



HAL
open science

Évaluation de l'amélioration de la cognition sociale chez des adultes avec Trouble du Spectre Autistique par l'intermédiaire d'un serious game : JeStiMule. Étude prospective comparative randomisée multicentrique

Mélanie Antonini

► To cite this version:

Mélanie Antonini. Évaluation de l'amélioration de la cognition sociale chez des adultes avec Trouble du Spectre Autistique par l'intermédiaire d'un serious game : JeStiMule. Étude prospective comparative randomisée multicentrique. Médecine humaine et pathologie. 2017. dumas-01779135

HAL Id: dumas-01779135

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-01779135>

Submitted on 26 Apr 2018

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

UNIVERSITÉ NICE-SOPHIA ANTIPOLIS

FACULTÉ DE MÉDECINE



Faculté de Médecine

**Évaluation de l'amélioration de la cognition sociale
chez des adultes avec Trouble du Spectre Autistique
par l'intermédiaire d'un *serious game* : JeStiMule.**

Étude prospective comparative randomisée multicentrique

THESE D'EXERCICE EN MEDECINE

Présentée et soutenue publiquement le 25 Avril 2017

Par ANTONINI Mélanie

Née le 14 octobre 1988 à Cannes

Pour obtenir le diplôme de Docteur en Médecine

Spécialisé en psychiatrie

Jury :

Président du jury : Mr le Professeur BENOIT Michel

Assesseur : Madame le Professeur ASKENAZY Florence

Assesseur : Monsieur le Professeur DAR COURT Guy

Assesseur : Madame le Docteur FOUCHET Martine

Directeur de thèse : Madame le Docteur SERRET Sylvie

Liste des professeurs au 1er septembre 2016 à la Faculté de Médecine de Nice

Doyen	M. BAQUÉ Patrick
Vice-Doyen	M. BOILEAU Pascal
Assesseurs	M. ESNAULT Vincent M. CARLES Michel Mme BREUIL Véronique M. MARTY Pierre
Conservateur de la bibliothèque	Mme DE LEMOS Annyse
Directrice administrative des services	Mme CALLEA Isabelle
Doyens Honoraires	M. AYRAUD Noël M. RAMPAL Patrick M. BENCHIMOL Daniel

Professeurs Honoraires

M ALBERTINI Marc	M. HARTER Michel
M. BALAS Daniel	M. INGLESAKIS Jean-André
M. BATT Michel	M. JOURDAN Jacques
M. BLAIVE Bruno	M. LALANNE Claude-Michel
M. BOQUET Patrice	M. LAMBERT Jean-Claude
M. BOURGEON André	M. LAZDUNSKI Michel
M. BOUTTÉ Patrick	M. LEFEBVRE Jean-Claude
M. BRUNETON Jean-Noël	M. LE BAS Pierre
Mme BUSSIERE Françoise	M. LE FICHOUX Yves
M. CAMOUS Jean-Pierre	Mme LEBRETON Elisabeth
M. CANIVET Bertrand	M. LOUBIERE Robert
M. CASSUTO Jill-patrice	M. MARIANI Roger
M. CHATEL Marcel	M. MASSEYEFF René
M. COUSSEMENT Alain	M. MATTEI Mathieu
Mme CRENESSE Dominique	M. MOUIEL Jean
M. DARCOURT Guy	Mme MYQUEL Martine
M. DELLAMONICA Pierre	M. OLLIER Amédée
M. DELMONT Jean	M. ORTONNE Jean-Paul
M. DEMARD François	M. SAUTRON Jean Baptiste
M. DOLISI Claude	M. SCHNEIDER Maurice
M. FRANCO Alain	M. TOUBOL Jacques
M. FREYCHET Pierre	M. TRAN Dinh Khiem
M. GÉRARD Jean-Pierre	M VAN OBBERGHEN Emmanuel
M. GILLET Jean-Yves	M. ZIEGLER Gérard
M. GRELLIER Patrick	
M. GRIMAUD Dominique	

Liste des professeurs au 1er septembre 2016 à la Faculté de Médecine de Nice

M.C.A. Honoraire

Mlle ALLINE Madeleine

M.C.U. Honoraires

M. ARNOLD Jacques
M. BASTERIS Bernard
Mlle CHICHMANIAN Rose-Marie
Mme DONZEAU Michèle
M. EMILIOZZI Roméo
M. FRANKEN Philippe
M. GASTAUD Marcel
M.GIRARD-PIPAU Fernand
M. GIUDICELLI Jean
M. MAGNÉ Jacques
Mme MEMRAN Nadine
M. MENGUAL Raymond
M. PHILIP Patrick
M. POIRÉE Jean-Claude
Mme ROURE Marie-Claire

Liste des professeurs au 1er septembre 2016 à la Faculté de Médecine de Nice

PROFESSEURS CLASSE EXCEPTIONNELLE

M.	AMIEL Jean	Urologie (52.04)
M.	BENCHIMOL Daniel	Chirurgie Générale (53.02)
M.	BOILEAU Pascal	Chirurgie Orthopédique et Traumatologique (50.02)
M.	DARCOURT Jacques	Biophysique et Médecine Nucléaire (43.01)
M.	DESNUELLE Claude	Biologie Cellulaire (44.03)
Mme	EULLER-ZIEGLER Liana	Rhumatologie (50.01)
M.	FENICHEL Patrick	Biologie du Développement et de la Reproduction (54.05)
M.	FUZIBET Jean-Gabriel	Médecine Interne (53.01)
M.	GASTAUD Pierre	Ophthalmologie (55.02)
M.	GILSON Éric	Biologie Cellulaire (44.03)
M.	HASSEN KHODJA Reda	Chirurgie Vasculaire (51.04)
M.	HÉBUTERNE Xavier	Nutrition (44.04)
M.	HOFMAN Paul	Anatomie et Cytologie Pathologiques (42.03)
M.	LACOUR Jean-Philippe	Dermato-Vénérologie (50.03)
M.	LEFTHERIOTIS Geogres	Physiologie- médecine vasculaire
M.	MARTY Pierre	Parasitologie et Mycologie (45.02)
M.	MICHIELS Jean-François	Anatomie et Cytologie Pathologiques (42.03)
M.	MOUROUX Jérôme	Chirurgie Thoracique et Cardiovasculaire (51.03)
Mme	PAQUIS Véronique	Génétique (47.04)
M.	PAQUIS Philippe	Neurochirurgie (49.02)
M.	PRINGUEY Dominique	Psychiatrie d'Adultes (49.03)
M.	QUATREHOMME Gérald	Médecine Légale et Droit de la Santé (46.03)
M.	RAUCOULES-AIMÉ Marc	Anesthésie et Réanimation Chirurgicale (48.01)
M.	ROBERT Philippe	Psychiatrie d'Adultes (49.03)
M.	SANTINI Joseph	O.R.L. (55.01)
M.	THYSS Antoine	Cancérologie, Radiothérapie (47.02)
M.	TRAN Albert	Hépatogastro-entérologie (52.01)

Liste des professeurs au 1er septembre 2016 à la Faculté de Médecine de Nice

PROFESSEURS PREMIERE CLASSE

Mme	ASKENAZY-GITTARD Florence	Pédopsychiatrie (49.04)
M.	BAQUÉ Patrick	Anatomie - Chirurgie Générale (42.01)
M.	BARRANGER Emmanuel	Gynécologie Obstétrique (54.03)
M.	BÉRARD Étienne	Pédiatrie (54.01)
M.	BERNARDIN Gilles	Réanimation Médicale (48.02)
Mme	BLANC-PEDEUTOUR Florence	Cancérologie – Génétique (47.02)
M.	BONGAIN André	Gynécologie-Obstétrique (54.03)
M.	CASTILLO Laurent	O.R.L. (55.01)
M.	DE PERETTI Fernand	Anatomie-Chirurgie Orthopédique (42.01)
M.	DRICI Milou-Daniel	Pharmacologie Clinique (48.03)
M.	ESNAULT Vincent	Néphrologie (52-03)
M.	FERRARI Émile	Cardiologie (51.02)
M.	FERRERO Jean-Marc	Cancérologie ; Radiothérapie (47.02)
M.	GIBELIN Pierre	Cardiologie (51.02)
M.	GUGENHEIM Jean	Chirurgie Digestive (52.02)
M.	HANNOUN-LEVI Jean-Michel	Cancérologie ; Radiothérapie (47.02)
Mme	ICHAÏ Carole	Anesthésiologie et Réanimation Chirurgicale (48.01)
M.	LONJON Michel	Neurochirurgie (49.02)
M.	MARQUETTE Charles-Hugo	Pneumologie (51.01)
M.	MOUNIER Nicolas	Cancérologie, Radiothérapie (47.02)
M.	PADOVANI Bernard	Radiologie et Imagerie Médicale (43.02)
M.	PRADIER Christian	Épidémiologie, Économie de la Santé et Prévention (46.01)
Mme	RAYNAUD Dominique	Hématologie (47.01)
M.	ROSENTHAL Éric	Médecine Interne (53.01)
M.	SCHNEIDER Stéphane	Nutrition (44.04)
M.	STACCINI Pascal	Biostatistiques et Informatique Médicale (46.04)
M.	THOMAS Pierre	Neurologie (49.01)

Liste des professeurs au 1er septembre 2016 à la Faculté de Médecine de Nice

PROFESSEURS DEUXIEME CLASSE

M.	BAHADORAN Philippe	Cytologie et Histologie (42.02)
Mme	BAILLIF Stéphanie	Ophtalmologie (55.02)
M.	BENIZRI Emmanuel	Chirurgie Générale (53.02)
M.	BENOIT Michel	Psychiatrie (49.03)
M.	BREAUD Jean	Chirurgie Infantile (54-02)
Mlle	BREUIL Véronique	Rhumatologie (50.01)
M.	CARLES Michel	Anesthésiologie Réanimation (48.01)
M.	CHEVALIER Nicolas	Endocrinologie, Diabète et Maladies Métaboliques (54.04)
M.	CHEVALLIER Patrick	Radiologie et Imagerie Médicale (43.02)
Mme	CHINETTI Giulia	Biochimie-Biologie Moléculaire (44.01)
M.	DELLAMONICA Jean	réanimation médicale (48.02)
M.	DELOTTE Jérôme	Gynécologie-obstétrique (54.03)
M.	FONTAINE Denys	Neurochirurgie (49.02)
M.	FOURNIER Jean-Paul	Thérapeutique (48-04)
Mlle	GIORDANENGO Valérie	Bactériologie-Virologie (45.01)
M.	GUÉRIN Olivier	Gériatrie (48.04)
M.	IANNELLI Antonio	Chirurgie Digestive (52.02)
M.	JEAN BAPTISTE Elixène	Chirurgie vasculaire (51.04)
M.	LEVRAUT Jacques	Anesthésiologie et Réanimation Chirurgicale (48.01)
M.	PASSERON Thierry	Dermato-Vénérologie (50-03)
M.	PICHE Thierry	Gastro-entérologie (52.01)
M.	ROGER Pierre-Marie	Maladies Infectieuses ; Maladies Tropicales (45.03)
M.	ROHRLICH Pierre	Pédiatrie (54.01)
M.	ROUX Christian	rhumatologie (50.01)
M.	RUIMY Raymond	Bactériologie-virologie (45.01)
Mme	SACCONI Sabrina	Neurologie (49.01)
M.	SADOUL Jean-Louis	Endocrinologie, Diabète et Maladies Métaboliques (54.04)
M.	TROJANI Christophe	Chirurgie Orthopédique et Traumatologique (50.02)
M.	VENISSAC Nicolas	Chirurgie Thoracique et Cardiovasculaire (51.03)

Liste des professeurs au 1er septembre 2016 à la Faculté de Médecine de Nice

PROFESSEUR DES UNIVERSITÉS

M. HOFLIGER Philippe Médecine Générale

PROFESSEURS AGRÉGÉS

Mme LANDI Rebecca Anglais

Mme ROSE Patricia Anglais

MAITRES DE CONFÉRENCES DES UNIVERSITÉS - PRATICIENS HOSPITALIERS

Mme ALUNNI Véronique Médecine Légale et Droit de la Santé (46.03)
M. AMBROSETTI Damien Cytologie et Histologie (42.02)
Mme BANNWARTH Sylvie Génétique (47.04)
M. BENOLIEL José Biophysique et Médecine Nucléaire (43.01)
Mme BERNARD-POMIER Ghislaine Immunologie (47.03)
Mme BUREL-VANDENBOS Fanny Anatomie et Cytologie pathologiques (42.03)
M. DARMON David Médecine Générale
M. DOGLIO Alain Bactériologie-Virologie (45.01)
M. DOYEN Jérôme Radiothérapie (47.02)
M. FAVRE Guillaume Néphrologie (52.03)
M. FOSSE Thierry Bactériologie-Virologie-Hygiène (45.01)
M. GARRAFFO Rodolphe Pharmacologie Fondamentale (48.03)
Mme GIOVANNINI-CHAMI Lisa Pédiatrie (54.01)
Mme HINAULT Charlotte Biochimie et biologie moléculaire (44.01)
M. HUMBERT Olivier Biophysique et Médecine Nucléaire (43.01)
Mme LAMY Brigitte Bactériologie-virologie (45.01)
Mme LEGROS Laurence Hématologie et Transfusion (47.01)
Mme LONG-MIRA Elodie Cytologie et Histologie (42.02)
Mme MAGNIÉ Marie-Noëlle Physiologie (44.02)
Mme MOCERI Pamela Cardiologie (51.02)
Mme MUSSO-LASSALLE Sandra Anatomie et Cytologie pathologiques (42.03)
M. NAÏMI Mourad Biochimie et Biologie moléculaire (44.01)
Mme POMARES Christelle Parasitologie et mycologie (45.02)
Mme SEITZ-POLSKI barbara Immunologie (47.03)
M. TESTA Jean Épidémiologie Économie de la Santé et Prévention (46.01)
M. TOULON Pierre Hématologie et Transfusion (47.01)

Liste des professeurs au 1er septembre 2016 à la Faculté de Médecine de Nice

PROFESSEUR DES UNIVERSITÉS

M. HOFLIGER Philippe Médecine Générale

PROFESSEURS AGRÉGÉS

Mme LANDI Rebecca Anglais
Mme ROSE Patricia Anglais

MAITRES DE CONFÉRENCES DES UNIVERSITÉS - PRATICIENS HOSPITALIERS

Mme ALUNNI Véronique Médecine Légale et Droit de la Santé (46.03)
M. AMBROSETTI Damien Cytologie et Histologie (42.02)
Mme BANNWARTH Sylvie Génétique (47.04)
M. BENOLIEL José Biophysique et Médecine Nucléaire (43.01)
Mme BERNARD-POMIER Ghislaine Immunologie (47.03)
Mme BUREL-VANDEBOS Fanny Anatomie et Cytologie pathologiques (42.03)
M. DARMON David Médecine Générale
M. DOGLIO Alain Bactériologie-Virologie (45.01)
M. DOYEN Jérôme Radiothérapie (47.02)
M. FAVRE Guillaume Néphrologie (52.03)
M. FOSSE Thierry Bactériologie-Virologie-Hygiène (45.01)
M. GARRAFFO Rodolphe Pharmacologie Fondamentale (48.03)
Mme GIOVANNINI-CHAMI Lisa Pédiatrie (54.01)
Mme HINAULT Charlotte Biochimie et biologie moléculaire (44.01)
M. HUMBERT Olivier Biophysique et Médecine Nucléaire (43.01)
Mme LAMY Brigitte Bactériologie-virologie (45.01)
Mme LEGROS Laurence Hématologie et Transfusion (47.01)
Mme LONG-MIRA Elodie Cytologie et Histologie (42.02)
Mme MAGNIÉ Marie-Noëlle Physiologie (44.02)
Mme MOCERI Pamela Cardiologie (51.02)
Mme MUSSO-LASSALLE Sandra Anatomie et Cytologie pathologiques (42.03)
M. NAÏMI Mourad Biochimie et Biologie moléculaire (44.01)
Mme POMARES Christelle Parasitologie et mycologie (45.02)
Mme SEITZ-POLSKI Barbara Immunologie (47.03)
M. TESTA Jean Épidémiologie Économie de la Santé et Prévention (46.01)
M. TOULON Pierre Hématologie et Transfusion (47.01)

Remerciements au jury

Je remercie tout d'abord Monsieur le Professeur BENOIT Michel de me faire l'honneur de présider cette thèse. Votre enseignement et soutien durant mon parcours d'interne en psychiatrie adulte ont été précieux ; la confiance que vous m'avez accordée dans vos services m'a permis d'évoluer et m'épanouir dans cette profession.

Je remercie Madame le Professeur ASKENAZY Florence d'être présente dans ce jury, votre richesse clinique et la transmission de votre savoir ont été de précieux atouts durant mon parcours d'interne au sein de vos services ; votre écoute m'a permis d'avancer sereinement dans ce travail de recherche.

Je remercie Monsieur le Professeur DARCOURT Guy, de me faire l'honneur de sa présence dans ce jury. Votre enseignement durant vos séminaires ont été de merveilleux moments d'échange et d'apprentissage dont j'apprécie chaque jour le bénéfice dans ma pratique, je vous remercie pour votre bienveillance et disponibilité.

Je remercie Madame le Docteur FOUCHET Martine, pour m'avoir fait découvrir le meilleur de la psychiatrie, m'avoir guidé depuis mes premiers pas d'interne jusqu'à ce jour pour apporter le meilleur de moi même. Je te suis sincèrement reconnaissant de ton implication dans ma formation, je ne saurais exprimer l'admiration que je te porte.

Je remercie enfin Madame le Docteur SERRET Sylvie, pour avoir dirigé ce travail avec bienveillance et rigueur. Je te remercie pour ton soutien, la transmission de ta passion pour l'autisme et tes conseils avisés et précieux durant mon stage, mes recherches, et la rédaction de ce travail. Merci d'avoir su m'accompagner dans la réalisation de ce sujet passionnant.

Remerciements personnels

A mes proches,

Ma mère, pour ton amour inconditionnel, ton soutien quotidien dans les bons moments et les plus durs ; tes crêpes à la fleur d'oranger, ton thé qui apaise tous les maux, tes chansons familiales, ton écoute et ton regard bienveillant, je t'aime tellement fort.

Mon père, pour ton amour et ta fierté sans faille, ton apprentissage du vrai et de la vie, tes airs de guitare au plus profond de mon cœur, même lorsqu'on chante pas très juste... tes blagues aussi, parce que t'entendre rire me rend heureuse, je t'aime tellement fort.

Ma sœur, mon modèle et ma fierté, je suis depuis toujours ta première fan, mon admiration pour toi n'a pas de limite, merci pour ton écoute juste et bienveillante, tes chaussons lapins aussi, nos parties de jeux vidéos, et nos fou rires! Je t'aime tellement Lilie.

A François, l'amour de ma vie. Il paraît que rencontrer son âme sœur peut être laborieux, c'est pourtant si simple et évident que tu es la mienne depuis plus de 13 ans... Tu es celui qui fait de moi celle que je suis, me porte, m'aide au quotidien, je m'épanouie grâce à toi. Merci de faire de ma vie un conte de fée, « tu le sais bien, moi je suis dingue de toi ».

A mes grands parents, je sais que présents ou absents ils sont fiers de moi ; Mamie, merci d'être encore auprès de nous avec ta gentillesse, ton humour, je t'aime.

A Tristan, une étoile incroyablement brillante et qui nous manque tellement. Vous m'avez apporté tant de chose que je ne saurais exprimer ma gratitude, vous êtes un exemple pour moi, de réussite, d'amour et de charisme, à jamais présent dans ma vie.

A Florence, la plus diplomate et aimante des belles-mères, j'ai de la chance de vous avoir dans ma vie, jamais intégration dans la famille n'a été aussi facile qu'à vos côtés, votre force est un exemple.

A mes beaux frères et belles sœurs que j'adore, et plus particulièrement à Marianne, tu es une petite sœur en or, un rayon de soleil indispensable de ma vie, merci de faire partie de ces quelques personnes qui sont toujours là, et qui sont chez nous comme chez eux, et vice versa!
A Pascal, ta présence aux côtés de ma sœur est un plaisir et une immense joie, ton sourire, ton calme et ta sympathie sont des atouts dans notre famille.

A Rémy, parfois on ne choisit pas sa famille, parfois oui! Tu as toujours été mon petit frère de cœur, merci pour nos parties de jeux vidéo, nos randonnées en première place, et nos passions communes.

A Claude et Pierre, vous êtes les parents de mon frère alors vous êtes aussi pour moi de la famille, je vous remercie d'être toujours présent pour moi, votre soutien compte énormément à mes yeux, merci pour vos bon repas, la farigoule, le 10 000, le volley, et ne faire de nos étés les meilleurs moments de l'année depuis aussi loin que je m'en souviens.

A ma cousine, je vous remercie de faire de chaque réunion familiale un plaisir de se retrouver autour de chants corses et de bons repas! Cécile, Lucie, on ne peut pas rêver meilleures cousines germaines. Vous avoir retrouvé près de moi ses dernières années ont été un souffle de bonheur dans ma vie, merci aux taties aussi de nous avoir rapproché, et particulièrement à Tatie Pascale pour son amour des réunions familiales déguisées et pleines de bonnes humeurs que tu nous as transmis.

A ma marraine Martine, pour tout ton soutien et amour, merci.
Ainsi que toute ma famille, merci. Sans oublier mes boules de poils, Zelda, Warrior et Merlot.

A mes amis,

Emma-gnifique, personne n'est aussi resplendissante et talentueuse que toi, merci ma bestie pour ton soutien, nos moments passés ensemble à Nice, Montpellier, Paris... Merci pour tes cookies, tes chants disney, tes petits chats,... « bon bah bisous » <4

Clélia, la vie avec toi est un firework, tu as été présente quand ça n'allait pas, tu apportes de la joie, de la vie, la vraie ! Celle des escapades à la montagne, des weekends voiles, tu es partante toujours pour de nouvelles aventures, avec Alex vous êtes nos partenaires de moments grandioses, merci.

Sonia, les études de médecine sans toi ? Je n'ose pas les imaginer, tu es plus qu'un soleil tu es un arc en ciel, pleine de nuance, de douceur et de joie, merci de faire de chaque moment une fête, je suis impressionnée par ton courage et ta détermination, merci.

A Guillemain, parce que tu es notre partenaire de vie à François et moi, que ton amitié m'est tellement précieuse, merci d'être là Guilikiki, Elise et toi êtes au top.

A Marc, mon marcounais, merci d'être là, de nous avoir tous rapproché grâce à ton Jungle Speed, merci de partager avec moi ta soif de connaissance, ta passion pour les discussions philosophiques ou moins philosophiques, et ta culture musicale (qui me fait cruellement défaut..), et pour le tiramisu Nutella bien évidemment.

A ma Pony, tu es loin mais je n'oublies pas nos séances de course à pied-pizza, nos révisions acharnées et nos soirées dans le vieux Nice, tu as rendu la D4 plus douce, merci à toi.

A la T15 et mes co-externes, et surtout Vici mon parrain de fac, partenaires depuis les soirées tutorat, vous avez rendu les études médicales palpitantes et agréables, merci Laura, Ghis, Ben, PM, Flouney, Jé, Clémence, Jerem, Melissa, et les autres..

A mes partenaires d'internat,

Claire, Audrey mes nouvelles antiboises, vous avez fait de ses années une nouvelle page pleine de saveur, merci Claire d'avoir partagé les restaurants à la Petite maison avec moi jusqu'au bord de la crise de foie, et merci Audrey pour tes repas dignes de Top Chef !

