

## Faculté de Médecine

Année 2024

Thèse N°

### Thèse pour le diplôme d'État de docteur en Médecine

Présentée et soutenue publiquement

le 29 octobre 2024

Par FIXARY Sébastien

### **Approche développementale de la distinction soi-autrui chez les enfants et adolescents : étude des aspects visuo-spatiaux et du langage**

Thèse dirigée par Monsieur le Professeur Jean XAVIER et Monsieur le Docteur Clément VILLIÈRES

Examineurs :

M. le Professeur Philippe NUBUKPO

M. le Professeur Bertrand OLLIAC

M. le Professeur Jean XAVIER

M. le Docteur Hervé MERVEILLE

M. le Docteur Clément VILLIÈRES

Président du Jury

Membre du Jury

Membre du Jury

Membre du Jury

Membre invité







## Faculté de Médecine

Année 2024

Thèse N°

Thèse pour le diplôme d'État de docteur en Médecine

Présentée et soutenue publiquement

Le 29 octobre 2024

Par FIXARY Sébastien

**Approche développementale de la distinction soi-autrui chez les enfants et adolescents : étude des aspects visuo-spatiaux et du langage**

Thèse dirigée par Monsieur le Professeur Jean XAVIER et Monsieur le Docteur Clément VILLIÈRES

Examineurs :

M. le Professeur Philippe NUBUKPO

M. le Professeur Bertrand OLLIAC

M. le Professeur Jean XAVIER

M. le Docteur Hervé MERVEILLE

M. le Docteur Clément VILLIÈRES

Président du Jury

Membre du Jury

Membre du Jury

Membre du Jury

Membre invité



**Doyen de la Faculté**

Monsieur le Professeur **Pierre-Yves ROBERT**

**Assesseurs**

Madame le Professeur **Marie-Cécile PLOY**

Monsieur le Professeur **Jacques MONTEIL**

Monsieur le Professeur **Laurent FOURCADE**

**Professeurs des Universités - Praticiens Hospitaliers**

<b>ABOYANS</b> Victor	CARDIOLOGIE
<b>ACHARD</b> Jean-Michel	PHYSIOLOGIE
<b>AJZENBERG</b> Daniel	PARASITOLOGIE ET MYCOLOGIE
<b>ALAIN</b> Sophie	BACTERIOLOGIE-VIROLOGIE
<b>AUBRY</b> Karine	O.R.L.
<b>BALLOUHEY</b> Quentin	CHIRURGIE INFANTILE
<b>BERTIN</b> Philippe	THERAPEUTIQUE
<b>BOURTHOUMIEU</b> Sylvie	CYTOLOGIE ET HISTOLOGIE
<b>CAIRE</b> François	NEUROCHIRURGIE
<b>CHRISTOU</b> Niki	CHIRURGIE VISCERALE ET DIGESTIVE
<b>CLAVERE</b> Pierre	RADIOTHERAPIE
<b>CLEMENT</b> Jean-Pierre	PSYCHIATRIE D'ADULTES
<b>COURATIER</b> Philippe	NEUROLOGIE
<b>DAVIET</b> Jean-Christophe	MEDECINE PHYSIQUE ET DE READAPTATION
<b>DELUCHE</b> Elise	CANCEROLOGIE
<b>DESCAZEAUD</b> Aurélien	UROLOGIE
<b>DRUET-CABANAC</b> Michel	MEDECINE ET SANTE AU TRAVAIL
<b>DUCHESNE</b> Mathilde	ANATOMIE et CYTOLOGIE PATHOLOGIQUES

<b>DURAND</b> Karine	BIOLOGIE CELLULAIRE
<b>DURAND-FONTANIER</b> Sylvaine	ANATOMIE (CHIRURGIE DIGESTIVE)
<b>FAUCHAIS</b> Anne-Laure	MEDECINE INTERNE
<b>FAUCHER</b> Jean-François	MALADIES INFECTIEUSES
<b>FAVREAU</b> Frédéric	BIOCHIMIE ET BIOLOGIE MOLECULAIRE
<b>FEUILLARD</b> Jean	HEMATOLOGIE
<b>FOURCADE</b> Laurent	CHIRURGIE INFANTILE
<b>GAUTHIER</b> Tristan	GYNECOLOGIE-OBSTETRIQUE
<b>GUIGONIS</b> Vincent	PEDIATRIE
<b>HANTZ</b> Sébastien	BACTERIOLOGIE-VIROLOGIE
<b>HOUETO</b> Jean-Luc	NEUROLOGIE
<b>JACCARD</b> Arnaud	HEMATOLOGIE
<b>JACQUES</b> Jérémie	GASTRO-ENTEROLOGIE ; HEPATOLOGIE
<b>JAUBERTEAU-MARCHAN M.</b> Odile	IMMUNOLOGIE
<b>JESUS</b> Pierre	NUTRITION
<b>JOUAN</b> Jérôme	CHIRURGIE THORACIQUE ET VASCULAIRE
<b>LABROUSSE</b> François	ANATOMIE ET CYTOLOGIE PATHOLOGIQUES
<b>LACROIX</b> Philippe	MEDECINE VASCULAIRE
<b>LAROCHE</b> Marie-Laure	PHARMACOLOGIE CLINIQUE
<b>LOUSTAUD-RATTI</b> Véronique	HEPATOLOGIE
<b>LY</b> Kim	MEDECINE INTERNE
<b>MAGNE</b> Julien	EPIDEMIOLOGIE, ECONOMIE DE LA SANTE ET PREVENTION
<b>MAGY</b> Laurent	NEUROLOGIE
<b>MARCHEIX</b> Pierre-Sylvain	CHIRURGIE ORTHOPEDIQUE
<b>MARQUET</b> Pierre	PHARMACOLOGIE FONDAMENTALE
<b>MATHONNET</b> Muriel	CHIRURGIE DIGESTIVE

<b>MELLONI</b> Boris	PNEUMOLOGIE
<b>MOHTY</b> Dania	CARDIOLOGIE
<b>MONTEIL</b> Jacques	BIOPHYSIQUE ET MEDECINE NUCLEAIRE
<b>MOUNAYER</b> Charbel	RADIOLOGIE ET IMAGERIE MEDICALE
<b>NUBUKPO</b> Philippe	ADDICTOLOGIE
<b>OLLIAC</b> Bertrand	PEDOPSYCHIATRIE
<b>PARAF</b> François	MEDECINE LEGALE ET DROIT DE LA SANTE
<b>PLOY</b> Marie-Cécile	BACTERIOLOGIE-VIROLOGIE
<b>PREUX</b> Pierre-Marie	EPIDEMIOLOGIE, ECONOMIE DE LA SANTE ET PREVENTION
<b>ROBERT</b> Pierre-Yves	OPHTALMOLOGIE
<b>ROUCHAUD</b> Aymeric	RADIOLOGIE ET IMAGERIE MEDICALE
<b>SALLE</b> Jean-Yves	MEDECINE PHYSIQUE ET DE READAPTATION
<b>STURTZ</b> Franck	BIOCHIMIE ET BIOLOGIE MOLECULAIRE
<b>TCHALLA</b> Achille	GERIATRIE ET BIOLOGIE DU VIEILLISSEMENT
<b>TEISSIER-CLEMENT</b> Marie-Pierre	ENDOCRINOLOGIE, DIABETE ET MALADIES METABOLIQUES
<b>TOURE</b> Fatouma	NEPHROLOGIE
<b>VALLEIX</b> Denis	ANATOMIE
<b>VERGNENEGRE</b> Alain	EPIDEMIOLOGIE, ECONOMIE DE LA SANTE ET PREVENTION
<b>VERGNE-SALLE</b> Pascale	THERAPEUTIQUE
<b>VIGNON</b> Philippe	REANIMATION
<b>VINCENT</b> François	PHYSIOLOGIE
<b>WOILLARD</b> Jean-Baptiste	PHARMACOLOGIE FONDAMENTALE
<b>YARDIN</b> Catherine	CYTOLOGIE ET HISTOLOGIE
<b>YERA</b> Hélène	PARASITOLOGIE ET MYCOLOGIE

