement systématique (Kelly et al., 2017).

Historiquement, les cas des patients Phineas Gage et EVR, étudiés par Harlow (1999) et Eslinger et Damasio (1985), ont su montrer l'importance des capacités socio-cognitives dans le cadre d'un contexte de convenances sociales et l'implication des zones orbito-frontales liées à celles-ci. Les lésions préfrontales seraient par ailleurs associées à des individus ayant des conduites sociales non adaptées, qui, lorsqu'elles sont répétées, conduisent à des conséquences sociales négatives (Besnard et al., 2016b). Ces comportements déficitaires sont souvent rapportés dans des contextes sociaux ou lors d'interactions sociales ambiguës dans la vie réelle et ont été confirmés par des études en neuro-imagerie (Besnard et al., 2016b).

Concernant les lésions cérébrales traumatiques considérées comme modérées ou sévères, elles conduisent à une perturbation du traitement des émotions chez les patients (Babbage et al., 2011), des troubles cognitifs, comportementaux et émotionnels pouvant entraîner des conséquences délétères sur l'adaptation sociale (Gomez-Hernandez et al., 1997 ; Santoro et Spiers, 1994). Ces patients expriment des difficultés de communication en interactions (McDonald et al., 2003) ainsi que des difficultés d'intégrations sociales (Kelly et al., 2017). De surcroît, les patients souffrant de lésions préfrontales et préfrontales médianes seraient sujets à des difficultés de TDE et de prise de décision dans la vie réelle (Gallagher et al., 2000 ; Besnard et al., 2016b). Bien que des difficultés soient effectivement ressenties durant leur quotidien, certains scores aux tâches neuropsychologiques traditionnelles de connaissances des normes sociales et morales ainsi que de prise de décision chez ces patients ne ressortent pas déficitaires (Burgess et al., 2006 ; Eslinger et Damasio, 1985 ; Shallice et Burgess, 1991). Également, d'autres zones cérébrales (comme la partie dorsale de la jonction temporo-pariétale) sont impliquées dans les capacités en CS (Ganesalingam et al., 2006 ; Quesque et Rossetti, 2020). Ainsi, des lésions cérébrales dans ces régions engendreraient des déficits socio-cognitifs (Ganesalingam et al., 2006 ; Quesque et Rossetti, 2020). De tels changements comportementaux induisent chez ces patients des difficultés à entretenir des relations sociales étroites et compliquent la réinsertion socio-professionnelle (Brooks et al., 1987 ; Hoofien et al., 2001 ; Ownsworth et McKenna, 2004 ; Williams et Wood, 2013). Ces modifications comportementales représentent souvent un fardeau plus lourd que les déficiences physiques ou cognitives « *froides* » pour les proches et les aidants (Brooks et al., 1986 ; Kinsella et al., 1991 ; Kreutzer et al., 1994).

Concernant les pathologies neurodégénératives, les patients souffrant de la maladie de Parkinson (Brand et al., 2004) présentent également des déficits de prise de décision en situations sociales. Au sujet de la dégénérescence fronto-temporale (DFT) à variante comportementale, les sujets peuvent présenter des troubles spécifiques de la CS tels que des déficits de reconnaissances faciales émotionnelles (Henry et al., 2015a ; Henry et al., 2015b). Quant aux patients atteints de la maladie d'Alzheimer, de la maladie de Huntington et de sclérose latérale amyotrophique, ils rencontrent des difficultés à interagir socialement avec autrui (Poletti et al., 2012).

Concernant la population psychiatrique, une grande partie des patients souffrant de troubles psychiques sévères présentent des performances socio-cognitives fréquemment altérées (Franck, 2017). Ces déficits ont des conséquences négatives sur leur vie quotidienne et leur insertion socio-professionnelles (Franck, 2017). L'ensemble de leurs troubles cognitifs, dont en CS, sont particulièrement hétérogènes, ce qui met en évidence une nécessité d'évaluation neuropsychologique spécifique de cette capacité (Franck, 2017).

À propos de la schizophrénie, il existerait un dysfonctionnement spécifique de la CS (Penn et al., 1997 ; Green, 2005 ; Green et al., 2008), entraînant un dysfonctionnement social (Bazin, 2014) chez ces patients. Une grande partie du pronostic fonctionnel de personnes souffrant de schizophrénie dépendrait de ces troubles socio-cognitifs (Penn et al., 1996 ; Kee et al., 2003), souvent présents avant même le début de la maladie (Fiske et Taylor, 2013). Ces patients présenteraient des performances largement amoindries par rapport aux sujets contrôles concernant la reconnaissance faciale des émotions et en TDE. Ces déficits seraient également présents chez des patients bipolaires (Bora et Berk, 2016). De plus, selon ces auteurs, ces patients présenteraient des difficultés en TDE majorées durant les « *périodes basses* » de dépression.

De manière générale, les déficits en CS auprès de patients souffrant de problématiques psychiatriques entraînent de nombreuses difficultés dans le fonctionnement social et dans les compétences d'autonomie dans la vie quotidienne (Couture et al., 2006 ; Schmidt et al., 2011). Ils jouent également un rôle important dans le maintien de l'emploi qui sont une caractéristique déterminante de la schizophrénie (Kern et al., 2009).

Pour les patients souffrant de dépression, certaines études ont souligné, à partir de cas cliniques et d'imageries cérébrales, un dysfonctionnement du « *cerveau émotionnel* » dans le cadre d'épisodes de dépression caractérisés ainsi que des troubles de la CS auprès de patients souffrant de dépression majeure unipolaire (Fossati, 2018). Les patients souffrants de dépression présentent également des facultés de TDE déficitaires (Bora et Berk, 2016) et ces derniers persistent même en période de rémission (Polosan et al., 2016). Ces troubles seraient liés à un traitement des signaux sociaux inappropriés (Polosan et al., 2016). Ces patients présenteraient également des déficits concernant leurs capacités d'empathie (Polosan et al., 2016). De surcroît, les symptômes anxieux et dépressifs semblent contribuer aux déficits de la reconnaissance des émotions (Maurage et al., 2021). Les patients anxieux présentent un dysfonctionnement des capacités en CS, notamment concernant la reconnaissance des expressions faciales émotionnelles et en TDE (Carré et Achim, 2018).

Concernant les personnes souffrant d'anxiété sociale, ces patients ont des capacités socio-cognitives déficitaires durant les interactions puisqu'ils tendent à interpréter les situations sociales ambiguës comme négatives, à surinterpréter certaines de ces situations (conduisant à des biais d'interprétation, d'hostilité ou d'agressivité par exemple), à avoir une faible estime de soi et à interpréter de manière négative les expressions faciales émotionnelles neutres (Trybou, 2023).

Dans le cadre des troubles liés à l'usage de l'alcool (TLUA), les études de la littérature rapportent des déficits socio-cognitifs (Boudehent et al., 2018 ; Le Berre, 2019 ; Maurage, 2021) avec notamment des difficultés pour la reconnaissance des émotions, en TDE (Pabst et al., 2021 ; 2022), ainsi que l'existence de biais d'attributions (Pabst et al., 2021 ; 2022).

Au sujet des patients souffrant de troubles sévères liés à l'usage de l'alcool (TSLUA), certains présenteraient des troubles cognitifs tels que de l'alexithymie et des difficultés de reconnaissances des expressions faciales émotionnelles (Maurage et al., 2022 ; Maurage, 2021 ; Boudehent et al., 2018). Ces patients ont tendance à présenter une émotivité négative, ainsi qu'une symptomatologie dépressive et anxieuse (Schuckit, 2006). Les patients avec TSLUA sont souvent associés à des problématiques familiales, professionnelles et relationnelles (Hunter-Reel et al., 2009) avec la plupart du temps un réseau social réduit (Chou et al., 2011), un soutien social limité (Ammon et al., 2008) et des difficultés sociales persistantes (Levola et al., 2014). La plupart des résultats exprimés par un ensemble d'auteurs ont montré que les TSLUA ont besoin d'une plus grande intensité émotionnelle pour détecter les états affectifs des autres, en particulier pour les émotions négatives (Bora et Zorlu, 2017). Aujourd'hui, le décodage émotionnel est considéré comme un déficit clé dans les T(S)LUA et se retrouve également dans l'intoxication alcoolique aiguë, (Kamboj et al., 2013 ; Khouja et al., 2019), dans les schémas de consommation subcliniques (Leganes-Fonteneau, 2020) et le syndrome de Korsakoff (Brion et al., 2018). Ces difficultés, auprès des patients TSLUA, ont été généralisées à tous les types de stimuli émotionnels, y compris la prosodie vocale et la posture corporelle (Maurage et al., 2009). Ils présenteraient également des difficultés en TDE, notamment concernant la détection des états mentaux positifs et complexes (Maurage et al., 2022). Concernant leurs capacités d'empathie, la composante cognitive est généralement préservée, cependant la composante émotionnelle est massivement altérée (Maurage et al., 2022). Selon Maurage et al. (2022), leurs capacités en TDE sont réduites, et ce, même après un sevrage récent.

En conclusion, les troubles de la CS contribuent de façon significative à une diminution de la qualité de vie des patients (Shamay-Tsoory et al., 2009), peut entraîner un retrait social et professionnel (Christidi et al., 2018 ; Sasson et al., 2019 ; García-López et al., 2022) et a un rôle majeur dans l'intégration sociale et communautaire des individus (Green, 2005 ; Couture et al., 2006). Ces déficits auraient par ailleurs davantage de répercussions sur le fonctionnement social que les autres troubles neurocognitifs, notamment dans la schizophrénie (Decety et Jackson, 2004) et jouent un rôle dans le retentissement fonctionnel des patients (Decety et al., 2014 ; Samson et al., 2005).

2. Évaluation en Neuropsychologie

2.1. Introduction à l'évaluation en Neuropsychologie

En pratique neuropsychologique, bien qu'il soit pour coutume d'utiliser majoritairement des tests psychométriques présentés en format papier-crayon, ces derniers contiennent plusieurs limites. Par exemple, concernant « *Le Trail-Making Test* », il semblerait qu'il ait été cité pour la première fois en 1955 (Reitan, 1955), « *La figure complexe de Rey* » en 1941 (Rey, 1941) et « *Le Stroop Color Word Test* » en 1935 (Stroop, 1935). Au regard de ces dates, il est possible que ces épreuves apparaissent désuètes. Concernant la CS, les tests disponibles à l'heure actuelle, détaillés plus bas, sont également sujets à cette problématique.

D'autre part, afin de vérifier de la spécificité d'une tâche, il est nécessaire de s'assurer que le résultat obtenu par celle-ci ne soit pas mieux expliqué par un autre processus dit « *inférieur* » (Quesque et Rossetti, 2020). Or, comme expliqué précédemment, au vu de la complexité et de l'hétérogénéité des définitions et des processus socio-cognitifs encore retrouvé dans la littérature actuelle, il n'est pas inutile de s'interroger sur ce qui est véritablement mesuré lors de l'utilisation d'outils d'évaluation de la CS.

2.2. L'évaluation actuelle de la Cognition Sociale

2.2.1. Évaluation de la Cognition Sociale

Puisqu'une bonne capacité en CS est associée à un bon fonctionnement en société (Green, 2005 ; Couture et al., 2006 ; Christidi et al., 2018 ; Sasson et al., 2019 ; García-López et al., 2022), son évaluation en neuropsychologie est essentielle dans le cadre d'une prise en charge spécifique du patient (Couture et al., 2006). Cependant, il n'existe actuellement pas de consensus sur la méthode d'évaluation de la CS, en particulier en langue française (Merceron et Prouteau, 2013).

Les premiers outils élaborés à des fins d'évaluation de la CS, furent « *Les tests d'intelligence sociale* » créés par O'Sullivan et Guilford en 1978 (O'Sullivan et Guilford, 1978) puis « *Le Florida Affect Battery* » par Bowers et son équipe en 1991 (Bowers et al., 1991). Par la suite, « *Le test des visages d'Ekman* » (Ekman et Friesen, 1971) a été l'un des premiers outils disponibles concernant la reconnaissance des expressions faciales émotionnelles et est encore aujourd'hui largement utilisé. En revanche, ces derniers présentent aux personnes évaluées des états émotionnels distincts/purs dits primaires, parfois à leurs paroxysmes ; tout en négligeant ceux dits secondaires comme « *séducteur* », « *arrogant* », ou « *sceptique* » par exemple. Ce type de présentation ne reflète pas nécessairement l'expression faciale émotionnelle réelle durant laquelle les individus peuvent exprimer plusieurs émotions à la fois et sous différentes intensités pour une même situation. Par ailleurs, pour un certain nombre de tâches de reconnaissances émotionnelles faciales, telle le « *TREF* » (Test de Reconnaissance des Expressions Faciales, Gaudelus et al., 2015), les images sont présentées de manière statique, ce qui n'est toujours pas représentatif de la fluidité des expressions de chaque visage (Henry et al., 2015a). Concernant le test « *Reading the Mind in the Eyes* » de Baron-Cohen et al., (2001), en plus de présenter des images de visages incomplets, dont le traitement concernant la reconnaissance des expressions faciales émotionnelles doit être entier pour être efficient, notamment concernant l'importance de la présence de la bouche pour la joie (Beaudry et al., 2013 ; Carbon, 2020 ; Noyes, 2021), ce test reste encore limité par un manque de normes (Merceron et Prouteau, 2013). Dans le cas où le test est réalisé auprès d'une population présentant des troubles du spectre autistique, leurs résultats sembleraient être mieux expliqués par des déficits d'alexithymie plutôt que des difficultés de TDE (Oakley et al., 2016). De plus, les images présentées dans ces deux derniers tests sont en noir et blanc, peu représentatives de la réalité qui est quant à elle colorée.

Selon Quesque et Rosseti (2020), la réussite à une tâche d'attribution d'état mental émotionnel à partir d'un visage, notamment dans le cadre de tâches de « *matching* », traduirait davantage des capacités de discriminations visuelles efficaces plutôt que de TDE. Dans le cadre de tâches de « *labelling* », la réussite au test serait quant à elle davantage liée à des aspects de contagions émotionnelles selon ces auteurs. De plus, la présentation des images durant les tâches est souvent réalisée sur un temps d'exposition bien plus long que le temps d'apparition de l'expression faciale émotionnelle sur le visage d'un individu, qui est quant à elle, généralement de quelques millisecondes.

Concernant la tâche des « *Faux-Pas* » (Stone et al., 1998), qui demande au patient la détection de maladresses communicationnelles à travers des textes, il semblerait qu'elle met davantage en œuvre des capacités de lecture et de compréhension de texte sollicitant davantage des processus attentionnels ou de mémoire de travail qu'un processus en TDE (Merceron et Prouteau, 2013 ; Ehrlé et al., 2011).

Encore aujourd'hui, la plupart des outils d'évaluation mettent le patient dans une position « *extérieure* » à la tâche, c'est-à-dire à la deuxième ou troisième personne et non à la première personne rendant le patient moins engagé dans celle-ci (Quesque et Rossetti, 2020). C'est le cas par exemple de la tâche des « *Faux-Pas* » qui présente au patient des situations sociales fictives à travers des récits écrits (Stone et al., 1998), ne permettant que peu au lecteur de s'impliquer dans la tâche (Saint Jean et al., 2018). Ce type d'outil, pourtant utilisé en pratique d'évaluation neuropsychologique courante, sonderait la CS « *hors ligne* », traduisant le fait que la lecture d'un récit n'implique nullement une interaction inter-individuelle (Saint-Jean et al., 2018).

D'après Quesque et Rossetti (2020), il serait inapproprié de parler de mesures de TDE lorsque celles-ci ne répondent pas à deux critères principaux. Le premier, nommé « *critère de non-fusion* », indique qu'une évaluation valide de la TDE devrait nécessiter plus qu'une simple attribution d'un état mental à autrui en impliquant que les personnes interrogées maintiennent une distinction entre l'état mental de l'autre et le leur (Leslie, 1987). Permettre au participant d'avoir une position « *à la première personne* » durant une tâche lui permettrait de s'engager pleinement dans l'action et faciliterait la distinction entre soi et l'autre. Le deuxième, appelé « *critère de mentalisation* », explique que les processus dits « *inférieurs* » (comme des capacités de discrimination, de lecture, de compréhension de texte, de processus attentionnels ou de mémoire de travail) ne devraient pas pouvoir mieux expliquer la réussite d'une tâche de TDE (Heyes, 2014) ; contrairement à ce qui a été constaté à travers les outils « *traditionnels* » cités plus haut (Merceron et Prouteau, 2013). Ces outils mettraient davantage en œuvre des processus cognitifs « *inférieurs* » plutôt que socio-cognitifs ; ces derniers étant davantage complexes et limitent leurs apports en termes de sensibilité et de spécificité (Merceron et Prouteau, 2013 ; Kelly et al., 2017 ; Quesque et Rossetti, 2020). Ces tests « *traditionnels* » sont peu écologiques puisque dans la vie quotidienne nous n'interprétons pas et ne réagissons pas aux états émotionnels à travers des choix forcés et nous ne sommes pas limités parmi des propositions d'items (Henry et al., 2015a), et, en particulier parce que ce type de matériel ne permet pas de prendre en compte les interactions sociales retrouvées dans la vie quotidienne (McDonald et al., 2003).

En plus de cela, l'utilisation clinique de ces tests rencontre plusieurs limites, comme un manque de validité, des normes non satisfaisantes, un effet plafond ou plancher, le chevauchement avec l'accès au lexique émotionnel ou avec d'autres capacités cognitives, et, de fait, l'absence de prise en compte des émotions complexes (Merceron et Prouteau, 2013).

Malgré tout, à l'heure actuelle, l'évaluation neuropsychologique utilise encore ce type de matériel traditionnel (tel que des tâches standardisées, des questionnaires ou des tests de laboratoire) qui ne reflètent pourtant pas la complexité et la variabilité des interactions sociales réelles (Besnard et al., 2016b). A ce titre, ces tâches ne mettent pas en lumière le versant interactionniste, qui pourtant fait pleinement partie du versant « *Social* » de la « *Cognition Sociale* ». C'est pour cela qu'adopter des tâches interactionnistes en appliquant une approche de la CS « *en ligne* », c'est-à-dire à travers des situations sociales permettant au participant d'avoir une posture active et d'échange avec un ou des interlocuteurs, pourrait davantage prédire les troubles socio-cognitifs de ce dernier (Besnard et al., 2016a ; Saint-Jean et al., 2018 ; Quesque et Rossetti, 2020).

2.2.2. Évaluation de la Résolution de Problèmes Sociaux

Bien que certains inventaires contiennent des sous-échelles qui évaluent quelques processus de résolution de problèmes (RP), aucun d'entre eux ne fournissent une évaluation spécifique et complète des capacités de RP (Maydeu-Olivares et D’Zurilla, 1996 ; D’Zurilla et al., 2004). La plupart de ces inventaires sont des questionnaires papier-crayon dont le principal inconvénient est qu'ils ne testent pas réellement les compétences et les aptitudes de la personne contrairement aux tests de performance qui évalueraient directement la capacité d'un individu à appliquer efficacement ses compétences à une tâche spécifique de RP. Ces tests de performance, se rapprochent davantage du comportement de RP dans la vie réelle que les inventaires et auraient une plus grande validité externe (Maydeu-Olivares et D’Zurilla, 1996 ; D’Zurilla et al., 2004).