Mais aussi à Mathilde, Sevan, Robin, Louise-Emilie, Ambre, Guillaume, Maxime, Vanessa, LuLu, Anthony, Louis, Caroline, Brian, Maeva, Marianna, Vitto, Célia, Camille & Etienne (quelle team au DU !) Olivia notre soleil, sans oublier les plus jeune Al, Laura, Cécilia,

Margotte, Kevin, Flo, Annamaria, Marion, Aude, Julia, ... « On est nombreux dans nos têtes, on sait pas toujours qui s'est le chef », mais partager ces années avec vous a été un plaisir !

A Elyes, quel plaisir de t'avoir dans notre cœur.

A Marie-Amélie et Olivier, merci d'être entrés dans ma vie, nos soirées sont de véritables bouffées d'oxygène.

A Coralie et Ben, vous nous régalez chaque jour, merci de partager avec moi votre amour pour les voyages et le manger sain !

A la Team François, Mathilde, Stéphane, Maeva, Laura, Flo vous êtes de vrais amis, merci d'être toujours présents.

A la French mafia, merci pour cette belle expérience New Yorkaise.
Thank you Aika & Brady, I'm so glad having you in my life! I hope we'll get soon new Xtreme adventures!

Aux équipes de mes stages,

Un remerciement immense pour toute l'équipe du CRA pour votre aide et accompagnement dans ce projet,

Fanny, sans toi ce travail ne serait pas ce qu'il est, tu es incroyable humainement et professionnellement, merci de ton écoute et partage d'expérience, ton implication dans ce travail a été une véritable joie.

Prescillia, Stéphanie, merci de votre accueil et aide dans les séances de jeux, vous avez été d'un grand soutien.

Jérémy, merci pour ton aide plus que précieuse pour les statistiques de ce travail.

Colette et Evelyne, merci pour votre bienveillance.

Sans oublier Andréia, merci de m'avoir transmis ta passion pour la recherche bien faite et le travail avec ces personnes exceptionnelles que sont les individus avec autisme.

A l'équipe de l'ATA, et particulièrement à Paul, Séb, Yves, Gigi, Thibo, Arnaud, John, Salvo, Mumu, Pierre, Laurence, Andrée, Gérard, Chloé, Cathy, quelle équipe !

Vous avez été mes premiers partenaires à mon arrivée en psychiatrie, merci pour votre accueil, votre sympathie, travailler avec vous est un véritable bonheur, vous êtes bien plus que des collègues, vous êtes devenus de véritables amis.

Aux équipes du CMP Bellagio et du M1B, à la pétanque et à votre bonne humeur, aux secrétaires du M, à Sandra ma partenaire de liaison, Tic&Tac au rapport ! Merci Sandra d'avoir fait de ce stage un mélange de bonne humeur, d'apprentissage intensif, de pratique clinique efficace et de chansons loufoques.

A tous les médecins psychiatres et autres qui m'ont formée, guidée, et soutenue, Laurent, Bruno, Laure, Claire, Marie, Nabil, David, Marceline, Maryline, Alessia, Elodie, Clarisse,...

A l'équipe de Saint Vivien et tout le pôle du PSRP de m'accueillir avec autant de bienveillance.

A toutes les familles ayant participé au protocole, bravo pour votre courage.

Table des Matières

I. INTRODUCTION	17
II. LES TROUBLES DU SPECTRE AUTISTIQUE	19
A. Définitions	19
B. Fonctionnement cognitif dans l'autisme	20
III. CONTEXTE CLINIQUE : justificatif de l'étude	23
A. Cognitions sociales et théorie de l'esprit	23
1. <i>Définitions</i>	23
2. <i>Le déficit en cognitions sociales chez les personnes avec autisme</i>	23
B. Attrait de la population autistique pour les nouvelles technologies	25
C. Revue des pratiques thérapeutiques existantes d'apprentissage des cognitions sociales	25
D. Première conclusion	27
IV. CONSTRUCTION DE L'HYPOTHÈSE DE RECHERCHE	28
A. Devenir des personnes avec trouble du spectre autistique	28
B. Résultats des études préliminaires	29
C. Deuxième conclusion	30
V. ÉTUDE EXPÉRIMENTALE : "<i>Évaluation de l'efficacité du serious game JeStiMule dans l'amélioration de la cognition sociale des adultes avec TSA.</i>"	31
A. Hypothèse principale	31
B. Objectifs de l'étude	31
C. Méthode employée	32
1. <i>Description de la population</i>	32
2. <i>Outils utilisés</i>	33
D. Procédure	37

1. Phase 1 : Inclusion des patients et définition de la ligne de base	39
a) Consultation médicale, information et signature du consentement éclairé	39
b) Evaluation pré-thérapeutique, définition d'une ligne de base	39
2. Phase 2 : Phase active du jeu psycho éducatif	40
a) Participation au jeu	40
b) Evaluation qualitative et quantitative au cours du jeu	43
3. Phase 3 : Evaluation post-thérapeutique	43
4. Tableau synoptique des 3 phases	44
E. Flowchart	45
VI. RÉSULTATS	46
A. Analyses statistiques des données	46
1. Stratégies d'analyses	46
2. Analyse des critères de jugement	47
B. Résultats obtenus	48
1. concernant l'objectif principal	49
2. concernant les objectifs secondaires	53
VII. DISCUSSION	58
VIII. CONCLUSION	65
IX. BIBLIOGRAPHIE	67
X. TABLE DES ANNEXES	73
A. Images extraites du jeu	73
1. JeStiMule	73
2. Rayman Origins	75
B. DSM 5 : critères diagnostiques des troubles du spectre autistique	76
C. Échelles utilisées	78

1. Tests et échelles de QI	78
a) WAISS III	78
b) Matrices de Raven adulte	79
2. Étude de l'attribution d'attention à autrui : tâche non verbale sous forme de bande-dessinée version adulte (Sarfati et al. 1997)	80
3. Test de reconnaissance des émotions faciales d'Ekman : Facial Expression of Emotion Stimuli and Tests (FEEST)	82
4. Théorie de l'esprit : échelle Tom-15	83
5. Échelles diagnostiques	84
a) L'A.D.I-R. : Autism Diagnostic Intervention Revised	84
b) L'A.D.O.S. : Autism Diagnostic Observation Schedule	84
6. Test de la fluence verbale	85
7. VINELAND 2	86
8. Questionnaires EQ et AQ	87
D. Grilles utilisées durant les séances de jeu	89
1. JESTIMULE	89
2. RAYMAN ORIGINS	95
3. Questionnaire de satisfaction	98
4. Lettre d'information envoyée aux familles et aux patients	100
XI. SERMENT D'HIPPOCRATE	101
XII. RÉSUMÉ	102

I. INTRODUCTION

Les individus avec Troubles du Spectre Autistique ou TSA manifestent des particularités cognitives, perceptives et sensorielles, sujettes de multiples études scientifiques.

En effet, l'amélioration de la prise en charge des individus avec TSA est une préoccupation majeure de santé publique en France avec les différents « plans Autisme », ou programmes nationaux d'amélioration de la prise en charge de l'autisme, et dans le monde.

Aussi, la compréhension des TSA et leur réhabilitation sont au cœur des recherches scientifiques actuelles.

De multiples études ont démontré un déficit dans la cognition sociale chez les individus avec TSA, notamment dans la reconnaissance des émotions, en particulier des émotions dites négatives comme la tristesse ou la peur.

Les programmes thérapeutiques basés sur une approche comportementale de remédiation de la cognition sociale sont parmi les plus utilisés.

Selon les recommandations de la Haute Autorité de Santé ou HAS de 2011, les troubles des interactions sociales sont l'élément le plus persistant de la triade autistique au cours de la vie. Mais, la précocité des stimulations offertes par les dispositifs éducatifs et de soins est un facteur positif d'influence sur l'évolution des troubles.

Le *serious game* "JeStiMule" (Jeu Educatif pour la Stimulation Multisensorielle d'Enfants atteints de troubles envahissants du développement), développé par le Centre Ressource Autisme de Nice, créé pour apprendre à reconnaître les émotions en contexte, a pu démontrer son efficacité chez des jeunes individus de 6 à 17 ans avec TSA lors d'une précédente étude.

Un protocole d'étude biomédicale interventionnelle prospective au sein d'une population adulte avec TSA âgée de 18 à 40 ans, a ainsi été créé au sein des services hospitaliers niçois universitaires et de périphérie, afin de rechercher l'efficacité du serious game JeStiMule dans l'amélioration de la cognition sociale chez les adultes avec TSA.

La première partie de ce travail retrace les définitions actuelles de l'autisme et les particularités cognitives des personnes avec TSA. Nous explorerons les différentes

compositions de la cognition sociale en général et les particularités des personnes avec TSA, que ce soit dans l'abord de la reconnaissance des émotions ou leur attrait pour l'utilisation des nouvelles technologies par l'intermédiaire de la revue de la littérature actuelle.

La deuxième partie de ce travail développe la construction de l'hypothèse de recherche en associant les résultats des études préliminaires.

Par la suite nous exposerons le protocole de l'étude réalisée au sein des hôpitaux de Nice. Il y sera détaillé la méthodologie utilisée et exposé les principaux résultats.

Ces résultats seront ensuite discutés avec les données actuelles de la littérature afin de mieux appréhender leur contenu, leur implication dans la prise en charge des individus avec TSA et les orientations possibles pour les recherches futures.

Nous étudierons plus spécifiquement les résultats de 4 participants aux profils cognitifs, psychologiques et développementaux différents qui ont été particulièrement impliqués dans les séances de jeu et notre projet.

Enfin, une conclusion sera proposée pour faire le lien entre la théorie apportée par la revue de la littérature et les observations de notre étude.

II. LES TROUBLES DU SPECTRE AUTISTIQUE

A. Définitions

Comme le rappelle N. Coulon dans son article de juin 2015 [1], la définition des troubles autistiques et leurs classifications se sont manifestement modifiées au cours des dernières années.

L'étymologie du mot « autisme », emprunté à l'allemand « autismus » mot forgé par le psychiatre E. Bleuler (1911) nous renvoie au grec « áutos » soi-même, et du suffixe –ismus, renvoyant à la dimension d'isolement et de retrait social.

En 1943, Kanner [2] introduit la notion « d'autisme précoce », et les travaux de Rutter et Kolvin [3 ; 4] avanceront dans les critères de distinction avec les psychoses infantiles.

La création du *Diagnostic and statistical Manual of mental disorders* ou DSM, évoluant régulièrement, permet d'obtenir une définition internationalement reconnue dans les différents travaux scientifiques.

À partir du DSM III [5] la distinction entre autisme et schizophrénie est décrite, le DSM IV (1994) [6] et le DSM IV-TR [7] parlent de « troubles envahissants du développement » ou TED avec une apparition des symptômes décrite avant 36 mois.

Cette catégorie regroupait alors 5 sous-catégories :

- le trouble autistique
- le syndrome de Rett
- le trouble désintégratif de l'enfance
- le syndrome d'Asperger
- et le trouble envahissant du développement non spécifié

Ils avaient en commun une triade clinique composée :

- d'altération des interactions sociales
- de troubles de la communication
- de comportements restreints ou stéréotypés

L'évolution du DSM 5 [Annexe B] [8] réunit ces sous-catégories dans une plus vaste terminologie « les troubles du spectre autistique » ou TSA, elle même incluse dans les troubles neuro-développementaux. Le syndrome de Rett ne fait plus partie de la classification et il n'y a plus de distinction entre les sous-catégories, mais le DSM 5 spécifie 3 degrés de sévérité des symptômes, avec ajouts possibles de déficiences.

Dans les changements notables de définitions nous pouvons remarquer la disparition de la triade clinique au profit d'une dyade [9 ; 10] :

- troubles de la communication sociale
- comportements restreints et répétitifs, incluant une « sensibilité inhabituelle aux stimuli sensoriels » non présente précédemment.

Aussi, la limite de 36 mois fait place à une définition plus large : « Les symptômes doivent être présents dès la petite enfance mais peuvent ne se manifester pleinement que lorsque la limitation des capacités empêche de répondre aux exigences sociales. »

Les troubles des interactions sociales sont le symptôme le plus persistant au cours de la vie [11].

Ces troubles s'améliorent, mais moins que les troubles de la communication [12].

En conséquence, ils restent handicapants, même après une prise en charge par des programmes adaptés [13].

B. Fonctionnement cognitif dans les TSA

L'identification de compétences et de déficits cognitifs chez les personnes avec TSA laisse supposer par certains auteurs un traitement spécifique de l'information.

Ainsi, les personnes avec TSA semblent présenter de meilleures compétences dans le traitement des éléments physiques de l'environnement, alors qu'ils semblent moins compétents dans le traitement des éléments sociaux et émotionnels (Baron Cohen et al. 2010) [14].

Ils présentent de bonnes capacités de discrimination perceptivo-visuelle (Edgin et al. 2005) [15] et de raisonnement analogique (Morsanyi et Holyoak, 2010) [16] comme en témoignent leurs résultats aux tests spécifiques.

Ils semblent présenter une hyper sélectivité pour le traitement local de l'information (Happe et Frith 2006) [17], ainsi que d'autres capacités spontanées comme une bonne mémorisation de faits aléatoires (Dawson et al 2008) [18], de bons résultats aux tâches de mémoire faisant intervenir des listes de mots (Walenski et al, 2006 [19], probablement en lien également avec leurs intérêts particuliers envers les lettres et chiffres (Fosset et Miranda 2006) [20].

De même, leurs résultats aux tests de champs lexicaux de mots isolés dans une tâche de verbalisation en image sont élevés (Beverdors et al 2000) [21], indépendamment du niveau de QI.

Ils présentent par ailleurs des difficultés de généralisation des concepts, probablement en lien avec des difficultés d'indexation du contexte (Qian et Lipkin, 2011) [22].

Ils semblent également préférer traiter du matériel logique et structuré que du matériel aléatoire, implicite et intuitif (Barnes et al 2008, [23]; Brown et al. 2010, [24]; Nemeth et al 2011) [25].

Dans l'étude de Soulières et ses collaborateurs de 2009 [26], il est souligné la préférence des personnes avec TSA pour l'utilisation de stratégies visuo-spatiales et de perception durant le raisonnement déductif. Les IRM fonctionnelles utilisées ont démontré une augmentation d'activité cérébrale dans les régions du cerveau spécialisées pour les fonctions perceptives et tâches visuo-spatiales.

Cette étude de 2009 est en faveur de l'utilisation des matrices de Raven (Raven et al 1998) [27] en population générale et chez les sujets avec TSA comme indicateur d'intelligence fluide.

Leur passation couplée à l'imagerie cérébrale démontre une rapidité plus importante dans la réalisation des tâches chez les personnes avec TSA.

Cela se visualise en imagerie cérébrale fonctionnelle par une diminution de l'activité cérébrale pariétale médiane postérieure et préfrontale latérale gauche, corrélée à une augmentation de l'activité occipitale gauche.

Dans leur étude de 2011 [28] Soulière et ses collaborateurs comparent les résultats aux matrices de Raven des personnes avec autisme et les personnes diagnostiquées Asperger, les résultats sont également en faveur d'une intelligence basée sur le visuo-perceptif. En effet leurs résultats aux matrices de Raven suggèrent que l'utilisation de l'environnement visuel n'est pas seulement un mode compensatoire de stratégie devant un défaut de langage, mais bien un mode à part de fonctionnement, commun aux personnes avec autisme ou avec syndrome d'Asperger.

Un autre élément important de la littérature est la mise en évidence d'une amélioration possible des compétences de traitement des émotions avec l'âge chez ces sujets. Cette dimension nous laisse supposer, et cela a été évoqué par plusieurs auteurs, que les sujets avec TSA développent des moyens de compensation de leurs difficultés en s'appuyant préférentiellement sur leurs compétences cognitives [29].

Ainsi, le fonctionnement cognitif spécifique, le développement de moyens de compensation et la nécessité de tenir compte de leurs intérêts spécifiques ont amené certains auteurs et notamment Mottron à théoriser un mode spécifique d'apprentissage qu'il développe sous le terme d'« apprentissage implicite » (terme créé par Michelle Dawson [30]). Ce mécanisme est directement issu de l'observation clinique. Il nécessite la mise à disposition d'un matériel structuré et la présentation répétée de ce matériel.

La déduction des règles de fonctionnement de ce matériel se ferait de façon implicite.

Mottron [30] insiste sur la nécessité de présenter un matériel visuel suffisamment complexe et conséquent de façon à ce que les règles puissent être déduites implicitement. Cette approche contourne les difficultés de communication des sujets avec autisme. Il insiste également sur la nécessité de leur proposer un matériel qui fonctionne comme un système régi par des règles logiques et en lien avec leurs compétences et surtout leurs centres d'intérêt.

En tenant compte de l'ensemble de ces données de la littérature, JeStiMule [31] a été développé comme un entraînement à la reconnaissance des émotions basé sur l'apprentissage implicite et les intérêts des sujets avec autisme tout en contournant leurs difficultés de communication.

III. CONTEXTE CLINIQUE : justificatif de l'étude

A. Cognitions sociales et théorie de l'esprit

1. Définitions

La cognition sociale regroupe des compétences qui permettent la perception, le traitement et l'interprétation des signaux sociaux, avec un certain degré de spécificité (Nicolas Franck, 2012) [32]. Ces compétences sont :

- la reconnaissance des émotions à partir des différents indices sociaux que sont les expressions des visages et des attitudes,
- la théorie de l'esprit,
- des compétences plus générales comme la connaissance des règles qui définissent une situation sociale, ou la construction de réponses adaptées.

La théorie de l'esprit (ToM) est l'aptitude à prévoir ou à expliquer le comportement de nos semblables en leur attribuant des intentions, des souhaits ou des croyances, c'est à dire en considérant qu'ils ont des états mentaux différents des nôtres (Frith, 1992).

La théorie de l'esprit ne repose pas sur un mécanisme unitaire, ce qui a pour conséquence une absence d'homogénéité des tests utilisés [32], chez l'adulte, elle peut être évaluée grâce à de nouvelles échelles comme la ToM-15 [33] [Annexe C-4].

2. Le déficit en cognitions sociales chez les personnes avec autisme

La communauté scientifique est en faveur d'un déficit en cognition sociale chez les individus avec TSA, notamment dans la reconnaissance des émotions faciales [34], et plusieurs auteurs se sont penchés sur ce déficit en fonction de l'âge des personnes avec TSA, ainsi que sur la trajectoire d'apparition de la reconnaissance des émotions.

Selon certains auteurs, il semblerait que dans les 6 émotions de bases que sont la joie, la tristesse, la colère, la peur, la surprise et le dégoût ; la joie tend à être reconnue plus tôt alors que la surprise et la peur seraient reconnues plus tardivement [35].

Les reconnaissances de ces émotions sur visage sont significativement moins présentes chez les personnes avec TSA selon l'étude de Sucksmith et Baron Cohen de 2012 [36].

Beaucoup d'études retrouvent une diminution de la reconnaissance des émotions chez les adultes avec TSA, spécifiquement pour les émotions dites négatives comme la tristesse (Boraston et al. 2007) et la peur (Howard et al. 2000) [34].

Le déficit en cognition sociale se caractérise pour la reconnaissance des émotions dans le TSA par une différence d'évaluation des informations présentes sur les visages en comparaison avec une population témoin. En effet, les individus avec TSA n'utilisent pas les informations données sur les émotions par la partie haute du visage, comme les yeux [34].

En revanche, l'étude concernant de jeunes enfants de Gepner et al. de 2001 [37], suggère que la reconnaissance des émotions sur visage était corrélée à l'âge chez les enfants de développement typique, mais ne retrouve pas ces résultats chez les enfants avec TSA.

Aussi, l'étude de O'Connor et al. de 2005, comparant les performances des enfants et adultes avec TSA de haut niveau, n'avait pas retrouvé de différence significative [38].

De même, chez les personnes avec TSA sans déficience intellectuelle, le déficit en cognition sociale peut être relativement léger quand il s'agit de la reconnaissance de stimuli émotionnels et de situations sociales simples. En revanche, dès qu'il s'agit de se représenter spontanément les émotions d'autrui, le déficit peut être beaucoup plus important [39].

Or la conscience de ses propres buts, la conscience de ses propres intentions et de celles d'autrui, impliquant la théorie de l'esprit sont altérées dans les TSA, ce qui contribue à leur désinsertion sociale [40] ; (Swettenham, 2000) [41].

B. Attrait de la population autistique pour les nouvelles technologies

L'utilisation des nouvelles technologies permet d'obtenir un échange facilité et privilégié avec les individus porteurs de TSA.

En effet, devant un objet de médiation de nouvelles technologies, ils peuvent se sentir plus à l'aise et ainsi partager d'avantage qu'en interaction duelle.

Le déficit en moyen de communication et notamment dans la conversation avec un professionnel de santé peut être détourné par ce moyen et leur permettre de participer à un échange, chez des individus ayant d'importants troubles des interactions sociales.

De plus, les personnes avec TSA préfèrent utiliser des nouvelles technologies comme source d'apprentissage (Ramdoss et al 2011) [42].

Leur motivation en est donc favorisée.

L'utilisation des nouvelles technologies ciblant le travail sur les cognitions sociales comme les programmes informatiques interactifs sont prometteurs dans l'amélioration de ces capacités chez les individus présentant des TSA selon les différentes revues de la littérature [43 ; 44 ; 45] et notamment les travaux de Golan, Baron-Cohen et al de 2006 [46].

L'étude de R. Kandalaft [47] contribue à penser que l'utilisation de supports informatiques et technologies avancés comme les réalités virtuelles avec scénarii sociaux («Second life TM») peut améliorer les cognitions sociales des jeunes adultes avec TSA.

Devant l'attrait majeur des populations avec TSA pour les supports informatiques et les améliorations récentes dans les prises en charges observées grâce à l'utilisation des nouvelles technologies [42 ; 43], il nous paraît essentiel de se servir des outils à disposition et de créer des interfaces ludiques et attractives en matière de réhabilitation des cognitions sociales.

C. Revue des pratiques thérapeutiques existantes d'apprentissage des cognitions sociales

Il existe une grande variété d'interventions et de programmes de prise en charge comme en témoigne l'étude de Baghdadli A. et al. [48] (2007) sur les interventions éducatives, pédagogiques et thérapeutiques proposées dans les TSA [48].

Les programmes thérapeutiques basés sur une approche comportementale sont parmi les plus utilisés [49].

Chez l'adulte avec TSA, la revue de la littérature de S. Fletcher-Watson [40] met en évidence l'efficacité des interventions ciblant la reconnaissance des émotions parmi des groupes constitués selon leur âge ou habiletés intellectuelles. Cette revue classe les études en plusieurs catégories : celles enseignant la théorie de l'esprit, celles enseignant « les précurseurs de la ToM » comme la reconnaissance des émotions, l'attention conjointe, les compétences d'imitation ; celles inspirées par le modèle de la théorie de l'esprit, et enfin celles testant la ToM spécifiquement des personnes avec TSA.