### **Professeurs Associés des Universités à mi-temps des disciplines médicales**

<b>BRIE</b> Joël	CHIRURGIE MAXILLO-FACIALE ET STOMATOLOGIE
<b>KARAM</b> Henri-Hani	MEDECINE D'URGENCE
<b>MOREAU</b> Stéphane	EPIDEMIOLOGIE CLINIQUE
<b>VANDROUX</b> David	ANESTHESIOLOGIE ET REANIMATION

### **Maitres de Conférences des Universités – Praticiens Hospitaliers**

<b>COMPAGNAT</b> Maxence	MEDECINE PHYSIQUE ET DE READAPTATION
<b>COUVE-DEACON</b> Elodie	BACTERIOLOGIE-VIROLOGIE
<b>ESCLAIRE</b> Françoise	BIOLOGIE CELLULAIRE
<b>FAYE</b> Pierre-Antoine	BIOCHIMIE ET BIOLOGIE MOLECULAIRE
<b>FREDON</b> Fabien	ANATOMIE/CHIRURGIE ORTHOPEDIQUE
<b>GEYL</b> Sophie	GASTRO-ENTEROLOGIE ; HEPATOLOGIE
<b>LALOZE</b> Jérôme	CHIRURGIE PLASTIQUE
<b>LIA</b> Anne-Sophie	BIOCHIMIE ET BIOLOGIE MOLECULAIRE
<b>MARGUERITTE</b> François	GYNECOLOGIE OBSTETRIQUE
<b>PASCAL</b> Virginie	IMMUNOLOGIE
<b>RIZZO</b> David	HEMATOLOGIE
<b>SALLE</b> Henri	NEUROCHIRURGIE
<b>SALLE</b> Laurence	ENDOCRINOLOGIE
<b>TERRO</b> Faraj	BIOLOGIE CELLULAIRE
<b>TRICARD</b> Jérémy	CHIRURGIE THORACIQUE ET CARDIO-VASCULAIRE

### **P.R.A.G.**

<b>GAUTIER</b> Sylvie	ANGLAIS
-----------------------	---------

### **Maitre de Conférences des Universités associé à mi-temps**

<b>BELONI</b> Pascale	SCIENCES INFIRMIERES
-----------------------	----------------------

### **Professeur des Universités de Médecine Générale**

**DUMOITIER** Nathalie (Responsable du département de Médecine Générale)

### **Professeur associé des Universités à mi-temps de Médecine Générale**

**HOUDARD** Gaëtan (du 01-09-2019 au 31-08-2025)

**LAUCHET** Nadège (du 01-09-2023 au 31-08-2026)

### **Maitres de Conférences associés à mi-temps de médecine générale**

**BAUDOT** Pierre-Jean (du 01-09-2023 au 31-08-2026)

**BUREAU-YNIESTA** Coralie (du 01-09-2022 au 31-08-2025)

**SEVE** Léa (du 01-09-2021 au 31-08-2024)

### **Professeurs Emérites**

**ALDIGIER** Jean-Claude du 01-09-2023 au 31-08-2024

**LACROIX** Philippe du 01-09-2024 au 31-08-2026

**MABIT** Christian du 01-09-2022 au 31-08-2024

**MOREAU** Jean-Jacques du 01-09-2019 au 31-08-2024

**NATHAN-DENIZOT** Nathalie du 01-09-2022 au 31-08-2024

**TREVES** Richard du 01-09-2023 au 31-08-2024

**VALLAT** Jean-Michel du 01-09-2023 au 31.08.2025

**VIROT** Patrice du 01-09-2023 au 31-08-2024

**Assistants Hospitaliers Universitaires**

<b>ABDALLAH</b> Sahar	ANESTHESIE REANIMATION
<b>BOYER</b> Claire	NEUROLOGIE
<b>HAZELAS</b> Pauline	BIOCHIMIE
<b>CUSSINET</b> Lucie	ORL
<b>FERRERO</b> Pierre-Alexandre	CHIRURGIE GENERALE
<b>FRAY</b> Camille	PEDIATRIE
<b>GRIFFEUILLE</b> Pauline	IPR
<b>HERAULT</b> Etienne	PARASITOLOGIE
<b>JADEAU</b> Cassandra	HEMATOLOGIE BIOLOGIE
<b>KHAYATI</b> Yasmine	HEMATOLOGIE
<b>LAIDET</b> Clémence	ANESTHESIOLOGIE REANIMATION
<b>MEYER</b> Sylvain	BACTERIOLOGIE VIROLOGIE HYGIENE
<b>PERANI</b> Alexandre	GENETIQUE
<b>PLATEKER</b> Olivier	ANESTHESIE REANIMATION
<b>SERVASIER</b> Lisa	CHIRURGIE OPTHOPEDIQUE

**Chefs de Clinique – Assistants des Hôpitaux**

<b>ABDELKAFI</b> Ezedin	CHIRURGIE THORACIQUE ET CARDIOVASCULAIRE
<b>AGUADO</b> Benoît	PNEUMOLOGIE
<b>ANNERAUD</b> Alicia	HEPATOLOGIE GASTROENTEROLOGIE
<b>AUBOIROUX</b> Marie	HEMATOLOGIE TRANSFUSION
<b>BAUDOIN</b> Maxime	RADIOLOGIE ET IMAGERIE MEDICALE
<b>BEAUJOUAN</b> Florent	CHIRURGIE UROLOGIQUE
<b>BERENGER</b> Adeline	PEDIATRIE

<b>BLANCHET</b> Aloïse	MEDECINE D'URGENCE
<b>BONILLA</b> Anthony	PSYCHIATRIE
<b>BOUTALEB</b> Amine Mamoun	CARDIOLOGIE
<b>BURGUIERE</b> Loïc	SOINS PALLIATIFS
<b>CAILLARD</b> Pauline	NEPHROLOGIE
<b>CATANESE</b> Alexandre	PEDOPSYCHIATRIE
<b>CHASTAINGT</b> Lucie	MEDECINE VASCULAIRE
<b>CHROSCIANY</b> Sacha	CHIRURGIE ORTHOPEDIQUE
<b>COLLIN</b> Rémi	HEPATO GASTRO ENTEROLOGIE
<b>COUMES-SALOMON</b> Camille	PNEUMOLOGIE ALLERGOLOGIE
<b>DELPY</b> Teddy	NEUROLOGIE
<b>DU FAYET DE LA TOUR</b> Anaïs	MEDECINE LEGALE
<b>FESTOU</b> Benjamin	MALADIES INFECTIEUSES ET TROPICALES
<b>FRACHET</b> Simon	NEUROLOGIE
<b>GADON</b> Emma	RHUMATOLOGIE
<b>GEROME</b> Raphaël	ANATOMIE ET CYTOLOGIE PATHOLOGIQUES
<b>GOURGUE</b> Maxime	CHIRURGIE
<b>LADRAT</b> Céline	MEDECINE PHYSIQUE ET DE READAPTATION
<b>LAPLACE</b> Benjamin	PSYCHIATRIE
<b>LEMACON</b> Camille	RHUMATOLOGIE
<b>LOPEZ</b> Jean-Guillaume	MEDECINE INTERNE
<b>MACIA</b> Antoine	CARDIOLOGIE
<b>MEYNARD</b> Alexandre	NEUROCHIRURGIE
<b>MOI BERTOLO</b> Emilie	DERMATOLOGIE
<b>NASSER</b> Yara	ENDOCRINOLOGIE
<b>PAGES</b> Esther	CHIRURGIE MAXILLO-FACIALE

<b>PARREAU</b> Simon	MEDECINE INTERNE
<b>ROCHER</b> Maxime	OPHTALMOLOGIE
<b>TALLIER</b> Maïa	GERIATRIE
<b>TRAN</b> Gia Van	NEUROCHIRURGIE
<b>VERNIER</b> Thibault	NUTRITION

### **Chefs de Clinique – Médecine Générale**

**HERAULT** Kévin

**CITERNE** Julien

**VANDOOREN** Maïté

### **Praticiens Hospitaliers Universitaires**

**DARBAS** Tiffany

ONCOLOGIE MEDICALE

**HARDY** Jérémie

CHIRURGIE ORTHOPEDIQUE

**LAFON** Thomas

MEDECINE D'URGENCE

A mes parents et mon frère

## Remerciements

---

**Monsieur le Professeur Philippe NUBUKPO**

**Professeur des Universités de Psychiatrie d'Addictologie**

**Chef de Pôle Universitaire de Psychiatrie de l'Adulte, de la Personne âgée et d'Addictologie du Centre Hospitalier Esquirol**

**Président du Jury**

Professeur Nubukpo,

Je vous remercie de me faire l'honneur de présider ce jury de thèse.