Étant souvent des instruments d'auto-évaluation, ces inventaires présenteraient des risques de validité tels que retrouvé pour les auto-questionnaires, comme des biais de désirabilité sociale et d’autres biais liés au concept même de ce type d’outil (Lane et al., 1997 ; Merceron et Prouteau, 2013). En plus d’être coûteuses en termes de temps, ces procédures de mesures sont jugées insuffisantes à elles seules pour garantir que les questions posées génèrent bel et bien des processus de RP (Maydeu-Olivares et D’Zurilla, 1996 ; D’Zurilla et al., 2004). D’après ces auteurs, il serait préférable d’utiliser une évaluation à travers des situations de problèmes réels proposant un environnement naturel ou artificiel quasi-naturel dans lesquelles on peut observer les performances réelles des sujets (Maydeu-Olivares et D’Zurilla, 1996 ; D’Zurilla et al., 2004). Idéalement, D’Zurilla et al., (2004) recommandent par exemple que la réalisation de l’évaluation soit axée sur des processus réels de RP, sur des résultats dans un environnement naturel (ou quasi-naturel) et sur des types de problèmes plus spécifiques.

3. Évaluer la Cognition Sociale autrement

3.1. D’autres approches possibles

Comme expliqué précédemment, les tests dits « *traditionnels* » sous format papier-crayon ne permettent pas de prédire les difficultés de la vie quotidienne du patient. Ils sont dits « *non-écologiques* ». Afin d’avoir une validité écologique, un test doit pouvoir prévoir que les performances cognitives d’un individu produites durant une passation puissent être reproduites de la même manière dans la vie réelle (Burgess et al., 2006 ; Chaytor et Schmitter-Edgecombe, 2003). Tout comme les activités de la vie quotidienne qui sont séquentielles et complexes, les situations sociales sont de nature incertaine et parfois ambiguës (Besnard et al., 2016b). Cependant, les tests traditionnels papier-crayon exigent une réponse simple envers un seul évènement (Chan et al., 2008 cités dans Borgnis et al., 2022) et leur validité écologique est souvent discutée (Le Gall et Allain, 2001). On peut ainsi se questionner sur l’apport écologique de ces tests dans le cadre d’une évaluation des activités de la vie quotidienne, telles que les interactions sociales. En effet, lorsque des scores obtenus au test traditionnel ressortent non pathologiques et contrastent avec les difficultés ressenties dans la vie quotidienne du patient, alors le test manque de validité écologique (Shallice et Burgess, 1991). Ainsi, l’évaluation neuropsychologique traditionnelle semble ne pas être en mesure de prédire de manière fiable la complexité du fonctionnement humain dans des situations de la vie quotidienne (Shallice et Burgess, 1991 ; Goldstein, 1996 ; Klinger et al., 2009 ; Burgess et al., 2006 ; Chaytor et al., 2006 ; Chan et al., 2008).

Afin de contrer ces lacunes, une approche basée sur les interactions réelles en évitant une vue à la troisième personne permettrait d'améliorer largement la motivation et l'engagement du participant dans la tâche (Gallotti et Frith, 2013 ; Quesque et Rosseti, 2020). En effet, Green (2005) explique que des épreuves mettant le patient dans des situations d'interactions sociales directes reflèteraient davantage ces capacités en CS.

Également, la proposition d'épreuves « *ouvertes* » ou « *peu structurées* » pourrait favoriser l'évaluation de la CS. Ces épreuves « *ouvertes* » font référence à des tâches ou des évaluations qui permettent aux individus de démontrer leurs compétences sociales et leur compréhension des interactions sociales de manière plus libre, naturelle et réaliste (Besnard et al., 2016a). Ce type de tâche semble plus adaptée pour mesurer les capacités d'interactions sociales « *en ligne* », en quelque sorte l'adaptation des patients, durant une situation sociale comportant des problèmes sociaux à résoudre où il faut trouver un terrain d'entente avec l'examineur (Besnard et al., 2016a). Ces tâches proposent des environnements ouverts, diminuant les contraintes engendrées lors de tâches fermées en offrant aux participants l'opportunité de choisir et d'initier le comportement ou l'attitude souhaitée, démontrant ainsi leurs compétences sociales réelles (Mesulam, 1986) et laissant plus de place à l'expression individuelle (Burgess et al., 2009).

Toutefois, à l'heure actuelle, les techniques évaluatives écologiques sont très coûteuses en termes de temps et d'argent, difficiles à mettre en place et à organiser et ne permettent qu'un faible contrôle des conditions expérimentales (Elkind et al., 2001 ; Rand et al., 2009 ; Tieri, 2018).

Les lacunes présentées par la littérature en pratique évaluative neuropsychologique courante, qui ne semblent pas correspondre aux critères écologiques d'une évaluation socio-cognitive en situation d'interaction sociale, ont ouvert la voie à l'utilisation d'outils technologiques tels que la réalité virtuelle (RV) qui semble pertinente (Borgnis et al., 2022).

3.2. Apports de la Réalité Virtuelle en Neuropsychologie

La réalité virtuelle (RV) est un système d'interface qui permet la conception et la création de scénarios, de situations ou d'environnements réalistes à des fins d'évaluations écologiques valides pour plusieurs fonctions cognitives (Campbell et al., 2009 ; Bohil et al., 2011 ; Parsons, 2015 ; Tieri et al., 2018). Les contextes virtuels proposés par la RV permettent aux patients d'interagir avec un environnement en 3D (Pratt et al., 1995 ; Climent et al., 2010 cités dans Borgnis et al., 2022) et permet de présenter certains scénarios qui ne seraient pas immédiatement disponibles dans la vraie vie ou difficilement accessibles (Zell et al., 2013 ; Nir-Hadad et al., 2017 cités dans Borgnis et al., 2022), comme la création de scénario d'interactions sociales de manière relativement écologique (Sterna et Zibrek, 2021).

Ces environnements pourraient reproduire des expériences émotionnelles et cognitives complexes proches de situations de la vie quotidienne (Castelnuovo et al., 2003 cités dans Borgnis et al., 2022) ainsi que de celles ressenties lors d'une confrontation réelle à un stimulus (Rizzo et al., 2001 ; Madary et al., 2016). Par ailleurs, la possibilité de plonger les patients dans ces environnements virtuels leur permet d'acquérir des compétences sociales sans répercussions négatives sur leur vie réelle, non négligeable compte tenu de la stigmatisation associée à la maladie mentale notamment

en psychiatrie (Peyroux et Franck, 2014). Lorsque les sujets sont placés dans un tel environnement ils sont davantage enclins à traiter les individus virtuels comme de vrais humains, ce qui implique de répondre et d'interagir avec eux de manière naturelle en fonction du contexte et de l'affect qu'ils suscitent (Bailenson et al., 2003). De plus, la RV permet de rendre les patients actifs lors de leurs évaluations en augmentant ainsi leur motivation à la tâche (Gallotti et Frith, 2013 ; Quesque et Rosseti, 2020). La plupart du temps, l'aspect ludique de l'expérience permet d'augmenter l'engagement du patient dans l'activité et diminue l'influence négative de l'ennui sur les performances (Bell et al., 2020).

Parmi les tests de RV il faut distinguer les tests immersifs de ceux non immersifs ; ces derniers présentant une moindre validité écologique (Parsons et al., 2018 ; Bohil et al., 2011 ; Tieri et al., 2018 ; Rizzo et al., 2004). Concernant les tests immersifs, en plus d'accroître la motivation du participant, le point de vue à la première personne permet d'avoir des interactions ergonomiques avec l'environnement et les avatars intégrés, permettant au participant de se représenter spontanément les affordances motrices de l'environnement, tout en lui offrant un statut « *actif* » lors de l'évaluation (Gallotti et Frith, 2013 ; Freundlieb et al., 2016 ; Quesque et Rosseti, 2020).

En outre, la RV permet de présenter les stimuli de manière hautement contrôlée, précise et variée (Armstrong et al., 2013), une collecte fine et fidèle des résultats (Rizzo et al., 2001 ; Le Gall et Allain, 2001), ainsi qu'une détection et un enregistrement précis des mouvements corporels et des expressions faciales du patient (Tieri et al., 2018). Ce contrôle expérimental permet une standardisation et une reproductibilité de l'expérience sans être impacté par un environnement exogène distractable pouvant perturber les performances aux tests (Bell et al., 2020). La RV a aussi pour avantage d'enregistrer les performances du patient ce qui permet de décomposer ces comportements. Les scènes peuvent être visionnées autant de fois que souhaitées et être arrêtées à des moments clés pour permettre au patient de prendre en compte toutes les composantes sociales de l'interaction, de tester plusieurs types de comportements et d'examiner les réactions de son interlocuteur sans répercussions négatives sur la vie quotidienne. Ce type d'adaptation n'est facilement réalisable qu'à travers des technologies de simulations (Peyroux et Franck, 2014). La grande force de la RV est aussi qu'elle peut être utilisée pour évaluer un large éventail de population (Zell et al., 2013 ; Nir-Hadad et al., 2017 cités dans Borgnis et al., 2022). En utilisant des stimulations multi sensorielles (tactiles, visuelles, auditives...), elle permet notamment d'évaluer des patients ayant des cécités sensorielles ou des troubles moteurs. Elle est aussi bien accueillie par les sujets ayant des troubles attentionnels ou un manque de motivation (Bell et al., 2020). Pour finir, les participants estiment que l'évaluation via la RV est globalement plus agréable qu'une évaluation réalisée en papier-crayon (Kourtesis et al., 2021).

En plus de faciliter l'évaluation neuropsychologique, la RV semble présenter un sérieux atout quant à l'apport de sensibilité évaluative dans le cadre de troubles fonctionnels (Tarnanas et al., 2013). La RV peut également être une aide à la rééducation auprès de patients souffrants de déficits cognitifs (Tarnanas et al., 2013) en permettant par exemple un transfert et une généralisation des capacités acquises en modalité virtuelle (Peyroux et Franck, 2014). Ces techniques en RV sont par ailleurs déjà utilisées dans le domaine médical et l'armée (Peyroux et Franck, 2014), ainsi que pour le traitement des phobies spécifiques, le syndrome de stress post-traumatique, le trouble déficitaire de l'attention chez les enfants et l'anxiété liée aux tests (Gregg et Tarrier, 2007).

Problématiques et hypothèses

Suite aux limites abordées précédemment concernant l'évaluation de la CS actuelle, nous pouvons nous questionner quant aux outils « *traditionnels* » fréquemment utilisés en pratique clinique. De par leurs formes, ces outils ne permettent pas de mettre en évidence les processus d'interactions mis en jeu lors d'échanges sociaux retrouvés dans la vie réelle. Ainsi, l'utilisation de nouvelles technologies, telle que la RV, permet de mettre le patient dans une situation environnementale proche de la vie réelle en mettant en œuvre des processus d'interaction sociales « *en ligne* », notamment dans le cadre de RPS.

Le but de cette étude est de s'intéresser aux atouts et aux limites des épreuves papier-crayon et d'interaction sociale virtuelle.

Ainsi, est-ce qu'une tâche papier-crayon, telle que « *Faux Pas* » de la Mini-SEA (Bertoux et al., 2020), est suffisamment sensible et écologique pour mettre en avant les difficultés socio-cognitives rapportées des patients, notamment en comparaison à une tâche virtuelle d'interaction en situation de résolution de problème sociale ?

Afin de répondre à ces questionnements, nous pouvons émettre plusieurs hypothèses générales :

1. Tout d'abord, nous nous attendons à ce que les patients présentent davantage de difficultés socio-cognitives, notamment en théorie de l'esprit et en résolution de problèmes sociaux, que le groupe contrôle.
2. Par la suite, nous nous attendons à ce que les patients présentent davantage de plaintes socio-cognitives que le groupe contrôle.
3. Nous nous attendons également à ce que la tâche papier-crayon « *surestime* » les capacités socio-cognitives par rapport aux plaintes auto-rapportées quotidiennes des patients.
4. Nous nous attendons à ce que la tâche papier-crayon « *surestime* » les capacités socio-cognitives des patients par rapport à la tâche virtuelle.
5. Puis, nous pensons que les plaintes socio-cognitives des patients sont liées aux scores de la tâche virtuelle et que ces dernières seront mieux prédites par la tâche virtuelle que par la tâche papier-crayon.

Ces dernières peuvent être opérationnalisées de la sorte :

Hypothèse 1.1 : Les scores à la tâche papier-crayon (Faux-pas) des patients seront inférieurs aux scores des groupes contrôles.

Hypothèse 1.2 : Les scores des patients seront inférieurs à ceux des sujets contrôles lorsqu'il s'agira de choisir une réponse adaptée durant la tâche virtuelle d'interaction sociale.

Hypothèse 1.3 : Les scores des patients seront supérieurs à ceux des sujets contrôles lorsqu'il s'agira de choisir une réponse impulsive et/ou passive durant la tâche virtuelle d'interaction sociale.

Hypothèse 2 : Les scores obtenus à l'auto-questionnaire dans le groupe de patients seront supérieurs à ceux obtenus dans le groupe contrôle.

Hypothèse 3 : Les scores obtenus à l'auto-questionnaire dans le groupe de patients seront inférieurs à ceux obtenus à la tâche papier-crayon.

Hypothèse 4.1 : Les scores obtenus à la tâche papier-crayon seront supérieurs à ceux obtenus à travers la tâche de réalité virtuelle d'interaction sociale lorsqu'il s'agit de réaliser un choix de réponse adaptée envers l'avatar dans le groupe des patients.

Hypothèse 4.2 : Les scores obtenus à travers la tâche papier-crayon seront supérieurs à ceux obtenus à travers la tâche de réalité virtuelle d'interaction sociale lorsqu'il s'agit de réaliser un choix de réponse impulsive ou passive envers l'avatar dans le groupe des patients.

Hypothèse 5.1 : Il existe une corrélation entre les scores obtenus à l'auto-questionnaire et la tâche virtuelle d'interaction sociale lorsqu'il s'agit de choisir une réponse adaptée, impulsive ou passive envers l'avatar.

Hypothèse 5.2 : Les résultats obtenus à la tâche virtuelle seront davantage en mesure de prédire les scores obtenus à l'auto-questionnaire que ceux obtenus à la tâche papier-crayon.

Pour se faire, le protocole NCISrv (pour outil d'évaluation Neuropsychologique de la Cognition et de l'Interaction Social en réalité virtuelle développé par Jollivet (2023)) sera utilisé. Il comporte une tâche de réalité virtuelle scénarisée immersive et interactionniste d'une visite d'appartement auprès d'un avatar agent immobilier. Durant la tâche, ce dernier a été programmé pour avoir quelques propos et actes considérés comme non adaptés de la part du participant, qui, quant à lui, se trouve dans le rôle du potentiel acheteur. Le but étant pour le participant de répondre de la manière la plus adaptée possible (ni de manière trop agressive, ni de manière trop complaisante) afin de réaliser l'entièreté de la visite dans les meilleures conditions malgré la situation de problème social.

Méthodologie

1. Participants

Afin d'être intégrés à l'étude, l'ensemble des participants (sujets sains, patients et leurs proches) devaient avoir atteint l'âge majeur, avoir lu et accepté le formulaire de consentement (cf Annexes 1 et 2). Il leur a été à tous précisé que cette étude est anonyme et qu'ils pouvaient se retirer de celle-ci à tout moment. Après avoir reçu une brève présentation personnelle de l'étude, ces derniers ont été recrutés par base du volontariat. Par la suite, uniquement concernant le groupe de patients, une confirmation de leur participation a dû être accordée de la part de leur psychiatre référent.

Concernant le groupe de sujets sains, toute personne présentant ou ayant présenté une problématique neurologique, lésionnelle, psychologique, psychiatrique, addictive ou consommateur de substance a été écartée du groupe contrôle. *A contrario*, afin d'appartenir au groupe de patients, le participant devait présenter un diagnostic appartenant à l'une des problématiques cités précédemment. Pour l'ensemble des deux groupes, la présence d'analphabétisme, de troubles sensoriels auditifs ou visuels non corrigés et d'une sensibilité au mal des simulateurs étaient des critères d'exclusion. Par ailleurs, l'ensemble des récoltes réalisées auprès du groupe patients s'est tenue dans l'enceinte de la Clinique du Grand Pré (Lieu-dit Les Chaves, 63830) en Auvergne, accueillant une population allant du jeune adulte à la personne âgée présentant principalement des pathologies psychiatriques et addictologiques. Cette clinique peut également accueillir d'autres populations selon les demandes.

Concernant le groupe contrôle, celui comptait 72 sujets en amont puis, *a posteriori*, 70. Deux participants ont dû être retirés, étant consommateurs de substances (cannabis). Sans ces deux derniers,

le groupe contrôle comporte 44 femmes et 26 hommes, avec une moyenne d'âge de 34.42 ans (d'écart-type 16.44) et une moyenne d'années d'études de 14.07 ans (d'écart-type 3.07) avec comme référence le baccalauréat de 12 ans d'études.

Le groupe patient compte quant à lui 35 sujets avec 23 femmes et 12 hommes, dont la moyenne d'âge est de 45.84 ans (d'écart-type 22.02) et dont le nombre d'années d'études moyen est de 12.60 ans (d'écart-type 2.44) depuis le baccalauréat. Parmi eux, 25 présentent une pathologie psychiatrique, 9 présentent un trouble neurologique acquis, 1 présente un trouble neurodéveloppemental. En Annexe 3, l'ensemble des catégories des pathologies sont détaillées.

Au total, l'échantillon comporte 105 participants. Le sexe ratio est de 67 femmes pour 38 hommes. Concernant celui de la latéralité, de 90 droitiers pour 15 gauchers. L'ensemble des participants sont caucasiens ; dont la langue principale est le français.

Concernant l'appariement en termes d'âge et de niveau socio-culturel, la médiane en âge du groupe contrôle ($Mdn_{\text{contrôle}} = 26$) est inférieure au groupe de patients ($Mdn_{\text{patient}} = 42$), et ce de manière statistiquement significative : $W = 903$; $p = 0.029 *$. Cependant, l'écart entre les deux médianes est petit ($r = 0.263$). La médiane concernant le niveau socio-culturel du groupe contrôle ($Mdn_{\text{contrôle}} = 7$) est supérieure à celle du groupe de patients ($Mdn_{\text{patient}} = 4$), et ce de manière très hautement significative : $W = 1706$; $p < 0.001 ***$. De plus, l'écart entre les deux médianes est moyen ($r = 0.393$). Ces données seront à prendre en compte lors de nos interprétations durant les analyses statistiques.