Dans cette revue : 22 études randomisées ont été incluses, dont 7 concernant spécifiquement la reconnaissance des émotions :

- l'étude de Solomon de 2004, celle de Ryan de 2010 et celle de Hopkin de 2011, s'intéressent à une population d'enfants avec TSA.
- L'étude de Williams de 2012 n'a pas été incluse dans la méta-analyse du fait des effets des traitements retrouvés.
- De même les études de Young de 2012 et de Baghdalli de 2013 n'ont pas été incluses dans la méta-analyse, du fait respectivement de l'absence de randomisation efficace pour la première et de manque de données significatives pour la deuxième, mise à part l'amélioration dans le groupe d'intervention de la reconnaissance de la colère.
- Seule l'étude de Golan de 2006 s'intéresse à une population adulte randomisée avec TSA. En revanche cette étude utilise des clips audio et films mais pas de technologie innovante. Leurs résultats suggèrent une efficacité du groupe d'intervention, bien que les résultats avec corrections de Bonferroni ne soient pas significatifs.

La méta-analyse montre que les interventions ayant pour cible la reconnaissance des émotions par groupes d'âge et dans une fourchette moyenne de QI ont un effet positif sur la capacité ciblée, avec un effet immédiat post-traitement de l'amélioration de la reconnaissance des émotions faciales.

La conclusion des auteurs repose sur les possibilités d'enseigner la reconnaissance des émotions et la théorie de l'esprit aux individus avec TSA ; ils rapportent en revanche peu de preuve de maintien de ces apprentissages et généralisation dans la vie quotidienne où a d'autres compétences.

Ils insistent sur le niveau de preuve assez bas des études observées par manque de groupe contrôle ou d'échantillon suffisant.

D. Première conclusion

Chez les individus avec TSA, le fonctionnement cognitif reste spécifique, avec la déduction des règles de fonctionnement se faisant de manière implicite.

Le développement de moyens de compensation, associé à des intérêts spécifiques ont poussé les auteurs à rechercher des prises en charge innovantes.

Beaucoup d'études retrouvent une diminution de la reconnaissance des émotions chez les adultes avec TSA, spécifiquement pour les émotions dites négatives comme la tristesse (Boraston et al. 2007) et la peur (Howard et al. 2000) [34].

La littérature met en évidence une amélioration possible des compétences de traitement des émotions avec l'âge chez ces sujets, **et le manque d'études de haut niveau de preuve randomisées concernant les populations adultes avec TSA dans la reconnaissance des émotions utilisant les nouvelles technologies.**

Devant l'attrait majeur des populations avec TSA pour les supports informatiques et les améliorations récentes dans les prises en charges observées grâce à l'utilisation des nouvelles technologies [42 ; 43], il nous paraît essentiel de nous servir des outils à disposition et de créer des interfaces ludiques et attractives en matière de réhabilitation des cognitions sociales.

IV. CONSTRUCTION DE L'HYPOTHÈSE DE RECHERCHE

A. Devenir des personnes avec trouble du spectre autistique

Selon le rapport de l'HAS 2011 [9], des études ont tenté de tracer la trajectoire de développement des adolescents et des adultes avec TSA.

Ces études rapportent l'état des lieux suivant :

- la communication non verbale et le langage peuvent s'améliorer pendant la trajectoire de vie entière ;
- les comportements répétitifs et stéréotypés peuvent diminuer à l'âge adulte, mais pas de façon très importante ;
- les troubles des interactions sociales sont l'élément le plus persistant de la triade autistique au cours de la vie [11].

Les facteurs, qui déterminent l'évolution des symptômes de la dyade autistique, sont nombreux et interagissent entre eux. Les principaux facteurs prédictifs de l'évolution sont :

- les conditions d'apparition des troubles et leur précocité ;
- l'intensité de la symptomatologie ;
- la présence de troubles associés (retard mental, épilepsie, maladies somatiques) ;
- les facteurs environnementaux (mode d'accompagnement et de suivi).

Parmi les facteurs prédictifs d'évolution du trouble, le niveau intellectuel demeure celui qui rend compte de l'évolution sociocognitive du jeune avec TSA, avec le plus de fiabilité.

Ainsi, l'influence du type de prise en charge sur la qualité des évolutions est encore trop peu étudiée. Cependant, la précocité des stimulations offertes, et notamment dans la reconnaissance des émotions, par les dispositifs éducatifs et de soins spécifiques est un facteur influant sur l'évolution des troubles, comme en témoignent l'étude de Baghdadli A. et al. [48] (2007) sur les interventions éducatives, pédagogiques et thérapeutiques proposées dans les TSA ainsi que la méta-analyse de Grynspan de 2013 [45] sur les interventions basées sur les technologies innovantes chez les individus avec TSA.

Il nous paraît donc essentiel de pouvoir proposer aux jeunes adultes avec autisme des méthodes de réhabilitation adaptées à leur trouble.

B. Résultats des études préliminaires

L'étude princeps "Evaluation d'un Jeu Educatif pour la Stimulation Multisensorielle d'Enfants atteints de troubles envahissants du développement (JeStiMulE)" [31] effectuée au sein du Centre Ressource Autisme de Nice par le Dr SERRET Sylvie, a été promu par le CHU de Nice.

Les résultats ont montré une bonne adaptabilité du jeu et une efficacité dans la reconnaissance des émotions dans une population d'enfants et d'adolescents avec TSA associés à des niveaux de QI hétérogènes ; ainsi que l'amélioration de la reconnaissance des émotions sur avatars et personnages réels.

De plus, l'étude sur « l'exploration de la cognition sociale chez des adolescents présentant un trouble dissociatif ou du spectre autistique » publiée dans Autism-Open Access, effectuée par le Dr BONNARD-COUTON et le Dr DOR [51] au sein du service universitaire de psychiatrie de l'enfant et de l'adolescent de Nice du Pr ASKENAZY, apportent des résultats intéressants et complémentaires.

En effet, cette étude observe les potentiels évoqués (composantes P100 et N170) dans une tâche visuelle de reconnaissance des émotions faciales chez des adolescents atteints de schizophrénie précoce ou TSA, comparés à une population au développement typique. Leurs résultats indiquent chez les adolescents avec TSA ou schizophrénie précoce un déficit dans la reconnaissance des émotions faciales, avec des mécanismes distincts : pour les adolescents avec TSA, le temps de recrutement des neurones impliqués dans le traitement émotionnel des visages est allongé, comme le présente le délai de latence de la N170 sur les visages, non retrouvé sur le traitement des objets.

Notre étude s'inscrit donc dans la continuité des différentes études effectuées au sein de l'équipe du service universitaire de psychiatrie de l'enfant et de l'adolescent de Nice du Professeur ASKENAZY, associant cette fois-ci une population adulte.

C. Deuxième conclusion

Au total, les connaissances actuelles suggèrent que les personnes adultes avec TSA ont un déficit en cognition sociale, notamment dans la reconnaissance des émotions dites négatives et la théorie de l'esprit (Harms et al., revue de 2010) [34].

Le serious game JeStiMule est un outil efficace pour enseigner la reconnaissance des émotions en contexte dans l'autisme grâce à l'utilisation de leurs compétences logiques. Il a pu démontrer son efficacité chez des jeunes individus avec TSA de 6 à 17 ans, lors d'une précédente étude [31].

Nous proposons ici de déterminer si le serious game JeStiMule peut améliorer la cognition sociale en particulier la reconnaissance des émotions, mais également la théorie de l'esprit, l'intentionnalité et l'empathie des adultes avec TSA, par comparaison avec un groupe contrôle.

V. ÉTUDE EXPÉRIMENTALE : "*Evaluation de l'efficacité du serious game JeStiMule dans l'amélioration de la cognition sociale des adultes avec TSA.*"

A. Hypothèse générale

Chez des personnes adultes avec TSA ayant un déficit en cognition sociale, la pratique de Jestimule améliorera davantage leur reconnaissance des émotions que la pratique d'un jeu vidéo classique.

B. Objectifs de l'étude

Objectif principal:

- comparer l'amélioration de la cognition sociale (composante principale : reconnaissance des émotions) entre les adultes avec TSA utilisant ou non le serious game JeStiMule.

Objectifs secondaires:

- comparer l'amélioration des autres composantes de la cognition sociale (théorie de l'esprit, intentionnalité et empathie) entre les adultes avec TSA utilisant ou non le serious game JeStiMule.
- comparer l'impact de l'enseignement de la cognition sociale par JeStiMule dans l'adaptation à la vie quotidienne
- comparer l'impact de l'enseignement de la cognition sociale par JeStiMule sur le vocabulaire émotionnel.
- obtenir un retour d'expérience du groupe ayant utilisé JeStiMule.

C. Méthode employée

1. Description de la population

○ Critères d'inclusion :

Les participants recrutés devaient présenter les caractéristiques suivantes :

- Sujets âgés de 18 ans minimum, jusqu'à l'âge de 40 ans inclus,
- Sujets ayant un diagnostic d'autisme selon les critères diagnostiques du DSM 5 [annexe B] par ADI-R [annexe C-5)a)] ou ADOS [annexe C-5)b)], réalisés durant l'étude en cas d'absence dans leur dossier médical,
- Niveau cognitif évalué par les matrices de Raven > 6 ans équivalent âge [annexe C-1)b)],
- Niveau verbal compatible avec la réalisation des tests neurocognitifs, évalué par le test ICV de la WAIS,
- Sujets ou tuteur légaux ayant donné leur consentement éclairé et écrit,
- Sujets affiliés à la sécurité sociale.

○ Critères de non inclusion :

- Les sujets avec épilepsie non équilibrée,
- Femme enceinte ou allaitante.

○ Critères d'exclusion :

- Retrait du consentement des sujets ou tuteurs légaux,
- Décision de l'investigateur ou du promoteur.

- Nombre de sujets recrutés :

Le calcul du nombre de sujets nécessaires a été réalisé à partir des résultats de l'étude initiale JeStiMule [31] (article disponible dans *Molecular autism* : Facing the challenge of teaching emotions to individuals with low-and high-functioning autism using a new Serious game: a pilot study *Molecular Autism* 2014, 5:37 doi:10.1186/2040-2392-5-37) qui nous a permis d'élaborer notre hypothèse chiffrée. Dans cette étude, concernant les scores de reconnaissance des émotions faciales, sur les différentes émotions présentées, l'évolution entre avant et après l'enseignement par le jeu est de l'ordre d'au moins 20%. En considérant que notre population d'étude n'est pas la même (adultes) et pour être conservateurs nous avons fait l'hypothèse d'une évolution plus faible, de l'ordre de 15%. On calcule, également d'après ces données antérieures, un écart-type de 8,5.

Notre analyse principale comporte 7 comparaisons correspondant à l'évaluation de notre critère de jugement pour les 6 émotions prises et, globalement, toutes émotions confondues. Le risque de première espèce dans notre étude sera donc protégé selon une procédure de Bonferroni. Ainsi, avec une puissance fixée à 90% et un risque α de 0,007, le nombre de sujet à inclure est de 13 patients par groupe.

Afin de prendre en compte les sujets qui ne pourraient pas réaliser l'ensemble de la procédure (limitée à 8 séances de jeu), nous avons augmenté ce chiffre de 15% pour un effectif final de **30 sujets** au total.

2. Outils utilisés

- Le critère d'évaluation principal est défini par :
 - la reconnaissance des émotions, observée par le score obtenue au FEEST d'Ekman (Facial Expression of Emotion Stimuli and Tests) [annexe C-3]),

Tests du critère d'évaluation principal :

- Une série d'émotions sera présentée au sujet à partir d'un support informatique, la réponse sera enregistrée sur le support informatique grâce au FEEST d'Ekman (Facial Expression of Emotion Stimuli and Tests), ce système, mis à jour en 2002, est toujours le système de référence utilisé de nos jours dans les études sur les expressions du visage. Selon Paul Ekman, spécialiste de l'expression faciale, il existe six « émotions primaires ou universelles »,

calquées sur les mimiques auxquelles elles donnent naissance (joie, la colère, la peur, la tristesse, le dégoût et la surprise). Le nombre d'émotions reconnues sur visages réels comparé au nombre d'émotions présentées est ainsi observé ; par type d'émotion et en nombre global d'émotions reconnues. On obtient donc 7 pourcentages différents (6 émotions plus 1 pourcentage global).

- Les critères d'évaluation secondaires, sont définis par :
 - autres composantes de la cognition sociale
 - la théorie de l'esprit avec le score de la Tom-15 [annexe C-4)],
 - l'intentionnalité avec le score des BD de Sarfati [annexe C-2)],
 - l'empathie avec un auto-questionnaire EQ [annexe C-8)].

De la même manière que la reconnaissance des émotions pour l'objectif principal, les scores de la Tom-15 et des BD de Sarfati témoigneront de l'impact sur la théorie de l'esprit et l'intentionnalité.

Un auto-questionnaire sur le quotient d'empathie EQ, ainsi qu'un auto-questionnaire concernant le quotient autistique AQ, seront également présentés avant et après les phases de jeu.

- L'impact sur l'adaptation à la vie quotidienne sera observé grâce à l'échelle Vineland 2 [annexe C-7)], répondant parfaitement aux préoccupations dont nous souhaitons observer l'évolution après utilisation de JeStiMulE.
- L'impact sur la fluence verbale de mots émotionnels sera observé avant et après les séances de jeu [annexe C-6)].

La fluence verbale est le nombre de mots émis par minute chez un patient parlant spontanément ou décrivant une scène imagée. Ce nombre est d'environ 90 pour un individu typique.

L'ordre de passation est aléatoire, trois critères sémantiques ont été retenus : « Animaux » considéré comme riche en items, « Meubles » considéré comme pauvre en items et « Fruits »

considéré comme intermédiaire. Une fluence lexicale et une fluence catégorielle suffisent en clinique courante.

Dans notre étude nous utiliserons une fluence de « mots émotionnels » ainsi qu'une comparaison avec les « animaux » et « fruits » dont les résultats ne seront pas relevés.

- Un retour d'expérience sera également obtenu pour le groupe jouant à JeStiMuleE par l'intermédiaire d'un questionnaire de satisfaction créé spécialement pour cette étude, comprenant des questions dirigées à cocher et la possibilité de s'exprimer sur texte libre en fin de page. [annexe D-3)].
- Le test ICV (Indice de Compréhension Verbale) est composé de 3 subtests obligatoires: Similitudes; Vocabulaire et Information.

Ce sont des subtests évaluant les aptitudes verbales en faisant appel au raisonnement, à la compréhension et à la conceptualisation.

○ Résumé de la batterie d'évaluation neuropsychologique

Fonction explorée	Test	Durée En min	Evaluation ligne de base	Evaluation post- thérapeutique	Détail Annexe
Raisonnement logique, abstraction	Matrices de Raven	10	x		C-1)b)
Adaptation à la vie Quotidienne	Vineland 2	30	x	x	C-7)
Test de fluence émotionnelle	Fluence verbale	20	x	x	C-6)
Niveau verbal	ICV de la WAIS	15	x		C-1)a)
Reconnaissance des émotions faciales	FEEST d'Ekman	30	x	x	C-3)
Attribution d'une intentionnalité à autrui	BD de Sarfati	15	x	x	C-2)
Théorie de l'Esprit de 1 ^{er} et second ordre	ToM-15	15	x	x	C-4)
Quotient Empathie	EQ	10	x	x	C-8)
Quotient Autistique	AQ	10	x	x	C-8)

D. Procédure

○ Type de recherche

Il s'agit d'une recherche biomédicale randomisée avec groupe contrôle, prospective, multicentrique, avec évaluateur en insu du groupe de randomisation, relevant de la loi du 9 août 2004 du Code de la Santé Publique.

Cette étude a débuté en septembre 2015, la période d'inclusion a été de 12 mois, la durée de participation était de 10 semaines maximum ; avec l'analyse des résultats nécessaire, la durée totale prévue de l'étude était de 24 mois.

○ Financement

Une demande d'Appel d'Offre Interne ou AOI a été déposée en Janvier 2015 et obtenue le 30 juin 2015.

Le budget obtenu a permis d'engager une neuropsychologue chargée des évaluations avant et après les séances de jeu dans chaque groupe, avec respect de l'insu.

De plus, un dédommagement a été prévu pour chaque patient de 50 euros pour leur participation.

Un des deux ordinateurs nécessaires avait été obtenu lors de l'étude princeps de JeStiMule par don d'une association de la région PACA, et sera réutilisé pour le jeu (jeu nécessitant une manette type PlayStation).

JeStiMule est déjà installé sur cet ordinateur.

Le jeu d'arcade « Rayman Origins » est commercialisé au prix de 10 euros.

○ Données cliniques et administratives

Les données ont été recueillies dans un cahier d'observation spécifique ou CRF, réalisé pour l'étude.

Des contrôles qualité par la Délégation à la Recherche Clinique et à l'Innovation ou DRCI ont été réalisés tout le long de l'étude.

Notre étude a été réalisée en conformité avec la déclaration d'Helsinki, la directive européenne et les bonnes pratiques cliniques ainsi que les dispositions législatives, réglementaire, éthique de protection des personnes et de la Commission Nationale de l'Informatique et des Libertés (CNIL).

Les participants ont donné un consentement libre et éclairé, avec délai de réflexion, validé par une autorisation auprès du Comité de Protection des Personnes (CPP) et de l'AFSSAPS obtenue le 30 juin 2015. Un amendement au CPP a été enregistré et accepté le 22 octobre 2015 qui concernait la description du test ICV de langage et du jeu témoin « Rayman Origins ».

- Randomisation

Les participants ont été donc randomisés entre les 2 bras :

A : entraînement avec le serious game JeStiMule, appelé « groupe JeStiMule »

B : jeu vidéo conventionnel Rayman Origins, appelé « groupe Rayman »

Au regard du faible nombre de patients attendus dans cette étude, de l'homogénéité attendue des populations dans ces différents centres et de la standardisation de la prise en charge dans le cadre de l'étude, il n'y a pas de stratification sur le centre. La liste de randomisation a été réalisée par la DRCI du CHU de Nice selon la méthode des blocs à l'aide du logiciel Nquery© Advisor v 7.0.

- Recrutement

Les 30 participants ont été recrutés dans 3 centres étant répartis ainsi :

- Le Centre Ressources Autisme de Nice du CHU Lenval Hôpitaux pédiatriques
- Le centre hospitalier universitaire adulte de Nice (Hôpital Pasteur)
- La clinique des autistes et hôpital de jour du centre hospitalier Sainte-Marie de Nice

- Déroulement de l'essai

- 1. *Phase 1 : Inclusion des patients et définition de la ligne de base*

- a) *Consultation médicale, information et signature du consentement éclairé*

Les participants ont été recrutés dans les différents centres d'inclusion lorsqu'ils étaient hospitalisés dans ces centres ou s'ils s'y sont déjà présentés.

Une lettre d'information a été envoyée par mail [annexe D-4] aux familles et aux patients après un premier contact téléphonique.

Durant cette consultation, une présentation de l'étude est faite aux adultes ou tuteurs légaux par l'investigateur. La notice d'information est remise. De plus, un examen médical préalable à l'inclusion a été pratiqué pour chaque participant à l'étude. Cet examen est un examen clinique « standard », pour s'assurer de la bonne santé du participant. Après avoir posé à l'investigateur toutes les questions nécessaires à la compréhension de l'étude, il a été proposé aux sujets et aux / ou tuteurs légaux (pour les patients sous tutelle/curatelle) de signer le formulaire de consentement éclairé (aux patients) / autorisation (pour les tuteurs/curateurs). S'ils le désirent, un délai de réflexion a été laissé aux patients et à leurs représentants.

- b) *Evaluation pré thérapeutique, définition d'une ligne de base*

Après signature du consentement éclairé et vérification des critères de sélection, les sujets sélectionnés ont été inclus dans le protocole. La randomisation a alors été effectuée.

Les sujets ont participé à une demi-journée de test. Durant cette demi-journée ont été réalisées différentes évaluations à l'aide de tests neuropsychologiques. Les résultats à ces tests ont été comparés à ceux obtenus à la fin de la période de jeu afin d'évaluer l'efficacité du logiciel créé au sein de cette population.

2. Phase 2 : Phase active du jeu psycho éducatif

a) Participation au jeu

- JeStiMule

JeStiMule (Jeu Educatif pour la Stimulation Multisensorielle d'Enfants atteints de troubles envahissants du développement) est un serious game se jouant sur ordinateur par le biais d'une manette de type PlayStation.

Il a été financé par la DGCIS en réponse à un appel d'offre national « Serious Game » en 2010, dont les partenaires sont : CEA List, Idées-3Com, Le Centre Hospitalier Universitaire de Nice, HLP Technologies, Université de Nice Sophia Antipolis.

C'est un projet collaboratif dont l'objectif était de développer un prototype d'environnement de jeu ludique afin que les enfants ou les adolescents présentant un trouble du spectre autistique puissent apprendre à reconnaître les émotions en contexte, en réalité virtuelle dans un environnement 3D (ex. reconnaissance d'émotions, de gestes émotionnels, la communication).

Ce jeu est interactif (le sujet est accompagné d'un thérapeute) et multisensoriel (c'est-à-dire combine différentes stimulations sensorielles : visuelles, auditives et tactiles).

Il se décline en deux grandes périodes ayant chacune des objectifs différents.

La première période appelée « Phase d'apprentissage » se compose de 26 mini-jeux de différents niveaux, elle a pour objectif l'apprentissage d'émotions sur des visages de personnages et les gestes des émotionnels associés.

Sept expressivités émotionnelles, une mimique (grimace) et l'absence d'émotion (neutre) sont présentées dans le jeu. L'utilisation du code couleur permet d'offrir une modalité de réponse aux joueurs non verbaux et non lecteurs.

Cela permet l'apprentissage de différentes associations, combinées à des règles de traitement des informations, destinées à aider le sujet à reconnaître les émotions (exemple d'association : association émotions-couleurs/joye-jaune).

La seconde période appelée « Phase d'expérimentation » met en situation les émotions au sein de situations sociales. Le joueur se déplace dans un environnement 3D et utilise le contexte afin de reconnaître et anticiper les différentes émotions des personnages, d'initier des demandes appropriées et d'effectuer des choix d'action suite à la présentation de gestes de communication. Son objectif est de constituer un puzzle en donnant les bonnes réponses.

Afin de travailler la généralisation, trois modules sont proposés dans cette phase. Les situations sociales présentées sont les mêmes mais leur emplacement ou les personnages qu'elles contiennent sont différents.

Cette phase visera à évaluer également l'expressivité émotionnelle de l'avatar du sujet avec TSA, en s'intéressant à l'expression de son propre ressenti émotionnel.

Plusieurs modalités de réponse sont possibles : code couleur, mots émotionnels et expressions idiomatiques. [Annexe A]



Image extraite de la phase expérimentale

Nous avons utilisé dans notre étude les mots émotionnels et expressions idiomatiques.

Chaque séance se termine lorsque le module est accompli, ce qui correspond environ à 1 heure par module, soit 6 séances de jeu.

La totalité du jeu peut être réalisée en un maximum de 8 séances.

- *Jeu contrôle*

L'utilisation d'un jeu contrôle a été choisie pour limiter les biais pouvant être présent par la simple stimulation du sujet. Ce jeu ne doit pas permettre d'enseigner la cognition sociale pour obtenir des résultats clairs sur ce sujet.

Nous avons choisi un jeu d'arcade en deux dimensions "Rayman Origins" dont le principe est linéaire, constitué de 60 niveaux le joueur doit libérer de petites créatures nommées Electroons et collecter des Lums en se méfiant des pièges et des nombreux ennemis qui l'attendent. Le personnage principal « Rayman » peut se déplacer, sauter, frapper pour progresser dans les différents tableaux. Il fait appel à la logique, la répétition par expérience, et la rapidité du joueur.

Pour une durée de protocole comparable au bras d'intervention, les joueurs du groupe Rayman devront terminer les 6 premiers panneaux du monde « la jungle à Bafouille ».