Votre savoir, votre bienveillance et votre accompagnement dans le parcours des internes sont d'une aide précieuse et contribuent grandement au bon déroulement de notre formation.

Veuillez trouver ici le témoignage de ma reconnaissance et de mon profond respect.

**Monsieur le Professeur Bertrand OLLIAC**

**Professeur des Universités de Psychiatrie de l'Enfant, de l'Adolescent et de Périnatalité**

**Chef de Pôle Universitaire de Psychiatrie de l'Enfant et de l'Adolescent du Centre Hospitalier Esquirol**

**Membre du Jury**

Bertrand,

Je tenais, dans un premier temps, à te remercier grandement de m'avoir mis en lien avec le Professeur Xavier, ce qui m'a donné l'opportunité de travailler sur ce projet passionnant.

Je te remercie également de m'avoir fait l'honneur d'accepter de juger cette thèse.

Enfin, je te suis reconnaissant pour ton accessibilité, ta bienveillance, et ton soutien continu, particulièrement lors des moments difficiles durant lesquels tu t'es toujours montré présent et à l'écoute.

J'espère que ce travail sera à la hauteur de tes espérances, et je te prie de recevoir ici l'expression de mon profond respect.

**Monsieur le Professeur Jean XAVIER**

**Professeur des Universités de Psychiatrie de l'Enfant et de l'Adolescent au Centre Hospitalier Henri Laborit, Poitiers**

**Directeur médical du Centre Ressources Autisme Poitou-Charentes**

**Responsable de la Structure EXIST (Expertise, Innovation, Soins, Troubles du neurodéveloppement)**

**Membre des équipes CoCliCo, CeRCA (Centre de Recherche sur la Cognition et l'Apprentissage), CNRS, UMR 7295, Poitiers**

**Membre du Jury et Co-directeur de thèse**

Professeur Xavier,

Je vous suis extrêmement reconnaissant de m'avoir inclus dans ce vaste projet fascinant et novateur et d'avoir accepté de co-diriger cette thèse.

Je vous remercie pour votre accompagnement et votre encadrement, ainsi que pour vos connaissances et votre expertise dans le domaine qui m'ont été indispensables pour appréhender ce sujet si complexe.

Je vous remercie également de me faire l'honneur de participer à la composition de ce jury de thèse et de juger ce travail.

Veillez trouver ici l'expression de mon respect et de ma profonde gratitude.

**Monsieur le Docteur Clément VILLIERES**

**Pédopsychiatre**

**Praticien Hospitalier - Pôle Universitaire de Psychiatrie de l'Enfant et de l'Adolescent au Centre Hospitalier Henri Laborit, Poitiers.**

**Médecin référent du Centre Ressource Autisme de Poitou-Charentes.**

**Membre invité du Jury et Co-directeur de thèse**

Clément,

Je te suis reconnaissant d'avoir accepté de co-diriger cette thèse et ce projet dont tu fais partie des initiateurs.

Ton dynamisme, ta patience et ta bienveillance ont été d'une aide précieuse tout au long de sa réalisation.

Merci encore pour ta détermination, ta réactivité et ta disponibilité.

A chaque fois que je me sentais en difficulté tu as su trouver les mots justes pour me guider et me rassurer.

Je ne peux que souhaiter à tous les internes d'avoir un directeur comme toi.

Sois certain de ma profonde gratitude.

**Monsieur le Docteur Hervé MERVEILLE**

**Psychiatre**

**Praticien Hospitalier au sein du Pôle Inter-Etablissement de Psychiatrie de l'Adulte**

**Médecin au Centre Jean-Marie Léger du Centre Hospitalier Esquirol**

**Membre invité du Jury**

Hervé,

Tu as été le premier médecin sénior à me recevoir et me former durant mon internat.

Par ta patience et ta bienveillance tu as su m'accompagner dans cette période de transition difficile, et transformer le jeune interne perdu que j'étais à mon arrivée en un médecin capable et responsable.

L'empathie dont tu fais preuve envers tes patients reste un modèle pour moi que je m'efforce de suivre.

Tu as su trouver le bon équilibre entre me guider puis m'autonomiser, sans me mettre en difficulté, et en restant disponible et à l'écoute.

Je te remercie de me faire l'honneur de participer à la composition de ce jury de thèse et de juger mon travail.

J'espère la lecture de ce dernier saura satisfaire ton intérêt.

Sois certain de ma profonde gratitude.

### **Aux personnes m'ayant aidé à la réalisation de cette thèse,**

Merci à Nicolas Bodeau pour son aide précieuse dans la réalisation des analyses statistiques de l'étude et son implication dans le projet.

Merci aux équipes du Centre Ressource Autisme de Poitiers, pour leur disponibilité et leur assistance notamment concernant la logistique pour la réalisation des passations de l'étude.

Merci aux équipes de l'Unité de Recherche Clinique Pierre Deniker pour leur gentillesse et leur aide afin de me faciliter l'accès aux installations et notamment à la salle avec le double miroir.

Merci à Camille Bélichard pour avoir pris de son temps pour m'aider dans le recueil de certaines données.

### **Aux médecins rencontrés au cours de mes stages,**

Un grand merci au Dr Lauliac, au Dr Pauillac, au Dr Dumont, au Dr Malhomme et au Dr Juppe avec lesquels j'ai pu découvrir et prendre goût à la pédopsychiatrie lors de mon stage au sein de l'équipe de liaison et de prise en charge des urgences pédopsychiatriques.

Vous m'avez rapidement mis en confiance et c'était une vraie opportunité pour moi de pouvoir me nourrir de tant d'approches et pratiques différentes et complémentaires.

Merci au Dr Timon pour m'avoir accompagné avec bienveillance lors de mon premier stage en unité fermée. Mes co-internes m'avaient vanté la qualité de tes pratiques, ton savoir, mais surtout ta pédagogie pour transmettre ce dernier, et je suis reconnaissant d'avoir pu en bénéficier, le tout alliant sérieux et bonne humeur.

Merci au Dr Chevalier pour m'avoir fait confiance en m'accordant rapidement une autonomie complète. Vous avez su vous montrer disponible lorsque je doutais, mais vous avez également contribué à me donner confiance dans ma pratique et mes prises en charge. Vos qualités humaines et professionnelles sont un modèle pour moi.

Merci au Dr Frachet et au Dr Lesobre pour votre encadrement, votre bienveillance, et votre compréhension durant ce stage à vos côtés, durant lequel il a parfois été difficile pour moi de trouver le juste équilibre entre mon engagement dans ce travail de thèse et celui au sein de l'unité.

**A l'ensemble des équipes rencontrées lors de mes divers terrains de stage : je vous remercie pour vos conseils, votre gentillesse, et la facilité avec laquelle vous avez su m'intégrer et m'accueillir à vos côtés.**

## **A mes co-internes et amis,**

Merci à l'ensemble des internes et co-internes que j'ai eu l'occasion de rencontrer depuis le début de l'internat. Vous avez toujours su vous montrer bienveillant et soutenant sans juger ni prêter attention à mon côté solitaire et taciturne.

A Dimitri, merci pour la vie que tu insuffles à l'internat, ainsi que pour ton soutien et toute l'aide que tu apportes à l'ensemble des internes dans leurs projets de thèse, dont le mien.

A Alexandre, merci pour ta sympathie, ton soutien et ta générosité. Merci également pour tes recommandations, relectures, et conseils pour faciliter au maximum la réalisation de ce projet.

A Julien, merci pour ta bienveillance, ta sympathie et ton écoute. C'était déjà agréable de travailler avec toi à JML, et durant ce semestre tu t'es montré conciliant et a tout fait pour me simplifier la tâche, merci encore pour ça.

A Jeanne, merci pour ta douceur, ta sincérité, et ta sollicitude. C'était un vrai plaisir de partager tous ces moments à tes côtés.