2. Aspects théoriques et cliniques

Durant sa création, l'outil NCISrv a suivi plusieurs cadres théoriques. Pour commencer, l'outil a été réalisé à partir des bases théoriques du modèle de Moore et Barresi, (2017) afin de créer une situation d'interaction sociales « *naturelles* » d'un point de vue écologique. Pour ces auteurs, l'activité psychologique orientée vers un objet / un but implique trois composantes : (1) le sujet, (2) l'objet/le but et (3) la relation qui relie ces deux précédentes composantes (Jollivet, 2023).

Ensuite, afin de provoquer certains types de réponses, notamment inadaptées, de la part des participants, le cadre théorique de la RPS de D'Zurilla et al., (2004) et D'Zurilla et Nezu, (2010) comme détaillé plus haut a été utilisé. Pour rappel, la capacité de RSP est définie comme une capacité cognitive et comportementale d'un individu à résoudre des situations problématiques qu'ils soient internes ou externes. C'est un processus cognitif conscient et autodirigé est utilisé à des fins adaptatives face aux situations problématiques relationnelles au cours de la vie quotidienne ; il est considéré à la fois comme un processus d'apprentissage social et comme une compétence sociale (D'Zurilla, 1986 ; D'Zurilla et Nezu, 1982 ; D'Zurilla et Chang, 1995 ; 2003 ; D'Zurilla et Nezu, 1990 ; D'Zurilla et al., 2004).

Ce scénario a également été créé à partir de données empiriques issues de la clinique neuropsychologique (Blumer et Benson, 1975) permettant d'élaborer deux types de profils : apathique et impulsif.

Le profil « *apathique* » dit « *passif* » se réfère aux personnes décrites comme ayant une perte de motivation, dont l'intensité et la réactivité émotionnelle sont anormalement basses traduisant une inertie cognitive et émotionnelle ; anciennement appelé syndrome pseudo-dépressif dans le cadre de lésions frontales. (Blumer et Benson, 1975 ; Daigneault et al., 1997 ; John, 2009 ; Lansdall et al.,

2018 ; Petit et al., 2021). Ce comportement passif peut être décrit comme un « *Syndrome de dépendance à l'environnement* » (SDE) dans lequel le patient est incapable de s'extraire des exigences environnementales et contextuelles dans lesquelles il se trouve (Lhermitte, 1983). Ces personnes se comportent de manière passive devant leur environnement, notamment dans un contexte social (Lhermitte, 1983 ; Besnard et al., 2011). Dans un cadre psychiatrique, le SDE peut se retrouver auprès de patient durant un épisode dépressif majeur (Lhermitte, 1983).

Le profil « *impulsif* » se traduit, quant à lui, notamment par une perte d'inhibition comportementale, un comportement désorganisé, agressif ou grossier, une distractibilité ou un manque d'empathie de la part du sujet anciennement appelé syndrome pseudo-psychopathique lors de lésions frontales (Blumer et Benson, 1975) ou comme retrouvés chez les patients Phineas Gage (Harlow, 1999) et EVR (Eslinger et Damasio, 1985) décrits précédemment. Dans un cadre psychiatrique, comme dans la schizophrénie il existe des symptômes dits « *positifs* » et « *négatifs* » (Kay et al., 1987). Les symptômes « *positifs* » de la schizophrénie se rapprochent du profil « *impulsif* » dans le sens où ils mettent notamment en évidence une excitation comportementale ainsi qu'une désorganisation conceptuelle et de la pensée chez ces patients. Les symptômes « *négatifs* » se rapprochent quant à eux du profil « *passif* » dans le sens où ils mettent notamment en évidence un émoussement émotionnel et affectif, un repli social passif/apathique et une absence de spontanéité et de fluidité dans la conversation de la part de ces patients (Kay et al., 1987). De plus, ces symptômes ont également été retrouvés dans d'autres pathologies comme le TDAH (trouble du déficit de l'attention avec ou sans hyper-activité), la toxicomanie, les maladies cérébro-vasculaires, et la maladie de Parkinson (Petit et al., 2021).

Toujours dans ce cadre psychiatrique, nous pourrions aussi par exemple retrouver ce type de profil « *positif* » auprès de patients ayant un trouble de l'anxiété sociale et auprès de patients ayant un TLUA liés à leurs tendances à avoir des biais attributionnels, d'hostilité ou d'agressivité en situations sociales (Pabst et al., 2021 ; Trybou, 2023).

3. Matériel

3.1. Tests « *papier-crayon* »

S'inscrivant dans un protocole déjà existant, notre étude nous a permis de réaliser plusieurs mesures auprès des participants afin d'écarter plusieurs biais. Parmi les tests utilisés, les premiers ont été choisis dans l'objectif de réaliser des mesures contrôles afin de s'assurer que les participants possédaient des capacités cognitives générales et instrumentales suffisamment efficaces pour réaliser l'ensemble des tâches proposées par le protocole. Pour cela, le test de « *La MoCA* » (The Montreal Cognitive Assessment de Nasreddine et al., 2005) a permis de réaliser l'évaluation du fonctionnement cognitif global des participants et d'écarter ceux présentant un déficit cognitif majeur. Le subtest de la « *BDAE* » (Boston Diagnostic Aphasia Examination de Mazaux et Orgogozo, 1981), a permis quant à lui de s'assurer d'une compréhension orale suffisante afin de réaliser l'ensemble des tâches. Par la suite, la « *BREF* » (Batterie Rapide d'Efficacité Frontale de Dubois et al., 2000) a permis d'écarter les patients présentant un trouble exécutif majeur. Toutes personnes obtenant un score inférieur ou égal au seuil pathologique à l'une de ces épreuves est estimée ne pas être en mesure de continuer le protocole.

Afin d'évaluer les processus de TDE, notamment en TDE cognitive et affective, le test des « *Faux Pas* » de la Mini-SEA (Bertoux et al., 2020) a été choisi. De plus, ce test est l'un des plus utilisés actuellement pour l'évaluation de la CS (De Siqueira Rotenberg et al., 2020).

Concernant les aspects socio-comportementaux, les participants ont réalisé l'« *ACSo* » (Autoévaluation des troubles de la Cognition Sociale de Graux et al., 2019) qui est une échelle transnosographique visant à évaluer les troubles sociocognitifs tels qu'ils se manifestent dans la vie quotidienne. Puis l'« *AEMRSD* » (Adaptation de l'Everyday Mind Reading Skills and Difficulties de Peterson et al., 2009), qui est une échelle d'hétéroévaluation visant à évaluer les capacités de TDE en vie quotidienne des participants, a été remplie par les proches des participants.

En plus de leurs valeurs psychométriques en tant que telles, les questionnaires peuvent se rapprocher des plaintes relatées durant une anamnèse en pratique neuropsychologique clinique en amont d'une évaluation cognitive. Dans le cas présent, les résultats aux questionnaires, notamment à l'« *ACSo* », auront un rôle primordial, notamment lorsqu'il s'agira d'effectuer des comparaisons entre les plaintes subjectives rapportées de la part des patients dans leur la vie quotidienne et leurs résultats aux tests papier-crayons.

A la suite de la tâche virtuelle de visite d'appartement, qui sera détaillée dans le paragraphe prochain, des questionnaires ont été proposés et basées à partir de la tâche virtuelle. Tout d'abord, afin de s'assurer qu'il n'existait pas de perte d'information importante concernant le scénario, trois questions contrôles ont été présentées au patient à partir de trois événements clés de la visite. Nous avons jugé que les personnes obtenant un score inférieur à la moyenne n'étaient pas en mesure de continuer le protocole. Également, des questions concernant les réponses données à l'avatar virtuel (AV) étaient proposées afin que les participants puissent justifier/argumenter les répliques qu'ils avaient choisies (Jollivet, 2023). Pour chacune d'entre elle, les participants pouvaient rédiger, s'ils le souhaitaient, une explication concernant leur choix de réponse à la suite de : « *Lorsque l'agent immobilier vous a dit ... vous avez répondu cela -réponse sélectionnée par le participant-. Pourquoi ?* ».

Par la suite, le « *NMMSP* » (Networked Minds Measure of Social Presence de Harms et Biocca, 2004) a été proposé afin de réaliser une mesure des capacités de compréhension des intentions et des émotions d'autrui ; plus précisément ce dernier est un questionnaire de présence sociale répondant aux critères des théories interactionnistes (Jollivet, 2023). Dans le but de mesurer les habilités de conventions sociales le questionnaire le « *Qpostlike* » (Jollivet, 2023) a été proposé afin de se rendre compte des capacités du participant à estimer qu'une intervention est socialement adaptée ou non ; à partir des éléments de la visite virtuelle. Afin d'estimer le sentiment d'implication et de présence, c'est-à-dire le fait de se sentir immergé dans la tâche virtuelle ou non, le questionnaire « *IPQ* » (Igroup Presence Questionnaire de Schubert et al., 2001) a été présenté aux participants.

Enfin, la « *DS36* » (Échelle de Désirabilité Sociale 36 items de Tournois et al., 2000) a permis de contrôler le niveau de désirabilité sociale des patients. Puisqu'une partie importante des mesures réalisées à travers le protocole impliquent des attentes sociales, il était important d'évaluer le biais possible de désirabilité sociale, qui consiste à mettre en avant une image favorable de la part du participant en fonction des attentes sociales (Tournois et al., 2000).

L'ensemble des tests ont été administrés à la totalité des participants dans cet ordre : (1) MoCA (Nasreddine et al., 2005), (2) BDAE (Mazaux et Orgogozo, 1981), (3) BREF (Dubois et al., 2000), (4) La visite virtuelle d'appartement, (5) Questions mnésiques contrôles en rapport avec la visite, (6)

Questions en rapport avec les réponses données à l'avatar, (7) NMMSP (Harms et Biocca, 2004), (8) Qpostlik (Jollivet, 2023), (9) IPQ (Schubert et al., 2001), (10) Faux Pas de la Mini-SEA (Bertoux et al., 2020), (11) ACSO (Graux et al., 2019), (12) DS36 (Tournois et al., 2000). (*Un exemplaire du livret de passation tiré de la thèse de Jollivet (2023) est disponible à la fin de la partie Annexes*).

Durant la passation, cet ordre devait être respecté. Néanmoins, si les participants en ressentaient la nécessité, notamment en termes de fatigabilité, il était possible de couper la procédure en deux parties tant que la visite virtuelle d'appartement et les questionnaires « NMMSP », « IPQ » et « Qpostlik » étaient réalisés sur une même passation.

En parallèle, le questionnaire « AEMRSD » devait être complété par un proche du participant, disponible en version papier ou en ligne.

3.2. Tâche d'interaction sociales en réalité virtuelle

En amont de notre étude, l'outil NCISrv avait été testé auprès de 37 sujets sains et 8 sujets neurologiques. Ayant montré des scores significativement différents entre les profils « *positifs / impulsifs* » et « *négatifs / apathiques* » (expliqués par Blumer et Benson, 1975) et orientant vers une sensibilité supérieure quant à l'identification des plaintes socio-comportementales par rapport à un test classique papier-crayon (Jollivet, 2023), le choix de cet outil nous a semblé pertinent dans le cadre de nos hypothèses précédemment exposées.

Pour rappel, durant la tâche virtuelle d'interaction en situation de problème social le participant interagit avec un avatar virtuel (AV) qui se présente comme un agent immobilier. Le participant est quant à lui dans le rôle de l'acheteur de l'appartement visité. Le choix de cette situation sociale a été réalisée pour plusieurs raisons selon Jollivet (2023) : (1) la visite d'un bien immobilier est une situation précise susceptible de concerner un grand nombre de sujets, (2) cette situation permet de donner des consignes claires à chaque participant, enfin (3) elle permet d'intégrer dans le scénario divers types de distracteurs ou d'éléments problématiques dans le cadre d'une RPS ; respectant par ailleurs les critères recommandés par D'Zurilla et al., (2004) énoncés plus haut.

Le système utilisé par l'outil permet d'analyser les réponses du participant données à l'AV et d'émettre des informations pertinentes en retour à partir d'un arbre de décision (cf Annexe 4) de la manière la plus pertinente possible du point de vue du participant. Toutefois, le système ne permet pas d'avoir une modalité de réponse libre, qui aurait été le plus proche d'une situation d'interaction sociale réelle. Il permet cependant de donner une réponse parmi plusieurs sous différentes formes, permettant ainsi de standardiser le déroulé du scénario selon les participants. Chaque réponse sélectionnée donne ensuite lieu à une réponse de l'AV, pour laquelle une information centrale commune était proposée.

Pour 87% des propositions de réponses au choix proposées au participant, la construction de celles-ci se sont réalisées à partir des modèles théoriques de Moore et Barresi, (2017), de la RPS de D'Zurilla et al., (2004) et D'Zurilla et Nezu, (2010) puis, à partir de données empiriques issues de la clinique neuropsychologique (Blumer et Benson, 1975) comme détaillées plus haut. Ensuite, 13% des propositions de réponses restantes concernaient des phases du scénario faisant appel aux conventions sociales.

Plus précisément le scénario propose différentes catégories de situations :

- Les conventions sociales : cette catégorie correspond à une phase du scénario qui fait appel au respect et à l'application des conventions sociales et à l'ajustement au discours d'autrui rendant compte des réponses adaptées ou non adaptées du sujet selon le discours et le rôle social de l'interlocuteur.
- Les problèmes sociaux d'objectif : ayant pour but d'appréhender la réaction du participant lorsqu'il est face à une situation interindividuelle, durant laquelle survient un événement le contrariant dans l'atteinte de son objectif.
- Les demandes inappropriées : afin d'évaluer la réaction du participant lorsqu'une demande de prise d'engagement inappropriée lui est adressée.
- Les situations de non-problème (ou « *contrôle* ») : visant à évaluer la réponse du sujet dans des situations ne relevant ni d'un problème social, ni d'une demande inappropriée.
- Puis, la boucle de contrôle qui a pour objectif de s'assurer de l'implication du participant dans la tâche proposée, ainsi que du fait qu'il respecte les consignes.

A partir de celles-ci, trois types de réponses au choix sont proposées, toujours basées sur les mêmes approches théoriques :

- Les réponses considérées comme adaptées.
- Les réponses considérées comme inadaptées et recouvrant un aspect impulsif/ agressif.
- Les réponses considérées comme inadaptées et recouvrant un aspect passif/complaisant. Ce type de réponses peut être prit comme suggérant un message similaire aux réponses adaptées, cependant celles-ci sont davantage marquées par une certaine passivité et se rapproche du profil clinique pseudo-dépressif décrit en neuropsychologie (Blumer et Benson, 1975 ; Jollivet, 2023).
- Les réponses qui conduisent à une sortie de la tâche qui entrent en conflit avec la consigne donnée au participant de visiter l'ensemble l'appartement (se référant à la boucle de contrôle). En cas de sélection de ce type de réponse, une question de confirmation demandant au participant si sa venue est bien dans le but de réaliser la visite de l'appartement lui est posée. Si son choix confirme qu'il est venu pour la visite, le scénario continu, sinon le scénario se termine (cf Figure 1).

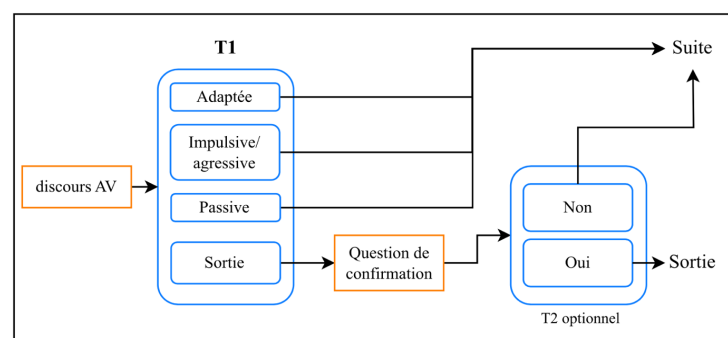


Figure 1. Schéma du déroulé d'une boucle de contrôle.

(en orange : thèmes des propos de l'avatar ; en bleu : choix de réponses possibles par le participant)

Un atout de cette tâche est que la consigne, qui est de visiter l'ensemble de l'appartement, reste visible tout au long du scénario afin d'écartier des biais liés à des difficultés en mémoire de travail ou d'oublis à mesure malgré toutes les précautions utilisées lors de la première partie évaluative du protocole (cf Figure 2).

Pour finir, l'outil virtuel utilise un point de vue à la première personne, ce qui permet une meilleure implication de la part du participant lors de la tâche (Gallotti et Frith, 2013 ; Quesque et Rosseti, 2020). Cette posture active rend cette épreuve adaptée à la mesure des capacités d'interactions sociales « en ligne » et immersive ; permettant au participant d'avoir des interactions ergonomiques avec son environnement et l'avatar virtuel Gallotti et Frith, 2013 ; Freundlieb et al., 2016 ; Quesque et Rosseti, 2020).

En utilisant cet outil nous avons comme objectif secondaire d'élargir sa sensibilité et sa spécificité auprès d'une population souffrant de troubles socio-cognitifs tout en essayant d'apporter davantage de validité concernant son aide à la contribution au diagnostic clinique en neuropsychologie.

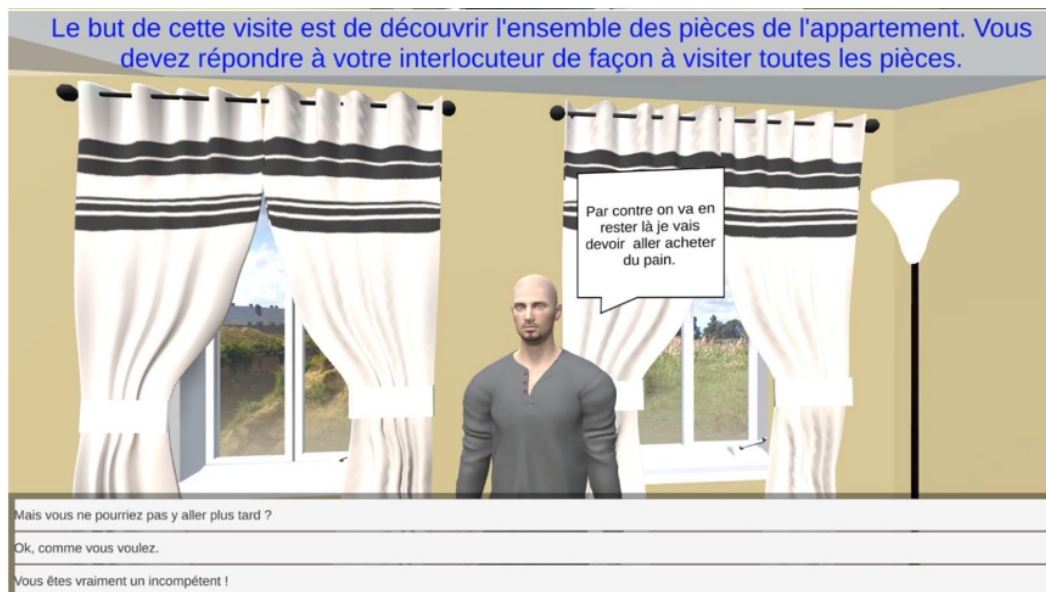


Figure 2. Capture d'écran de la visite virtuelle d'appartement.