Image extraite du jeu Rayman Origins, monde « la Jungle à bafouilles »

b) Evaluation qualitative et quantitative au cours du jeu

Les accompagnants remplissent les grilles d'observations [annexe D-1)-2)].

Les participants à JeStiMule répondent à un questionnaire de satisfaction à l'issue du jeu [annexe D-3)].

Le délai entre les phases 1 et 3 est de 4 semaines.

3. Phase 3 : Evaluation post thérapeutique

Chaque participant au jeu, comme lors de la première phase, a participé à une demi-journée d'évaluation. Durant cette demi-journée ont été réalisées les mêmes évaluations qu'à la première phase à l'aide de tests neuropsychologiques. Les résultats de ces tests ont été comparés à ceux obtenus en début de protocole afin d'évaluer l'efficacité du logiciel créé au sein de cette population.

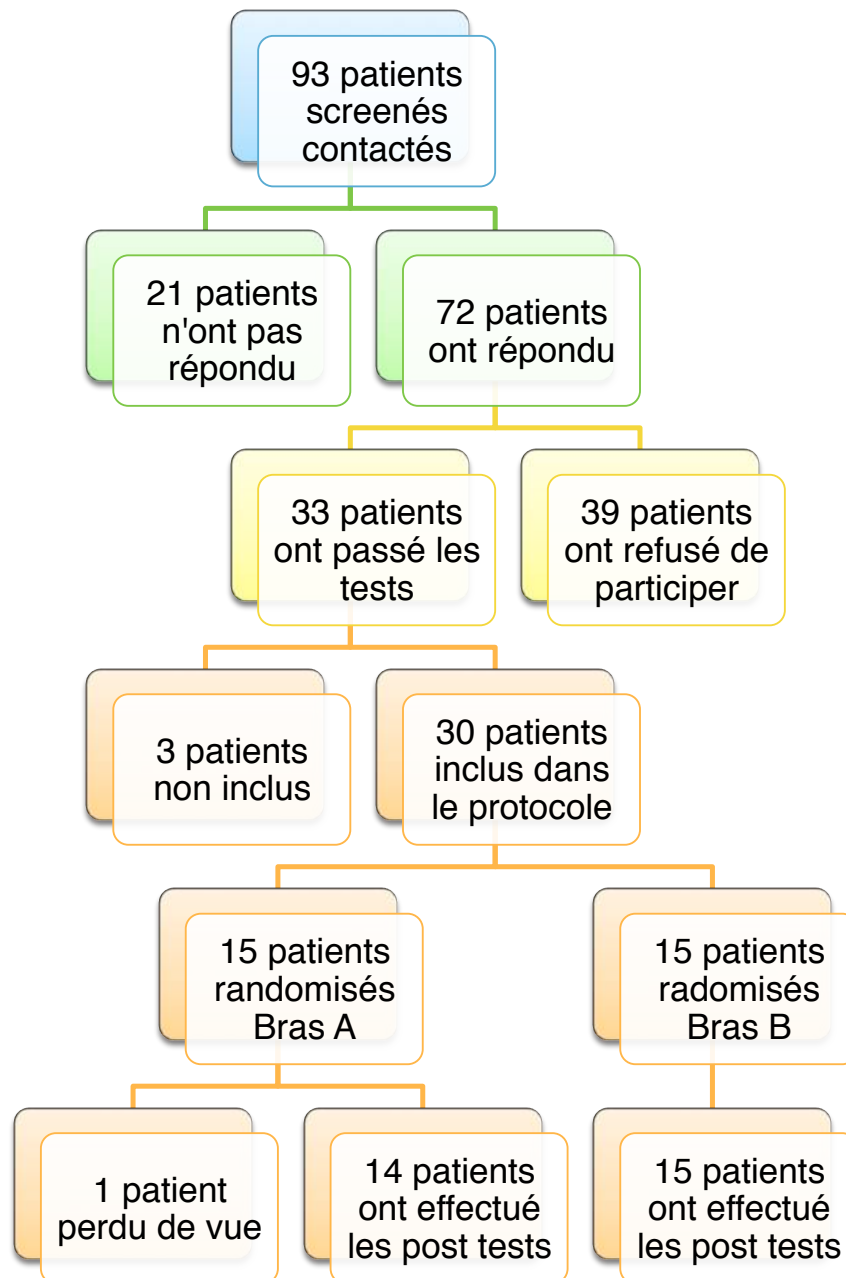
Pour tous les sujets, après la fin de participation à l'étude, leur prise en charge a été poursuivie selon les recommandations en vigueur. Il n'y a pas eu de période d'exclusion requise.

4. *Tableau synoptique des 3 phases*

	Visite d'inclusion et Phase 1	Phase 2 Séance(s) de jeu	Phase 3
Examen médical	X		
Vérification des critères de sélection	X		
Signature du consentement éclairé	X		
Evaluations neuropsychologiques	X		X
Grilles d'observation		X	
Jeu sur Ordinateur		X	
Questionnaires de satisfaction			X

E. Flowchart

Répartition des 30 patients inclus et flux des patients de l'étude : sur les 93 patients et familles contactées, 72 ont répondu à notre appel, 33 ont pu passer les tests d'inclusion. 30 patients ont pu être inclus dans l'étude, randomisés en deux groupes de 15 : bras A (Jestimule) et bras B (rayman), seul un patient perdu de vue est à noter dans le bras A (plus de réponse téléphonique ou par mail pour la phase 3).



VI. RÉSULTATS

A. Analyses statistiques des données

1. *Stratégies d'analyses*

Populations

Les patients de cette étude ont fait l'objet d'une analyse en intention de traiter modifiée (ITTm), où ne sont analysés que les patients ayant eu l'évaluation initiale, chaque patient étant analysé dans le groupe qui lui a été assigné lors de la randomisation quelles que soient les séances réalisées et les écarts au protocole. Une analyse per protocole a été également réalisée, qui n'inclus que les patients ayant suivi le protocole jusqu'à son terme sans déviation. Les résultats de l'analyse per protocole ne se substitueront pas à ceux de l'analyse en intention de traiter.

Gestion des données manquantes :

Pour les patients dont l'évaluation finale est absente, nous avons imputé dans l'analyse en ITTm, selon une hypothèse pessimiste, les valeurs de l'évaluation à baseline considérant l'absence d'évolution.

Données générales

L'analyse statistique comporte en premier lieu une étude descriptive de la population de l'étude et des paramètres étudiés avec évaluation des fréquences absolues et relatives (et leurs intervalles de confiance à 95%) pour les variables catégorielles, et évaluation des moyennes et écart-type, médianes et interquartiles pour les variables quantitatives.

Comme il est conseillé dans les recommandations « Consort », les principales caractéristiques des patients ont été comparées entre les deux groupes à l'inclusion mais aucun test statistique n'est réalisé.

Ajustement des analyses : Les analyses décrites ci-dessous ont été ajustées sur l'âge défini aux matrices de Raven.

Avant réalisation de chaque analyse les conditions d'application des tests utilisés ont été vérifiées. Les différents tests ont été considérés comme significatifs au seuil de 5% sauf spécifié autrement.

2. Analyse des critères de jugement

L'analyse du critère de jugement principal concerne la différence entre avant et après les séances du score obtenu au FEEST d'Ekman. Ce test comporte 6 scores (un pour chaque type d'émotion) plus un score global, soit 7 scores au total. Pour chacun de ces scores, la différence a été calculée et comparée entre les deux groupes à l'aide d'une ANOVA.

Afin de prendre en compte la répétition des tests dans cet objectif principal, la correction de Bonferroni a été appliquée et les tests sont considérés comme statistiquement significatifs pour $\alpha \leq 5\%/7=0.71\%$

Les analyses des critères secondaires consistent à comparer l'évolution de scores entre les deux groupes. Chacune de ces comparaisons a été réalisée à l'aide d'une ANOVA.

L'analyse des questionnaires de satisfaction, permettant de recueillir le retour d'expérience des patients sur l'utilisation de JeStiMULE est qualitative.

B. Résultats obtenus

Caractéristiques des patients:

Les patients inclus dans l'étude ont été répartis en 2 groupes : 15 patients dans le groupe d'intervention et 15 patients dans le groupe contrôle.

Le tableau 1 illustre les caractéristiques socio-démographiques et cognitives des patients à l'inclusion. Aucune différence significative n'est observée entre les 2 groupes concernant l'âge des participants, la répartition par sexe, l'indice ICV à la WAIS, le score au Raven, et l'équivalent d'âge au Raven.

	Bras A (n = 15)	Bras B (n = 15)	P
Sexe (% hommes)	93.3%	100%	0.31
Age (années), Moyenne ± écart- type	24.7 ± 5.7	24.5 ± 6.3	0.90
Indice ICV (WAIS), Moyenne ± écart- type	93.2 ± 23.9	97.7 ± 20.9	0.58
Score Raven, Moyenne ± écart- type	44.9 ± 7.1	41.3 ± 12	0.33
Equivalent âge, Moyenne ± écart- type	14.1 ± 3.8	13.3 ± 4.7	0.61

Tableau 1 - Comparaisons de groupes effectuées par des tests du T de Student, et khi-carré pour la comparaison de pourcentages.

Observons à présent les résultats obtenus dans notre étude, avec en premier lieu, concernant l'objectif principal de l'étude, les effets sur le score total du FEEST d'Ekman, ainsi que les scores par type d'émotion.

Par la suite, sont détaillés les résultats concernant les objectifs secondaires.

Les graphiques sont issus du logiciel Statistica.

1. concernant l'objectif principal

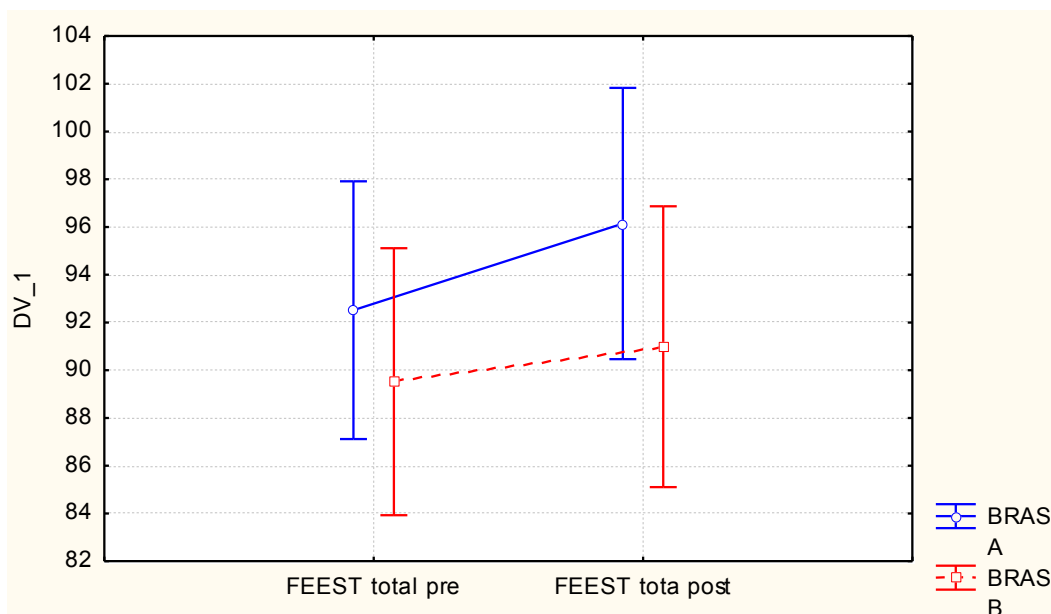
		Pré-test	Post-test
Total/120	Bras A	92.53 (2.58)	96.2 (2.73)
	Bras B	89.5 (2.67)	90.93 (2.83)
joie/20	Bras A	19.93 (0.18)	19.93 (0.14)
	Bras B	19.5 (0.18)	19.57 (0.18)
tristesse/20	Bras A	17.47 (0.58)	18.27 (0.68)
	Bras B	15.57 (0.6)	16.57 (0.7)
dégout/20	Bras A	13.13 (0.97)	13.53 (0.98)
	Bras B	13.86 (1)	14.79 (1.02)
colère/20	Bras A	14.13 (1.17)	14.67 (1.13)
	Bras B	13.64 (1.21)	13.21 (1.17)
surprise/20	Bras A	15.27 (1.06)	14.87 (0.89)
	Bras B	15.79 (1.09)	15.43 (0.92)
peur/20	Bras A	12.27 (1.34)	15 (1.19)
	Bras B	11.57 (1.39)	10.21 (1.23)

Tableau 2 - Résultats pour le FEEST d'Ekman, avec moyennes et écart-types

- FEEST score total :

Nous n'observons pas d'effet principal du bras sur la reconnaissance globale des émotions par le FEEST d'Ekman ($F(1,26)=1,24$; $p=0,28$), ni d'effet principal du moment du test ($F(1,26)=0,01$; $p=0,92$)

De plus, aucun effet d'interaction n'est observé entre le bras et le moment du test ($F(1,26)=0,69$ $p=0,41$).



Graphique 1 - Ce diagramme représente graphiquement avec l'intervalle de confiance à 0,95 les moyennes des scores en pré test et post test pour les bras A (en bleu) et bras B (en rouge), au FEEST d'Ekman concernant la reconnaissance globale des émotions.

Concernant l'analyse par émotion, tous les effets principaux et d'interaction s'avèrent non significatifs en appliquant les corrections de Bonferroni. Cependant, du fait du caractère exploratoire de l'étude, si nous adaptons un critère libre et n'appliquons pas ces corrections, comme il est le cas habituellement dans les études similaires, il est possible d'observer des effets significatifs concernant certaines émotions.

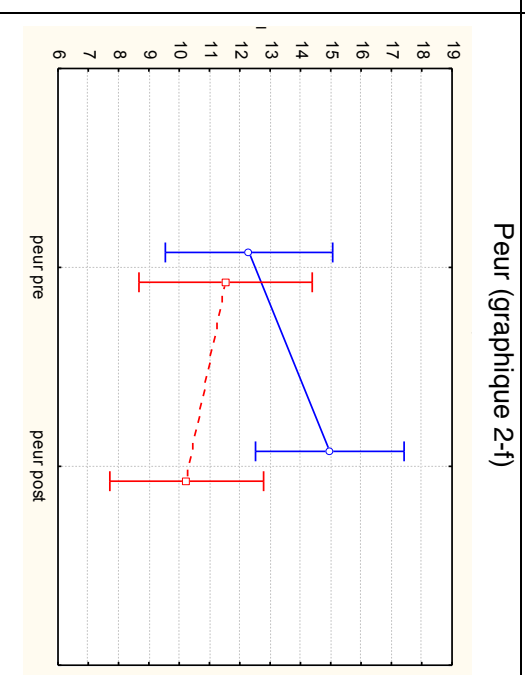
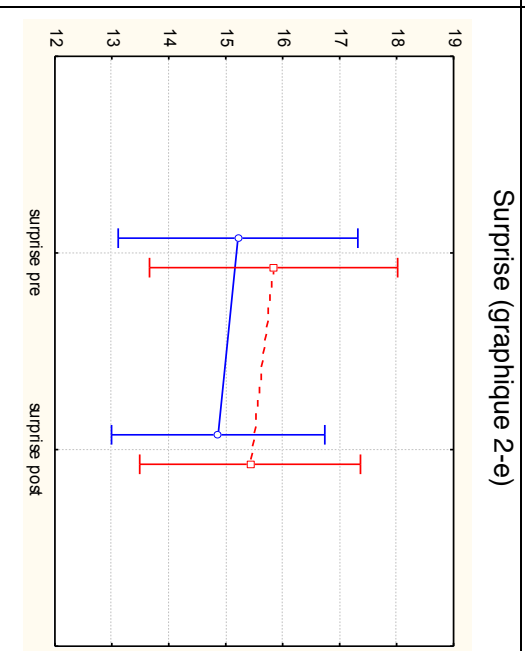
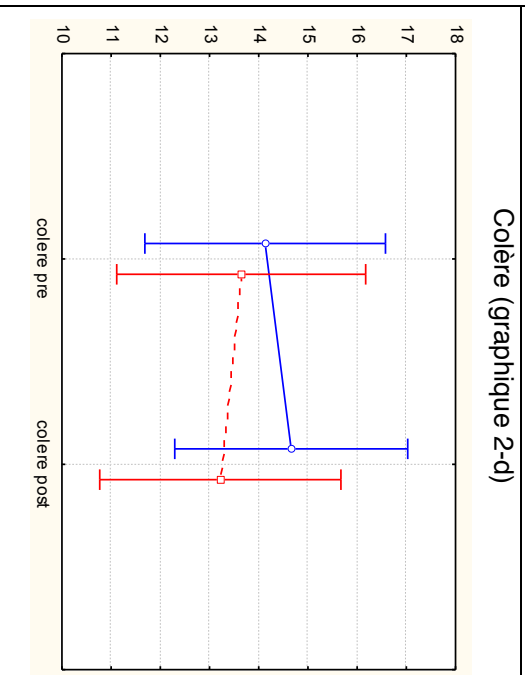
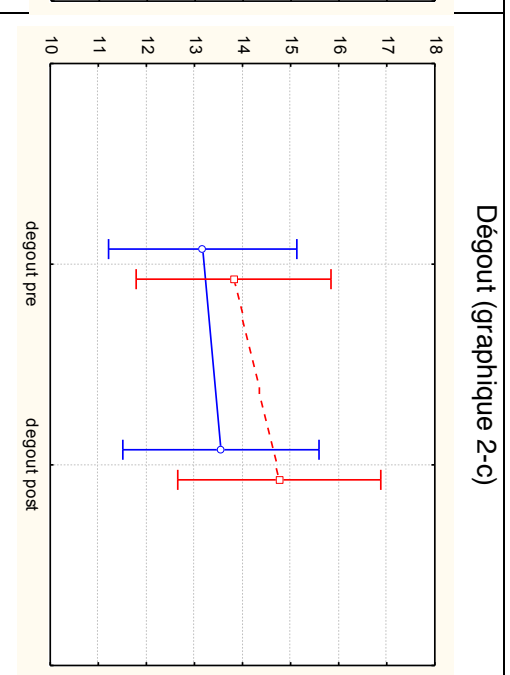
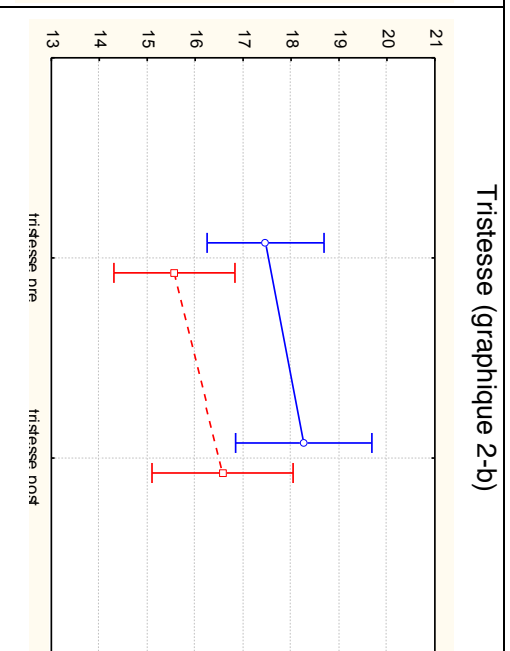
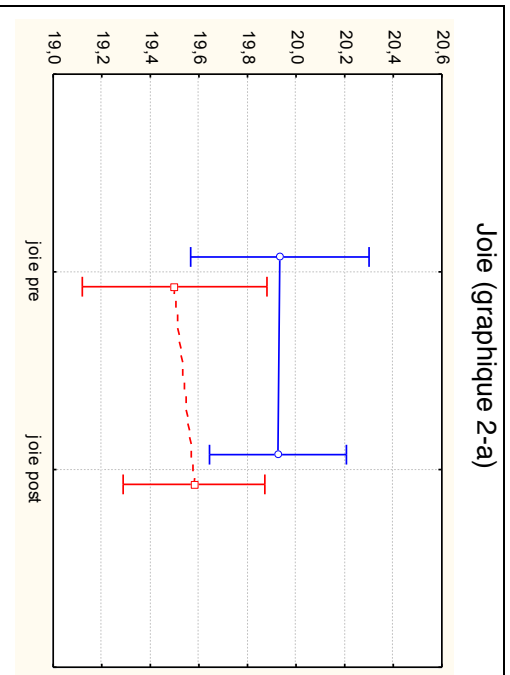
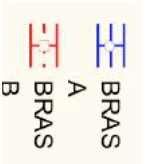
- Joie (graphique 2-a) : nous observons une tendance proche de la significativité concernant l'effet principal du bras sur la reconnaissance de la joie ($F(1,26)=4,128$; $p=0,053$), cependant les résultats concernant l'effet principal du moment du test et l'effet d'interaction ne sont pas significatifs (respectivement $F(1,26)=1.835$; $p=0,19$; et $F(1,26)=0,12$; $p=0,73$).
- Tristesse (graphique 2-b) : nous observons un effet principal significatif du bras sur la reconnaissance de la tristesse ($F(1,26)=4,81$; $p=0,04$). En revanche, nous n'observons aucun effet principal significatif du moment du test ($F(1,26)=0,17$; $p=0,68$), et aucun effet d'interaction n'est observé entre le bras et le moment du test ($F(1,27)=0,06$;

$p=0,81$), montrant que tous les sujets s'améliorent de la même façon quelle que soit l'intervention dont ils bénéficient.

- Dégout (graphique 2-c) : nous n'observons aucun effet significatif, ni concernant l'effet principal du bras sur la reconnaissance du dégoût ($F(1,26)=0,54$; $p=0,47$), ni sur l'effet principal du moment du test ($F(1,26)=0,22$; $p=0,65$), ni concernant l'effet d'interaction entre le bras et le moment du test ($F(1,26)=0,22$; $p=0,64$).
- Colère (graphique 2-d) : de la même façon, aucun effet significatif n'est observé concernant la reconnaissance de la colère, avec aucun effet principal du bras ($F(1,26)=0,39$; $p=0,54$), ni du moment du test ($F(1,26)=0,01$; $p=0,92$) ; et aucun effet d'interaction entre le bras et le moment du test ($F(1,26)=0,53$; $p=0,47$).
- Surprise (graphique 2-e) : nous n'observons ni d'effet principal du bras ($F(1,26)=0,23$; $p=0,64$), ni d'effet principal du moment du test ($F(1,26)=2,89$; $p=0,1$) ; et aucun effet d'interaction n'est observé entre le bras et le moment du test ($F(1,26)<0,01$; $p=0,96$).
- Peur (graphique 2-f) : nous n'observons pas d'effet principal du bras ($F(1,26)=2,82$; $p=0,10$), ni d'effet principal du moment du test ($F(1,26)=2,88$; $p=0,10$).

En revanche, concernant la peur, on observe un effet d'interaction significatif entre le bras et le moment du test ($F(1,26)=5,79$; $p=0,02$), témoignant d'une amélioration dans le bras A Jestimule de la reconnaissance de la peur après les séances de jeu, alors qu'aucune amélioration n'est observée dans le bras B.

Graphique 2 - Ces diagrammes représentent graphiquement avec l'intervalle de confiance à 0,95 les différences de score en pré test et post test des bras A et B du FEEST d'Ekman concernant la reconnaissance des différentes émotions.



2. concernant les objectifs secondaires

Les résultats sont détaillés à l'aide du tableau récapitulatif global suivant, par la suite les résultats aux scores des fluences émotionnelles puis de la théorie de l'esprit avec la TOM-15, l'intentionnalité avec les scores aux BD de Sarfati, le score total à la Vineland, et enfin les résultats des questionnaires d'empathie et de quotient autistique sont présentés.