A Manon, merci infiniment pour tout ce que tu as fait et continues de faire pour moi depuis qu'on se connaît. Les mots me manquent pour décrire toute l'affection, la reconnaissance, et l'estime que j'ai pour toi.

A Emma, merci pour tout le soutien moral que tu m'apportes depuis le début de ces longues études, et pour tes nombreux discours qui ont contribué à me remotiver et m'aider à garder le cap. Au-delà de tout ça, merci pour ta simplicité, ta générosité, ta franchise, en bref tout ce qui fait de toi une de mes amies les plus chères.

A Vincent, merci pour ton soutien, ton aide, et ton affection. Merci aussi d'avoir suscité ma curiosité et de m'avoir ouvert à des domaines qui m'étaient étrangers.

A Amar, Bertrand, et Pierre, vous êtes des amis précieux que je suis heureux d'avoir pu rencontrer peu après mon arrivée à Limoges. Notre complicité, votre soutien et votre sens de l'humour n'auront pas été de trop pour traverser ensemble ce long tunnel.

To Yasmine, I will never thank you enough for your support and your precious help throughout this work. You were available for every call, every difficult moment, providing listening, attention, and tenderness. You also knew how to shake me up when necessary, make me laugh, and despite the significant geographical distance that separates us, I never felt like you were so far away from me. I am extremely grateful to have someone like you by my side.

안녕하세요 Sou 와 GB, 아마도 프랑스 의학 논문 한가운데에서 이런 감사의 글을 읽으실 일은 없겠지만, 그래도 이 감사의 글에 여러분을 언급하고 싶었어요. 재미로 번역기를 사용해서 한국어로 시도해봤습니다. 만약 언젠가 이 몇 줄을 읽게 된다면, 문법과 구문이 얼마나 엉망인지 저에게 말씀해주세요. 어쨌든, 우리 만남에 대해 감사드리고, 함께한 멋진 순간들, 그리고 한국 타투이스트들과 프랑스-룩셈부르크 의사 사이의 믿기 힘든 우정에 대해서도 고맙다는 말을 전하고 싶어요. 여러분의 재능과 작업에 대한 저의 변함없는 존경심은 이미 아시겠지만, 특히 여러분의 인간적인 면모에 대해서도 마찬가지로입니다. 모든 장점을 나열하기보다는 두 분 같은 아름다운 영혼들을 우연히 만나고 소중한 친구로 삼게 되어 정말 행운이고 감사합니다라고 요약할 수 있을 것 같아요.

## **A ma famille,**

A mes parents, de simples mots ne sauraient décrire à la fois toute la gratitude, l'admiration, et l'amour que j'ai pour vous. Vous travaillez d'arrache-pied depuis si longtemps et vous faites absolument tout ce qui est en votre pouvoir afin que moi et Christophe puissions avancer dans la vie et réussir nos études. Vous n'avez jamais remis en question mes choix d'orientation, même lorsque j'ai pris la dure décision de quitter ma formation d'ingénieur pour tenter le concours de médecine vous m'avez immédiatement soutenu. Ma réussite vous revient en grande partie, j'ai conscience de la chance immense que j'ai d'avoir des parents comme vous.

A Chris, on dit qu'un frère est un ami apporté par la nature, et je suis bien content que ce proverbe s'applique à nous deux. Merci pour tous ces souvenirs et cette complicité qui s'est bâtie au fil du temps. On a su transformer nos nombreuses différences en complémentarités. Merci pour ta gentillesse, ta droiture, et ta confiance. Je suis fier d'avoir un frère comme toi.

A mes grands-parents, oncles et tantes, cousins et cousines, j'aurai souhaité pouvoir passer davantage de temps à vos côtés mais je garde d'excellents souvenirs d'enfance de ces moments de partage avec vous. Merci pour votre joie de vivre et tous ces moments de convivialité.

A ma Marraine, merci pour ton extrême gentillesse, ta sympathie, ton sens de l'humour et ta générosité à toute épreuve. Tu partages avec mes parents tous les principes et les valeurs qui font sens à mes yeux, et je suis heureux qu'ils t'aient désigné pour être ma Marraine.

## Droits d'auteurs

---

Cette création est mise à disposition selon le Contrat :

« **Attribution-Pas d'Utilisation Commerciale-Pas de modification 3.0 France** »

disponible en ligne : <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/fr/>



## Liste des abréviations

---

<b>ADI-R</b>	Autisme Diagnostic Interview – Revised
<b>ADOS</b>	Autisme Diagnostic Observation Schedule
<b>CHHL</b>	Centre Hospitalier Henri Laborit
<b>COD</b>	Complément d’Objet Direct
<b>COI</b>	Complément d’Objet Indirect
<b>CPP</b>	Comité de Protection des Personnes
<b>CRA</b>	Centre Ressources Autisme
<b>DMT</b>	Double Mirror Test
<b>DSM</b>	Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders
<b>ICV</b>	Indice de Compréhension Verbale
<b>IMT</b>	Indice de Mémoire de Travail
<b>IRF</b>	Indice de Raisonnement Fluide
<b>IVS</b>	Indice Visuo-Spatiale
<b>IVT</b>	Indice de Vitesse de Traitement
<b>LED</b>	Light Emitting Diodes
<b>PPS</b>	Pronom Personnel Sujet
<b>QIT</b>	Quotient Intellectuel Total
<b>RSA</b>	Reconnaissance de Soi et d’Autrui
<b>TCP-TPP</b>	Test de Compréhension Pronominale – Test de Production Pronominale
<b>TND</b>	Trouble du Neurodéveloppement
<b>TSA</b>	Trouble du Spectre de l’Autisme
<b>URC</b>	Unité de Recherche Clinique
<b>WISC-V</b>	Weschler Intelligence Scale for Children – 5 <sup>th</sup> Edition

## Table des matières

---

I. Préambule .....	27
II. Introduction .....	28
II.1. Éléments théoriques .....	28
II.1.1. Conscience de soi, généralités, aspect développemental.....	28
II.1.2. Distinction soi-autrui .....	29
II.1.2.1. Aspects visuels, image du corps .....	29
II.1.2.2. Langage, compréhension et production des pronoms .....	31
II.2. Justification .....	32
II.3. Hypothèses.....	33
II.3.1. Hypothèse principale .....	33
II.3.2. Hypothèses secondaires .....	33
II.4. Objectifs de l'étude .....	33
II.4.1. Objectif principal.....	33
II.4.2. Objectifs secondaires .....	34
II.5. Critères de jugement.....	34
II.5.1. Critères de jugement principaux .....	34
II.5.2. Critères de jugement secondaires .....	34
III. Matériel et Méthode.....	35
III.1. Type d'étude .....	35
III.2. Participants .....	35
III.2.1. Participants avec un trouble développemental de la coordination (TDC) ou un trouble du spectre de l'autisme (TSA).....	35
III.2.2. Participants au développement typique .....	37
III.2.3. Recrutement des patients.....	38
III.3. Procédure expérimentale .....	38
III.3.1. Déroulement.....	38
III.3.2. Tâche de Compréhension et de Production des pronoms (TCP-TPP).....	38
III.3.3. Double Mirror Test (DMT).....	40
III.3.3.1. Paradigme, stimuli, matériel .....	40
III.3.3.2. Procédures et tâches .....	42
III.4. Analyses statistiques.....	43
III.4.1. Analyses statistiques des données comportementales : Double Mirror Test.....	43
III.4.2. Analyses statistiques des données comportementales : TCP-TPP .....	44
III.4.2.1. Codage des réponses .....	44
III.4.2.2. Méthodes d'analyses employées .....	44
IV. Résultats.....	45
IV.1. Description des données .....	45
IV.1.1. Description des données du DMT .....	45
IV.1.2. Description des données du TCP-TPP pré-DMT et post-DMT.....	45
IV.2. Analyse des données du DMT.....	46
IV.2.1. Reconnaissance de soi .....	46
IV.2.1.1. Effet du genre .....	46
IV.2.1.2. Effet du groupe .....	47
IV.2.1.3. Analyses de corrélations.....	48
IV.2.2. Reconnaissance d'autrui.....	50