Résultats

1. Analyses statistiques inter-groupes

Pour les analyses qui vont suivre, nos échantillons sont indépendants et la distribution des données ne suit pas une loi normale ($p_{\text{Shapiro-Wilk}} < 0.05$). Pour cette raison, les analyses statistiques ont été réalisées à partir des rangs percentiles obtenus par les participants et le test de Mann-Whitney a été utilisé ; ce dernier étant plus robuste aux valeurs aberrantes. Cependant, nous parlerons de scores plutôt que de rangs-percentiles afin de faciliter la compréhension des analyses. L'ensemble des manipulations statistiques ont été réalisées à partir du logiciel JASP (*Jeffreys's Amazing Statistics Program*).

Pour rappel, nous nous attendions à ce que les scores à la tâche papier-crayon (« *Faux-pas* » de la Mini-SEA de Bertoux et al., 2020) des patients soient inférieurs à ceux du groupe contrôle (Hypothèses 1.1). Ainsi, nous nous attendions à ce que la médiane du groupe patient soit inférieure à celle du groupe contrôle.

Nos analyses statistiques ont montré que la médiane du groupe contrôle ($Mdn = 13.5$) était supérieure à la médiane du groupe patients ($Mdn = 12.375$) pour la tâche papier-crayon, et ce de manière significative : $W = 1517$; $p = 0.046 *$. Cependant, cet écart est petit ($r = 0.238$).

Concernant les résultats à la tâche virtuelle, les variables « *Choix de réponses adaptées* », « *Choix de réponses impulsives* » et « *Choix de réponses passives* » correspondent respectivement au nombre de fois où les participants ont choisi une réponse considérée comme adaptée, impulsive ou passive envers l'avatar lors des interactions virtuelles.

Nous nous attendions à ce que les scores des patients soient inférieurs à ceux des sujets contrôles lorsqu'il s'agit de choisir une réponse adaptée durant la tâche virtuelle d'interaction de RPS. Pour ainsi dire, nous nous attendons à ce que les patients choisissent moins souvent une réponse adaptée, en moyenne, que les sujets contrôles (Hypothèses 1.2).

La médiane des patients ($Mdn = 9$) est inférieure aux sujets contrôles ($Mdn = 10$) lorsqu'il s'agit de choisir une réponse adaptée parmi les propositions, et ce de manière hautement significative : $W = 1631$; $p = 0.005^{**}$. De plus, cet écart est moyen ($r = 0.331$).

Lorsqu'il s'agit de choisir une réponse impulsive et/ou passive durant les interactions de la tâche virtuelle, nous nous attendions cette fois à ce que les scores des patients soient supérieurs à la médiane des sujets contrôles. Pour ainsi dire, nous nous attendons à ce que les patients choisissent plus souvent une réponse impulsive ou passive, en moyenne, que les sujets contrôles.

Concernant les choix de réponses impulsives, nos résultats ne nous ont pas permis de mettre en évidence une différence significative entre le nombre de réponses impulsives choisies chez les sujets contrôles et chez les patients ($W = 1014$; $p = 0.069$).

Au sujet des réponses passives, la médiane des patients ($Mdn = 3$) est supérieure aux sujets contrôles ($Mdn = 1$) lorsqu'il s'agissait de choisir une réponse passive parmi les propositions, et ce, de manière très hautement significative : $W = 641$; $p < 0.001^{***}$. De plus, cet écart est moyen ($r = 0.477$).

Par la suite, nous souhaitons estimer qu'il existe bien davantage de plaintes socio-cognitives au sein du groupe de patients par rapport au groupe contrôle à travers l'auto-questionnaire de l'« *ACSo* » (Graux et al., 2019). Cependant, en termes de cotation, un score haut à l'auto-questionnaire signifie que les patients présentent de fortes plaintes socio-cognitives. *A contrario*, un haut score à la tâche papier-crayon (« *Faux-pas* » de la Mini-SEA de Bertoux et al., 2020) est censé renseigner sur de bonnes capacités en CS. Afin de pouvoir comparer de manière sensée les données nous avons inversé les scores de l'auto-questionnaire afin qu'ils puissent évoluer dans le même sens et correspondre à ceux obtenus à la tâche papier-crayon.

Ainsi, nous nous attendions à ce que les scores obtenus à l'auto-questionnaire dans le groupe de patients soient supérieurs à ceux obtenus dans le groupe contrôle (Hypothèse 2).

La médiane des scores obtenus à l'auto-questionnaire dans le groupe de patients ($Mdn = 1.275$) est supérieure à celle obtenue dans le groupe contrôle ($Mdn = 1.100$), et ce de manière significative : $W = 830$; $p = 0.013$. De plus, cet écart est moyen ($r = 0.303$).

2. Analyses statistiques intra-groupe

Comme pour les analyses précédentes, notre échantillon du groupe de patients ne suivant pas la distribution d'une loi normale ($p\text{-value}_{\text{Shapiro-Wilk}} < 0.05$), nous avons utilisé les rangs percentiles (nous parlerons cependant de scores pour les mêmes raisons que précédemment). Notre échantillon étant apparié, le test de Wilcoxon a été sélectionné.

Au sein du groupe de patients, nous nous attendions à ce que la tâche papier-crayon surestime les capacités / minimise les difficultés socio-cognitives quotidiennes auto-rapportées des patients. Pour ainsi dire, nous nous attendions à ce que les scores à la tâche papier-crayon ne mettent pas autant en évidence les difficultés socio-cognitives pourtant rapportées de la part des patients à travers l'auto-questionnaire (Hypothèse 3).

La médiane des scores obtenue à travers la tâche de papier-crayon ($Mdn = 69.601$) est supérieure à celle obtenue à travers l'auto-questionnaire ($Mdn = 28.802$), et ce de manière très hautement significative : $W = 111$; $p < 0.001^{***}$. De plus, cet écart est grand ($r = 0.627$).

Ensuite, nous nous attendions à ce que les scores à la tâche papier-crayon rapportent, chez les patients, des difficultés socio-cognitives moindres par rapport à la tâche virtuelle. Pour ainsi dire, nous nous attendions à ce que les scores obtenus à travers la tâche papier-crayon soient supérieurs à ceux obtenus à la tâche virtuelle informant de manière psychométrique sur de meilleures performances socio-cognitives, au sein du même groupe (Hypothèses 4.1-2-3).

La médiane obtenue à la tâche papier-crayon ($Mdn = 69.601$) est supérieure à celle obtenue à travers la tâche virtuelle dans le cas où les patients devaient choisir une réponse adaptée durant l'interaction sociale ($Mdn = 21.981$), et ce de manière très hautement significative : $W = 538$; $p < 0.001^{***}$. De plus, cet écart est grand ($r = 0.808$).

Également, la médiane obtenue à la tâche papier-crayon ($Mdn = 69.601$) est supérieure à celle obtenue à la tâche virtuelle dans le cas où les patients devaient choisir une réponse impulsive ($Mdn_{\text{impulsive}} = 67.159$) et passive ($Mdn_{\text{passive}} = 20.815$) durant l'interaction sociale, et ce de manière significative : $W_{\text{impulsive}} = 444$; $p < 0.013^*$; $W_{\text{passive}} = 531$; $p < 0.001^{***}$. De plus, ces écarts sont respectivement moyens ($r_{\text{impulsive}} = 0.492$) et grand ($r_{\text{passive}} = 0.785$).

Puis, nous avons souhaité regarder s'il existait un lien entre la tâche virtuelle et l'auto-questionnaire de plaintes socio-cognitives (Hypothèse 5.1).

Nos résultats ne nous ont pas permis de mettre en évidence un lien significatif entre la tâche virtuelle lorsqu'il s'agissait de choisir une réponse adaptée envers l'avatar et l'auto-questionnaire ($r_{\text{S adaptée}}(32) = 0.110$; $p > 0.05$). Cette corrélation ne semble pas non plus exister lorsqu'il s'agissait de choisir de la part des patients une réponse impulsive ($r_{\text{S impulsive}}(32) = 0.082$; $p > 0.05$) ou passive ($r_{\text{S passives}}(32) = -0.086$; $p > 0.05$) durant l'interaction sociale virtuelle.

Toutefois, nos données ne nous ont pas non plus permis de mettre en évidence une corrélation entre les scores obtenus à l'auto-questionnaire et la tâche papier-crayon : $r_{\text{S}}(32) = -0.076$; $p = 0.671$.

Il ne semble pas non plus exister une corrélation significative entre la tâche papier-crayon et la tâche virtuelle lorsqu'il s'agit de choisir une réponse adaptée ($r_{\text{S adaptée}}(32) = -0.144$; $p = 0.521$), impulsive ($r_{\text{S impulsive}}(32) = 0.034$; $p = 0.847$) ou passive ($r_{\text{S passive}}(32) = -0.066$; $p = 0.710$) envers l'avatar.

Pour finir, nous souhaitons voir si la tâche virtuelle était davantage en mesure de prédire les résultats obtenus à travers l'auto-questionnaire que la tâche papier-crayon (Hypothèse 5.2).

Malgré une absence de corrélation significative comme exposée plus haut, une régression linéaire multiple a tout de même été réalisée entre l'auto-questionnaire, la tâche virtuelle et la tâche papier-crayon. Si celle-ci est significative, cette dernière pourrait rajouter quelques éléments informatifs, interprétés avec précaution, quant à la valeur de prédiction de la tâche virtuelle et de la tâche papier-crayon sur la variable auto-questionnaire.

Le modèle global à quatre variables n'est pas statistiquement significatif : $F(4,29) = 1.755$, $p = 0.165$, indiquant que les trois types de choix de réponses et la tâche papier-crayon combinés n'expliquent pas une proportion significative de la variance de l'auto-questionnaire ($R^2 = 0.195$; indiquant que ces quatre variables combinées expliquent seulement 19,5% de l'auto-questionnaire).

Cependant, la variable « *Choix de réponses adaptées* » seule semble avoir une valeur prédictive sur l'auto-questionnaire, et ce de manière significative ($t(29) = 2.489$; $p = 0.019^*$).

Ceci semble aussi être le cas pour les variables « *Choix de réponses impulsives* » ($t(29) = -2.171$; $p = 0.038^*$) et « *Choix de réponses passives* » ($t(29) = -2.609$; $p = 0.014^*$) ; de manière séparée.

A contrario, les résultats obtenus pour la variable tâche papier-crayon seule ne semblent pas orienter sur une valeur prédictive de celle-ci sur la variable auto-questionnaire ($t(29) = 0.737$; $p = 0.467$).

Discussion

1. Interprétations des résultats statistiques

Comme ce qui était attendu, au regard de ce qui a été précédemment évoqué dans la littérature, les scores obtenus de la part des sujets contrôles sont significativement supérieurs à ceux des patients à la tâche papier-crayon (« *Faux-pas* » de la Mini-SEA, Bertoux et al., 2020) (Lee et al., 2010 ; Negrão et al., 2016 ; Fernández-Modamio et al., 2018). Il existe donc bien un groupe « *patient* » et un groupe « *sain* » de ce point de vue-ci. Cependant, nous ne pouvons pas affirmer que cela soit dû à des capacités socio-cognitives inférieures de la part des patients ou bien à des difficultés dans les processus cognitifs mis en œuvre lors de la réalisation de la tâche papier-crayon (Merceron et Prouteau, 2013 ; Ehrle et al., 2011 ; Chaytor et Schmitter-Edgecombe, 2003 ; Burgess et al., 2006). Selon nous, ces résultats peuvent suggérer que la tâche papier-crayon semble seulement pouvoir distinguer un groupe patient d'un groupe sain d'un point de vue « *performances à ce test-ci* » plutôt qu'à partir de leurs capacités socio-cognitives.

Nos analyses statistiques ont également montré que, comme ce qui était attendu au regard des éléments apportés par la littérature, parmi l'ensemble de nos participants, les sujets contrôles choisissent en moyenne significativement plus de réponses considérées comme adaptées envers l'avatar durant l'interaction virtuelle de résolution de problème sociale que le groupe de patients (Bartels et al., 1997 ; Harvey et al., 1997 ; Vyskocilova et Prasko et al., 2012). Dans cette condition en choix adapté, ceci semble orienter sur le fait que la tâche virtuelle semble suffisamment spécifique pour différencier les patients d'une population contrôle et de ce fait, apparaît comme pertinente quant à son utilisation dans la pratique évaluative neuropsychologique auprès de patients rencontrant des difficultés socio-cognitives et d'interactions sociales.

Lorsqu'il s'agissait de choisir une réponse considérée comme passive durant l'interaction, nos résultats ont montré que le groupe de patients avait tendance à choisir davantage ce type de réponses par rapport au groupe contrôle, et ce de manière statistiquement significative. Cette constatation n'a cependant pas été statistiquement retrouvée concernant les choix de réponses impulsives. L'utilisation de cette tâche virtuelle reste tout de même pertinente en pratique clinique auprès de patients présentant une pathologie catégorisée comme présentant des symptômes « *passifs* » tels que retrouvés auprès de personnes souffrant de dépression (Bora et Berk, 2016), d'un épisode dépressif majeur (Lhermitte, 1983), de TDAH, de certaines maladies cérébral-vasculaire, de la maladie de Parkinson ou sujets à de la toxicomanie (Petitet et al., 2021) afin de statuer sur leurs capacités socio-cognitives.

Aussi, les patients de notre échantillon présentaient davantage de plaintes socio-cognitives que le groupe de sujets sains comme ce qui était attendu, et ce de manière significative. Ces résultats appuient l'intérêt de considérer une évaluation des capacités socio-cognitives en pratique clinique pourtant encore peu courante (Kelly et al., 2017). Au regard de nos résultats et selon la littérature, cette évaluation a toute son importance auprès de populations souffrant de pathologies addictives, de troubles neurodéveloppementaux, ayant subi une lésion cérébrale acquise, auprès d'une population souffrant de problématiques psychiatriques (Deste et al., 2020 ; Silberstein et Harvey, 2019 ; Horan et al., 2011) ou dans le cadre de soins en réadaptation auprès de patients atteints de lésions cérébrales (Kelly et al., 2017). Plus largement, l'évaluation de la CS a tout son intérêt en pratique psychologique et neuropsychologie clinique (Santamaría-García et al., 2020 ; Guastella et al., 2013 ; Lincoln et al., 2011). L'évaluation des performances socio-cognitives permettrait par ailleurs d'apporter une valeur prédictive quant à l'arrivée de pathologies psychiatriques auprès de jeunes adultes, notamment dans le cadre de « *décrochages* » socio-professionnels (Deste et al., 2020 ; Santamaría-García et al., 2020 ; Guastella et al., 2013 ; Horan et al., 2011 ; Silberstein et Harvey, 2019).

Concernant les capacités socio-cognitives des patients, nos résultats statistiques semblent suggérer que la tâche papier-crayon ne met, en moyenne, pas autant en évidence l'existence de difficultés socio-cognitives dans la vie quotidienne des patients ; pourtant rapportées de leur part à travers l'auto-questionnaire. D'un point de vue psychométrique, les scores obtenus à la tâche papier-crayon orientent de manière significative sur de meilleures capacités que ceux obtenus à travers l'auto-questionnaire ; pourtant réalisés par le même groupe. Ceci peut poser question quant à la valeur écologique de la tâche papier-crayon, tout du moins par rapport à celle de l'auto-questionnaire. En effet, comme expliqué précédemment, afin d'avoir une validité écologique, une tâche doit pouvoir prévoir que les performances cognitives d'un individu produites durant la passation puissent être générées de la même manière dans la vie réelle (Burgess et al., 2006 ; Chaytor et Schmitter-Edgecombe, 2003) ; ceci ne semble pas être vérifié dans le cas présent.

La différence de moyenne significative observée entre la tâche papier-crayon et l'auto-questionnaire pourrait par ailleurs être le reflet d'une mise en œuvre de processus cognitifs distincts durant la réalisation des tâches ; expliquant des performances différentes. Il est possible que les scores observés soient davantage expliqués par des difficultés de performances liées aux processus utilisés lors la réalisation de la tâche papier-crayon, comme des processus attentionnels ou de mémoire de travail, et que cette dernière ne semble pas être en mesure de mettre en évidence quelconques difficultés socio-cognitives des patients (Merceron et Prouteau, 2013 ; Ehrle et al., 2011 ; Chaytor et Schmitter-Edgecombe, 2003 ; Burgess et al., 2006).

Par la suite, nos analyses statistiques ont mis en évidence une différence significative entre les moyennes obtenues à la tâche papier-crayon et la tâche d'interaction sociale virtuelle au sein des patients ; informant que la tâche virtuelle semble davantage mettre en avant les difficultés auto-rapportées des patients par rapport à la tâche papier-crayon. Cela suggère que les scores obtenus à la tâche papier-crayon semble orienter de manière psychométrique sur de meilleures capacités socio-cognitives pour le groupe de patients par rapport à la tâche virtuelle et manquer de valeur écologique ; possiblement pour les mêmes raisons citées dans le paragraphe précédent en termes de prédiction de performances dans la vie réelle (Burgess et al., 2006 ; Chaytor et Schmitter-Edgecombe, 2003) ou concernant l'utilisation d'autres processus cognitifs durant la réalisation de la tâche (Merceron et Prouteau, 2013 ; Ehrlé et al., 2011).

Au regard de ces résultats, il est possible de questionner la capacité de la tâche papier-crayon des « *Faux-pas* » de la Mini-SEA (Bertoux et al., 2020) à mettre en évidence les capacités d'interactions sociales des participants, notamment en situation de RPS. Cela oriente de ce fait vers une potentielle valeur écologique faible, tout du moins en comparaison à une tâche d'interaction virtuelle. Cela appuie l'intérêt d'une mesure des capacités socio-cognitives en pratique clinique à travers l'utilisation d'une tâche davantage écologique que les tâches papier-crayon, comme ce qui pourrait être proposé via une tâche interactionniste virtuelle.

Par ailleurs, puisqu'il n'a pas été mis en évidence une corrélation entre la tâche virtuelle, l'auto-questionnaire ou la tâche papier-crayon durant nos analyses statistiques, nous ne pouvons pas nous prononcer de manière affirmative sur la valeur prédictive des données obtenues. Toutefois, la régression linéaire réalisée semble orienter sur le fait que la tâche virtuelle possède, *a priori*, une certaine valeur prédictive significative des plaintes socio-cognitives des patients, alors que ceci ne semble pas être le cas pour la tâche papier-crayon.

2. Limites et perspectives

A la suite de ces analyses statistiques, plusieurs limites doivent être évoquées afin de rendre compte des résultats observés.

Tout d'abord, au sujet des données inter-groupe, au regard de la différence significative concernant les médianes liées à l'âge et au niveau socio-culturel de l'ensemble des participants, l'interprétation de ces données doit être précautionneuse. Il ne faut pas exclure qu'il est possible que ces dernières soient considérées comme des variables parasites ; interférant sur les résultats aux scores.