		Pré-test	Post-test
Fluences	Bras A	9.4 (0.92)	11 (0.96)
	Bras B	7.6 (0.92)	8.27 (0.96)
TOM-15	Bras A	9.67 (0.93)	10.73 (1)
	Bras B	10.67 (0.93)	11.67 (1)
Bd Sarfati	Bras A	23.47 (1.5)	23.93 (1.36)
	Bras B	22.6 (1.5)	25 (1.36)
Vineland	Bras A	60.4 (4.3)	61.13 (4.15)
	Bras B	63.93 (4.3)	64.87 (4.45)
EQ	Bras A	27.36 (2.5)	27.64 (3.1)
	Bras B	25.36 (2.5)	27.5 (3.1)
AQ	Bras A	30.92 (1.79)	29.42 (1.79)
	Bras B	28.93 (1.6)	29 (1.6)

Tableau 3 : Résultats pour les objectifs secondaires, avec moyennes et écart-types

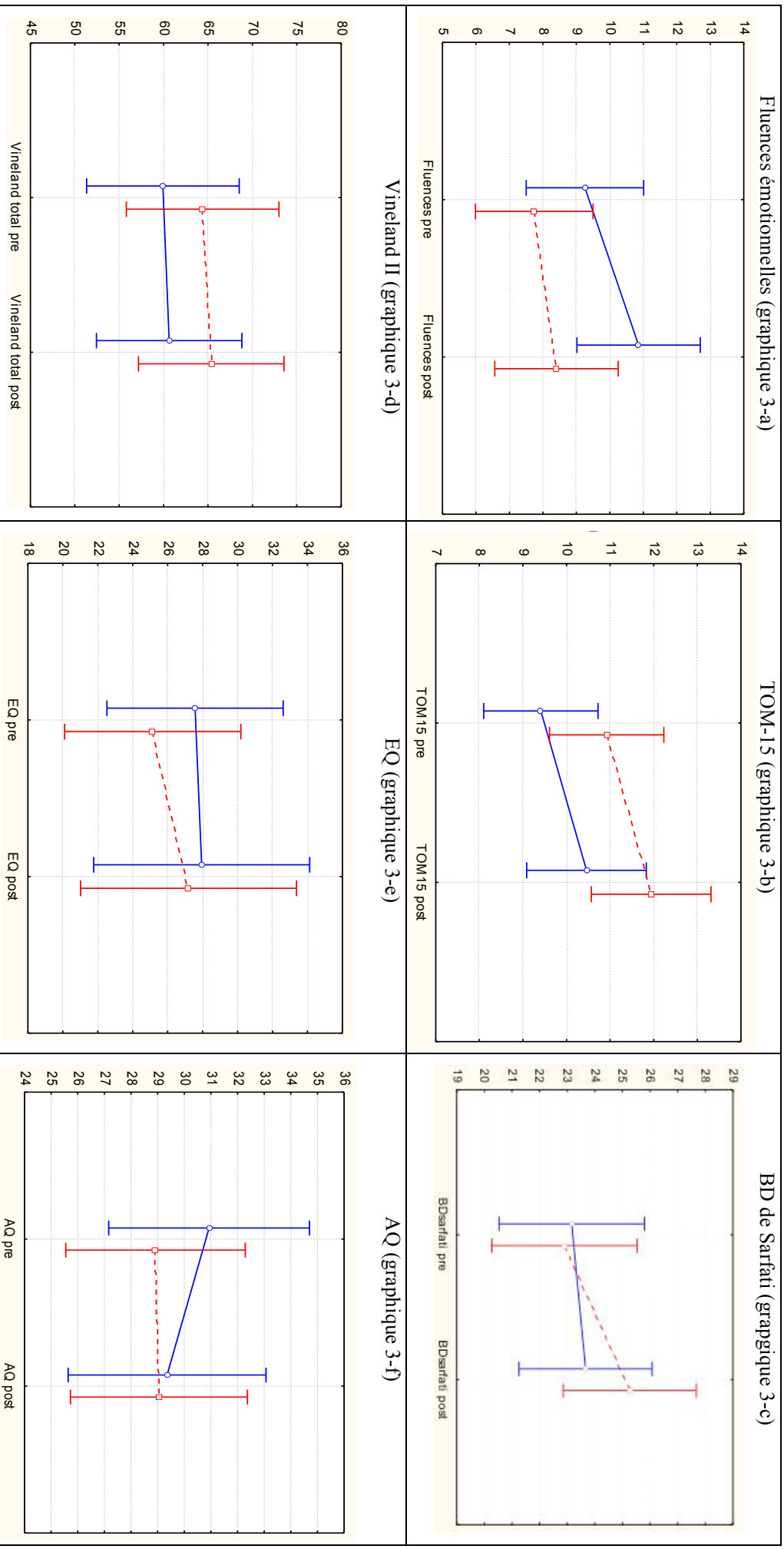
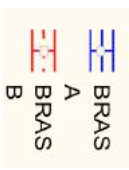
- Fluences émotionnelles (graphique 3-a) : Nous n'observons pas d'effet principal (mais une tendance) du bras sur les fluences émotionnelles ($F(1,27)=3,51$; $p=0,07$), ni d'effet principal du moment du test ($F(1,27)=0,3$; $p=0,59$) ; aucun effet d'interaction n'est observé entre le bras et le moment du test ($F(1,27)=0,52$; $p=0,48$).

- TOM-15 (graphique 3-b) : concernant la théorie de l'esprit, nous n'observons pas d'effet principal du bras ($F(1,27)=2,99$; $p=0,10$), ni d'effet principal significatif du moment du test sur le score de la Tom-15 ($F(1,27)=0,09$; $p=0,76$). Aucun effet d'interaction n'est observé entre le bras et le moment du test ($F(1,27)<0,01$; $p=0,97$).
- BD de Sarfati (graphique 3-c): concernant l'intentionnalité, nous n'observons pas d'effet principal du bras sur le score des BD de Sarfati ($F(1,27)=0,15$; $p=0,70$).

En revanche, les résultats montrent un effet principal significatif du moment du test ($F(1,27)=5,12$; $p=0,03$), ainsi qu'effet d'interaction significatif entre le bras et le moment du test ($F(1,27)=7,45$; $p=0,01$) en faveur du bras B pour les BD de Sarfati.

- Vineland (graphique 3-d): Concernant l'impact sur l'adaptation à la vie quotidienne, nous n'observons pas d'effet principal du bras sur le score total de la Vineland ($F(1,27)=0,63$; $p=0,43$), ni d'effet principal significatif du moment du test sur ce score ($F(1,27)=0,03$; $p=0,87$). De plus, aucun effet d'interaction n'est observé entre le bras et le moment du test ($F(1,27)=0,11$; $p=0,75$).
- EQ (graphique 3-e): nous n'observons pas d'effet principal du bras sur le quotient d'empathie ($F(1,25)=0,21$; $p=0,65$) ; ni d'effet principal du moment du test ($F(1,25)=0,70$; $p=0,41$), et aucun effet d'interaction n'est observé entre le bras et le moment du test ($F(1,25)=0,25$; $p=0,62$).
- AQ (graphique 3-f) : nous n'observons pas d'effet principal du bras sur le quotient autistique ($F(1,24)=0,26$; $p=0,61$) ; ni d'effet principal du moment du test ($F(1,24)=2,50$; $p=0,13$), et aucun effet d'interaction n'est observé entre le bras et le moment du test ($F(1,24)=0,94$; $p=0,34$).

Graphique 3 : Ces diagrammes représentent graphiquement avec l'intervalle de confiance à 0,95 les différences de score en pré test et post test des bras A et bras B des objectifs secondaires.

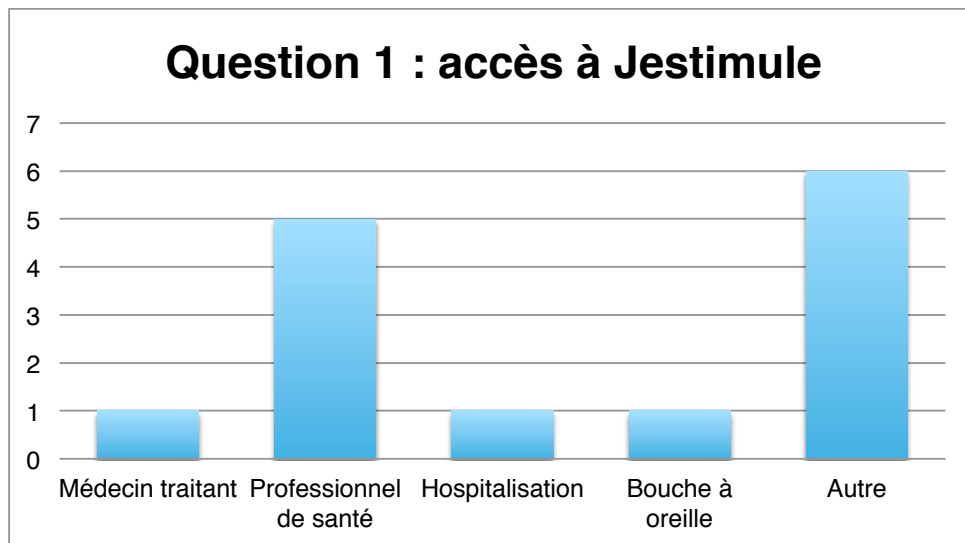


- questionnaire de satisfaction :

Voici les graphiques et tableaux récapitulatifs des réponses au questionnaire de satisfaction pour le Bras A (annexe D-3).

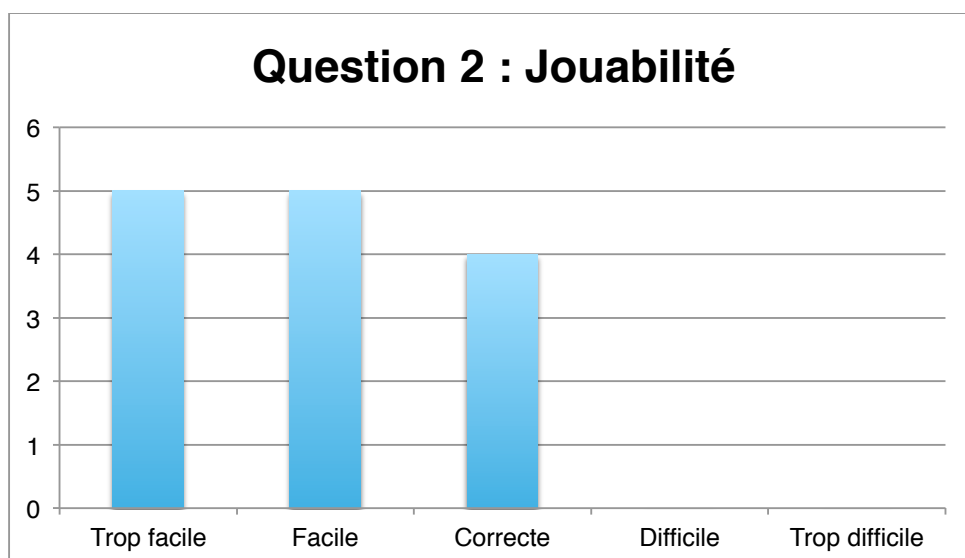
14 participants sur 15 ont répondu au questionnaire proposé (1 perdu de vue dans le Bras A).

Question 1 : proposition d'accès au protocole

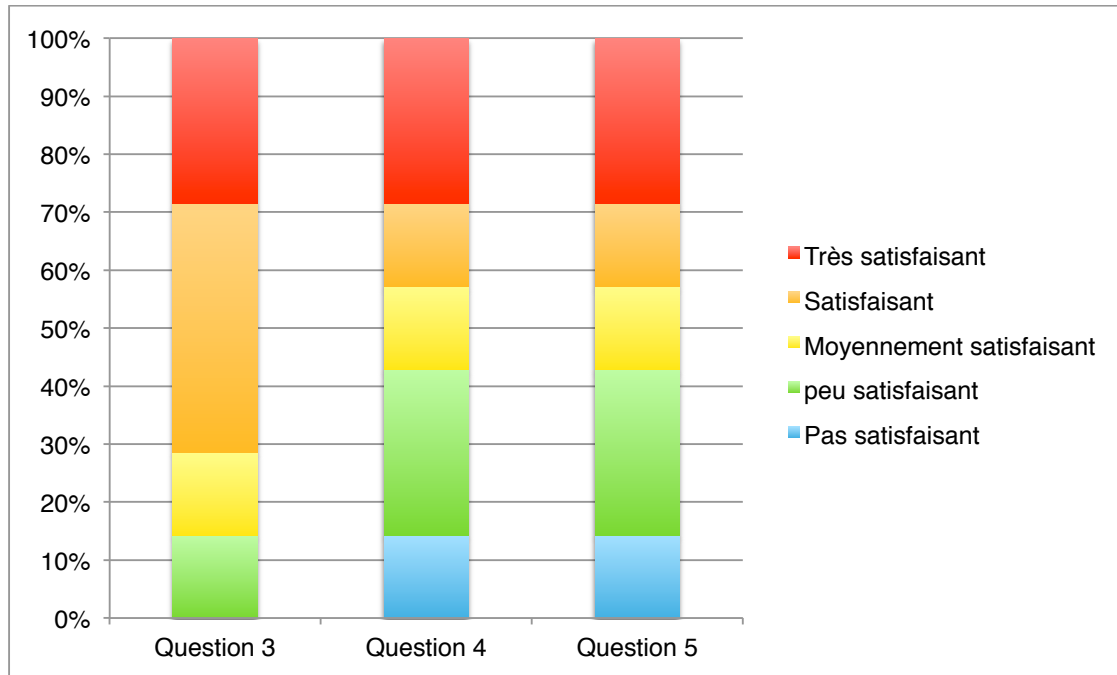


Autre : « appel », « proposition », « spécialiste » « ma mère » « psychologue » « ne sait pas ».

Question 2 : jouabilité de Jestimule



Histogramme empilé concernant les questions 3 (reconnaissance des émotions), 4 (divertissement), et 5 (utilisation par des adultes) :



Réponses de la question 6 - commentaire libre :

question 6

Pas de réponse

"c'était bien"

"trop répétitif"

"pour les jeunes oui, pour les adultes moins intéressant"

"manque de caméra, nombreux bugs, trop peu d'animation, répétitif, expressions verbales pas claires"

"un policier et un poste de police seront utiles, le prix à la caisse enregistreuse à rajouter, corriger certaines phrases et la caméra"

"quand on change de personnage avatar c'est très bien, c'était bien de collecter les bonbons"

Pas de réponse

"le jeu pour les autistes qui ont du mal est une bonne initiative mais il faut corriger les bugs et ajouter une musique d'ambiance dans la ville, il faudrait un personnage secondaire permettant d'aider au tutoriel sans la présence de l'accompagnant"

"scénario? -> Objectif reconnaître oui mais dans quel but? Il faudrait un personnage acteur avec des enjeux"

"non"

"difficile de faire la différence entre le dégoût et colère et grimaces"

"le jeu est bien pour les notions de base en ce qui concerne les émotions, mais pour les adultes il faudrait un niveau qui entraîne sur le langage non verbal. Par ailleurs, c'est un peu trop répétitif à long terme, il faudrait d'autres décors et de nouvelles situations autrement on a plus l'impression d'entraîner notre mémoire"

Pas de réponse

VII. DISCUSSION

Les résultats

Les scores totaux au FEEST d'Ekman, constituant le critère de jugement de notre objectif principal, ne retrouvent pas de meilleure amélioration de la cognition sociale suite à l'utilisation de Jestimule par rapport à celle de Rayman.

Les résultats présentés précédemment témoignent des difficultés retrouvées dans la littérature actuelle.

En effet, les résultats globaux restent non significatifs avec les corrections de Bonferroni, peu adaptées à la réalité pratique de la recherche actuelle.

Concernant l'analyse par émotion, tous les effets principaux et d'interaction s'avèrent non significatifs en appliquant les corrections de Bonferroni. Cependant, du fait du caractère exploratoire de l'étude, si nous adaptons un critère libre et n'appliquons pas ces corrections, comme il est le cas habituellement dans les études similaires, il est possible d'observer des effets significatifs concernant certaines émotions.

En effet, concernant la reconnaissance de la peur, on observe un effet d'interaction significatif entre le bras et le moment du test, témoignant d'une amélioration dans le bras A Jestimule de la reconnaissance de la peur après les séances de jeu, alors qu'aucune amélioration n'est observée dans le bras B. Dans notre étude, la peur est l'émotion la moins bien reconnue au départ, en accord avec la littérature [54] et elle progresse de façon significative après l'entraînement par Jestimule.

Les résultats montrent un taux de reconnaissance global des émotions au FEEST d'Ekman de 92,53/120 dans le bras A et de 89,5/120 dans le bras B avant toute intervention.

Ces résultats sont supérieurs aux moyennes retrouvées dans d'autres études :

- selon l'étude de Philip et al. de 2009 [53], dans une population de TSA comparable, les résultats au FEEST d'Ekman pour la reconnaissance globale des émotions était de 70,74, avec un score de 88,30 dans leur groupe contrôle d'individus typiques.

- selon l'étude de Humphreys et al. de 2007 [54] ces scores dans une population ave autisme de haut niveau ou asperger étaient de 81,19, et leur groupe contrôle typique de 94,24.

Il est possible que notre population ne présente pas un déficit important en cognition sociale, d'autres auteurs [39] sont en effet en faveur d'un déficit relativement léger quand il s'agit de la reconnaissance de stimuli émotionnels et de situations sociales simple.

Un biais dans notre population peut également découler des prises en charges antérieures dans la remédiation de la cognition sociale. Grâce à l'activité du CRA de Nice et de ses partenaires hospitaliers et libéraux, plusieurs de nos patients ont eu accès à des remédiations individuelles et collectives, avec notamment la participation au « Café Asperger » organisé mensuellement par le CRA. Cette rencontre animée par un professionnel du CRA permet un partage d'expérience au cœur de la ville de Nice, améliorant la lecture des participants des codes sociaux.

La méta analyse de 2012 [52] de Mirko Uljarevic et Antonia Hamilton, concernant la reconnaissance des émotions chez les individus avec trouble du spectre autistique, s'est intéressée à l'analyse de 48 études regroupant plus 980 participants avec TSA. Leurs résultats sont en faveur également de l'existence d'un déficit dans la reconnaissance des émotions chez les individus avec autisme, mais nuancent ces résultats sur un déficit qui ne serait pas global mais dans certaines émotions.

En effet, ils rapportent une reconnaissance de la joie peu compromise dans les TSA, comme soulevé dans d'autres méta analyses [35].

En revanche, la reconnaissance de la peur est également identifiée comme déficitaire dans différentes études de cette méta-analyse (Ashwin et al. 2006; Corden et al. 2008; Howard et al. 2000; Humphreys et al. 2007; Pelphey et al. 2002; Wallace et al. 2008). Les pourcentages de reconnaissance de la peur avant intervention se rapprochent des résultats présentés dans notre étude.

De même, comme soulevé précédemment, peu d'étude présentent une recherche interventionnelle concernant la reconnaissance des émotions d'une population adulte avec TSA : la revue de la littérature de S. Fletcher-Watson [40] regroupe les études randomisées des interventions ayant pour cible la reconnaissance des émotions.

Dans cette revue : 22 études randomisées ont été incluses, dont 7 concernant spécifiquement la reconnaissance des émotions. Seule l'étude de Golan de 2006 s'intéressait à une population adulte randomisée avec TSA. En revanche cette étude utilise des clips audio et films mais pas de technologie innovante, l'outil utilisé « reading-the-mind-in-the-eyes » et non le FEEST d'Ekman rend plus difficile la comparaison des résultats. Néanmoins, avec les corrections de Bonferroni, les

résultats dans les deux groupes cliniques ne sont pas non plus significatifs. Aussi, le groupe de comparaison de cette étude ne participait à aucune intervention.

Notre étude comporte cet avantage d'avoir utilisé une technologie innovante : le serious game, bien plus interactif ; c'est une étude pilote utilisant un serious game. Aussi, le groupe contrôle a reçu une stimulation par l'intermédiaire d'un jeu vidéo également, préservant ainsi notre étude d'un biais concernant la stimulation par les écrans de nouvelles technologies.

Un autre avantage majeur est celui d'avoir utilisé un groupe contrôle de patients également porteur de troubles du spectre autistique et non des témoins n'ayant pas de pathologie comme il est les cas dans la majorité des études retrouvées.

Aussi, concernant nos objectifs secondaires, la liste des outils utilisés pour évaluer l'impact de cet entraînement sur la cognition sociale en général et son impact sur le quotidien ne montre pas d'effet significatif ; cependant ce serious game ne visait que l'amélioration de la reconnaissance des émotions, on pouvait alors s'attendre à ces résultats.

Pourtant, nous obtenons un résultat non attendu :

- concernant l'intentionnalité observée par le score aux BD de Sarfati, le Bras B présente une amélioration significative avec des scores passés de 22,6(1,5) à 25(1,36).

Le Bras contrôle a donc amélioré d'avantage ses attributions d'attention que le Bras d'intervention, nous pouvons avancer des hypothèses concernant ce résultat.

L'utilisation d'une tâche spécifiques et qui entraine directement la reconnaissance des émotions n'a pas d'impact sur l'attribution d'intentionnalité ni sur la logique intentionnelle, en revanche, l'utilisation d'un jeu vidéo d'arcade comme Rayman, qui mobilise la coordination oculo-manuelle, la recherche du détail à réunir pour la planification du jeu ; pourrait avoir permis aux personnes avec TSA d'améliorer leur attention sur un plus grand nombre de détails visuels, comme le nécessite la logique intentionnelle des BD de Sarfati. Regrouper les détails visuels dans un tout, comme la BD pourrait faire ainsi référence à la cohérence centrale.

Ces résultats et la participation active des individus avec TSA même avec le jeu d'arcade témoignent d'une motivation importante de ces individus pour tout protocole proposé, ainsi que des améliorations de composantes de la cognition sociale, peu importe le support de médiation utilisé. Ce qui nous encourage même en l'absence d'outils créés spécifiquement pour les individus avec

TSA, de continuer une stimulation active avec les outils de nouvelles technologies déjà à notre disposition, et ce malgré un âge plus avancé dans les apprentissages.

Les limites

Des limites sont néanmoins à noter : nous avons atteint le nombre de participants calculés au préalable, pour autant, cet échantillon est peut être insuffisant pour observer des résultats significatifs et mériterait d'être augmenté.

Aussi, nous avons randomisé notre population afin d'obtenir des groupes comparables, néanmoins, l'hétérogénéité des profils à la fois cognitifs et cliniques des personnes avec TSA rend peu homogène les caractéristiques inter-individuelles à l'intérieur de chaque bras. Une méthodologie plus poussée avec stratification des participants dans chaque bras serait peut-être avantageuse dans ce type de population. Des critères plus stricts permettraient peut-être d'observer des effets plus importants, mais au détriment du nombre de sujets potentiels.

Cependant, en reprenant les résultats dans le cadre des différentes revues de la littérature, les méta-analyses et notamment celle de Mirko Uljarevic et Antonia Hamilton [52] permettent de surmonter le problème de l'hétérogénéité des résultats en raison de la faible taille de l'échantillon et de l'hétérogénéité des caractéristiques des participants : leur analyse suggère que des groupes de plus de 135 participants seraient nécessaires pour détecter de façon fiable un effet significatif. Dans notre étude, afin d'obtenir 30 participants comme demandé lors du calcul du nombre de sujets nécessaires au protocole, il a fallu plus d'un an de recrutement avec une centaine de famille contactée.