IV.2.2.1. Effet du genre .....	50
IV.2.2.2. Effet du groupe .....	51
IV.2.2.3. Analyses de corrélation.....	52
IV.3. Analyse des données du TCP-TPP .....	55
IV.3.1. Analyse des scores de compréhension .....	55
IV.3.2. Analyse des scores de production.....	55
V. Discussion .....	57
V.1. Observations phénoménologiques.....	57
V.2. Résultats principaux .....	58
V.3. Résultats secondaires .....	59
V.4. Perspectives d'études, nouvelles hypothèses.....	60
Conclusion .....	62
Références bibliographiques .....	63
Annexes .....	68
Serment d'Hippocrate.....	81

## Table des illustrations

---

Figure 1 : Test du Double miroir – DMT (Figure adaptée de Thirioux et al., 2016)

Figure 2 : Setup expérimental

Figure 3 : Répartition de chaque genre selon le % de traits nécessaires à une reconnaissance de soi

Figure 4 : Répartition de chaque groupe selon le % de traits nécessaires à une reconnaissance de soi

Figure 5 : Nuage de points et pente de corrélation entre le pourcentage de traits de visage nécessaire à la reconnaissance de soi et le nombre de réponses correctes au TCP pré-DMT

Figure 6 : Nuage de points et pente de corrélation entre le pourcentage de traits de visage nécessaire à la reconnaissance de soi et le nombre de réponses correctes au TCP pré-DMT

Figure 7 : Répartition de chaque genre selon le % de traits nécessaires à la reconnaissance d'autrui

Figure 8 : Répartition de chaque groupe selon le % de traits nécessaires à la reconnaissance d'autrui

Figure 9 : Nuage de points et pente de corrélation entre le pourcentage de traits de visage nécessaire à la reconnaissance d'autrui et le l'âge des enfants

Figure 10 : Nuage de points et pente de corrélation entre le pourcentage de traits de visage nécessaire à la reconnaissance d'autrui et le nombre de réponses correctes au TCP pré-DMT

Figure 11 : Nuage de points et pente de corrélation entre le pourcentage de traits de visage nécessaire à la reconnaissance d'autrui et le nombre de réponses correctes au TPP pré-DMT

## Table des tableaux

---

Tableau 1 : Caractéristiques des patients inclus dans l'étude.....	36
Tableau 2 : Répartition de l'échantillon selon le genre et le groupe .....	45
Tableau 3 : Description des données du DMT.....	45
Tableau 4 : Récapitulatif des scores pré-DMT au TCP-TPP .....	46
Tableau 5 : Récapitulatif des scores post-DMT au TCP-TPP .....	46
Tableau 6 : Résultats des tests de corrélation pour la reconnaissance de soi .....	48
Tableau 7 : Résultats des tests de corrélation pour la reconnaissance d'autrui .....	52
Tableau 8 : Analyse des données du TCP par régressions multiples .....	55
Tableau 9 : Analyse des données du TPP par régressions multiples.....	55

# I. Préambule

---

*« Le principe fondamental de l'identification à autrui n'est pas la reconnaissance du bien mais la reconnaissance de soi dans l'autre » - Emmanuel Todd*

L'empathie est un processus complexe et multidimensionnel dans lequel la reconnaissance de soi et d'autrui joue un rôle central. Dans ses travaux sur la cognition sociale, Alain Berthoz décrit l'empathie non seulement comme la capacité à comprendre les émotions et les perspectives d'autrui, mais aussi comme un mécanisme impliquant l'imitation, la simulation émotionnelle et la compréhension des intentions (Berthoz, 2004). Ces processus empathiques sont particulièrement pertinents lorsqu'il s'agit d'analyser le développement de ces compétences chez les enfants et adolescents typiques, mais également chez ceux présentant un trouble du spectre de l'autisme (TSA) ou un trouble développemental de la coordination (TDC).

Le développement de la conscience de soi, concept délicat à circonscrire, se fait de manière égocentrée et de manière hétérocentrée au travers de nos interactions avec autrui. En effet, c'est par le biais de ces interactions, et en particulier via l'imitation, que les enfants apprennent à se percevoir comme des entités distinctes et à comprendre les autres comme des êtres ayant leur propres pensées et émotions (Decety & Chaminade, 2005; Striano & Rochat, 2000). En observant et en imitant autrui, ils acquièrent également la plupart de leur compétences sociales, praxiques, et langagières.

Le trouble du spectre de l'autisme (TSA) est caractérisé entre autres par des déficits persistants dans la communication et l'interaction sociale. Une partie significative des difficultés rencontrées par ces individus peut résider dans l'altération de leur capacité à reconnaître et interpréter les états émotionnels d'autrui (Baron-Cohen, 1995), ainsi que de leur propre perception au sein des relations interpersonnelles (Fay, 1979).

Les enfants atteints de trouble développemental de la coordination (TDC) présentent des difficultés dans le domaine visuo-spatial et dans la réalisation de mouvements coordonnés, auxquels ils doivent accorder une part élevée de leurs ressources attentionnelles. En conséquence, ils seraient moins disponibles pour interagir avec autrui et l'imiter, ce qui induirait des difficultés d'accordage affectif précoce d'où un développement entravé des capacités sociales (Xavier et al., 2016).

Ce projet de thèse s'inscrit dans les suites d'une étude multicentrique débutée en 2021, et a pour ambition principale d'améliorer notre compréhension du développement de la reconnaissance de soi et d'autrui chez les enfants et adolescents typiques. Il a également pour objectif de débiter un travail exploratoire chez les sujets atteints des troubles neurodéveloppementaux évoqués. Nous examinerons ce développement de la capacité de distinction soi-autrui à travers deux domaines : la dimension visuo-spatiale par le paradigme du double miroir, et la dimension langagière par la compréhension et l'utilisation des pronoms personnels.

## II. Introduction

---

### II.1. Éléments théoriques

#### II.1.1. Conscience de soi, généralités, aspect développemental

Du fait de sa nature complexe, le concept de conscience de soi se situe à l'intersection de plusieurs domaines académiques, chacun apportant un éclairage particulier.

Sur le plan psychologique, la conscience de soi est considérée comme la pierre angulaire de nombreuses fonctions cognitives supérieures, telles que la régulation émotionnelle, la prise de décision ou encore l'agentivité. Elle permet à l'individu de se percevoir comme une entité distincte, avec ses propres pensées, sentiments et intentions, favorisant ainsi un sens de soi cohérent et stable dans le temps.

D'un point de vue neurobiologique, l'étude des substrats cérébraux sous-tendant la conscience de soi ont notamment permis d'identifier le rôle clé du cortex préfrontal et des structures limbiques dans ces processus complexes. Les études en imagerie cérébrale ont notamment révélé l'activation de réseaux neuronaux spécifiques lorsque les individus se focalisent sur leurs propres états mentaux (Denny et al., 2012 ; Boehme et al., 2014 ; Tomita et al., 2020).

Sur le plan philosophique, la conscience de soi soulève de nombreuses questions existentielles et épistémologiques. Comment pouvons-nous être certains de notre propre existence et de notre place dans le monde ? Quelle est la nature de l'expérience subjective et comment peut-elle être appréhendée ? Ces interrogations ont nourri des débats séculaires au sein de la tradition philosophique, d'Aristote à Descartes, en passant par Kant et Husserl (Priest, 1981 ; Miller, 1986 ; Russon, 1996 ; Kitcher, 1999 ; Simpson, 2001 ; Renaudie, 2013 ; Sanguineti, 2013).

Plusieurs modèles théoriques ont été développés pour comprendre la conscience de soi :

- Piaget et Merleau-Ponty considèrent la conscience de soi comme une capacité innée. Piaget (1936) propose un développement centrifuge, tandis que Merleau-Ponty (1964) met l'accent sur la dimension sociale et l'existence précoce du schéma corporel.
- Vygotsky (1967, 1978) développe un modèle centripète où l'enfant construit sa conscience de soi par l'apprentissage de son environnement.
- Wallon (1959) propose un modèle de co-construction basé sur les processus imitatifs et la contagion émotionnelle, avec un développement complet vers 3 ans.
- Damasio (1999) stratifie la conscience de soi en trois niveaux : "Primary Consciousness" (Conscience primaire), "Reflexive Consciousness" (Conscience réflexive), et "Self Consciousness" (Conscience de Soi).
- Rochat (2003) décrit un modèle développemental en cinq étapes, allant de la "conscience de soi écologique" (sens implicite de soi-même) à la "co-conscience" (passage d'une conscience de soi implicite à une conscience de soi explicite).
- Decety et Sommerville (2003), s'appuyant sur Damasio, proposent trois strates de conscience de soi comprenant cinq niveaux, de la "Pre-reflexive Consciousness" (Conscience pré-réflexive) la "Self Consciousness".