Comme évoqué plus haut, notre étude a montré une différence significative de performances entre le groupe contrôle et patients ; qu'il s'agisse de la tâche papier-crayon ou de la tâche virtuelle lorsqu'il s'agit de choisir une réponse adaptée ou passive envers l'avatar virtuelle en situation de RPS. En plus de mettre en évidence un profil « *adapté* » et « *non-adapté* » en situation sociale virtuelle, un autre avantage de cette tâche est qu'elle permet d'avoir deux formes de réponses inadaptées (passive ou impulsive). Nos résultats ont tout du moins montré que la tâche virtuelle était en mesure de mettre en évidence des profils « *passifs* » durant l'interaction. Cette distinction de profils dans le cadre d'une évaluation neuropsychologie est également une force dans le cadre d'une meilleure prise en charge des patients par la suite (Santamaría-García et al., 2020 ; Deste et al., 2020 ; Silberstein et Harvey, 2019 ; Guastella et al., 2013 ; Horan et al., 2011 ; Lincoln et al., 2011).

Cependant cette dernière ne semble pas en mesure de mettre en évidence des profils « *impulsifs* ». Dans cette condition, il est possible que les propositions des réponses « *impulsives* » parmi les réponses possibles durant la tâche soient considérées comme « *trop* » impulsives pour la situation et que les connaissances des conventions sociales et/ou de compréhension de texte soient suffisantes pour que ces réponses ne soient pas choisies ; même au sein d'un groupe de patients. D'autre part, il est possible que ces derniers puissent se sentir davantage concernés par une recherche de logement que les sujets contrôles. Il est fréquemment retrouvé que les personnes souffrant de difficultés ou de pathologies socio-cognitives soient en situation de précarité, notamment socio-professionnelle (Ward et Sandberg, 2023 ; Lefebvre, 2018 ; Portacolone et al., 2018 ; Portacolone, 2017 ; Canivet et al., 2016). Ceci est particulièrement le cas chez les patients schizophrènes au sujet de leur maintien dans l'emploi (Kern et al., 2009). Cela pourrait expliquer la présence de réponses davantage « *passives* » ou une absence de réponses « *impulsives* » de leur part, et que, dans le cadre d'une autre situation (hors recherche de logement, voire même hors recherche d'emploi), la fréquence de réponses « *impulsives* » aurait été supérieure.

Aussi, parmi les réponses catégorisées comme passives, il est retrouvé la réplique succincte « *OK* ». Selon nous, cette dernière peut être interprétée comme « *agressive* » ou « *sèche* » durant un échange auprès d'une personne non familière de la part du participant, notamment lorsque celui-ci est oral ; alors que le logiciel code cette réponse comme passive. Il est donc possible que certains participants aient choisi la réplique « *OK* » estimant que celle-ci était moins abrupte que la réponse catégorisée comme agressive tout en étant cependant suffisamment « *sèche* » envers l'AV, relevant ainsi ici d'un profil « *agressif* » au lieu de « *passif* ».

Pour cela, il serait possible d'exploiter dans une prochaine étude les réponses argumentées des patients lorsqu'il leur était demandé d'expliquer leur choix de réponse donné à l'AV à travers les questions post-visite et juger s'il existe une forme « *d'impulsivité* » ou « *d'agressivité* » dans leurs réponses. Ceci pourrait être réalisé à travers une cotation comme celle proposée pour le test « *AIHQ* » (Combs et al., 2007) qui tend à évaluer les biais d'agressivité / d'hostilité ou bien en se basant sur le questionnaire d'impulsivité de Rochat et al., (2018).

De manière générale, il serait intéressant de procéder à d'autres récoltes de données auprès d'une population définies comme « *apathique* » ou « *impulsive* », ayant un profil avec une symptomatologie négative et positive ou bien auprès d'une plus large population présentant un profil de schizophrénie telles que décrites respectivement par Petit et al., (2021) ; Kertesz et al., (1997) et Kay et al., (1987). Il est pareillement possible de réaliser cette investigation auprès de patients ayant une dégénérescence fronto-temporale ou bien souffrant de la maladie de Huntington, pour qui il est habituellement retrouvé des signes d'apathie (Matmati et al., 2022).

Concernant la tâche virtuelle, en dépit de critères d'exclusions ainsi que de questions contrôles permettant d'exclure les participants présentant de trop grandes difficultés cognitives, notamment de compréhension verbale, il est possible que les scores obtenus à travers celle-ci puissent être influencés par d'autres compétences déficitaires, telles qu'attentionnelles (Merceron et Prouteau, 2013 ; Ehrlé et al., 2011) ; d'autant plus que notre population comporte au moins un patient diagnostiqué comme TDAH.

L'utilisation unique de l'auto-questionnaire « *ACSo* » (Graux et al., 2019) comme seul indicateur pour identifier le statut de troubles socio-comportementaux des participants est discutable. Nous ne pouvons pas affirmer que ce questionnaire à lui seul permet de relever de l'ensemble des difficultés socio-cognitives et comportementales quotidiennes des questionnés. En dépit du fait que cela soit un bon indicateur, ceci ne permet pas de confirmer que l'« *ACSo* » soit suffisant pour confirmer pleinement une validité écologique de la tâche virtuelle.

Cependant, à l'heure actuelle, nous n'avons pas trouvé de questionnaires socio-comportementaux se basant sur un construit interactionniste et la partie socio-comportementale évaluée à travers l'« *ACSo* » semble tout de même donner des informations satisfaisantes concernant les habilités en cognition sociale des participants (Jollivet, 2023).

Nous pouvons également relever qu'un des modèles utilisés afin de créer la tâche virtuelle est basé essentiellement à partir de données psychopathologiques (D'Zurilla et al., 2004 ; D'Zurilla et Chang, 1995 ; D'Zurilla et Nezu, 2010) et manque peut-être d'apports neuropsychologiques. De plus, ce modèle semble faire essentiellement référence à des notions de cognition froide, plutôt que de cognition chaude qui seraient davantage pertinentes pour ce type d'évaluation.

D'autre part, il ne faut pas exclure qu'il puisse exister des croyances modifiées en fonction de la perception que les participants se font d'une tâche, notamment lorsque celle-ci est virtuelle. À travers un écran, les participants peuvent penser qu'une tâche par ordinateur ou bien qu'un avatar contrôlé par une machine ne soient pas aussi flexibles dans leur interprétation et leur enregistrement des performances qu'un être humain (Stein et Ohler, 2017 ; Appel et al., 2012). D'autant plus que ces scores resteront figés. De plus, selon Caruana et al., (2017) les participants sont davantage enclins à répondre rapidement et de manière davantage naturelle ou spontanée lorsqu'ils considèrent être en interaction avec un être humain plutôt qu'avec une machine. Contrairement à un ordinateur, la présence d'un interlocuteur humain, d'autant plus lorsque celui-ci ne porte pas de caractéristiques traduisant une évaluation (ex : absence de blouse blanche pour notre cas) et lorsque l'installation d'un contact chaleureux inter-individuel est possible, ceci favorise un sentiment plus confortable pour les participants (Picquet, 2022 ; Guéguen, 2021 ; Fointiat et Barbier, 2015). Malgré qu'aucune question ne leur ait été posée afin de mesurer cela ou bien qu'aucun retour de leur part n'ait été fait, il est possible que les participants soient enclins à interpréter le fait qu'une évaluation réalisée à partir d'un humain sera plus « *souple* » que celle réalisée à partir d'un ordinateur ; pouvant ainsi influencer les scores obtenus aux tâches.

Aussi, nous avons pu remarquer que la compréhension des questions post-visite mnésiques était confuse. En effet, parfois certains participants répondaient en termes de mentalisation et non en termes factuels, malgré les relances prévues pour indiquer quel type d'interprétation il était attendu pour ces questions. Il est donc possible que les réponses récoltées ne reflètent pas uniquement une composante mnésique.

Rappelons que nos résultats n'ont pas permis de mettre en évidence un lien significatif entre l'auto-questionnaire et la tâche virtuelle.

Précisons tout d'abord que cette tâche virtuelle est en cours de création et de validation, pouvant expliquer cette absence de lien.

Qui plus est, l'auto-questionnaire relevant de difficultés d'interactions sociales, la tâche virtuelle peut ne pas être strictement considérée comme étant véritablement interactionniste. En effet, cette tâche n'est pas une reproduction stricte d'une situation d'interaction et pourrait être qualifiée comme « *pseudo-interactionniste* ». En effet, les propositions de réponses parmi plusieurs choix ne permettent pas au participant de répondre pleinement comme il l'aurait souhaité ou fait dans une réelle interaction ; reflétant peut-être ainsi des processus exécutifs et stratégiques plutôt que ses capacités socio-cognitives (Merceron et Prouteau, 2013 ; Ehrlé et al., 2011).

L'épreuve ne semble pas apparaître suffisamment « *ouverte* » pour que les individus puissent démontrer leurs compétences sociales et leur compréhension de l'interaction sociale de manière pleinement libre, naturelle et réaliste (Besnard et al., 2016a). Il serait ainsi préférable de laisser davantage l'opportunité au participant de choisir et d'initier le comportement ou l'attitude souhaitée afin de mettre en avant leurs compétences sociales réelles (Mesulam, 1986) et de laisser plus de place à leur expression individuelle (Burgess et al., 2009). De plus, ces modalités de réponses au choix ont pour conséquence de placer le participant dans une position réflexive ce qui peut diminuer son engagement dans la tâche (Green, 2005 ; Gallotti et Frith, 2013 ; Freundlieb et al., 2016 ; Quesque et Rosseti, 2020).

Toutefois, ces choix de réponses sont tout de même intéressants puisqu'ils permettent de standardiser les réponses à l'ensemble des patients de manière systématique, rendant l'outil simple d'utilisation. En plus de cela, ces choix de réponses permettent d'orienter sur le type de profil « *adapté / inadapté* » ou « *passif* » du participant, ce qui reste tout de même une source d'information non négligeable en pratique clinique.

D'autres éléments intéressants peuvent aussi être soulevés, notamment à des fins d'amélioration de l'aspect écologique de l'AV. En outre, il est probable que ces manquements puissent également expliquer l'absence de lien significatif entre l'auto-questionnaire et la tâche virtuelle.

Afin d'amplifier la compréhension et le réalisme des intentions et des émotions de l'interlocuteur de la part du participant lors de l'interaction, il serait intéressant d'améliorer la prosodie/la tonalité de sa voix et ses posture/gestes corporels. Étant donné que le fonctionnement social dans la vie quotidienne nécessite la reconnaissance des émotions à partir des signaux vocaux, faciaux et corporels/posturaux congruents (Henry et al., 2015a ; Lancelot et Gilles, 2018 ; Beaudry et al., 2013 ; Carbon, 2020 ; Noyes, 2021), un déficit de traitements de ces signaux, étant incomplets, peut également avoir des implications importantes sur les interactions sociales. Par ailleurs, chez les patients TSLUA, il existe des difficultés généralisées à tous les types de stimuli émotionnels, dont la prosodie vocale et la posture corporelle (Maurage et al., 2009).

De plus, selon Hsieh et al., (2013) il existerait une dissociation entre des difficultés de reconnaissances des émotions faciales et de reconnaissances des vocalisations affectives. Or, dans des contextes réels, nous avons tendance à obtenir des informations multimodales sur les

émotions afin d'interpréter pleinement la situation sociale, étant de nature ambiguë (Besnard et al., 2016b), tels que des éléments visuels (expression faciale), auditifs (prosodie) ou visuo-auditifs (intermodales) ainsi que des éléments de postures ou d'indices corporelle (Henry et al., 2015a et Lancelot et Gilles, 2018 ; Beaudry et al., 2013 ; Carbon, 2020 ; Noyes, 2021). C'est pour cela que ces éléments devraient être pris en compte pour une perspective d'amélioration écologique graphique et auditive de la tâche virtuelle de notre protocole.

Une autre perspective plus ambitieuse serait de proposer une version parallèle de la visite virtuelle mettant en relation un participant et un acteur réel (examineur) dans le rôle de l'agent immobilier. Ceci permettrait de comparer les performances virtuelles-réelles, afin de mieux appréhender la validité écologique de la tâche virtuelle. Cette comparaison de performances a par exemple déjà été proposée dans d'autres travaux (Bellack et al., 1990 ; Donahoe et al., 1990 ; Favrod et al., 2000) ainsi que dans le cadre d'un programme de remédiation auprès de sujets avec un profil de schizophrénie (Park et al., 2011). Néanmoins, ce type d'installation reste particulièrement coûteux en termes de temps et d'argent et une attention toute particulière devra être portée à l'organisation et à la méthode utilisée lors de ce processus afin de pouvoir proposer une standardisation et un contrôle des conditions expérimentales efficaces pour ce type d'évaluation (Elkind et al., 2001 ; Rand et al., 2009 ; Tieri, 2018).

Conclusion

Notre étude avait pour objectif de mettre en lumière les difficultés socio-cognitives quotidiennes retrouvées auprès d'une large population ; que cela concerne les personnes souffrant de problématiques psychiatriques, addictives, neurologiques acquises, neurodéveloppementale ou dégénératives. Malgré que ces difficultés engendrent de nombreuses répercussions sur la vie quotidienne, leur évaluation est encore peu précise et non systématique. Ainsi, une évaluation des capacités socio-cognitives a une importance primordiale en pratique clinique, notamment dans le cadre d'une prise en charge future. Afin de contrer les limites écologiques des épreuves socio-cognitives traditionnelles utilisées en pratique neuropsychologique actuelle, nous avons tenté de démontrer les atouts d'une tâche virtuelle interactionniste en situation de problème social ; se rapprochant davantage des interactions sociales que l'on retrouve dans la vie réelle.

Concernant nos résultats statistiques, malgré une possible existence d'un biais lié à l'âge et au niveau socio-culturel entre le groupe de sujets sains et le groupe patient, la tâche d'interaction virtuelle apparaît comme significativement meilleure pour différencier une population « *pathologique* » d'une population « *contrôle* » dans le cadre d'une interaction sociale virtuelle en termes de performances à la tâche, par rapport à une tâche papier-crayon. Elle a également permis d'identifier deux profils : « *adapté* » ou « *inadapté* » et de guider sur l'aspect plutôt « *passif* » ou « *agressif* » de ces second ; en fonction des réponses données à l'avatar virtuel. En outre, la tâche virtuelle semble posséder une meilleure sensibilité et une meilleure validité écologique que la tâche papier-crayon, tout du moins dans le cadre d'un environnement virtuel et en se basant sur les plaintes auto-rapportées des participants. Qui plus est, nos résultats statistiques ont montré que la tâche traditionnelle n'était statistiquement pas suffisante pour mettre en évidence des difficultés d'interactions sociales dans le groupe des patients. La tâche virtuelle offre ainsi une approche prometteuse pour l'évaluation des capacités socio-cognitives en pratique clinique, *a minima* offrant une expérience pseudo-interactionniste standardisée ; s'alignant plus étroitement avec les interactions sociales réelles et offrant une analyse plus fine que les méthodes traditionnelles.

A présent, lors d'une prochaine étude, il serait intéressant de se pencher sur l'apparition de probables « *faux-positif* ». En effet, il est possible que certains participants soient tentés de « *plaire à l'examineur* » engendrant des réponses complaisantes, notamment envers l'avatar, créant ainsi des profils « *passif* », potentiellement non retrouvés hors d'une situation d'évaluation. A partir de l'échelle « *DS36* » (Tournois et al., 2000), évaluant les biais de désirabilité sociale, il serait intéressant d'examiner si les scores obtenus à cette échelle corrèlent avec ceux de l'« *ACSo* » (Graux et al., 2019) comportant plusieurs sous-échelles ; affinant d'autant plus les possibilités d'analyses statistiques. Concernant l'évaluation de la CS, celle-ci devrait se situer d'un point de vue global de la personne, incluant par exemple d'autres dimensions émotionnelles (anxiété, dépression, ...) puisqu'il semblerait que les personnes anxieuses ont également tendance à être plus alexithymiques (Merceron et Prouteau, 2013). Particulièrement, afin clarifier dans quelle mesure les déficits observés ne sont pas dû à d'autres difficultés ou à l'implications de processus « *inférieurs* », il serait intéressant d'inclure d'autres mesures tels que des tâches de reconnaissance de l'identité faciale, excluant par exemple un déficit plus généralisé dans le traitement du visage plutôt que de décodage des expressions faciales d'émotion ou de CS (Henry et al., 2015a ; Lancelot et Gilles, 2018) lors d'une évaluation psychométrique socio-cognitive en pratique neuropsychologique.