Aussi, les auteurs rapportent une interprétation compliquée par la grande variabilité entre les études sur la taille de l'échantillon (allant de 5 à 97 participants), la tâche utilisée pour la reconnaissance des émotions (28 ont utilisé le FEEST d'Ekman), les caractéristiques des participants (âge moyen variant de 6 à 41 ans et QI de 40 à 130) et l'appariement de groupes.

Enfin, les auteurs soulèvent la question du biais de publication. La publication de résultats non significatifs tend à être plus difficile que la publication de résultats significatifs. Cela suggère un biais dans la déclaration des statistiques, même dans les documents publiés, et nous motive à rendre compte intégralement des résultats des tests statistiques effectués, même quand ils ne sont pas significatifs.

Concernant les émotions prises individuellement, il est possible également qu'un effet plafond notamment pour la joie (score à 19,93/20 bras A et 19,5/20 bras B avant toute intervention) n'est pas permis d'obtenir de résultats plus significatifs. En accord avec les résultats de la littérature actuelle [54] [35].

De plus, les outils à notre disposition concernant la reconnaissance des émotions sont en effet variés mais ne correspondent peut être pas à la réalité des études actuelles et doivent nous interroger sur la nécessité d'outils adaptés et validés dans ce domaine, en effet, évaluer les individus avec TSA à la clinique aussi riche que variée nécessite des outils diversifiés.

Cependant, les outils que nous avons utilisés sont par ailleurs reconnus et validés de manière internationale.

Aussi, ma participation en tant que collaborateur de l'investigateur Dr Serret, et accompagnatrice des séances de jeu a pu apporter un biais dans l'amélioration de leurs scores de cognition sociale.

En effet, même en l'absence d'enseignement de cognition sociale par le jeu d'arcade Rayman, l'interaction duelle durant plusieurs séances a pu influencer leur cognition sociale et donc les résultats obtenus.

Cela nous renvoie dans l'autisme aux questionnements sur l'efficacité et la pertinence de ce type d'étude pour obtenir les résultats escomptés. Il serait peut être possible d'associer des études qualitatives sur un nombre plus restreint de sujets comme les récentes études de cas permettant un travail mettant l'accent sur des protocoles plus longs et dont les résultats refléteraient d'avantage nos observations cliniques.

Les retours des participants

L'évaluation de la satisfaction des participants dans notre étude a également été observée avec attention.

L'implication dont les participants et leurs familles ont fait preuve, est véritablement un indicateur essentiel dans notre étude vis à vis de leur satisfaction.

Les réponses au questionnaire satisfaction avec notamment les commentaires libres témoignent à la fois des particularités d'attention au détail des personnes avec TSA mais également de la satisfaction globale des individus vis à vis de ce type de prise en charge.

Car en effet si nos résultats objectifs ne sont pas en faveur de changements notables chez les participants vis à vis de la reconnaissance des émotions et dans leur vie quotidienne, nos observations cliniques des effets à moyen et long termes sur le quotidien des adultes ayant participé à notre protocole ont enrichi notre vision des résultats obtenus.

Certains participants n'étaient pas sortis de chez eux depuis des années, et l'attrait de l'expérimentation scientifique et de l'aide apportée à leur trouble les a convaincu de participer.

Nous avons rappelé les participants et leurs familles un mois environ après la fin du protocole pour obtenir leurs retours d'expérience et leurs questionnements éventuels ; un participant qui n'était pas sorti depuis de nombreuses années de son domicile, nous a fait part de sa satisfaction à avoir ainsi achevé un engagement, et s'être présenté depuis la fin de l'étude, à différents entretiens d'embauches. De même, une mère nous a fait part de changements probant dans la vie sociale de son fils ayant participé à l'étude, comme le partage de cafés et de moments de convivialités avec des « normotypiques » ou personnes non atteintes de TSA comme son fils les appelle, qui n'étaient pas présents lors de la deuxième passation de la Vineland évaluant les effets sur le quotidien, et donc non pris en compte dans nos résultats.

Ces observations concernant la motivation des participants mais également des familles démunies par le manque de prise en charge à l'âge adulte témoignent d'une véritable volonté d'avancer ensemble sur des projets à long terme et incluant des outils variés.

Les perspectives :

Pour poursuivre sur nos résultats concernant le déficit dans la reconnaissance de la peur, nous pouvons les rapprocher des recherches actuelles concernant le lien entre autisme, mauvais contact visuel et reconnaissance de la peur dans l'amygdale.

Il a été suggéré que l'amygdale a un rôle spécifique dans le traitement de la peur (Adolphs 2008) et des émotions négatives en général (Adolphs et al., 1999, Anderson et al., 2000).

Le dysfonctionnement de l'amygdale chez les individus avec TSA pourrait causer une mauvaise reconnaissance de la peur et d'autres émotions négatives (Ashwin et al., 2006; Baron-Cohen et al., 2000, Howard et al., 2000), ce qui est compatible avec nos données. D'autres études (Piggot et al. 2004) ne sont pas en faveur pourtant avec cette observation, ne retrouvant pas de différence entre les activités amygdaliennes des individus avec ou sans TSA durant les tâches de reconnaissance des émotions.

De plus, l'utilisation d'un serious game, créé spécifiquement pour la population avec TSA, incluant des consignes implicites, de la logique, de la rapidité, du réflexe et donc des liens entre notre action et les conséquences sur l'environnement a eu un effet significatif sur certains apprentissages comme la reconnaissance de la peur.

Cela nous amène à nous questionner sur les possibilités de travail directement sur du concret, ou directement à travers une tâche pour en voir des effets.

Aussi, il est légitime de se questionner sur la présence de mécanismes non sociaux comme la logique, dans l'implication et dans le traitement de la cognition sociale comme évoqué par certains auteurs comme Nemeth et al. en 2010 [25].

Pour de futures études concernant la reconnaissance des émotions des adultes avec TSA, il serait bénéfique de pouvoir coupler les tâches de reconnaissance avec la neuro imagerie ainsi que les méthodes de suivi oculaires pour déterminer les régions cérébrales spécifiques impliquées durant la reconnaissance des différentes émotions présentées.

VIII. CONCLUSION

Les individus avec TSA présentent un fonctionnement cognitif spécifique, la déduction des règles de fonctionnement se faisant de manière implicite.

Les connaissances actuelles indiquent que les personnes adultes avec TSA ont un déficit en cognition sociale, notamment dans la reconnaissance des émotions dites négatives comme la tristesse (Boraston et al. 2007) et la peur (Howard et al. 2000) [34].

La littérature actuelle met en évidence une amélioration possible des compétences de traitement des émotions avec l'âge chez ces sujets, mais fait état du manque d'études de haut niveau de preuve randomisées concernant les populations adultes avec TSA dans la reconnaissance des émotions utilisant les nouvelles technologies.

Le serious game JeStiMule est un outil efficace pour enseigner la reconnaissance des émotions en contexte dans l'autisme grâce à l'utilisation de leurs compétences logiques. Il a pu démontrer son efficacité chez des jeunes individus avec TSA de 6 à 17 ans, lors d'une précédente étude [31].

Dans ce contexte nous avons créé une étude biomédicale randomisée avec groupe contrôle, prospective, multicentrique, avec évaluateur en insu du groupe de randomisation dont l'hypothèse de recherche était de déterminer chez des personnes adultes avec TSA ayant un déficit en cognition sociale, si la pratique de Jestimule améliore d'avantage leur reconnaissance des émotions que la pratique d'un jeu vidéo classique

Les résultats présentés pour le critère principal d'évaluation, à savoir la reconnaissance des émotions par l'utilisation du FEEST d'Ekman ne sont pas significatifs dans le score global de la reconnaissance des émotions, en revanche, la reconnaissance seule de la peur porte des résultats significatifs, congruents aux études de nos confrères.

Les objectifs secondaires constitués par l'évaluation des autres composantes de la cognition sociale (théorie de l'esprit, empathie) ainsi que l'impact sur l'adaptation dans la vie quotidienne et le vocabulaire émotionnel entre les adultes avec TSA utilisant ou non le serious game JeStiMule n'ont pas de résultats significatifs avec l'échantillon analysé.

En revanche les résultats concernant l'attribution d'intention observée par le score aux BD de Sarfati sont significativement plus élevés dans le bras contrôle, suggérant ainsi un impact sur la logique intentionnelle et la cohérence centrale du jeu dit classique.

Les résultats qualitatifs des retours d'expérience que ce soit avec le questionnaire de satisfaction du jeu Jestimule ou ceux obtenus par téléphone à distance du protocole, sont tous en faveur des bénéfices à moyen terme d'une prise en charge répétée et adaptée à leurs centres d'intérêts, où même le jeu d'arcade, dans sa relation duelle avec l'examineur peut apporter une interaction sociale satisfaisante et productive pour les individus avec TSA.

Ces résultats sont donc en accord avec la littérature actuelle et nous confortent dans la nécessité de proposer aux jeunes individus avec TSA des outils de remédiations avec technologie innovante, en utilisant les serious game et autres jeux vidéo classiques comme support d'une remédiation émotionnelle, permettant de contourner les difficultés rencontrées dans les relations duelles.

Pour de futures études concernant la reconnaissance des émotions des adultes avec TSA, il serait bénéfique de pouvoir coupler les tâches de reconnaissance avec la neuro imagerie ainsi que les méthodes de suivi oculaires pour déterminer les régions cérébrales spécifiques impliquées durant la reconnaissance des différentes émotions présentées.

IX. BIBLIOGRAPHIE

Par ordre alphabétique :

[43] Allison L. Wainer, brooke R. Ingersoll. The use of innovative computer technology for teaching social communication to individuals with autism spectrum disorders. Research in Autism Spectrum Disorders, 2010.

[5] American Psychiatric Association Diagnostic and statistical manual of mental disorders (DSM III) Washington, D.C: American Psychiatric Association, 1980.

[6] American Psychiatric Association Diagnostic and statistical manual of mental disorders (DSM III) Washington, D.C: American Psychiatric Association, 1994.

[7] American Psychiatric Association Diagnostic and statistical manual of mental disorders (DSM III) Washington, D.C: American Psychiatric Association, 2000.

[8] American Psychiatric Association Diagnostic and statistical manual of mental disorders (DSM III) Washington, D.C: American Psychiatric Association, 2013.

[48] Baghdadli A., Noyer M. & Aussilloux C. Interventions éducatives, pédagogiques et thérapeutiques proposées dans l'autisme. Paris; Montpellier: Ministère de la Santé et des Solidarités; CREA Languedoc-Roussillon, 2007.

[23] Barnes KA, Howard JH Jr, Howard DV, Gilotty L, Kenworthy L, Gaillard WD, Vaidya CJ Intact implicit learning of spatial context and temporal sequences in childhood autism spectrum disorder. Neuropsychology, 2008, 22 : 563-570.

[14] Baron-Cohen S., Golan, O. & Ashwin, E. Can emotion recognition be taught to children with autism spectrum conditions ? Philosophical Transactions of the royal society, Series B, Biological Sciences, 2010. 364, 3567-357

- [21] Beversdraf DQ, Smith, BW, Crucian GP, Anderson J M, Keillor J M et al. Increased discrimination of « false memories » in autism spectrum disorder. *Proceeding of National Academy of the Science of the United States of America*, 2000. 97(15) : 8734-8737.
- [11] Billstedt E., Gillberg C. & Gillberg C. Autism after adolescence: population-based 13- to 22-year follow-up study of 120 individuals with autism diagnosed in childhood. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 2005. 35(3), 351-60.
- [51] Bonnard-Couton V. and al. Emotional Face Perception: Event-Related Potentials (ERPS) Contribution to differentiate Schizophrénia and Autism Spectrum Disorders in Adolescents. *Autism Open Access*, 2015, 5: 1000156. doi: 10.472/2165-7890.1000156
- [24] Brown J, Aczel B, Jiménez L, Kaufman SB, Grant KP, Intact implicit learning in autism spectrum conditions. *Quarterly journal of Experimental Psychology*, 2010. 63 : 1789-1812.
- [1] Coulon N. Spectre autistique et schizophrénies précoces dans la nosographie actuelle : un lien ? *Neuropsychiatrie de l'enfance et de l'adolescence*, 2015.
- [18] Dawson M, Mottron L, and Gernsbacher, MA Learning in autism. In : Roediger HL III (eds) *Cognitive Psychology of Memory*. Oxford : Elsevier ; 2008, pp. 759-772.
- [33] Desgranges B., Laisney M., Bon L., Duval C. & al. TOM-15 : une épreuve de fausses croyances pour évaluer la théorie de l'esprit cognitive. *Revue de neuropsychologie neurosciences cognitives et cliniques*, 2012.
- [10] DunodSeltzer, M.M., Krauss, M.W., Shattuck, P.T., Orsmond, G., Swe, A. & Lord, C. The symptoms of autism spectrum disorders in adolescence and adulthood. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 2003, 33(6), 565-81.
- [15] Edgin JO, Pennington BF, Spacial Cognition in Autism Spectrum Disorders : Superior, Impaired, or Just Intact ? *Journal of Autism and developmental Disorders*, 2005, 35(6).

[40] Fletcher-Watson S., McConnell F., Manola E., McConachie H. Interventions based on the theory of Mind Cognitive model for autism spectrum disorder (ASD) (Review). The Cochrane Library, 2014.

[20] Fosset B, Miranda P, Sight word reading in children with developmental disabilities : A comparison of paired associate and picture-to-text matching instruction. *Research in developmental disabilities*, 2006, 27 :411-429.

[32] Franck Nicolas, *Remédiation cognitive*, collection Elsevier Masson, 2012, p 135-161.

[37] Gepner, B., Deruelle, C., & Grynfeldt, S. Motion and emotion : a novel approach to the study of face processing by young autistic children. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 2001, 31(1), 37-45.

[46] Golan, O., & Baron-Cohen, S. Systemizing empathy : teaching adults with Asperger syndrome or high-functioning autism to recognize complexe motions using interactive multimedia. *Development and Psychopathology*, 2006, 18(3), 591-617.

[39] Grèzes, J. & De Gelder B. Contagion motrice et émotionnelle. In: Berthoz A, Andres C, Barthélémy C, Massion J, Rogé B, ed. *L'autisme: De la recherche à la pratique*. Paris: Odile Jacob, 2005, p. 293-320.

[45] Grynspan O., (Tamar) Weiss P. L., Perez-diaz F., Gal E. Innovative technology-based interventions for autism spectrum disorders : A meta-analysis. *Autism*, 2013.

[17] Happe F, Frith U, The weak coherence account : detail-focued cognitive style in autism spectrum disorders. *Journal of Autism and developmental Disorders*, 2006, 36 : 5-25

[34] Harms B., Martin A. & Wallace L., Facial Emotion Recognition in Autism Spectrum Disorders : A review of Behavioral and Neuroimaging Studies. *Neuropsychologia*, 2010.

[35] Herba, C. ; & Phillips, M. Annotation : development of facial expression recognition from childhood to adolescence : behavioural and neurological perspectives. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 2004, 45(7), 1185-1198.

- [29] Kana KR, Keller TA, Cherkassly VL, Minshew NJ, Just MA, Sentence comprehension in autism : thinking in pictures with decreased functional connectivity. *Brain*, 2006, 129 : 2484-2493.
- [47] Kandalafi M. R., Didehbani N., Krawczyk D.C., Allen T.T., Chapman S.B., Virtual Reality Social Cognition Training for Young Adults with High-Functioning Autism. *J Autism Dev Disord*, 2013, 43:34-44
- [2] Kanner L. Autistic disturbances of affective contact *Nerv Child*, 1943 ; 32 : 217-253
- [54] Kate Humphreys and al. A Fine-grained analysis of facial expression processing in high-functioning adults with autism, *Neuropsychologia*, volume 45, Issue 4, 2007, pages 685-695.
- [4] Kolvin I. Late onset psychosis *BMJ* 1972 ; 3 : 816-817
- [52] Mirko Uljarevic and Antonia Hamilton, Recognition of Emotions in Autism ; a formal meta-analysis. Springer Science + Business Media New York, 2012.
- [16] Morsanyi Capital, Holyoak KJ, Analogical reasoning ability in autistic and typically developing children. *Developmental Science*, 2010, 13 : 578-587.
- [30] Mottron, L., L'autisme : une autre intelligence. Diagnostic, cognition et support des personnes autistes sans déficience intellectuelle. Ed. Mardaga. Liège, Belgique, 2006, p155
- [25] Nemeth D, Janacek Capital, Balogh V, Londe Z, Mingesz R, Fazekas M, et al. Learning in Autism : Implicitly Superb. *PLoS One* , 2010, 5(7).
- [38] O'Connor K., Hamm, J. P., & Kirk, I. J. The neurophysiological correlates of face processing in adults and children with Asperger's syndrome. *Brain and Cognition*, 2005, 59(1) , 82-95.
- [49] Peters-Scheffer , N., Didden, R., Korzilius, H., & Sturmey, P. A meta-analytic study on the effectiveness of comprehensive ABA-based early intervention programs for children with Autism Spectrum Disorders. *Research in Autism Spectrum Disorders*, sous presse.

[53] Philip, R.C.M. and Whalley, H.C and Stan eld, A.C. and Sprengelmeyer, R. and Santos, I.M. and Young, A.W. and Atkinson, A.P. and Calder, A.J. and Johnstone, E.C. and Lawrie, S.M. and Hall, J. 'De cits in facial, body movement and vocal emotional processing in autism spectrum disorders.', *Psychological medicine.*, 2010, 40 (11). pp. 1919-1929.

[44] Ploog B. O., Scharf A., DeShawn N., Brooks P. J. Use of Computer-Assisted Technologies (CAT) to Enhance Social, Communicative, and Language Development in Children with Autism Spectrum Disorders. *J autism Dev Disord*, 2013, 43:301-322

[22] Qian N, Lipkin RM, A learning-syle theory for understanding autistic behaviors. *Frontiers in Human, Neuroscience*, 2011, 5 : 1-17.

[42] Ramdoss S, Mulloy A, Lang R, O'Reilly M, Sigafos J, Lancioni G. Use of cumputer-based interventions to improve literacy skills in students with autism spectrum disorders, 2011, 5(4) : 1306-1318.

[27] Raven J, Raven JC, Court JH, Manual for Raven's Progressive Matrices and Vocabulary Scales. Section 2 : The Coloured Progressive Matrices. San Antonio : Harcourt Assessment, 1998.

[3] Rutter M. Psychotic disorders in early childhood. Coppen A, Walk A, eds. Recent developments in schizophrenia *BJP* 1967 ; 133-158

[12] Seltzer, M.M., Krauss, M.W., Shattuck, P.T., Orsmond, G., Swe, A. & Lord, C. The symptoms of autism spectrum disorders in adolescence and adulthood. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 2003, 33(6), 565-81.

[31] Serret S. and al. Facing the challenge of teaching emotions to individuals with low-and high-functioning autism using a new Serious game: a pilot study *Molecular Autism*, 2014, 5:37 doi:10.1186/2040-2392-5-37)

[13] Shattuck, P.T., Seltzer, M.M., Greenberg, J.S., Orsmond, G.I., Bolt, D., Kring, S., & al. Change in autism symptoms and maladaptive behaviors in adolescents and adults with an

autism spectrum disorder. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 2007, 37(9),1735-47.

[28] Soulières, I., Dawson, M., Gernsbacher, M. A., & Mottron, L. The level and nature of autistic intelligence II: What about Asperger syndrome? *PLoS One*. 2011; 6(9): e25372. *Pubmed*

[26] Soulières, I., Dawson, M., Samson, F., Barbeau, E. B., Sahyoun, C., Strangman, G. E., Zeffiro, T., & Mottron, L. Enhanced visual processing contributes to matrix reasoning in autism. *Human Brain Mapping*, 2009, 30, 4082-4107. *Pubmed*

[36] Sucksmith E., Allison C., Baron-Cohen S., Chakrabarti B., Hoekstra R.A. Empathy and emotion recognition in people with autism, first-degree relatives, and controls. *Neuropsychologia*, 2012.

[41] Swettenham J. Teaching theory of mind to individuals with autism. In : Baron-Cohen S, Tager-Flusberg H, Cohen DJ editor(s). *Understanding other minds : perspectives from developmental cognitive neuroscience*. Oxford : Oxford University Press, 2000 :442-58.

[19] Walenski M, Tager-Flusberg H, Ullman MT, Language in autism. In : Moldin SO and Rubenstein JLR (eds) *Understanding Autism : From Basic Neuroscience to Treatment*. Boca Raton, FL : Taylor and Francis Books, 2006, pp. 175-203

[9] www.has-sante.fr : rapport intitulé *Autisme et autres troubles envahissants du développement, État des connaissances*, 2011.

X. TABLE DES ANNEXES

A. Images extraites du jeu

1. *JestiMule*

Images démontrant la modalité de réponse via un code couleur (pour les sujets n'ayant pas accès à la lecture) durant la phase d'apprentissage et d'expérimentation en situation.



Image démontrant la modalité de réponse via des mots émotionnels (pour les sujets ayant un bon niveau de lecture) durant la phase d'expérimentation en situation.



Image démontrant la modalité de réponse via des expressions idiomatiques émotionnelles (pour les sujets ayant un très bon niveau de lecture) durant la phase d'expérimentation en situation.



2. *Rayman Origins*



Niveau 1 « La jungle à Bafouilles »



B. DSM 5 : critères diagnostiques des troubles du spectre autistique, version originale

A. Persistent deficits in social communication and social interaction across multiple contexts, as manifested by the following, currently or by history (examples are illustrative, not exhaustive, see text):

1. Deficits in social-emotional reciprocity, ranging, for example, from abnormal social approach and failure of normal back-and-forth conversation; to reduced sharing of interests, emotions, or affect; to failure to initiate or respond to social interactions.
2. Deficits in nonverbal communicative behaviors used for social interaction, ranging, for example, from poorly integrated verbal and nonverbal communication; to abnormalities in eye contact and body language or deficits in understanding and use of gestures; to a total lack of facial expressions and nonverbal communication.
3. Deficits in developing, maintaining, and understanding relationships, ranging, for example, from difficulties adjusting behavior to suit various social contexts; to difficulties in sharing imaginative play or in making friends; to absence of interest in peers.

Specify current severity:

Severity is based on social communication impairments and restricted repetitive patterns of behavior.

B. Restricted, repetitive patterns of behavior, interests, or activities, as manifested by at least two of the following, currently or by history (examples are illustrative, not exhaustive; see text):

1. Stereotyped or repetitive motor movements, use of objects, or speech (e.g., simple motor stereotypies, lining up toys or flipping objects, echolalia, idiosyncratic phrases).
2. Insistence on sameness, inflexible adherence to routines, or ritualized patterns or verbal nonverbal behavior (e.g., extreme distress at small changes, difficulties with transitions, rigid thinking patterns, greeting rituals, need to take same route or eat food every day).
3. Highly restricted, fixated interests that are abnormal in intensity or focus (e.g., strong attachment to or preoccupation with unusual objects, excessively circumscribed or perseverative interest).
4. Hyper- or hyporeactivity to sensory input or unusual interests in sensory aspects of the environment (e.g., apparent indifference to pain/temperature, adverse response to specific sounds or textures, excessive smelling or touching of objects, visual fascination with lights or movement).

Specify current severity:

Severity is based on social communication impairments and restricted, repetitive patterns of behavior.