Ces différents modèles soulignent la complexité et l'évolution progressive du concept de conscience de soi, lequel implique des processus sensoriels, cognitifs et sociaux. Ils mettent en évidence l'importance des interactions avec l'environnement et autrui dans le développement de cette conscience.

Parmi les processus cognitifs de haut niveau étroitement liés à la conscience de soi, l'empathie occupe une place de choix. Permettant de se mettre à la place d'autrui et de comprendre ses états mentaux, ce mécanisme nécessite à la fois une conscience de ses propres perceptions sensorielles et émotionnelles, mais aussi une capacité à se différencier de l'autre. La capacité de distinction entre soi et autrui constitue ainsi un prérequis fondamental pour le développement de l'empathie et, plus largement, des compétences socio-cognitives. C'est pourquoi notre étude souhaiterait y apporter des éclaircissements en adoptant une approche développementale.

## **II.1.2. Distinction soi-autrui**

### **II.1.2.1. Aspects visuels, image du corps**

L'un des aspects les plus étudiés de la reconnaissance soi-autrui (RSA) est la reconnaissance visuelle de soi, notamment à travers l'utilisation du miroir. La reconnaissance de soi dans le miroir est considérée comme une étape importante dans le développement de la conscience de soi (Rochat et al., 2012). Entre six et vingt-quatre mois, l'enfant acquiert progressivement la capacité de s'identifier avec son image reflétée, marquant les premiers stades de la distinction entre soi et autrui. Cette capacité évolue ensuite vers des formes plus complexes de conscience de soi, telles que la reconnaissance de soi sur des photos ou vidéos, et ultimement, la capacité de se représenter comment les autres nous perçoivent, ce que Decety et Sommerville qualifient de « meta self-awareness ».

Ainsi au cours du temps plusieurs chercheurs ont étudié les réactions des enfants face au miroir (Amsterdam, 1972 ; Bertenthal & Fischer, 1978 ; Brooks-Gunn & Lewis, 1984). Certains auteurs ont catégorisé l'évolution du soi par étapes de développement en s'appuyant sur ces observations. Zazzo (1948) a décrit 5 étapes principales de réactions de l'enfant devant le miroir, de 0 à 3 ans :

- Stade 1 : Absence de réaction
- Stade 2 : Intérêt pour l'image d'autrui, pas pour la sienne
- Stade 3 : Début d'intérêt pour sa propre image
- Stade 4 : Intérêt marqué pour sa propre image
- Stade 5 : Réactions de désarroi puis reconnaissance explicite

Selon Zazzo, la reconnaissance d'autrui apparaît vers 10 mois, suivie de l'intérêt pour sa propre image.

Boulanger-Balleyguier (1967) a observé que dès le 1<sup>er</sup> mois, l'enfant réagit à son reflet et à celui d'autres figures humaines. Elle décrit ensuite une progression :

- À 2-3 mois : Réactions plus fréquentes et intenses
- À 4 mois : Exploration tactile de l'image
- À 6 mois : Corrélacion des aspects visuels et tactiles
- Plus tard : Différenciation et constitution de l'objet

Rochat, comme évoqué brièvement précédemment, a défini 5 niveaux de conscience de soi, se développant progressivement chez l'enfant de la naissance à 4-5 ans :

- Niveau 0 : Confusion (absence de conscience de soi, miroir perçu comme une extension de la réalité)
- Niveau 1 : Différenciation (conscience que le reflet est différent de l'environnement)
- Niveau 2 : Situation du soi (devant le miroir, l'enfant explore les liens entre les mouvements perçus devant et ses ressentis. Il explore son corps à partir du reflet renvoyé. C'est le niveau des premières contemplations de soi)
- Niveau 3 : Identification (« c'est mon image », à partir de 18 mois environ, le moi devient explicite par des actions et par des mots)
- Niveau 4 : Permanence (identification de soi dans différentes circonstances, sur des photos ; en revanche persistance de divergences entre l'utilisation de la 1<sup>ère</sup> et de la 3<sup>ème</sup> personne lors de son identification)
- Niveau 5 : Méta-conscience de soi (conscience de soi et de la perception de soi dans le regard d'autrui, apparition d'émotions relatives au regard des autres tel que la honte, ou la fierté)

Le développement de la reconnaissance de soi et d'autrui est donc un processus progressif qui débute dès les premières semaines de vie. La reconnaissance de sa propre image n'apparaît qu'après avoir acquis la différenciation de celle d'autrui, généralement entre 2 et 3 ans (Wallon, 1931 ; Zazzo, 1948).

Par ailleurs, différentes études utilisant des protocoles incluant l'utilisation d'un miroir ont mis en évidence l'importance de l'intégration multisensorielle dans la reconnaissance de soi (Tsakiris, 2008 ; Sforza et al., 2009 ; Tajadura-Jiménez et al., 2012). En effet, la perception visuelle de soi n'est pas un processus isolé, mais s'inscrit dans un contexte plus large d'intégration des informations proprioceptives et d'autres signaux sensoriels (Apps, 2013). Cette intégration participe à la mise à jour continue de notre représentation de soi et de notre corps, et sous-tend l'assimilation des modifications de notre apparence visuelle en constante évolution, afin de fournir un sentiment de continuité du soi au fil du temps.

En 2016, Jean Xavier mettait en évidence les dépendances réciproques entre le développement de la conscience de soi et les capacités visuo-spatiales et d'imitation, capacités déficientes chez les patients atteints d'un TND et plus particulièrement d'un TDC (Xavier et al., 2016).

Le développement de la conscience corporelle à travers l'image du miroir s'accompagne de l'apparition du langage, qui joue également un rôle crucial dans la construction de la reconnaissance de soi et d'autrui.

### **II.1.2.2. Langage, compréhension et production des pronoms**

Les mots employés par les individus dans leur vie quotidienne sont souvent révélateurs des aspects importants de leurs univers sociaux et psychologiques. L'analyse textuelle permet d'évaluer les caractéristiques du discours et d'établir un lien entre l'utilisation naturelle des mots et la personnalité, les fluctuations sociales et situationnelles, ainsi que les interventions psychologiques (Boulard, 2008).

Les particules (qui incluent pronoms, articles, prépositions, conjonctions et verbes auxiliaires) sont remarquables pour plusieurs raisons. La recherche sur les lésions des aires du cerveau qui contrôlent le langage suggère que les particules sont traitées dans des régions différentes et de manières différentes par rapport aux mots lexicaux. Par exemple, des dommages à l'aire de Broca (une région généralement associée au lobe frontal gauche) causent souvent des difficultés pour les patients quand il s'agit d'utiliser des noms et des verbes réguliers, mais pas en ce qui concerne les particules. Des dommages à l'aire de Wernicke (lobe temporal gauche) ont pour conséquence chez les patients une tendance à s'exprimer au travers d'une "salade de mots", soit avec beaucoup de particules mais très peu de mots lexicaux (Miller 1995).

Les particules servent de glu pour attacher les mots lexicaux ensemble, mais leur rôle et leur analyse va au-delà de ce simple rôle de liant. Ce sont des mots référentiels qui ont un sens social et psychologique très important. Utiliser un pronom requiert que le locuteur et l'interlocuteur partagent une connaissance commune de l'identité de la personne dont on parle. Si on considère la phrase "Vincent est parti à l'épicerie chercher du lait. Il le met dans un sac puis rentre chez lui." Les pronoms "il" et "le" sont des éléments de substitution et ne font sens qu'avec la connaissance partagée et temporaire que « il » = Vincent et « le » = lait.