Bibliographie

- Ammon, L., Bond, J., Matzger, H., & Weisner, C. (2008). Gender differences in the relationship of community services and informal support to seven-year drinking trajectories of alcohol-dependent and problem drinkers. *Journal of Studies on Alcohol and Drugs*, 69(1), 140-150. <https://doi.org/10.15288/jsad.2008.69.140>
- Appel, J., von der Pütten, A., Krämer, N. C., & Gratch, J. (2012). Does humanity matter?-Analyzing the importance of social cues and perceived agency of a computer system for-the emergence of social reactions during human-computer interaction. *Adv. in Hum.-Comp. Int.*, 2012(13), 1-10. <https://doi.org/10.1155/2012/324694>
- Armstrong, C. M., Reger, G. M., Edwards, J., Rizzo, A. A., Courtney, C. G., & Parsons, T. D. (2013). Validity of the Virtual Reality Stroop Task (VRST) in active duty military. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 35(2), 113-123. <http://dx.doi.org/10.1080/13803395.2012.740002>
- Babbage, D. R., Yim, J., Zupan, B., Neumann, D., Tomita, M., & Willer, B. (2011). Meta-analysis of facial affect recognition difficulties after traumatic brain injury. *Neuropsychology*, 25(3), 277-285. <https://doi.org/10.1037/a0021908>
- Bailenson, J. N., Blascovich, J., Beall, A. C., & Loomis, J. M. (2003). Interpersonal Distance in Immersive Virtual Environments. *Personality & Social Psychology Bulletin*, 29(7), 819-833. <https://doi.org/10.1177/0146167203029007002>
- Baron-Cohen, S., Wheelwright, S., Hill, J. J., Raste, Y., & Plumb, I. (2001). The "Reading the Mind in the Eyes" test Revised Version: A Study with Normal Adults, and Adults with Asperger Syndrome or High-functioning Autism. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 42(2), 241-251. <https://doi.org/10.1111/1469-7610.00715>
- Bartels, S. J., Mueser, K. T., & Miles, K. M. (1997). Functional impairments in elderly patients with schizophrenia and major affective illness in the community : Social skills, living skills, and behavior problems. *Behavior Therapy*, 28(1), 43-63. [https://doi.org/10.1016/s0005-7894\(97\)80033-0](https://doi.org/10.1016/s0005-7894(97)80033-0)
- Bazin, N. (2014). La remédiation cognitive des troubles de la cognition sociale. *Le Journal des psychologues*, 315, 23-26. <https://doi.org/10.3917/jdp.315.0023>
- Beaudoin, C., & Beauchamp, M. H. (2020). Social cognition. Dans *Handbook of Clinical Neurology* (p. 255-264). <https://doi.org/10.1016/b978-0-444-64150-2.00022-8>
- Beaudry, O., Roy-Charland, A., Perron, M., Cormier, I., & Tapp, R. (2013). Featural processing in recognition of emotional facial expressions. *Cognition And Emotion*, 28(3), 416-432. <https://doi.org/10.1080/02699931.2013.833500>
- Bell, I. H., Nicholas, J., Alvarez-Jimenez, M., Thompson, A., & Valmaggia, L. (2020). Virtual reality as a clinical tool in mental health research and practice. *Dialogues In Clinical Neuroscience*, 22(2), 169-177. <https://doi.org/10.31887/dcns.2020.22.2/valmaggia>
- Bellack, A. S., Morrison, R. L., Wixted, J. T., & Mueser, K. T. (1990). An analysis of social competence in schizophrenia. *The British Journal of Psychiatry*, 156(6), 809-818. <https://doi.org/10.1192/bjp.156.6.809>
- Bertoux, M., Michalon, S., & Blanc, F. (2020). Validation de la mini-SEA dans une population française variée : Données de référence pour la pratique clinique. *Revue de neuropsychologie, Volume 12*(4), 367-375.
- Besche-Richard, C., Terrien, S., Lesgourgues, M., Béchiri-Payet, C., Gierski, F., & Limosin, F. (2014). Remediation of context-processing deficits in schizophrenia : preliminary data with ambiguous sentences. *Neuropsychiatric Disease and Treatment*, 2307. <https://doi.org/10.2147/ndt.s71922>
- Besnard, J., Allain, P., Aubin, G., Chauviré, V., Etcharry-Bouyx, F., & Gall, D. L. (2011). A contribution to the study of environmental dependency phenomena : The social hypothesis. *Neuropsychologia*, 49(12), 3279-3294. <https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2011.08.001>
- Besnard, J., Allain, P., Lerma, V., Aubin, G., Chauviré, V., Etcharry-Bouyx, F., & Le Gall, D. (2016a). Frontal versus dysexecutive syndromes: relevance of an interactionist approach in a case series of patients with prefrontal lobe damage. *Neuropsychol Rehabil*, 28(6), 919-936. <http://dx.doi.org/10.1080/09602011.2016.1209420>
- Besnard, J., Le Gall, D., Chauviré, V., Aubin, G., Etcharry-Bouyx, F., Allain, P. (2016b). Discrepancy between social and non-social decision-making under uncertainty following prefrontal lobe damage: The impact of an interactionist approach. *Social Neuroscience*, <http://dx.doi.org/10.1080/17470919.2016.1182066>
- Blumer, D., & Benson, D. F. (1975). Personality changes with frontal and temporal lobe lesions. In D. F. Benson & D. Blumer, *Psychiatric aspects of neurologic disease* (Grune&Stratton, p. 151-170).
- Bohil, C. J., Alicea, B., & Biocca, F. (2011). Virtual reality in neuroscience research and therapy. *Nature Reviews Neuroscience*, 12(12), 752-762. <https://doi.org/10.1038/nrn3122>

- Bora, E., & Berk, M. (2016). Theory of mind in major depressive disorder : A meta-analysis. *Journal of Affective Disorders*, 191, 49-55. <https://doi.org/10.1016/j.jad.2015.11.023>
- Bora, E., & Zorlu, N. (2017). Social cognition in alcohol use disorder: A meta-analysis. *Addiction*, 112(1), 40-48. <https://doi.org/10.1111/add.13560>
- Borgnis, F., Baglio, F., Pedroli, E., Rossetto, F., Uccellatore, L., Oliveira, J. M., Riva, G., & Cipresso, P. (2022). Available Virtual Reality-Based Tools for Executive Functions : A Systematic Review. *Frontiers in Psychology*, 13. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.833136>
- Boudehent, C., Ritz, L., & Lannuzel, C. (2018). Repérage des troubles neuropsychologiques, Trouble de l'usage de l'alcool, neuropsychologie ; addictologie. *ResearchGate*. https://www.researchgate.net/publication/336699632_Reperage_des_troubles_neuropsychologiques_Trouble_de_l'usage_de_l'alcool_neuropsychologie_addictologie
- Bowers D, Blonder LX, Heilman KM. (1991). Florida Affect Battery manual. Gainesville, FL, USA: *Center for neuropsychological studies*, university of Florida
- Brand, M., Labudda, K., Kalbe, E., Hilker, R., Emmans, D., Fuchs, G., Kessler, J., & Markowitsch, H. J. (2004). Decision-Making Impairments in Patients with Parkinson's Disease. *Behavioural Neurology*, 15(3-4), 77-85. <https://doi.org/10.1155/2004/578354>
- Brion, M., de Timary, P., Mertens de Wilmars, S., & Maurage, P. (2018). Impaired affective prosody decoding in severe alcohol use disorder and Korsakoff syndrome. *Psychiatry Research*, 264, 404-406. <https://doi.org/10.1016/j.psychres.2018.03.054>
- Brooks, N., Campsie, L., Symington, C., Beattie, A., & McKinlay, W. (1986). The five year outcome of severe blunt head injury: a relative's view. *Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry*, 49(7), 764-770.
- Brooks, N., McKinlay, W., Symington, C., Beattie, A., & Campsie, L. (1987). Return to work within the first seven years of severe head injury. *Brain Injury*, 1, 5-19. <https://doi.org/10.3109/02699058709034439>
- Burgess, P. W., Alderman, N., Forbes, C., Costello, A., M-aCoates, L., Dawson, D. R., Anderson, N. D., Gilbert, S. J., Dumontheil, I., & Channon, S. (2006). The case for the development and use of "ecologically valid" measures of executive function in experimental and clinical neuropsychology. *Journal of The International Neuropsychological Society*, 12(2), 194-209. <https://doi.org/10.1017/s1355617706060310>
- Burgess, P. W., Alderman, N., Volle, E., Benoit, R. G., & Gilbert, S. J. (2009). Mesulam's frontal lobe mystery re-examined. *Restorative Neurology and Neuroscience*, 27(5), 493-506. <https://doi.org/10.3233/rnn-2009-0511>
- Campbell, Z., Zakzanis, K. K., Jovanovski, D., Joordens, S., Mraz, R., & Graham, S. J. (2009). Utilizing Virtual Reality to Improve the Ecological Validity of Clinical Neuropsychology : An fMRI Case Study Elucidating the Neural Basis of Planning by Comparing the Tower of London with a Three-Dimensional Navigation Task. *Applied Neuropsychology*, 16(4), 295-306. <https://doi.org/10.1080/09084280903297891>
- Canivet, C., Bodin, T., Emmelin, M., Toivanen, S., Moghaddassi, M., & Östergren, P. (2016). Precarious employment is a risk factor for poor mental health in young individuals in Sweden : a cohort study with multiple follow-ups. *BMC Public Health*, 16(1). <https://doi.org/10.1186/s12889-016-3358-5>
- Carbon, C. C. (2020). Wearing Face Masks Strongly Confuses Counterparts in Reading Emotions. *Frontiers In Psychology*, 11. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.566886>
- Carré, A. & Achim, A. (2018). Chapitre 3. Les troubles anxieux. Dans : Chrystel Besche-Richard éd., *Psychopathologie cognitive: Enfant, adolescent, adulte* (pp. 75-100). Paris: Dunod. <https://doi.org/10.3917/dunod.besce.2018.01.0075>
- Caruana, N., Spirou, D., & Brock, J. (2017). Human agency beliefs influence behaviour during virtual social interactions. *PeerJ*, 5, 1-18. <https://doi.org/10.7717/peerj.3819>
- Castellnuovo, G., Priore, C., Lo Liccione, D., & Cioffi, G. (2003). Virtual reality-based tools for the rehabilitation of cognitive and executive functions: The V-STORE. *PsychNology Journal*, 1(4), 310-325.
- Chan, R. C., Shum, D., Touloupoulou, T., & Chen, E. Y. (2008). Assessment of executive functions : Review of instruments and identification of critical issues. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 23(2), 201-216. <https://doi.org/10.1016/j.acn.2007.08.010>
- Chaytor, N., & Schmitter-Edgecombe, M. (2003). The Ecological Validity of Neuropsychological Tests : A Review of the Literature on Everyday Cognitive Skills. *Neuropsychology Review*, 13(4), 181-197. <https://doi.org/10.1023/b:nerv.0000009483.91468.fb>
- Chaytor, N., Schmitter-Edgecombe, M., & Burr, R. L. (2006). Improving the ecological validity of executive functioning assessment. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 21(3), 217-227. <https://doi.org/10.1016/j.acn.2005.12.002>

- Chou, K. L., Liang, K., & Sareen, J. (2011). The association between social isolation and DSM-IV mood, anxiety, and substance use disorders: Wave 2 of the National Epidemiologic Survey on Alcohol and Related Conditions. *Journal of Clinical Psychiatry*, 72(11), 1468-1476. <https://doi.org/10.4088/JCP.10m06019gry>
- Christidi, F., Migliaccio, R., Santamaria-Garcia, H., Santangelo, G., & Trojsi, F. (2018). Social Cognition Dysfunctions in Neurodegenerative Diseases : Neuroanatomical Correlates and Clinical Implications. *Behavioural Neurology*, 2018, 1-18. <https://doi.org/10.1155/2018/1849794>
- Climent, G., Banterla, F., & Iriarte, Y. (2010). Virtual reality, technologies and behavioural assessment. *AULA: Ecol. Evaluation Atten. Processes*, 2010, 19–28.
- Combs, D. R., Penn, D. L., Wicher, M., & Waldheter, E. (2007). The Ambiguous Intentions Hostility Questionnaire (AIHQ) : A new measure for evaluating hostile social-cognitive biases in paranoia. *Cognitive Neuropsychiatry*, 12(2), 128-143. <https://doi.org/10.1080/13546800600787854>
- Couture, S. M., Penn, D. L., & Roberts, D. L. (2006). The Functional Significance of Social Cognition in Schizophrenia : A Review. *Schizophrenia Bulletin*, 32(1), 44-63. <https://doi.org/10.1093/schbul/sbl029>
- Cuff, B. M. P., Brown, S., Taylor, L. K., & Howat, D. (2016). Empathy : A Review of the Concept. *Emotion Review*, 8(2), 144-153. <https://doi.org/10.1177/1754073914558466>
- Daigneault, S., Braun, C. M. J., & Montes, J. L. (1997). Pseudodepressive personality and mental inertia in a child with a focal, left-frontal lesion. *Developmental Neuropsychology*, 13(1), 1-22. <https://doi.org/10.1080/87565649709540665>
- De Siqueira Rotenberg, L., Beraldi, G. H., Okawa Belizario, G., & Lafer, B. (2020). Impaired social cognition in bipolar disorder : A meta-analysis of theory of mind in euthymic patients. *Australian & New Zealand Journal of Psychiatry*, 54(8), 783-796. <https://doi.org/10.1177/0004867420924109>
- Decety, J., & Jackson, P. L. (2004). The Functional Architecture of Human Empathy. *Behavioral and Cognitive Neuroscience Reviews*, 3(2), 71-100. <https://doi.org/10.1177/1534582304267187>
- Decety, J., & Lamm, C. (2006). Human empathy through the lens of social neuroscience. *TheScientificWorldJournal*, 6, 1146–1163. <https://doi.org/10.1100/tsw.2006.221>
- Decety, J., Smith, K. E., Norman, G. J., & Halpern, J. (2014). A social neuroscience perspective on clinical empathy. *World Psychiatry*, 13, 233-237. <https://doi.org/10.1002/wps.20146>
- Deste, G., Vita, A., Penn, D. L., Pinkham, A. E., Nibbio, G., & Harvey, P. D. (2020). Autistic symptoms predict social cognitive performance in patients with schizophrenia. *Schizophrenia Research*, 215, 113-119. <https://doi.org/10.1016/j.schres.2019.11.008>
- Donahoe, C. P., Carter, M. J., Bloem, W. D., Hirsch, G. L., Laasi, N., & Wallace, C. J. (1990). Assessment of interpersonal problem-solving skills. *Psychiatry*, 53(4), 329-339. <https://doi.org/10.1080/00332747.1990.11024517>
- Dubois, B., Slachevsky, A., Litvan, I., & Pillon, B. (2000). The FAB: A Frontal Assessment_Battery at bedside. *Neurology*, 55(11), 1621-1626.
- D’Zurilla, T. J. (1986). Problem-Solving Therapy: A social competence approach to clinical intervention. New York: Springer Publishing
- D’Zurilla T. J. & Chang E. C. (1995). The relations between social problem solving and coping. , 19(5), 547–562. doi:10.1007/bf02230513
- D’zurilla, T. J., Chang, E. C., Sanna, L. J. (2003). Self-esteem and Social Problem Solving as Predictors of Aggression In College Students. *Journal of Social and Clinical Psychology*, 22(4), 424–440. doi:10.1521/jscp.22.4.424.22897
- D’Zurilla, T. J., & Nezu, A. (1982). Social problem solving in adults. In P. C. Kendall (Ed.), *Advances in cognitive-behavioral research and therapy* (Vol. 1, pp. 201 -274). New York: Academic Press
- D’Zurilla, T. J., & Nezu, A. M. (1990). Development and preliminary evaluation of the Social Problem-Solving Inventory. *Psychological Assessment: A Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 2(2), 156–163. <https://doi.org/10.1037/1040-3590.2.2.156>
- D’Zurilla, T. J., & Nezu, A. M. (2010). Problem-solving therapy. In *Handbook of cognitive-behavioral therapies* (3ème, p. 197-225). Guilford Press.
- D’Zurilla, T. J., Nezu, A. M., & Maydeu-Olivares, A. (2004). Social Problem Solving: Theory and Assessment. *American Psychological Association eBooks* (p. 11-27). <https://doi.org/10.1037/10805-001>
- Ehrlé, N., Henry, A., Pesa, A., & Bakchine, S. (2011). Assessment of sociocognitive functions in neurological patients Presentation of a French adaptation of two tools and implementation in frontal dementia. *Psychologie & Neuropsychiatrie du Vieillissement*, 9(1), 117-128. <https://doi.org/10.1684/pnv.2010.0252>
- Ekman, P., & Friesen, W. V. (1971). Constants across cultures in the face and emotion. *Journal of Personality and Social Psychology*, 17(2), 124-129. <https://doi.org/10.1037/h0030377>

- Elkind, J. S., Rubin, E., Rosenthal, S., Skoff, B., & Prather, P. (2001). A simulated reality scenario compared with the computerized Wisconsin Card Sorting Test: An analysis of preliminary results. *CyberPsychology & Behavior*, 4(4), 489-496. <https://doi.org/10.1089/109493101750527042>
- Eslinger, P. J., & Damasio, A. R. (1985). Severe disturbance of higher cognition after bilateral frontal lobe ablation: Patient EVR. *Neurology*, 35(12), 1731. <https://doi.org/10.1212/WNL.35.12.1731>
- Favrod, J., Caffaro, M., Grossebacher, B., Rubio, A., & Vonturk, A. (2000). Entraînement à la résolution de problèmes interpersonnels avec des personnes atteintes de schizophrénie dans différentes conditions de traitement. *Annales médico-psychologiques*, 158(4), 302-311.
- Fernández-Modamio, M., Arrieta-Rodríguez, M., Bengochea-Seco, R., Santacoloma-Cabero, I., De Tojeiro-Roce, J. G., García-Polavieja, B., González-Fraile, E., Martín-Carrasco, M., Griffin, K., & Gil-Sanz, D. (2018). Faux-Pas Test : A Proposal of a Standardized Short Version. *Clinical Schizophrenia & Related Psychoses*, aop. <https://doi.org/10.3371/csrp.fear.061518>
- Fiske, S. T., & Taylor, S. E. (2013). Social cognition: From brains to culture. *SAGE Publications*.
- Fointiat, V., & Barbier, L. (2015). Persuasion et Influence: changer les attitudes, changer les comportements. Regards de la psychologie sociale. *Journal d'Interaction Personne-Système*, 4(Unlabeled section).
- Fossati, P. (2018). 7. Sémiologie cognitive. Dans : Frank Bellivier éd., *Actualités sur les maladies dépressives* (pp. 88-96). Cachan: Lavoisier.
- Freundlieb, M., Kovács, Á. M., & Sebanz, N. (2016). When do humans spontaneously adopt another's visuospatial perspective ? *Journal of Experimental Psychology : Human Perception and Performance*, 42(3), 401-412. <https://doi.org/10.1037/xhp0000153>
- Franck, N. (2017). Remédiation cognitive et rétablissement dans les troubles psychiques sévères. *Rhizome*, N° 65-66(3), 10 11. <https://doi.org/10.3917/rhiz.065.0010>
- Frith, C. D., & Frith, U. (2012). Mechanisms of social cognition. *Annual Review of Psychology*, 63, 287-313. <https://doi.org/10.1146/annurev-psych-120710-100449>
- Gallagher, H. L., Happé, F., Brunswick, N., Fletcher, P. C., Frith, U., & Frith, CD. (2000). Reading the mind in cartoons and stories: An fMRI study of 'theory of mind' in verbal and nonverbal tasks. *Neuropsychologia*, 38, 11-21.
- Gallotti M., Frith C. D., (2013). Social cognition in the we-mode, *CellPress*, 17(4), 160-165. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2013.02.002>
- Ganesalingam, K., Sanson, A., Anderson, V., & Yeates, K. O. (2006). Self-regulation and social and behavioral functioning following childhood traumatic brain injury. *Journal of The International Neuropsychological Society*, 12(5), 609-621. <https://doi.org/10.1017/s1355617706060796>
- García-López, M. Á., Alonso-Sánchez, M., Leal, I., Martín-Hernández, D., Caso, J. R., Díaz-Caneja, C. M., Andreu-Bernabeu, Á., Arango, C., Rodríguez-Jiménez, R., Sánchez-Pastor, L., Díaz-Marsá, M., Mellor-Marsá, B., Ibáñez, Á., Malpica, N., Bravo-Ortiz, M., Baca-García, E., Ayuso-Mateos, J. L., Izquierdo, A., Leza, J. C., . . . Torío, I. (2022). The relationship between negative symptoms, social cognition, and social functioning in patients with first episode psychosis. *Journal Of Psychiatric Research*, 155, 171-179. <https://doi.org/10.1016/j.jpsychires.2022.08.004>
- Gaudelus, B., Virgile, J., Peyroux, E., & Franck, N. (2015). Mesure du déficit de reconnaissance des émotions faciales dans la schizophrénie. Étude préliminaire du test de reconnaissance des émotions faciales (TREF). *Encéphale*, 41(3), 251-259. <https://doi.org/10.1016/j.encep.2014.08.013>
- Goldstein, G. (1996). Functional considerations in neuropsychology. In R. J. Sbordone & C. J. Long (Eds.), *Ecological validity of neuropsychological testing* (pp. 75–89). Gr Press/St Lucie Press, Inc.
- Gomez-Hernandez, R., Max, J. E., Kosier, T., Paradiso, S., & Robinson, R. G. (1997). Social impairment and depression after traumatic brain injury. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 78(12), 1321-1326. [https://doi.org/10.1016/S0003-9993\(97\)90304-X](https://doi.org/10.1016/S0003-9993(97)90304-X)
- Graux, J., Thillay, A., Morlec, V., Sarron, P.-Y., Roux, S., Gaudelus, B., Prost, Z., Brénugat- Herné, L., Amado, I., Morel-Kohlmeier, S., Houy-Durand, E., Franck, N., Carteau- Martin, I., Danset-Alexandre, C., & Peyroux, E. (2019). A transnosographic self-assessment of social cognitive impairments (ACSO) : First data. *Frontiers in Psychiatry*, 10. <https://doi.org/10.3389/fpsy.2019.00847>
- Green, M. F. (2005). Social Cognition in Schizophrenia : Recommendations from the Measurement and Treatment Research to Improve Cognition in Schizophrenia New Approaches Conference. *Schizophrenia Bulletin*, 31(4), 882-887. <https://doi.org/10.1093/schbul/sbi049>