C. Symptoms must be present in the early developmental period (but may not become fully manifest until social demands exceed limited capacities, or may be masked by learned strategies in later life).

D. Symptoms cause clinically significant impairment in social, occupational, or other important areas of current functioning.

E. These disturbances are not better explained by intellectual disability (intellectual developmental disorder) or global developmental delay. Intellectual disability and autism spectrum disorder frequently co-occur; to make comorbid diagnoses of autism spectrum disorder and intellectual disability, social communication should be below that expected for general developmental level.

Specify if:

With or without accompanying intellectual impairment

With or without accompanying language impairment

Associated with a known medical or genetic condition or environmental factor

(Coding note: Use additional code to identify the associated medical or genetic condition.)

Associated with another neurodevelopmental, mental, or behavioral disorder

(Coding note: Use additional code[s] to identify the associated neurodevelopmental, mental, or behavioral disorder[s].)

With catatonia (refer to the criteria for catatonia associated with another mental disorder, pp. 119-120, for definition) (Coding note: Use additional code 293.89 [F06.1] catatonia associated with autism spectrum disorder to indicate the presence of the comorbid catatonia.)

C. Échelles utilisées

1. Tests et échelles de QI

a) WAISS III

Le WAIS s'adresse aux adultes. En 1939, David Wechsler, psychologue américain, publia une batterie de tests à l'intention des adultes afin de mesurer leur intelligence. Wechsler inventa un mode de calcul par tranche d'âge jusqu'à 59 ans permettant de transformer les scores obtenus en une seule note dont la référence était fixée à 100 comme pour le QI. Il modifie le traitement statistique des tests afin d'avoir des résultats non plus en âge mental, ni en QI, mais en rang par rapport à une population, l'individu étant comparé non plus à des personnes d'âges différents mais à la population de son âge.

Le test est divisé en 2 groupes de subtests, permettant d'obtenir une mesure de QI verbal (culturel) et de QI de performance (aculturel).

•Six épreuves verbales : information et compréhension générales, raisonnement arithmétique, mémoire immédiate, analogies, vocabulaire.

•Cinq épreuves de performance mettant en jeu les qualités perceptives et les capacités d'analyse et de raisonnement du sujet : classement et complètement d'images, assemblage de cubes et d'objets, codification.

La passation d'un tel test permettrait une analyse plus fine du type d'intelligence de la personne évaluée.

Maintenant, il existe le WAIS III, appliqué depuis 2000. Les recherches actuelles suggérant que le fonctionnement cognitif ne se limite pas à ce qui est mesuré par le QI Verbal et le QI de Performance, la WAIS-III inclut des indices plus spécifiques : Compréhension Verbale, Organisation Perceptive, Vitesse de Traitement et Mémoire de Travail. L'ensemble des modifications apportées à la WAIS-III en ferait un test mieux adapté à l'évaluation des personnes âgées et des sujets souffrant de troubles cognitifs.

b) Matrices de Raven adulte

Les matrices progressives de Raven (souvent simplement appelées matrices de Raven) sont une famille de tests d'intelligence à choix multiples créée à l'origine par le docteur John C. Raven en 1936. Lors de chaque question, le candidat est prié de compléter une série. Beaucoup de questions sont présentées sous forme d'une matrice mathématique 3x3 ou 2x2, ce qui a donné son nom à cette méthode.

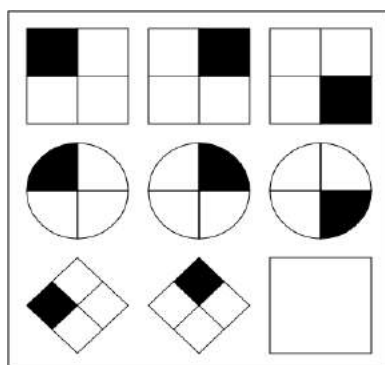
Les matrices sont proposées sous trois formes différentes au participant, correspondant à trois types de capacités différentes:

« Matrices progressives standard » : il s'agit de la forme originelle des matrices, publiées dès 1938. Le livret comprend 5 sets (de A à E) de 12 questions chacun (A1 à A12 jusqu'à E12 par exemple), ces questions sont ordonnées par difficulté progressive, demandant à chaque étape des aptitudes cognitives d'encodage et d'analyse de l'information de plus en plus poussées. Toutes les questions sont présentées en noir et blanc.

« Matrices progressives colorées » : destinées aux jeunes enfants, aux plus âgés ou aux personnes atteintes de problèmes d'apprentissage, ces tests contiennent deux sets A et B avec un set additionnel 12 questions dénommé « Ab ». La plupart des questions sont présentés sur fond coloré afin de stimuler visuellement les personnes testées. Néanmoins, le dernier set B est présenté en noir et blanc afin de permettre, au cas où le participant excède les prévisions, de venir reprendre sur le test standard à partir du stade C.

« Matrices progressives avancées » : la forme avancée des matrices contient 48 questions, distribuées en un set de 12 (set I) et un autre de 36 (set II). Les questions sont à nouveau représentées en noir sur fond blanc et présentent un facteur de difficulté progressive dans les deux sets. Cette version est adaptée aux adultes et adolescents présentant une intelligence au-dessus de la moyenne.

Exemple de matrice :



2. *Étude de l'attribution d'attention à autrui : tâche non verbale sous forme de bande dessinée version adulte (Sarfati et al. 1997)*

La tâche comprend 28 bandes dessinées, réparties en deux listes expérimentales.

Chaque bande dessinée correspond à une histoire inachevée présentée sous la forme de trois images, se rapportant à la vie quotidienne, sans composante émotionnelle. Trois images supplémentaires sont présentées à la suite de la présentation des trois premières images. Parmi ces trois images, le sujet doit choisir celle qui complète de manière la plus logique l'histoire présentée dans les trois premières images. Il s'agit d'une tâche à choix forcés d'une seule réponse parmi les trois réponses possibles :

- Les réponses « AI » (attribution d'intention) : le sujet complète l'histoire en attribuant correctement une intentionnalité au personnage.
- Les réponses « FU » (fréquence d'usage) : le sujet complète l'histoire en tenant compte de l'action la plus fréquente dans cette situation, sans tenir compte de l'intentionnalité du personnage.
- Les réponses « INC » (incohérentes) : le sujet complète l'histoire de manière incohérente avec l'histoire.

La tâche comporte trois conditions expérimentales :

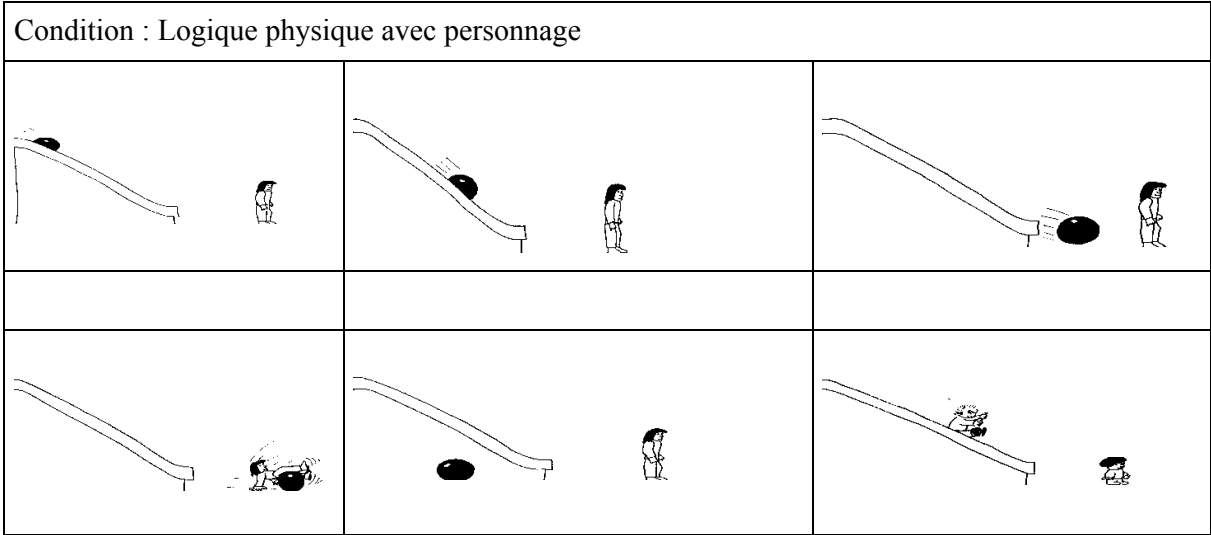
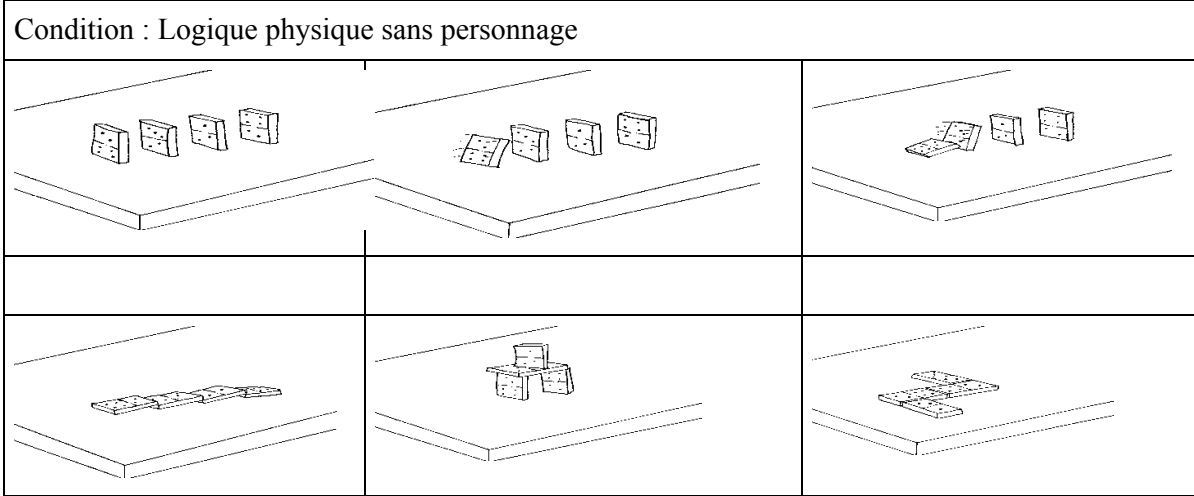
(1) Condition présentant une causalité physique sans personnage impliquant la compréhension d'une suite logique de mouvements induits par un objet (n = 15 images);

(2) Condition présentant une causalité physique avec personnage (n = 15 images)

(3) Condition présentant une causalité intentionnelle impliquant la compréhension de l'action d'un personnage et impliquant l'accès à l'intention sous-jacente à son action (n = 15 images).

La cotation comporte l'attribution d'un point pour chaque type de réponse (réponses AI, FU, INC). Le pourcentage de réponses pour chaque type est réalisé pour chaque participant et pour chaque groupe.

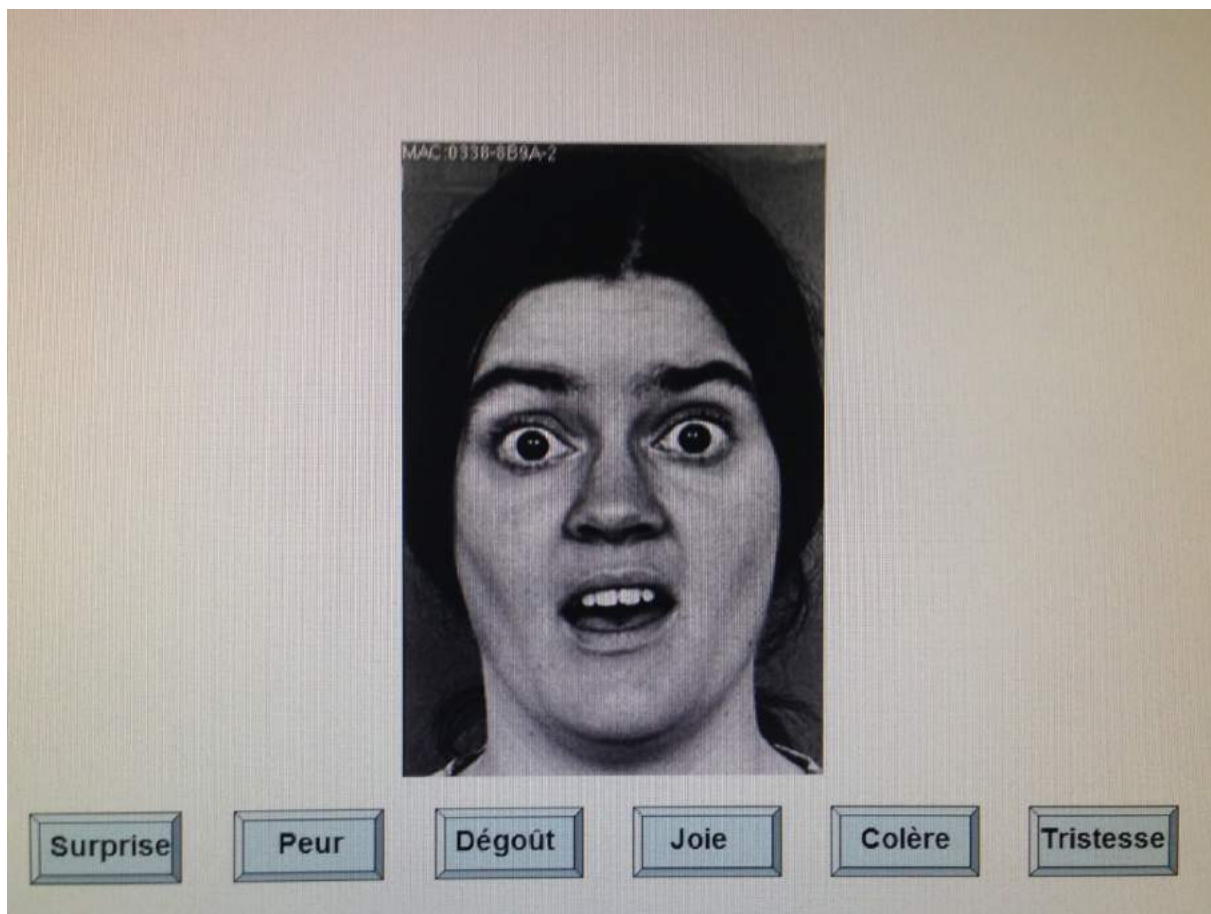
Figure 2 : Exemple de la tâche de ToM non verbale



3. Test de reconnaissance des émotions faciales d'Ekman : *Facial Expression of Émotion Stimuli and Tests (FEEST)*

Afin de pouvoir étudier scientifiquement les expressions faciales, Paul Ekman et Wallace Friesen inventent en 1978 un système de codification des expressions du visage se basant sur les muscles utilisés pour chaque expression, le FACS (Facial Action Coding System). Ce système, mis à jour en 2002, est toujours le système de référence utilisé de nos jours dans les études sur les expressions du visage. Selon Paul Ekman, spécialiste de l'expression faciale, il existe **six « émotions primaires ou universelles »**, calquées sur les mimiques auxquelles elles donnent naissance (joie, la colère, la peur, la tristesse, le dégoût et la surprise). Il dénombre aussi des « émotions secondaires et sociales » comme la jalousie, la culpabilité, la nostalgie et la fierté, ainsi qu'une classe d'émotions « d'arrière-plan » comme le bien-être ou le malaise, le calme ou la tension, la fatigue ou l'énergie:

Exemple de planche :




4. Théorie de l'esprit : échelle Tom-15

Epreuve de fausses croyances présentant 15 histoires (8 de premier ordre, 7 de deuxième ordre), composée d'une tâche de fausses croyances et d'une tâche de compréhension utilisant les mêmes histoires mais des questions différentes. Deux scores sont alors calculés. Chaque histoire est découpée en trois parties représentées sur la même planche sous forme de 3 dessins en couleur, chacun accompagné d'une légende verbale. Une épreuve de tâches interférentes de 5 minutes entre les tâches est conseillée, la charge cognitive imposée en mémoire de travail étant réduite au maximum.

Aucun feedback n'est donné quant à la qualité des réponses.

Exemple de planche :



Le jeune homme veut faire une surprise à son amie en déposant des fleurs devant sa porte. De sa fenêtre, son amie assiste à la scène

Alors que le jeune homme s'éclipse après avoir sonné, le facteur apporte un colis pour la jeune femme

Débordante de joie, la jeune femme ouvre la porte avec un grand sourire

Qui s'attend-elle à trouver derrière la porte ?

- Le facteur
- Le jeune homme

5. Échelles diagnostiques

a) *L'A.D.I.-R. : Autism Diagnostic Interview Revised*

L'ADI-R (Autism Diagnostic Interview-Revised) est un entretien semi-structuré qui permet de recueillir des informations sur la symptomatologie actuelle, mais aussi sur la période d'apparition des premiers signes de troubles autistiques afin d'établir ou de confirmer un diagnostic d'autisme. Cet entretien est fait par un clinicien (psychologue ou médecin) avec les parents de l'enfant et dure environ deux heures. Il s'agit de recueillir le plus d'informations possible dans 3 domaines, soit : 1) Les interactions sociales réciproques ; 2) La communication et le langage ; 3) Les comportements stéréotypés et répétitifs. Chaque item est coté entre 0 et 2 en fonction de l'intensité et/ou de la fréquence des troubles observés.

b) *L'A.D.O.S. : Autism Diagnostic Observation Schedule*

L'ADOS (Autism Diagnosis Observation Schedule), est une échelle d'observation destinée au diagnostic. Cette échelle identifie la sévérité des diverses caractéristiques autistiques chez un enfant dans les domaines des compétences sociales, de communication, du jeu symbolique, d'expression des émotions, des praxies. Elle se compose de quatre modules, chaque module possédant son propre protocole. Un seul module est administré à une période donnée et le choix se fait en fonction de l'âge chronologique et du niveau de langage expressif du sujet évalué. L'ADOS vient en complément de l'ADI-R en référence aux critères du DSM-IV et de la CIM-10 avec un seuil pour le diagnostic de l'autisme défini par un algorithme.

6. Test de la fluence verbale

La fluence verbale est le nombre de mots émis par minute chez un patient parlant spontanément ou décrivant une scène imagée. Ce nombre est d'environ 90 pour un individu normal.

L'ordre de passation est aléatoire, trois critères sémantiques ont été retenus : « Animaux » considéré comme riche en items, « Meubles » considéré comme pauvre en items et « Fruits » considéré comme intermédiaire. Une fluence lexicale et une fluence catégorielle suffisent en clinique courante pour se faire une idée.

Dans notre étude nous utiliserons une fluence de mots émotionnels.

Scores chez des Hommes sans pathologie cérébrale (n= 84) selon Cardebat D. et al 1990

Niveau d'étude I : ≤ 9 ans d'études Niveau II : > 9 ans d'études

Scores chez des Femmes sans pathologie cérébrale (n= 84) selon Cardebat D. et al 1990

Niveau I	P	R	V	Animaux	Fruits	Meubles
30-45 ans	17,28 ± 5,49	13,07 ± 5,49	12,71 ± 4,92	29,35 ± 7,79	15,78 ± 3,46	12,21 ± 2,32
50-65 ans	19,21 ± 5,56	17,64 ± 6,77	14,64 ± 8,82	33,64 ± 6,59	18,71 ± 4,23	16,28 ± 3,02
70-85 ans	19,28 ± 7,05	16,78 ± 6,04	14,50 ± 6,46	27,14 ± 8,53	15,42 ± 3,85	11,71 ± 3,53
Niveau II	P	R	V	Animaux	Fruits	Meubles
30-45 ans	20,64 ± 6,83	18,14 ± 8,39	15,00 ± 5,9	35,78 ± 10,67	17,50 ± 3,91	15,00 ± 3,82
50-65 ans	22,71 ± 7,24	19,42 ± 8,37	16,64 ± 5,04	31,85 ± 6,93	18,64 ± 4,43	14,85 ± 3,97
70-85 ans	20,78 ± 7,32	18,21 ± 7,08	15,71 ± 7,05	29,71 ± 11,97	16,00 ± 7,86	14,35 ± 4,55

7. VINELAND 2

L'échelle de Vineland permet de mesurer les comportements socio adaptatifs en examinant spécifiquement les domaines de la socialisation, de la communication, des aptitudes de la vie quotidienne et de la motricité.

Permet une évaluation multidimensionnelle des acquis et des dysfonctionnements dans la vie quotidienne, qui permet de faire ressortir les points forts et les points faibles de la personne dans chacun des domaines, en suivant une progression développementale des acquisitions.

Elle est utilisée le plus souvent lors du diagnostic d'autisme chez les enfants, mais peut également être utilisée chez les adultes.

VINELAND II - FEUILLE DE RESULTATS								
SCORES AUX SOUS-DOMAINES / DOMAINES								
SOUS DOMAINES / DOMAINES	Score Brut	v-Scale Score Table B.1	Score Standard Table B.2	% conf. Interval Table C.1/C.2	%ile rank Table C.3	Adaptive level Table C.4	Age équivalent Table C.5	Stanine Table C.3
Ecouter et comprendre				±				
Parler				±				
Lire et écrire				±				
COMMUNICATION	Somme: _____			±				
Prendre soin de soi				±				
S'occuper de son domicile				±				
Vivre dans la communauté				±				
VIE QUOTIDIENNE	Somme: _____			±				
Contact avec les autres				±				
Jouer et utiliser son temps libre				±				
S'adapter				±				
HABILITES SOCIALES ET RELATIONS	Somme: _____			±				
Motricité grossière				±				
Motricité fine				±				
ACTIVITE PHYSIQUE	Somme: _____			±				

Somme des scores standard =						
	Score Standard	% conf. Interval	%ile rank	Adaptive level		Stanine
Total composite =		±				

	Score brut	v-scale score	% conf. Interval	Level
COMPORTEMENTS PROBLEMATIQUES			±	
internalisé			±	
externalisé			±	

COMPORTEMENTS PROBLEMATIQUES - ITEMS CRITIQUES														
Items (Entourez tous les items cotés 2 ou 1, et indiquez leur sévérité)														
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M

8. Questionnaires EQ et AQ

Le Quotient Autistique (AQ) : Version française par S. Braun et C. Kempnaers, est un auto-questionnaire concernant les troubles observés correspondant aux troubles autistiques.