Toutes les particules, bien sûr, ne sont pas aussi intéressantes à étudier d'un point de vue social, psychologique, ou développemental. La littérature en lien avec la neuropsychologie du langage considère que les pronoms sont parmi les plus révélateurs. L'utilisation de la première personne du singulier, par exemple, est associée à l'âge, le sexe, la dépression, la maladie et, plus généralement, la concentration sur soi-même (Pennebaker et al, 2003). La première personne du pluriel est souvent un marqueur d'identité de groupe et, parfois, un signe de distanciation émotionnelle (Pennebaker & Lay 2002). Les pronoms de la deuxième et de la troisième personne sont, par définition, des marqueurs suggérant que le locuteur est engagé ou conscient socialement.

L'utilisation des pronoms requiert une conscience relativement sophistiquée de la capacité de l'audience à comprendre à quoi on fait référence. Les prépositions sont par ailleurs également référentielles. Pour comprendre le sens de "sur", "sous", "vers", etc, il faut que le locuteur et l'interlocuteur partagent une compréhension rudimentaire de la location, relative, réelle ou symbolique de ce dont on parle. On peut étendre cet argument aux articles (en comparant l'utilisation de "un" et "le" par exemple) et aux conjonctions (mais, comme).

Les environnements les plus informels présupposent un cadre de référence partagé (Brown, 1968), l'utilisation appropriée d'expressions référentielles impliquant en effet la capacité à prendre en compte l'état mental des partenaires dans la conversation, sur la base d'une « connaissance mutuelle » (Clark & Marshall, 1981 ; Schreuder & Buttrick, 1983). Ce terrain d'entente correspond aux croyances et hypothèses partagées par le locuteur et le destinataire (Ackerman, Szymanski & Silver, 1990 ; Deutsch & Pechmann, 1982). La combinaison entre l'expression référentielle et les différents rôles du dialogue souligne la dimension cognitive impliquée dans le développement de la grammaire (Slobin, 1973). Cette dimension correspond à la compétence nommée la « mouvance référentielle » (Jespersen 1922, Jakobson 1963, Benveniste 1966, Clark 1978, Deutsch and Pechmann, 1982), soit la capacité de changer de perspective en accord avec les différents rôles occupés par les partenaires dans le cadre de la conversation. Les particules, alors, peuvent être analysées comme ayant des implications sociales. Pour utiliser efficacement les particules, un locuteur doit faire preuve d'un certain degré de compétence sociale et cognitive (Grice, 1975).

En résumé, l'analyse de la compréhension et de l'utilisation des pronoms peut fournir des informations précieuses sur le développement de la conscience de soi et par extension de la différenciation soi-autrui. Leur étude pourrait éclairer notre compréhension des troubles de la reconnaissance de soi, notamment dans le contexte de certaines pathologies comme la schizophrénie (Keromnes, 2019), ou encore dans les troubles du spectre de l'autisme (avec ou sans TDC comorbide) dans le cadre de cette étude.

## **II.2. Justification**

Comme décrit précédemment, la reconnaissance de soi et d'autrui est une capacité sous-tendue par de nombreux processus cognitifs, visuo-spatiaux, mnésiques, mais qui se matérialise également par l'expression langagière via l'utilisation des pronoms personnels comme éléments de distinction entre soi et autrui. En effet, l'enfant développe l'image de son schéma corporel de manière concomitante au développement de son langage : son identification dans le miroir se produit en même temps que l'utilisation du prénom, et sa capacité à se reconnaître sur une photo coïncide avec l'utilisation du « moi » (Zazzo, 1948).

Le discours apparaît comme le reflet de structures psychiques préalables et en développement. Il est un marqueur de l'émergence de différents niveaux de conscience de soi. L'étude du rapport sujet/objet dans le discours des enfants (Loveland, 1984) semble donc prometteuse pour appréhender les processus développementaux sous-jacents.

Malgré une compréhension manifeste des pronoms, en pratique lors de tâches de productions verbales il est noté dans le discours des enfants à la fois des erreurs pragmatiques (erreur de prise de perspective, d'identification du rôle de l'interlocuteur) et des erreurs morpho-syntaxiques (manque de pronomalisation, inversion pronominale). Ils ont également davantage de difficultés, comparés aux adultes, à suivre la prééminence des référents dans le discours et ont recours à l'utilisation d'expressions référentielles ambiguës (Hendriks, 2014).

Les enfants atteints de TDC ou de TSA présentent des atypies développementales de l'image corporel et du langage, les enfants atteints de TSA produisant par exemple fréquemment des phrases comportant des inversion pronominales (Kanner, 1946 ; Fay, 1979 ; Bartak et al., 1975 ; Roberts, 1989 ; Tager-Flusberg et al., 2005 ; McCann et al, 2007 ; Naigles et al, 2016). Leur inclusion dans l'étude et la comparaison des données avec les enfants au développement typiques pourrait fournir des données supplémentaires et enrichir notre compréhension de ces mécanismes développementaux.

Cette étude consiste en une série de trois expériences qui visent à affiner notre compréhension du développement de la distinction soi-autrui chez l'enfant et adolescents. La première consiste à explorer le langage au travers d'une tâche de compréhension (TCP) et de production (TPP) des pronoms. La seconde explore la dimension visuelle par l'utilisation du paradigme du double miroir. Enfin la troisième expérience est similaire à la première et a pour fonction d'étudier les interactions entre les deux dimensions explorées précédemment, et si la confusion spéculaire induite par le double miroir se manifeste par des modifications au niveau du langage. En effet, le développement de la compréhension et de l'utilisation des pronoms personnels est en lien avec les expériences de sociabilisation et surtout de la capacité à distinguer soi d'autrui : par exemple l'enfant doit comprendre quand il dit « je » que c'est différent que lorsque la personne d'en face dit « je ». L'expérience d'indistinction soi-autrui pourrait donc impacter l'utilisation des pronoms.

## **II.3. Hypothèses**

### **II.3.1. Hypothèse principale**

L'hypothèse principale est qu'il existe un effet développemental de la reconnaissance de soi et d'autrui en fonction de l'âge, et que cet effet se manifeste également à travers le langage via la compréhension et la production des pronoms.

### **II.3.2. Hypothèses secondaires**

Les hypothèses secondaires sont les suivantes :

- La compréhension des pronoms serait acquise avant leur production, telle que décrit dans la littérature.
- Il n'existe pas de différence de genre dans les capacités visuelles de reconnaissance de soi et d'autrui.
- La capacité visuelle de reconnaissance soi chez les enfants atteints de TDC ou de TSA diffère de celles des enfants et adolescents au développement typique.
- La capacité visuelle de reconnaissance d'autrui chez les enfants atteints de TDC ou de TSA diffère de celles des enfants et adolescents au développement typique.
- Les capacités de compréhension et de production des pronoms seraient liées à l'âge, ou à la présence d'un trouble du neurodéveloppement (TND) chez les enfants.
- La confusion spéculaire induite par le paradigme du double miroir influencerait sur les capacités de compréhension et de production du langage des enfants et serait susceptible de modifier les réponses données au TCP-TPP entre le premier et le second passage.

## **II.4. Objectifs de l'étude**

### **II.4.1. Objectif principal**

L'objectif principal de l'étude est d'explorer la capacité de reconnaissance soi-autrui dans une perspective développementale chez des enfants et adolescents à travers l'étude de la reconnaissance de leur image et de celle d'autrui dans le miroir ainsi que de leur maîtrise dans la compréhension et l'utilisation des pronoms personnels.

## II.4.2. Objectifs secondaires

Les objectifs secondaires sont les suivants :

- Évaluer l'impact ou non du genre sur les capacités de RSA.
- Évaluer l'impact ou non de la présence d'un TDC ou TSA sur les capacités de RSA.
- Évaluer la compréhension et la production des enfants dans l'utilisation des pronoms personnels, et si ces capacités diffèrent selon les effets suivants :
  - o L'âge
  - o La présence d'un trouble neurodéveloppemental
  - o La confusion spéculaire induite par l'expérience du DMT
- Évaluer l'impact de l'âge sur les capacités visuelles de la RSA.
- Explorer s'il existe un lien entre les aspects visuels et langagiers de la RSA, et dans le cas échéant évaluer la force de ce dernier.
- Explorer les conséquences de l'état d'indifférenciation entre soi et autrui induit par le morphing sur l'utilisation des pronoms personnels.