- Green, M. F., Penn, D. L., Bentall, R. P., Carpenter, W. T., Gaebel, W., Gur, R. C., Kring, A. M., Park, S., Silverstein, S. M., & Heinssen, R. K. (2008). Social Cognition in Schizophrenia : An NIMH Workshop on Definitions, Assessment, and Research Opportunities. *Schizophrenia Bulletin*, 34(6), 1211-1220. <https://doi.org/10.1093/schbul/sbm145>
- Gregg, L., & Tarrier, N. (2007). Virtual reality in mental health. *Social Psychiatry and Psychiatric Epidemiology*, 42(5), 343-354. <https://doi.org/10.1007/s00127-007-0173-4>
- Gregory, C., Lough, S., Stone, V., Erzinçlioğlu, S., Martin, L., Baron-Cohen, S., & Hodges, J. (2002). Theory of mind in patients with frontal variant frontotemporal dementia and Alzheimer's disease: Theoretical and practical implications. *Brain*, 125(4), 752-764. doi: 10.1093/brain/awf079
- Guastella, A. J., Hermens, D. F., Van Zwieten, A., Naismith, S. L., Lee, R. S. C., Cacciotti-Saija, C., Scott, E. M., & Hickie, I. B. (2013). Social cognitive performance as a marker of positive psychotic symptoms in young people seeking help for mental health problems. *Schizophrenia Research*, 149(1-3), 77-82. <https://doi.org/10.1016/j.schres.2013.06.006>
- Guéguen, N. (2021). *Psychologie de la manipulation et de la soumission*. Dunod.
- Happé, F., Cook, J. L., & Bird, G. (2017). The structure of social cognition: In (ter) dependence of sociocognitive processes. *Annual Review of Psychology*, 68, 243-267. <https://doi.org/10.1146/annurev-psych-010416-044046>
- Harlow, J. M. (1999). Passage of an iron rod through the head. *The Journal of Neuropsychiatry and Clinical Neurosciences*, 11(2), 281-283. <https://doi.org/10.1176/jnp.11.2.281>
- Harms, C., & Biocca, F. (2004). Internal consistency and reliability of the networked minds measure of social presence. In M. Alcañiz & B. Rey (Éds.), *Seventh Annual International Workshop : Presence 2004*. Valencia: Universidad Politecnica de Valencia.
- Harvey, P. D., Davidson, M., Mueser, K. T., Parrella, M., White, L., & Powchik, P. (1997). Social-Adaptive Functioning Evaluation (SAFE) : A Rating Scale for Geriatric Psychiatric Patients. *Schizophrenia Bulletin*, 23(1), 131-145. <https://doi.org/10.1093/schbul/23.1.131>
- Henry, J. D., Cowan, D. A., Lee, T., & Sachdev, P. S. (2015a). Recent trends in testing social cognition. *Current Opinion in Psychiatry*, 28(2), 133-140. <https://doi.org/10.1097/ycp.0000000000000139>
- Henry, J. D., von Hippel, W., Molenberghs, P., Lee, T., & Sachdev, P. S. (2015b). Clinical assessment of social cognitive function in neurological disorders. *Nature Reviews Neurology*, 12, 28-39. <https://doi.org/10.1038/nrneurol.2015.229>
- Heyes, C. (2014). Submentalizing : I Am Not Really Reading Your Mind. *Perspectives on Psychological Science*, 9(2), 131-143. <https://doi.org/10.1177/1745691613518076>
- Hoofien, D., Gilboa, A., Vakil, E., & Donovick, P. J. (2001). Traumatic brain injury (TBI) 10-20 years later : a comprehensive outcome study of psychiatric symptomatology, cognitive abilities and psychosocial functioning. *Brain Injury*, 15(3), 189-209. <https://doi.org/10.1080/026990501300005659>
- Horan, W. P., Green, M. F., DeGroot, M., Fiske, A., Helleman, G., Kee, K., Kern, R. S., Lee, J., Sergi, M. J., Subotnik, K. L., Sugar, C. A., Ventura, J., & Nuechterlein, K. H. (2011). Social Cognition in Schizophrenia, Part 2 : 12-Month Stability and Prediction of Functional Outcome in First-Episode Patients. *Schizophrenia Bulletin*, 38(4), 865-872. <https://doi.org/10.1093/schbul/sbr001>
- Hsieh, S., Hodges, J. R., & Piguet, O. (2013). Recognition of positive vocalizations is impaired in behavioral-variant frontotemporal dementia. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 19(4), 483-487. <https://doi.org/10.1017/S1355617712001498>
- Hunter-Reel, D., McCrady, B., & Hildebrandt, T. (2009). Emphasizing interpersonal factors: An extension of the Witkiewitz and Marlatt relapse model. *Addiction*, 104(8), 1281-1290. <https://doi.org/10.1111/j.1360-0443.2009.02614.x>
- John, J. P. (2009). Fronto-temporal dysfunction in schizophrenia : A selective review. *Indian Journal of Psychiatry*, 51(3), 180-190. <https://doi.org/10.4103/0019-5545.55084>
- Jollivet, M. (2023). *Évaluation de la cognition sociale par la réalité virtuelle chez des sujets sains et porteurs de lésions cérébrales* (Thèse de doctorat). Université d'Angers, France.
- Kamboj, S. K., Joye, A., Bisby, J. A., Das, R. K., Platt, B., & Curran, H. V. (2013). Processing of facial affect in social drinkers: A dose-response study of alcohol using dynamic emotion expressions. *Psychopharmacology*, 227(1), 31-39. <https://doi.org/10.1007/s00213-012-2940-z>
- Kay, S. R., Fiszbein, A., & Opler, L. A. (1987). The positive and negative syndrome scale (PANSS) for schizophrenia. *Schizophrenia Bulletin*, 13(2), 261-276. <https://doi.org/10.1093/schbul/13.2.261>
- Kee, K. S., Green, M. F., Mintz, J., & Brekke, J. S. (2003). Is Emotion Processing a Predictor of Functional Outcome in Schizophrenia ? *Schizophrenia Bulletin*, 29(3), 487-497. <https://doi.org/10.1093/oxfordjournals.schbul.a007021>

- Kelly, M., McDonald, S., & Frith, M. G. (2017). A Survey of Clinicians Working in Brain Injury Rehabilitation : Are Social Cognition Impairments on the Radar ? *Journal of Head Trauma Rehabilitation*, 32(4), E55-E65. <https://doi.org/10.1097/htr.0000000000000269>
- Kern, R. C., Glynn, S. M., Horan, W. P., & Marder, S. R. (2009). Psychosocial Treatments to Promote Functional Recovery in Schizophrenia. *Schizophrenia Bulletin*, 35(2), 347-361. <https://doi.org/10.1093/schbul/sbn177>
- Kertesz, A., Davidson, W., & Fox, H. (1997). Frontal behavioral inventory : Diagnostic criteria for frontal lobe dementia. *Canadian Journal of Neurological Sciences*, 24(1), 29-36. <https://doi.org/10.1017/S0317167100021053>
- Khouja, J. N., Attwood, A. S., Penton-Voak, I. S., & Munafò, M. R. (2019). Effects of acute alcohol consumption on emotion recognition in social alcohol drinkers. *Journal of Psychopharmacology*, 33(3), 326-334. <https://doi.org/10.1177/0269881118813442>
- Kinsella, G., Packer, S., & Olver, J. (1991). Maternal reporting of behaviour following very severe blunt head injury. *Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry*, 54(5), 422-426. <https://doi.org/10.1136/jnnp.54.5.422>
- Klinger, E., Chemin, I., Lebreton, S., & Marié, R. M. (2009). A virtual Supermarket to Assess Cognitive Planning. *Ann. Rev. CyberTherapy Telemed.* 2, 49–57.
- Kourtesis, P., & MacPherson, S. E. (2021). How immersive virtual reality methods may meet the criteria of the national academy of neuropsychology and american academy of clinical neuropsychology: A software review of the virtual reality everyday assessment lab (vr-eal). *Computers in Human Behavior Reports*, 4, 100151. <https://doi.org/10.1016/j.chbr.2021.100151>
- Kreutzer, J. S., Gervasio, A. H., & Camplair, P. S. (1994). Patient correlates of caregivers' distress and family functioning after traumatic brain injury. *Brain Injury*, 8(3), 211–230.
- Lancelot, C., & Gilles, C. (2018). How does visual context influence recognition of facial emotion in people with traumatic brain injury ? *Brain Injury*, 33(1), 4-11. <https://doi.org/10.1080/02699052.2018.1531308>
- Lane, R. D., Ahern, G. L., Schwartz, G. E., & Kaszniak, A. W. (1997). Is Alexithymia the Emotional Equivalent of Blindsight ? *Biological Psychiatry*, 42(9), 834-844. [https://doi.org/10.1016/s0006-3223\(97\)00050-4](https://doi.org/10.1016/s0006-3223(97)00050-4)
- Lansdall, C. J., Coyle-Gilchrist, I. T. S., Jones, P. S., Rodríguez, P. V., Wilcox, A., Wehmann, E., Dick, K. M., Robbins, T. W., & Rowe, J. B. (2018). White matter change with apathy and impulsivity in frontotemporal lobar degeneration syndromes. *Neurology*, 90(12), e1066-e1076. <https://doi.org/10.1212/WNL.0000000000005175>
- Le Berre, A. L. (2019). Emotional processing and social cognition in alcohol use disorder. *Neuropsychology (Journal)*, 33(6), 808-821. <https://doi.org/10.1037/neu0000572>
- Le Gall, D. L., & Allain, P. (2001). Applications des techniques de réalité virtuelle à la neuropsychologie clinique. *Champ Psychosomatique*, 22(2), 25. <https://doi.org/10.3917/cpsy.022.0025>
- Lee, T. M., Ip, A. K., Wang, K., Xi, C., Hu, P., Mak, H. K., Han, S., & Chan, C. C. (2010). Faux pas deficits in people with medial frontal lesions as related to impaired understanding of a speaker's mental state. *Neuropsychologia*, 48(6), 1670-1676. <https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2010.02.012>
- Lefebvre, P. (2018). *Medicating the Crisis : Investigating the Links Between Precarious Employment, Mental Health Issues, and the Reliance on Antidepressants as Treatment*. <https://doi.org/10.22215/etd/2015-11137>
- Leganés-Fonteneau, M., Pi-Ruano, M., & Tejero, P. (2020). Early signs of emotional recognition deficits in adolescent high-binge drinkers. *Substance Use & Misuse*, 55(2), 218-229. <https://doi.org/10.1080/10826084.2019.1660670>
- Leslie, A. M. (1987). Pretense and representation: The origins of "theory of mind." *Psychological Review*, 94(4), 412–426. <https://doi.org/10.1037/0033-295X.94.4.412>
- Levola, J., Kaskela, T., Holopainen, A., Sabariego, C., Tourunen, J., Cieza, A., & Pitkänen, T. (2014). Psychosocial difficulties in alcohol dependence: A systematic review of activity limitations and participation restrictions. *Disability and Rehabilitation*, 36(14), 1227-1239. <https://doi.org/10.3109/09638288.2013.833310>
- Lhermitte, F. (1983). 'Utilization behaviour' and its relation to lesions of the frontal lobes. *Brain*, 106(2), 237-255. <https://doi.org/10.1093/brain/106.2.237>
- Lincoln, T. M., Mehl, S., Kesting, M., & Rief, W. (2011). Negative Symptoms and Social Cognition : Identifying Targets for Psychological Interventions. *Schizophrenia Bulletin*, 37(suppl 2), S23-S32. <https://doi.org/10.1093/schbul/sbr066>
- Madary, M., & Metzinger, T. K. (2016). Real virtuality: A code of ethical conduct. Recommendations for good scientific practice and the consumers of VR-technology. *Frontiers in Robotics and AI*, 3. <https://doi.org/10.3389/frobt.2016.00003>
- Matmati, J., Verny, C., & Allain, P. (2022). Apathy and huntington's disease : A literature review based on PRISMA. *The Journal of Neuropsychiatry and Clinical Neurosciences*, 34(2), 100-112. <https://doi.org/10.1176/appi.neuropsych.21060154>

- Maurage, P., Campanella, S., Philippot, P., Charest, I., Martin, S., & de Timary, P. (2009). Impaired emotional facial expression decoding in alcoholism is also present for emotional prosody and body postures. *Alcohol and Alcoholism*, 44(5), 476-485. <https://doi.org/10.1093/alcalc/agn037>
- Maurage, P., Pabst, A., Lannoy, S., D'Hondt, F., De Timary, P., Gaudelus, B., & Peyroux, É. (2021). Tackling heterogeneity : Individual variability of emotion decoding deficits in severe alcohol use disorder. *Journal Of Affective Disorders*, 279, 299-307. <https://doi.org/10.1016/j.jad.2020.10.022>
- Maurage, P., Villepoux, A., D'Hondt, F., Rolland, B., Brousse, G., & Peyroux, E. (2022). Altérations de la cognition sociale dans les troubles sévères de l'usage d'alcool. *Alcoologie et Addictologie*, 43(1).
- Maydeu-Olivares, A., & D'Zurilla, T. J. (1996). A factor-analytic study of the Social Problem-Solving Inventory : An integration of theory and data. *Cognitive Therapy And Research*, 20(2), 115-133. <https://doi.org/10.1007/bf02228030>
- Mazaux, J. M., & Orgogozo, J. M. (1981). *BDAE-F. Boston Diagnostic Aphasia Examination* (Éditions Scientifiques et Psychologiques).
- McDonald, S., Flanagan, S., Rollins, J., & Kinch, J. (2003). TASIT : A new clinical tool for assessing social perception after traumatic brain injury. *The Journal of Head Trauma Rehabilitation*, 18(3), 219-238. <https://doi.org/10.1097/00001199-200305000-00001>
- Merceron, K., & Prouteau, A. (2013). Évaluation de la cognition sociale en langue française chez l'adulte : outils disponibles et recommandations de bonne pratique clinique. *L'Évolution Psychiatrique*, 78(1), 53-70. <https://doi.org/10.1016/j.evopsy.2013.01.002>
- Mesulam, M. (1986). Frontal cortex and behavior. *Annals of Neurology*, 19, 320-325.
- Moore, C., & Barresi, J. (2017). The role of second-person information in the development of social understanding. *Frontiers in Psychology*, 8, 1-15. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.01667>
- Nasreddine, Z. S., Phillips, N. A., Bédirian, V., Charbonneau, S., Whitehead, V., Collin, I., Cummings, J. L., & Chertkow, H. (2005). The montreal cognitive assessment, MoCA : A brief screening tool for mild cognitive impairment. *Journal of the American Geriatrics Society*, 53(4), 695-699. <https://doi.org/10.1111/j.1532-5415.2005.53221.x>
- Negrão, J., Akiba, H. T., Lederman, V. R. G., & Dias, Á. M. (2016). Faux Pas Test in schizophrenic patients. *Jornal Brasileiro de Psiquiatria*, 65(1), 17-21. <https://doi.org/10.1590/0047-20850000000098>
- Nir-Hadad, S. Y., Weiss, P. L., Waizman, A., Schwartz, N., and Kizony, R. (2017). A virtual shopping task for the assessment of executive functions: Validity for people with stroke. *Neuropsychol. Rehabil.* 27, 808-833. doi: 10.1080/09602011.2015.1109523
- Noyes, E., Davis, J. P., Petrov, N., Gray, K. L. H., & Ritchie, K. L. (2021). The effect of face masks and sunglasses on identity and expression recognition with super-recognizers and typical observers. *Royal Society Open Science*, 8(3). <https://doi.org/10.1098/rsos.201169>
- O'Sullivan, M., & Guilford, J. P. (1978). *Les tests d'intelligence sociale*. Paris: Éditions du centre de psychologie appliqué.
- Oakley, B., Brewer, R., Bird, G., & Catmur, C. (2016). Theory of mind is not theory of emotion : A cautionary note on the Reading the Mind in the Eyes Test. *Journal of Abnormal Psychology*, 125(6), 818-823. <https://doi.org/10.1037/abn0000182>
- Owensworth, T., & McKenna, K. (2004). Investigation of factors related to employment outcome following traumatic brain injury : a critical review and conceptual model. *Disability and Rehabilitation*, 26(13), 765-783. <https://doi.org/10.1080/09638280410001696700>
- Pabst, A., Gautier, M., & Maurage, P. (2022). Tasks and investigated components in social cognition research among adults with alcohol use disorder : A critical scoping review. *Psychology Of Addictive Behaviors*, 36(8), 999-1011. <https://doi.org/10.1037/adb0000874>
- Pabst, A., Peyroux, É., Gautier, M., De Timary, P., & Maurage, P. (2021). Social perception and knowledge impairments in severe alcohol use disorder : Group and individual-level findings. *Drug And Alcohol Dependence*, 227, 109009. <https://doi.org/10.1016/j.drugalcdep.2021.109009>
- Park, K. W., Ku, J., Choi, S. Y., Jang, H. D., Park, J., Kim, S. Y., & Kim, J. N. (2011). A virtual reality application in role-plays of social skills training for schizophrenia : A randomized, controlled trial. *Psychiatry Research-neuroimaging*, 189(2), 166-172. <https://doi.org/10.1016/j.psychres.2011.04.003>
- Parsons, T. D. (2015). Virtual reality for enhanced ecological validity and experimental control in the clinical, affective and social neurosciences. *Frontiers in human neuroscience*, 9, 660. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2015.00660>
- Parsons, T.D., McMahan, T., & Kane, R. (2018). Practice parameters facilitating adoption of advanced technologies for enhancing neuropsychological assessment paradigms. *The Clinical Neuropsychologist*, 32(1), 16-41. <https://doi.org/10.1080/13854046.2017.1337932>