S. Baron-Cohen, S. Wheelwright, R. Skinner, J. Martin and E. Clubley, (2001)
 The Autism Spectrum Quotient (AQ) : Evidence from Asperger Syndrome/High Functioning Autism, Males and Females, Scientists and Mathematicians
 Journal of Autism and Developmental Disorders 31:5-17

Exemples de questions :

1. Je préfère réaliser des activités avec d'autres personnes plutôt que seul(e).	<input type="checkbox"/> tout à fait d'accord	<input type="checkbox"/> plutôt d'accord	<input type="checkbox"/> plutôt pas d'accord	<input type="checkbox"/> pas du tout d'accord
2. Je préfère tout faire continuellement de la même manière.	<input type="checkbox"/> tout à fait d'accord	<input type="checkbox"/> plutôt d'accord	<input type="checkbox"/> plutôt pas d'accord	<input type="checkbox"/> pas du tout d'accord
3. Quand j'essaie d'imaginer quelque chose, il est très facile de m'en représenter une image mentalement.	<input type="checkbox"/> tout à fait d'accord	<input type="checkbox"/> plutôt d'accord	<input type="checkbox"/> plutôt pas d'accord	<input type="checkbox"/> pas du tout d'accord
4. Je suis fréquemment tellement absorbé(e) par une chose que je perds tout le reste de vue.	<input type="checkbox"/> tout à fait d'accord	<input type="checkbox"/> plutôt d'accord	<input type="checkbox"/> plutôt pas d'accord	<input type="checkbox"/> pas du tout d'accord
5. Mon attention est souvent attirée par des bruits discrets que les autres ne remarquent pas.	<input type="checkbox"/> tout à fait d'accord	<input type="checkbox"/> plutôt d'accord	<input type="checkbox"/> plutôt pas d'accord	<input type="checkbox"/> pas du tout d'accord
6. Je fais habituellement attention aux numéros de plaques d'immatriculation ou à d'autres types d'informations de ce genre.	<input type="checkbox"/> tout à fait d'accord	<input type="checkbox"/> plutôt d'accord	<input type="checkbox"/> plutôt pas d'accord	<input type="checkbox"/> pas du tout d'accord

AQ: Quotient Autistique (fort) = (faible) Max = 50	
Asperger	31 - 45
Normale m	12 - 26
Normale f	11 - 23

Le Quotient Empathique (EQ) : Version française par C. Besche-Richard, M. Olivier et B. Albert. S. Baron-Cohen and S. Wheelwright, (2004) est disponible en ligne également, c'est un auto-questionnaire centré sur la présence d'empathie.

The Empathy Quotient (EQ). An investigation of adults with Asperger Syndrome or High Functioning Autism, and normal sex differences
Journal of Autism and Developmental Disorders 34:163-175

EQ: Quotient Empathique (fort) = 2* (faible) Max = 80	
Asperger	9 - 33
Normale m	26 - 51
Normale f	37 - 59

D. Grilles utilisées durant les séances de jeu

1. *JESTIMULE*



**Service Universitaire de
Psychiatrie de l'Enfant
et de l'Adolescent**

**Evaluation de l'efficacité du serious game JeStiMule dans l'amélioration
de la cognition sociale chez les adultes avec autisme.**

Code Interne CHU de Nice : 15-HPNCL-01

PROTOCOLE D'ACCOMPAGNEMENT JeStiMule

Initiales du patient : |_| - |_|
(1^{ère} lettre du nom - 1^{ère} lettre du prénom)

N° de centre : |_|_|

N° du patient (ou code patient) : |_|_|_|_|

Promoteur :

Fondation LENVAL
57, Avenue de la Californie - 06200 Nice
☎ : 04 92 03 03 92 ☎ : 04 92 03 03 44
@ : fondation@lénval.com

Investigateur coordonnateur :

Dr Sylvie SERRET
**Service Universitaire de Psychiatrie de l'Enfant
et de l'Adolescent**
Hôpitaux Pédiatriques de Nice CHU-LENVAL
57, Avenue de la Californie – 06200 Nice
☎ : 04 92 03 04 39
@ : sylvie.serret@lénval.com

Collaborateur :

Mélanie ANTONINI
Interne en DES psychiatrie
**Service Universitaire de Psychiatrie de l'Enfant
et de l'Adolescent**
57 avenue de la Californie, Hôpitaux Pédiatriques de
Nice CHU-LENVAL
☎ : 04 92 03 04 39
@ : mantonini@outlook.com

**Responsable de la Méthodologie et
de la Gestion des données :**

Dr Eric FONTAS
DRCI – Hôpital de Cimiez
4, avenue Reine Victoria - BP 1179 - 06003 Nice
☎ : 04 92 03 40 11 ☎ : 04 92 03 40 75
@ : fontas.e@chu-nice.fr

Code interne	Instructions
15-HPNCL-01	

FICHE D'INSTRUCTION POUR LE PROTOCOLE D'ACCOMPAGNEMENT DE « JeStiMule »

Le participant, et son accompagnateur spécifique, qui sera désigné et accompagnera le sujet durant toutes les séances, vont jouer sur un ordinateur portable à JeStiMule. Le jeu se jouera par le biais d'une manette de type PlayStation.

L'objectif des joueurs de JeStiMule sera de terminer le jeu après :

- une période d'apprentissage d'environ 2 séances,
- deux périodes de jeu (avec mots émotionnels et avec expressions idiomatiques, chacune composée de trois modules).

Chaque séance se termine lorsque le module est accompli, ce qui correspond environ à 1 heure par module, soit 6 séances de jeu.

La totalité du jeu peut être réalisée en un max de 8 séances.

Principe des jeux sur ordinateur

Ce jeu va se décliner en deux grandes périodes ayant chacune des objectifs différents.

La première période appelée « Phase d'apprentissage » se compose de 26 mini-jeux de différents niveaux, elle a pour objectif l'apprentissage d'émotions sur des visages de personnages et les gestes des émotionnels associés.

Sept expressivités émotionnelles, une mimique (grimace) et une couleur symbolisant l'absence d'émotion sont présentées dans le jeu. L'utilisation du code couleur permet d'offrir une modalité de réponse aux joueurs lecteurs comme non lecteurs.

Cela permet l'apprentissage de différentes associations, combinées à des règles de traitement des informations, destinées à aider le sujet à reconnaître les émotions (exemple d'association : association émotions-couleurs/joie-jaune).



Images démontrant la modalité de réponse via un code couleur (pour les sujets n'ayant pas accès à la lecture) durant la phase d'apprentissage et d'expérimentation en situation.

Code interne	Instructions
15-HPNCL-01	

La seconde période appelée « Phase d'expérimentation » met en situation les émotions au sein de situations sociales. Le joueur se déplace dans un environnement 3D et utilise le contexte afin de reconnaître et anticiper les différentes émotions des personnages, d'initier des demandes appropriées et d'effectuer des choix d'action suite à la présentation de gestes de communication. Son objectif est de constituer un puzzle en donnant les bonnes réponses.

Afin de travailler la généralisation, trois modules sont proposés dans cette phase. Les situations sociales présentées sont les mêmes mais leur emplacement ou les personnages qu'elles contiennent sont différents.

Cette phase visera à évaluer également l'expressivité émotionnelle de l'avatar du sujet avec autisme, en s'intéressant à l'expression de son propre ressenti émotionnel.

Plusieurs modalités de réponse sont possibles : code couleur, mots émotionnels et expressions idiomatiques.

Nous utiliserons dans notre étude les mots émotionnels et expressions idiomatiques.

Image démontrant la modalité de réponse via des mots émotionnels (pour les sujets ayant un bon niveau de lecture) durant la phase d'expérimentation en situation.



Image démontrant la modalité de réponse via des expressions idiomatiques émotionnelles (pour les sujets ayant un très bon niveau de lecture) durant la phase d'expérimentation en situation.

Code interne	Instructions
15-HPNCL-01	



Les accompagnateurs remplissent les grilles d'observations présente à la section « Séances de jeux : Grilles d'observation ».

Pour plus d'informations sur le contenu de chaque mini-jeu et objectifs, se reporter au didacticiel.

Afin d'avoir une utilisation optimale de JeStiMulE en compagnie du joueur, nous recommandons aux accompagnateurs de jouer à JeStiMulE afin de bien connaître le jeu, pour être plus à l'aise et se concentrer d'avantage sur les réactions du joueur et sur l'interaction avec lui.

Pour chacune des phases du jeu :

Actions techniques :

- Verbaliser les différentes actions réalisées par le joueur à chacun des jeux. cela permet un apprentissage des consignes en utilisant le support visuel.
- Afin de faire progresser le joueur, il est possible de réaliser un module avec une modalité de réponse (mots émotionnels) et d'échanger cette modalité dans le/les autres modules réalisés après (expressions idiomatiques). L'accompagnateur peut alors lire les mots émotionnels pour que le joueur puisse répondre, afin d'enrichir son vocabulaire émotionnel.
- Afin de consolider ses apprentissages tout en s'amusant, il est possible de laisser le joueur utiliser seul JeStiMulE.

Actions thérapeutiques :

Reconnaissance des émotions

- Nommer chacune des émotions lorsqu'elles apparaissent à l'écran et de les imiter afin de favoriser la reconnaissance des émotions. Vous pouvez également inciter le joueur à les imiter et définir ensemble les émotions

Code interne	Instructions
15-HPNCL-01	

Empathie

- Les scènes visionnées dans le théâtre permettent de à travailler l'expressivité du joueur.
- Une discussion peut également se faire lorsque le joueur se retrouve face aux choix d'action : quelle action choisir et pourquoi.

Attribution d'intentions

- Chacune des scènes vues dans le logiciel peut être support d'une discussion avec le joueur, ou de commentaires de la part de l'accompagnateur sur le contexte de la scène, sur l'émotion exprimée par l'avatar principal mais également par les autres de la scène, ainsi que l'intention des personnages.

Théorie de l'esprit (se représenter ce que pense l'autre, se mettre à la place de l'autre)

- La vision des scènes dans ce module permet également d'interagir avec le joueur en le questionnant si possible sur son propre ressenti, ses émotions et lui demander ce qu'il aurait fait en se mettant à la place du personnage. Cela permet de travailler la théorie de l'esprit sur un support visuel et ludique afin d'anticiper l'émotion de l'avatar. Des liens avec les situations de la vie quotidienne peuvent également être faits.

Conseils lors du jeu :

L'accompagnateur se placera à côté du participant à l'étude, afin de favoriser les interactions avec le joueurs.

Un cadre est nécessaire pour organiser la séance :

- sortir la grille de séance correspondante
- Prendre un chronomètre pour minuter la séance (au maximum la séance peut durer une heure environ)
- Familiariser le participant avec l'utilisation de l'ordinateur et de la manette le cas échéant
- Rappeler au participant à quelle phase de jeu (apprentissage/expérimentation) et quelle partie il se trouve.
- Le code couleur est adapté aux capacités de logique et d'apprentissage de la personne avec autisme, il est préférable de l'imprimer et de le placer à côté du joueur ainsi que les têtes des avatars, la mémorisation du code couleur n'étant pas un des objectifs.

L'accompagnateur peut guider le participant quand celui-ci ne trouve pas intuitivement la suite attendue du jeu.

Il commencera par rappeler où le participant en est dans le jeu, ce qu'il a déjà fait, et quel est l'objectif de la séance.

Si le participant est toujours bloqué dans sa progression, l'accompagnateur peut l'orienter de manière verbale vers la prochaine étape.

En cas d'échec, ou de signe de gêne / angoisse / agitation, il est possible de faire une pause dans la séance (le minuteur sera alors en pause également).

Sur la grille d'observation de séance, noter le nombre de pauses nécessaires.

Si le jeu n'a pas pu être réalisé, le noter sur la grille également.

Code interne	N° Centre	N° Patient	Séances de jeux : Grille d'observation
15-HPNCL-01	_ _	_ _ _	

SEANCES DE JEUX : Grille d'Observation

Lieu de jeu :

Numéro de l'ordinateur dédié au sujet :

Nom du thérapeute :

Numéro de séance	Jeu/Module	Durée totale (mn)	Pause nécessaire (mn)
PHASE D'APPRENTISSAGE			
	Jeu N° 1		
	Jeu N° 2		
	Jeu N° 3		
	Jeu N° 4		
PHASE D'EXPERIMENTATION			
Mots émotionnels			
	Module 1		
	Module 2		
	Module 3		
Expressions idiomatiques			
	Module 1		
	Module 2		
	Module 3		
Nombre total de séances		Durée totale (mn)	Durée totale des pauses (mn)

2. RAYMAN ORIGINS



Service Universitaire de
Psychiatrie de l'Enfant
et de l'Adolescent

Evaluation de l'efficacité du serious game JeStiMule dans l'amélioration
de la cognition sociale chez les adultes avec autisme.

Code Interne CHU de Nice : 15-HPNCL-01

PROTOCOLE D'ACCOMPAGNEMENT JEU TÉMOIN

Initiales du patient : |_| - |_|
(1^{re} lettre du nom - 1^{re} lettre du prénom)

N° de centre : |_|_|

N° du patient (ou code patient) : |_|_|_|

Promoteur :

Fondation LENVAL
57, Avenue de la Californie - 06200 Nice
☎ : 04 92 03 03 92 • : 04 92 03 03 44
@ : fondation@lenval.com

Investigateur coordonnateur :

Dr Sylvie SERRET
Service Universitaire de Psychiatrie de l'Enfant
et de l'Adolescent
Hôpitaux Pédiatriques de Nice CHU-LÉNAL
57, Avenue de la Californie - 06200 Nice
☎ : 04 92 03 04 39
@ : sylvie.serret@lenval.com

Collaborateur:

Mélanie ANTONINI
Interne en DES psychiatrie
Service Universitaire de Psychiatrie de l'Enfant
et de l'Adolescent
57 avenue de la Californie, Hôpitaux Pédiatriques de
Nice CHU-LÉNAL
☎ : 04 92 03 04 39
@ : mantorini@outlook.com

**Responsable de la Méthodologie et
de la Gestion des données :**

Dr Eric FONTAS
DRCI - Hôpital de Cimiez
4, avenue Reine Victoria - BP 1179 - 06003 Nice
☎ : 04 92 03 40 11 • : 04 92 03 40 75
@ : fontas.e@chu-nice.fr

Code interne	Instructions
15-HPNCL-01	

*FICHE D'INSTRUCTION POUR LE PROTOCOLE D'ACCOMPAGNEMENT DE "Rayman
origins"*



Rayman Origins est un jeu de plates-formes sur PC. Le titre propose un gameplay en deux dimensions. A travers près de 60 niveaux, le joueur doit libérer de petites créatures nommées Electoons et collecter des Lums en se méfiant des pièges et des nombreux ennemis qui l'attendent.

Ce jeu ne fait pas intervenir la cognition sociale.

Les commandes s'effectuent à l'aide du clavier de l'ordinateur, une manette de type "PlayStation" peut également être proposée.

Le personnage principal "Rayman" peut se déplacer, sauter, frapper pour progresser dans les différents tableaux.

Il fait appel à la logique, la répétition par expérience, et la rapidité du joueur.

Pour que la durée de jeu soit comparable à celle de jeu JeStiMule, les 6 premiers niveaux du premier monde appelé "la jungle à bafouilles" doivent être terminés.

Support(s) : DVD

Langue de la version disponible en France : Voix en français | Textes en français

Configuration minimale :

Pentium 4 3 GHz ou AMD Athlon 3000, 1 Go de Ram, carte graphique 128 Mo

Configuration conseillée :

Intel Core2Duo E4400 2 GHz ou AMD Athlon64X2 3800 2 GHz, 2 Go de Ram, carte graphique 128 Mo

Images extraites du jeu :



Code interne	N° Centre	N° Patient	Séances de jeux : Grille d'observation
15-HPNCL-01	_ _	_ _ _	

SEANCES DE JEUX : Grille d'Observation

Lieu de jeu :

Numéro de l'ordinateur dédié au sujet :

Nom du thérapeute :

Numéro de séance	Durée de la séance (mn)	Nombre de panneaux réussis	Pause nécessaire (mn)
Nombre total de séance	Durée totale (mn)	Nombre total de panneaux réussis sur 6	Durée totale des pauses (mn)

3. Questionnaire de satisfaction

Code interne	N° Centre	N° Patient	Questionnaire de satisfaction
15-HPNCL-01	_ _	_ _ _	

QUESTIONNAIRE DE SATISFACTION

Les participants à JeStiMulE répondent à un questionnaire de satisfaction à l'issue du jeu.

Date : |_|_| / |_|_| / |_|_|_|_| (JJ/MM/AAAA)

NON FAIT

QUESTIONNAIRE DE SATISFACTION

JeStiMulE : utilisation chez les personnes adultes avec autisme, questionnaire de satisfaction.

Merci de votre contribution à JeStiMulE.

En entourant la lettre correspondant à votre réponse dans le questionnaire suivant vous nous permettez d'offrir une expérience toujours plus enrichissante aux utilisateurs de ce serious game.

Q1: Comment avez-vous entendu parler de JeStiMulE ?

A : Votre médecin traitant

B : Un professionnel de santé

C : Durant votre hospitalisation

D : Par le bouche à oreille

E : Autre :

Q2: Comment avez-vous trouvé la jouabilité de JeStiMulE ?

A : Trop facile

B : Facile

C : Correcte

D : Difficile

E : Trop difficile

Q3 : Concernant la reconnaissance des émotions, sur une échelle de 1 à 5, quelle note attribuez-vous à JeStiMulE ?

A : 1 - Pas satisfaisant du tout

B : 2 - Peu satisfaisant

C : 3 - Moyennement satisfaisant

D : 4 - Satisfaisant

E : 5 - Très satisfaisant

Code interne	N° Centre	N° Patient	Questionnaire de satisfaction
15-HPNCL-01	_ _	_ _ _	

Q4 : Concernant le divertissement, sur une échelle de 1 à 5, quelle note attribuez-vous à JeStiMuIE ?

- A : 1 - Pas satisfaisant du tout
- B : 2 - Peu satisfaisant
- C : 3 - Moyennement satisfaisant
- D : 4 - Satisfaisant
- E : 5 - Très satisfaisant

Q5 : Concernant l'utilisation par des adultes, sur une échelle de 1 à 5, quelle note attribuez-vous à JeStiMuIE ?

- A : 1 - Pas satisfaisant du tout
- B : 2 - Peu satisfaisant
- C : 3 - Moyennement satisfaisant
- D : 4 - Satisfaisant
- E : 5 - Très satisfaisant

Q6 : Merci de nous faire part de vos remarques :

.....

.....

.....

4. Lettre d'information envoyée aux familles et aux patients



Projet de recherche hospitalier :
EVALUATION DE L'EFFICACITE DU SERIOUS GAME JESTIMULE DANS
L'AMELIORATION DE LA COGNITION SOCIALE CHEZ LES ADULTES AVEC
AUTISME

Madame, Monsieur,

Nous vous proposons de participer à un projet de recherche hospitalier.

Selon les recommandations de la Haute Autorité de Santé, les troubles des interactions sociales représentent l'élément le plus persistant des symptômes autistiques au cours de la vie. La précocité des stimulations offertes par les dispositifs éducatifs et de soin est un facteur qui influence positivement l'évolution de trouble du spectre autistique.

En tant que professionnels de santé en psychiatrie, il nous paraît donc essentiel de pouvoir proposer aux jeunes adultes avec autisme des méthodes de réhabilitation adaptées à leur trouble, et de pouvoir observer si le jeu vidéo JeStiMuLE pourrait être un outil à leur proposer.

C'est pourquoi une **étude a été mise en place sur Nice** pour évaluer l'efficacité de ce jeu vidéo spécialisé dans l'amélioration des compétences sociales chez des adultes ayant des troubles du spectre autistique comparativement à un autre jeu vidéo classique.

Cette étude se déroule de la façon suivante :

- vous bénéficierez d'un **rendez-vous initial** avec un médecin psychiatre et/ou un neuropsychologue, durant lequel **vos fonctionnements cognitifs seront évalués** par des questionnaires et des tests.
- un **tirage au sort** sera effectué afin de déterminer votre groupe de jeu (JeStiMuLE versus jeu vidéo classique).
- vous bénéficierez ensuite de **séances de jeu hebdomadaires pendant un mois** avec l'accompagnement du médecin psychiatre ou d'un psychologue expérimenté du Centre Ressource Autisme.
- vous bénéficierez d'un **rendez-vous final** avec le neuropsychologue durant lequel **vos fonctionnements cognitifs seront évalués à nouveau**.

La participation à l'étude est **anonyme** et vous pouvez vous en retirer quand vous le souhaitez.

A la fin de l'étude, les résultats seront collectés par le CHU de Nice pour une analyse statistique globale.

Cette étude représente donc un bénéfice individuel, vous bénéficierez d'une évaluation cognitive spécifique et approfondie, mais aussi un bénéfice collectif puisqu'elle permettra de mieux comprendre la cognition sociale des personnes ayant des troubles du spectre autistique et d'évaluer l'efficacité du jeu vidéo JeStiMuLE dans le but de l'intégrer par la suite aux prises en charge actuelles proposées aux personnes ayant des troubles du spectre autistique.

N'hésitez pas à nous poser toutes les questions qui vous semblent nécessaire à ce sujet.

Veillez agréer, Madame, Monsieur, nos sentiments dévoués,

Mélanie ANTONINI (médecin interne) :
Fanny MARIA (neuropsychologue) :

Service de psychiatrie de l'enfant et de l'adolescent du Pr. Askenazy
Hôpitaux pédiatriques CHU-Lenval
57 Avenue de la Californie
06200 Nice

XI. SERMENT D'HIPPOCRATE

Je promets et je jure d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité dans l'exercice de la
Médecine.

Je respecterai toutes les personnes, leur autonomie et leur volonté, sans discrimination.

J'interviendrai pour les protéger si elles sont vulnérables ou menacées dans leur intégrité ou leur
dignité. Même sous la contrainte, je ne ferai pas usage de mes connaissances contre les lois de
l'humanité.

J'informerai les patients des décisions envisagées, de leurs raisons et de leurs conséquences. Je ne
tromperai jamais leur confiance.

Je donnerai mes soins à l'indigent et je n'exigerai pas un salaire au dessus de mon travail.

Admis dans l'intimité des personnes, je tairai les secrets qui me seront confiés et ma conduite ne
servira pas à corrompre les mœurs.

Je ferai tout pour soulager les souffrances. Je ne prolongerai pas abusivement la vie ni ne
provoquerai délibérément la mort.

Je préserverai l'indépendance nécessaire et je n'entreprendrai rien qui dépasse mes compétences. Je
perfectionnerai mes connaissances pour assurer au mieux ma mission.

Que les hommes m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses. Que je sois couvert
d'opprobre et méprisé si j'y manque.

XII. RESUME

Titre : "Evaluation de l'efficacité du serious game JeStiMule dans l'amélioration de la cognition sociale des adultes avec TSA."

Antonini Mélanie, sous la direction du Docteur Sylvie Serret – Service de Psychiatrie de l'enfant et de l'adolescent, Nice.

Introduction : De multiples études ont démontré un déficit dans la cognition sociale chez les individus avec TSA, notamment dans la reconnaissance des émotions dites négatives.

Le serious game "JeStiMule" développé par le CRA de Nice, créé pour apprendre à reconnaître les émotions en contexte, a pu démontrer son efficacité chez des enfants avec TSA. L'objectif de cette étude est de déterminer chez des adultes avec TSA ayant un déficit en cognition sociale, si la pratique de Jestimule améliore d'avantage leur reconnaissance des émotions que celle d'un jeu vidéo classique.

Méthode : Une étude biomédicale randomisée avec groupe contrôle de 30 individus avec TSA, prospective, multicentrique, avec évaluateur en insu a été créée.

Le critère d'évaluation principal était la reconnaissance des émotions grâce au FEEST d'Ekman.

Les objectifs secondaires constitués par l'évaluation des autres composantes de la cognition sociale, l'adaptation à la vie quotidienne et le vocabulaire émotionnel ont été observés avant et après les séances de jeu.

Résultats : La reconnaissance de la peur porte des résultats significatifs. Concernant les objectifs secondaires, l'amélioration de l'intentionnalité dans le groupe contrôle suggère un impact sur la logique intentionnelle et la cohérence centrale du jeu dit classique. Les résultats qualitatifs suggèrent un impact de toute prise en charge innovante sur leur cognition sociale.

Conclusion : Ces résultats en accord avec la littérature actuelle, nous confortent dans la nécessité de proposer aux jeunes individus avec TSA des outils de remédiations avec technologie innovante, permettant de contourner les difficultés rencontrées dans les relations duelles.

Mots clefs : TSA, cognition sociale, serious game, adulte, émotion.