- Penn, D., Corrigan, P., Bentall, R., Racenstein, J., and Newman, L. (1997). Social cognition in schizophrenia. *Psychol. Bull.* 121, 114–132. doi:10.1037/0033-2909.121.1.114
- Penn, D., Sanna, L. J., and Roberts, D. L. (2008). Social cognition in schizophrenia: an overview. *Schizophr. Bull.* 34, 408–411. doi:10.1093/schbul/sbn014
- Penn, D., Spaulding, W., Reed, D., and Sullivan, M. (1996). The relationship of social cognition toward behavior in chronic schizophrenia. *Schizophr. Res.* 20, 327–335. doi:10.1016/0920-9964(96)00010-2
- Peterson, C. C., Garnett, M., Kelly, A., & Attwood, T. (2009). Everyday social and conversation applications of theory-of-mind understanding by children with autism-spectrum disorders or typical development. *European Child & Adolescent Psychiatry*, 18, 105–115. <https://doi.org/10.1007/s00787-008-0711-y>
- Petit, P., Scholl, J., Attaallah, B., Drew, D., Manohar, S., & Husain, M. (2021). The relationship between apathy and impulsivity in large population samples. *Scientific Reports*, 11(1), Article 1. <https://doi.org/10.1038/s41598-021-84364-w>
- Peyroux, E., & Franck, N. (2014). RC2S: A Cognitive Remediation Program to Improve Social Cognition in Schizophrenia and Related Disorders. *Frontiers in Human Neuroscience*, 8, 400. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2014.00400>
- Picquet, M. (2022). *Maladie d'Alzheimer : Lorsque la « maladie » prend le pas sur la personne. Une médicalisation qui nuit à l'évaluation ?*. Université de Liège, Liège, Belgique. Retrieved from <https://matheo.uliege.be/handle/2268.2/14017>
- Poletti, M., Enrici, I., & Adenzato, M. (2012). Cognitive and affective Theory of Mind in neurodegenerative diseases: Neuropsychological, neuroanatomical and neurochemical levels. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 36(9), 2147–2164. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2012.07.004>
- Polosan, M., Lemogne, C., Jardri, R., & Fossati, P. (2016). La cognition au cœur de la dépression. *L'Encéphale*, 42(1), 1S3–1S11. [https://doi.org/10.1016/s0013-7006\(16\)30014-8](https://doi.org/10.1016/s0013-7006(16)30014-8)
- Portacolone, E. (2017). The Compounded Precarity Of Older Adults Living Alone With Cognitive Impairment In The U.S. *Innovation In Aging*, 1(suppl_1), 953–954. <https://doi.org/10.1093/geroni/igx004.3430>
- Portacolone, E., Rubinstein, R. L., Covinsky, K. E., Halpern, J., & Johnson, J. K. (2018). The Precarity of Older Adults Living Alone With Cognitive Impairment. *The Gerontologist*, 59(2), 271–280. <https://doi.org/10.1093/geront/gnx193>
- Pratt, D. R., Zyda, M., & Kelleher, K. (1995). Virtual reality: In the mind of the beholder. *Computer*, 28(7), 17–19.
- Quesque, F., & Rossetti, Y. (2020). What Do Theory-of-Mind Tasks Actually Measure? Theory and Practice. *Perspectives on Psychological Science*, 15(2), 384–396. <https://doi.org/10.1177/1745691619896607>
- Rand, D., Rukan, S. B. A., Weiss, P. L., & Katz, N. (2009). Validation of the Virtual MET as an assessment tool for executive functions. *Neuropsychological rehabilitation*, 19(4), 583–602. <https://doi.org/10.1080/09602010802469074>
- Rankin, K. P. (2007). Social cognition in frontal injury. In B. L. Miller & J. L. Cummings (Eds.), *The human frontal lobes: Functions and disorders* (pp. 345–360). The Guilford Press.
- Reitan, R. M. (1955). The relation of the Trail Making Test to organic brain damage. *Journal Of Consulting Psychology*, 19(5), 393–394. <https://doi.org/10.1037/h0044509>
- Rey, A. (1941) L'examen psychologique dans les cas d'encephalopathie traumatique. *Archives de Psychologie*, 28, 286–340.
- Rizzo, A. A., Buckwalter, J. G., McGee, J. S., Bowerly, T., Zaag, C. V. D., Neumann, U., ... & Chua, C. (2001). Virtual environments for assessing and rehabilitating cognitive/functional performance a review of projects at the USC integrated media systems center. *Presence: Teleoperators & Virtual Environments*, 10(4), 359–374. <https://doi.org/10.1162/1054746011470226>
- Rizzo, A.A., Schultheis, M., Kerns, K.A., & Mateer, C. (2004). Analysis of assets for virtual reality applications in neuropsychology. *Neuropsychological Rehabilitation*, 14(1–2), 207–239. <https://doi.org/10.1080/09602010343000183>
- Rochat, L., Billieux, J., Gagnon, J., & Van der Linden, M. (2018). A multifactorial and integrative approach to impulsivity in neuropsychology : Insights from the UPPS model of impulsivity. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 40(1), 45–61. <https://doi.org/10.1080/13803395.2017.1313393>
- Saint-Jean, M., Allain, P., & Besnard, J. (2018). A sociocognitive approach to social problem solving in patients with traumatic brain injury : a pilot study. *Brain Injury*, 33(1), 40–47. <https://doi.org/10.1080/02699052.2018.1531306>
- Samson, D., Apperly, I. A., Kathirgamanathan, U., & Humphreys, G. W. (2005). Seeing it my way : a case of a selective deficit in inhibiting self-perspective. *Brain*, 128(5), 1102–1111. <https://doi.org/10.1093/brain/awh464>
- Santamaría-García, H., Baez, S., Gómez, C., Rodríguez-Villagra, O., Huepe, D., Portela, M., Reyes, P., Klahr, J., Matallana, D., & Ibanez, A. (2020). The role of social cognition skills and social determinants of health in predicting symptoms of mental illness. *Translational Psychiatry*, 10(1). <https://doi.org/10.1038/s41398-020-0852-4>

- Santoro, J., & Spiers, M. (1994). Social cognitive factors in brain injury-associated personality change. *Brain Injury*, 8(3), 265-276. <https://doi.org/10.3109/02699059409150978>
- Sasson, N. J., Morrison, K. E., Kelsven, S., & Pinkham, A. E. (2019). Social cognition as a predictor of functional and social skills in autistic adults without intellectual disability. *Autism Research*, 13(2), 259-270. <https://doi.org/10.1002/aur.2195>
- Schmidt, S. J., Mueller, D. L., & Roder, V. (2011). Social Cognition as a Mediator Variable Between Neurocognition and Functional Outcome in Schizophrenia : Empirical Review and New Results by Structural Equation Modeling. *Schizophrenia Bulletin*, 37(suppl 2), S41-S54. <https://doi.org/10.1093/schbul/sbr079>
- Schuckit, M.A. (2006). Comorbidity between substance use disorders and psychiatric conditions. *Addiction* 101, 76-88.
- Schubert, T., Friedmann, F., & Regenbrecht, H. (2001). The experience of presence : Factor analytic insights. *Presence: Teleoperators and Virtual Environments*, 10(3), 266-281. <https://doi.org/10.1162/105474601300343603>
- Shallice, T., & Burgess, P. W. (1991). Deficits In Strategy Application Following Frontal Lobe Damage In Man. *Brain*, 114(2), 727-741. <https://doi.org/10.1093/brain/114.2.727>
- Shamay-Tsoory, S. G., Aharon-Peretz, J., & Perry, D. (2009). Two systems for empathy: A double dissociation between emotional and cognitive empathy in inferior frontal gyrus versus ventromedial prefrontal lesions. *Brain: A Journal of Neurology*, 132, 617-627. <https://doi.org/10.1093/brain/awn279>
- Silberstein, J., & Harvey, P. D. (2019). Cognition, social cognition, and Self-assessment in schizophrenia : prediction of different elements of everyday functional outcomes. *CNS Spectrums*, 24(1), 88-93. <https://doi.org/10.1017/s1092852918001414>
- Stein, J.-P., & Ohler, P. (2017). Venturing into the uncanny valley of mind-The influence of mind attribution on the acceptance of human-like characters in a virtual reality setting. *Cognition*, 160, 43-50. <https://doi.org/10.1016/j.cognition.2016.12.010>
- Sterna, R., & Zibrek, K. (2021). Psychology in virtual reality : Toward a validated measure of social presence. *Frontiers in Psychology*, 12, 705448. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.705448>
- Stone, V. E., Baron-Cohen, S., & Knight, R. T. (1998). Frontal Lobe Contributions to Theory of Mind. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 10(5), 640-656. <https://doi.org/10.1162/089892998562942>
- Stroop, J. R. (1935). Studies of interference in serial verbal reactions. *Journal of experimental psychology*, 18(6), 643-662. <https://doi.org/10.1037/h0054651>
- Tarnanas, I., Schlee, W., Tsolaki, M., Müri, R. M., Mosimann, U. P., & Nef, T. (2013). Ecological Validity of Virtual Reality Daily Living Activities Screening for Early Dementia : Longitudinal Study. *JMIR serious games*, 1(1), e1. <https://doi.org/10.2196/games.2778>
- Tieri, G., Morone, G., Paolucci, S., & Iosa, M. (2018). Virtual reality in cognitive and motor rehabilitation : facts, fiction and fallacies. *Expert Review of Medical Devices*, 15(2), 107-117. <https://doi.org/10.1080/17434440.2018.1425613>
- Tournois, J., Mesnil, F., & Kop, J.-L. (2000). Autoduperie et hétéroduperie : Un instrument de mesure de la désirabilité sociale. [Self-deception and other-deception: A social desirability questionnaire.]. *European Review of Applied Psychology / Revue Européenne de Psychologie Appliquée*, 50(1), 219-233.
- Trybou, V. (2023). *Comprendre et traiter l'anxiété sociale : Nouvelles approches en TCC*. Dunod.
- Vyskocilova, J., & Prasko, J. (2012). Social skills training in psychiatry. *Activitas Nervosa Superior Rediviva*, 54(4), 159-170.
- Ward, R., & Sandberg, L. J. (2023). Critical Dementia Studies. Dans *Routledge eBooks*. <https://doi.org/10.4324/9781003221982>
- Williams, C., & Wood, R. (2013). The impact of alexithymia on relationship quality and satisfaction following traumatic brain injury. *Journal of Head Trauma Rehabilitation*, 28, E21-E30. <https://doi.org/10.1097/HTR.0b013e318267b0ab>
- Zell, E., Dyck, E., Kohsik, A., Grewe, P., Flentge, D., Winter, Y., Piefke, M., & Botsch, M. (2013). OctaVis: A Virtual Reality System for Clinical Studies and Rehabilitation. In *Eurographics (Dirk Bartz Prize)* (pp. 9-12). <http://dx.doi.org/10.2312/conf/EG2013/med/009-012>

Annexes

Annexe 1. Formulaire du recueil de consentement pour le participant majeur.



Formulaire du recueil de consentement pour les participants majeurs (en 2 exemplaires)

Neuropsychologie de la cognition et de l'interaction sociale en réalité virtuelle.

Maxime Jollivet, responsable de la recherche m'a proposé de participer à la recherche intitulée : Neuropsychologie de la cognition et de l'interaction sociale en réalité virtuelle.

J'ai pris connaissance du résumé m'expliquant l'étude mentionnée (voir au verso).

J'ai pu poser toutes les questions que je voulais, j'ai reçu des réponses claires et précises.

J'atteste que je suis affilié.e à un régime de sécurité sociale ou bénéficiaire d'un tel régime.

J'ai noté que mes données sont traitées aux fins d'analyse et de publication scientifique après anonymisation. Elles sont destinées à M. Allain Philippe, M. Banville Frédéric, M. Besnard Jérémie, M. Jollivet Maxime, Mme Plumas Edwige. J'ai également noté le caractère facultatif du traitement et qu'elles seront conservées pendant 7 ans.

J'accepte que soit effectuée une analyse des données à caractère personnel me concernant afin de réaliser l'étude définie ci-avant, en conformité avec la loi n° 78-17 du 6 janvier 1978 relative à l'informatique, aux fichiers et aux libertés (traitement informatisé des données nominatives).

J'ai noté que je pourrai exercer mes droits (accès, rectification, opposition, effacement, limitation et portabilité) en m'adressant à ncisrv@univ-angers.fr.

J'ai compris que je pouvais refuser de participer à cette étude sans conséquence pour moi, et que je pourrai retirer mon consentement à tout moment (avant et en cours d'étude) sans avoir à me justifier et sans conséquence.

Compte tenu des informations qui m'ont été transmises, j'accepte librement et volontairement de participer à la recherche intitulée : Neuropsychologie de la cognition et de l'interaction sociale en réalité virtuelle.

Paraphe

Mon consentement ne décharge pas le responsable de la recherche et le financeur de leurs responsabilités à mon égard.

Fait à.....le
En deux exemplaires originaux

Participant à la recherche
Nom Prénoms :
Signature :
(Précédée de la mention: Lu, compris et approuvé)

Responsable de la recherche
Nom Prénom :
Signature :



**Formulaire du recueil de consentement
pour les proches de participant majeur
(en 2 exemplaires)**

**Neuropsychologie de la cognition et de l'interaction sociale
en réalité virtuelle.**

Maxime Jollivet, responsable de la recherche a proposé à M. / Mme GONCALVES Virginie de participer à la recherche intitulée : Neuropsychologie de la cognition et de l'interaction sociale en réalité virtuelle.

En tant que proche de M. / Mme, j'ai pris connaissance du résumé m'expliquant l'étude mentionnée (voir au verso).

J'ai pu poser toutes les questions que je voulais, j'ai reçu des réponses claires et précises.

J'ai noté que mes données sont traitées aux fins d'analyse et de publication scientifique après anonymisation. Elles sont destinées à M. Allain Philippe, M. Banville Frédéric, M. Besnard Jérémy, M. Jollivet Maxime, Mme Plumas Edwige. J'ai également noté le caractère facultatif du traitement et qu'elles seront conservées pendant 7 ans.

J'accepte que soit effectuée une analyse des données à caractère personnel me concernant afin de réaliser l'étude définie ci-avant, en conformité avec la loi n° 78-17 du 6 janvier 1978 relative à l'informatique, aux fichiers et aux libertés (traitement informatisé des données nominatives).

J'ai noté que je pourrai exercer mes droits (accès, rectification, opposition, effacement, limitation et portabilité) en m'adressant à M. Jollivet Maxime, ncisrv@univ-angers.fr.

J'ai compris que je pouvais refuser de participer à cette étude sans conséquence pour moi ou mon proche, et que je pourrai retirer mon consentement à tout moment (avant et en cours d'étude) sans avoir à me justifier et sans conséquence.

Compte tenu des informations qui m'ont été transmises, j'accepte librement et volontairement de participer à la recherche intitulée : Neuropsychologie de la cognition et de l'interaction sociale en réalité virtuelle.

Paraphe

Mon consentement ne décharge pas le responsable de la recherche et le financeur de leurs responsabilités à mon égard.

Fait à.....le
En deux exemplaires originaux

Proche du participant à la recherche
Nom Prénoms :
Signature :
(Précédée de la mention: Lu, compris et approuvé)

Responsable de la recherche
Nom Prénom :
Signature :

Annexe 3. Détails des différentes catégories de pathologies du groupe de patients.

Tableau 1. Détails des différentes catégories de pathologies du groupe de patients.

Pathologies	N
Accident vasculaire cérébral	2
Anxiété généralisée	1
Borderline	2
Borderline + Syndrome de stress post-traumatique	1
Borderline + Trouble de phobie sociale	1
Borderline + Épisode dépressif caractérisé	1
Dépression	11
Dépression + Dépendance affective	1
Dépression mélancolique	1
Mélancolie	1
Syndrome anxiodépressif	1
Syndrome de stress post-traumatique + Syndrome anxiodépressif	1
Traumatismes crâniens	6
Traumatisme crânien + Trouble anxieux	1
Trouble du déficit attentionnel avec hyperactivité	1
Trouble lié à l'usage de l'alcool + Syndrome anxiodépressif	1
Trouble de la personnalité + Dépression	1

Annexe 4. Exemples de l'arbre décisionnel du déroulé du scénario virtuel – tirés de la thèse de Jollivet (2023).

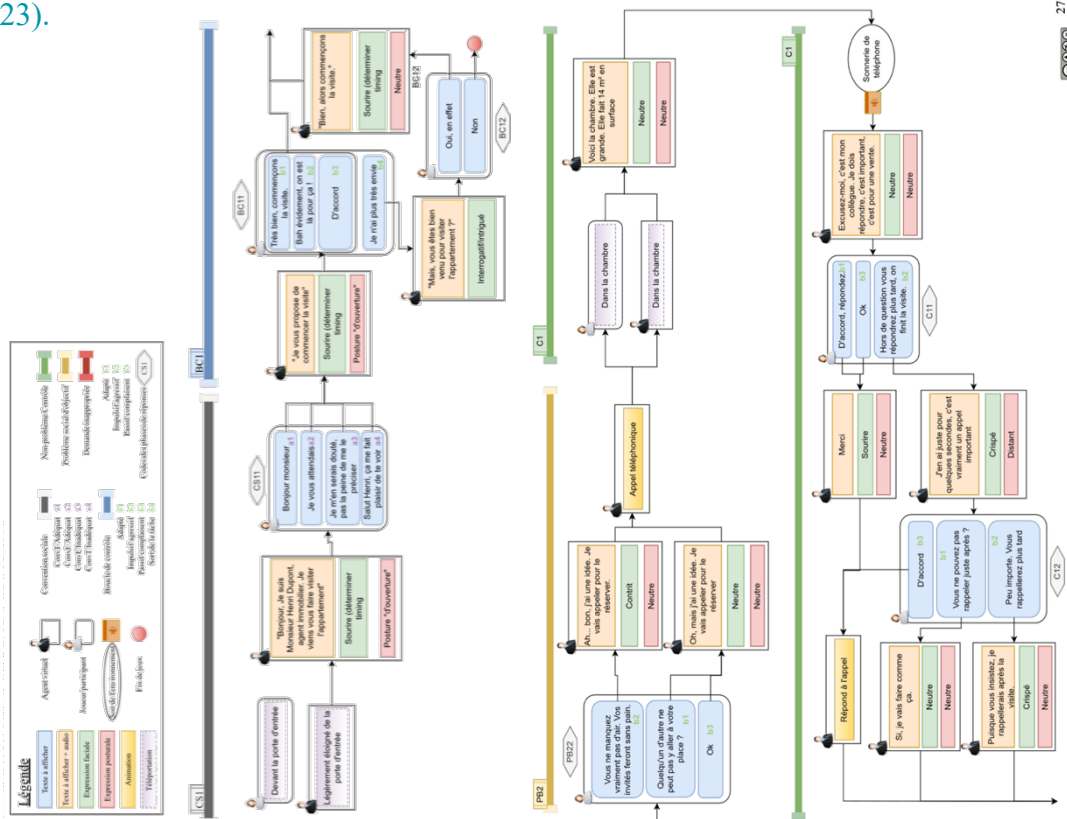


Figure 3. Exemples de l'arbre décisionnel du déroulé du scénario virtuel – tirés de la thèse de Jollivet (2023).