## II.5. Critères de jugement

### II.5.1. Critères de jugement principaux

Le critère de jugement principal était le suivant :

Les performances en pourcentage au DMT pour la reconnaissance de soi et la reconnaissance d'autrui, et leur corrélation (test de Pearson) avec

- L'âge des participants
- Leurs scores aux tâches de compréhension et de production des pronoms pré-DMT.

### II.5.2. Critères de jugement secondaires

Les critères de jugement secondaires étaient les suivants :

- La différence de performance en pourcentage au DMT (test de Student) entre les garçons et les filles.
- La différence de performance en pourcentage au DMT (test de Student) entre les enfants typiques et ceux atteints d'un TDC ou TSA.
- L'influence significative ou non de différents effets sur les scores aux TCP-TPP, évaluée via plusieurs régressions (modèles mixtes). Et si significativité il y a, mesurer l'importance de l'association. Les effets étudiés étant :
  - o La présence ou non d'un trouble neurodéveloppemental
  - o L'âge
  - o Le pourcentage de trait de soi moyen pour se reconnaître
  - o Le pourcentage moyen de traits d'autrui pour le distinguer
  - o La confusion spéculaire induite par le DMT

## III. Matériel et Méthode

---

### III.1. Type d'étude

Il s'agit d'une étude exploratoire qui s'inscrit dans un protocole de recherche bi-centrique, contrôlée, non randomisée. La population inclut des enfants et adolescents âgés de 6 à 18 ans, présentant un trouble du neurodéveloppement parmi TDC ou TSA, ou un développement typique. L'inclusion et la passation des tests se sont déroulées au sein de l'Unité de Recherche Clinique Pierre Deniker (URC) du Centre Hospitalier Henri Laborit à Poitiers (CHHL). La durée de passation pour chaque participant était d'une demi-journée, en dehors des temps scolaires. Pour cette étude, la période d'inclusion s'est déroulée de mars 2023 à Août 2024 pour les patients ayant effectué l'ensemble du protocole, à savoir à la fois les tâches de compréhension et de production des pronoms ainsi que le test du double miroir. Pour les participants ayant uniquement participé au test du double miroir, la période d'inclusion s'étend quant à elle de 2021 à Août 2024. Ce projet de recherche a obtenu l'approbation du Comité de Protection des Personnes (CPP). Les enfants ainsi que leurs parents ont reçu une information éclairée et ont donné leur non-opposition orale et écrite à la participation à cette étude.

### III.2. Participants

#### III.2.1. Participants avec un trouble développemental de la coordination (TDC) ou un trouble du spectre de l'autisme (TSA)

##### Critères d'inclusion

L'inclusion dans l'étude nécessite de satisfaire les critères suivants :

- Diagnostic selon les critères du DSM-5 d'au moins un trouble neurodéveloppemental (TND) parmi : Trouble du Spectre de l'Autisme (TSA) ou Trouble Développemental la Coordination (TDC), et ayant bénéficié :
  - d'une évaluation psychiatrique
  - d'une évaluation du niveau intellectuel avec le WISC-V
  - d'une évaluation par une ADI-R et une ADOS 2 pour les patients avec TSA
  - d'une évaluation par une MABC-2 pour les patients avec TDC
- Âge compris entre 6 et 18 ans
- Hommes et femmes
- Vision normale ou corrigée
- Pas de déficience neurologique (épilepsie, encéphalopathie, traumatisme crânien)
- Pas de handicap intellectuel, l'âge développemental correspond à l'âge chronologique
- Couverture par un régime de sécurité sociale ou en bénéficiant par l'intermédiaire d'une tierce personne en accord avec la loi française sur la recherche biomédicale (Loi Jardé et ses modifications)

- Obtention de la non-opposition orale par le participant après information claire et loyale sur l'étude
- Obtention de non-opposition orale et écrite par les titulaires de l'autorité parentale après information claire et loyale sur l'étude

### Critères de non-inclusion

Les sujets répondant à l'un des éléments suivants n'ont pas été inclus :

- Une pathologie associée non stabilisée les empêchant de participer à l'étude
- Pas d'évaluation psychiatrique
- Âge < 6 ans ou > 18 ans
- Déficience neurologique (épilepsie, encéphalopathie, traumatisme crânien)
- Autre affection médicale l'empêchant de participer à l'étude
- Absence d'un régime de Sécurité sociale ou de pouvoir en bénéficier par l'intermédiaire d'une tierce personne

Au total : le tableau 1 résume l'ensemble des patients inclus dans leur étude, et leurs scores aux différentes échelles lorsque ces dernières ont été effectuées (une ligne = un patient).

Tableau 1 : Caractéristiques des patients inclus dans l'étude

Diagnostics	Genre	âge	WISC						ADI			ADOS		
			QIT	ICV	IVS	IRF	IMT	IVT	IS	Com	CRR	AS	CRR	Total
TDAH, TSA	M	11,083	NA	127	114	109	112	75	17	11	4	8	4	12
TDAH, TDC, TSA	M	12,833	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
TDC, TSA	M	12,833	107	92	132	126	88	98	25	22	8	8	4	12
TSA	M	11,833	101	124	97	115	85	69	14	16	4	10	7	17
TSA	M	13,083	82	78	86	106	79	80	16	18	3	11	6	17
TDAH, TSA	M	15,917	127	133	114	123	112	105	19	18	6	8	3	11
TSA	M	11	NC	NC	NC	NC	NC	NC	23	10	3	10	6	16
TSA	M	12,5	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
TSA	F	13,333	99	108	105	94	82	116	15	20	11	NC	NC	NC
TDAH, TSA	M	11,5	109	121	92	97	108	108	12	10	4	7	2	9
TA, TSA	M	11,5	93	92	100	109	103	77	20	12	6	NC	NC	NC
TDC, TSA	M	10,833	108	118	111	112	91	89	14	13	3	10	4	14
TDAH, TDC, TSA	M	14,667	NA	130	108	100	85	75	21	16	4	16	4	20
TDC, TSA	M	9,833	82	84	105	94	91	69	27	20	8	13	3	16
TSA	F	16	131	155	126	126	100	105	15	13	5	8	2	10
TSA	M	15	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
TSA	F	15,25	66	62	94	72	76	63	17	7	1	NC	NC	NC
TSA	M	13,833	NA	95	125	100	NA	95	19	8	5	NC	NC	NC

Comme nous pouvons l'observer dans ce tableau, l'ensemble des patients inclus ont un diagnostic de TSA, y compris ceux atteints d'une TDC. Certains présentent également d'autres troubles du neurodéveloppement co-morbides (TDAH, Trouble des apprentissages). De ce fait, il a été décidé lors de l'analyse de regrouper l'ensemble des patients dans un groupe TND.

### **III.2.2. Participants au développement typique**

#### Critères d'inclusion

L'inclusion dans l'étude nécessite de remplir les conditions suivantes :

- Sujets volontaires sains sans pathologies psychiatriques telles que définies dans le DSM-5
- Âge compris entre 6 et 18 ans
- Hommes et femmes
- Vision normale ou corrigée
- Pas de déficience neurologique (épilepsie, encéphalopathie, traumatisme crânien)
- Pas de handicap intellectuel
- Couverture par un régime de Sécurité sociale ou en bénéficiant par l'intermédiaire d'une tierce personne en accord avec la loi française sur la recherche biomédicale (Loi Jardé et ses modifications)
- Obtention de la non-opposition orale par le participant et ses représentants légaux après information claire et loyale sur l'étude

#### Critères de non-inclusion

Les sujets répondant à l'un des éléments suivants n'ont pas été inclus :

- Un diagnostic d'un trouble du neurodéveloppement (TND)
- Âge < 6 ans ou > 18 ans
- Handicap intellectuel
- Trouble du langage oral
- Déficience neurologique (épilepsie, encéphalopathie, traumatisme crânien)
- Pathologie neurologique documentée
- Autre affection médicale l'empêchant de participer à l'étude
- Pas de couverture par un régime de Sécurité sociale ou n'en bénéficiant pas par l'intermédiaire d'une tierce personne

### **III.2.3. Recrutement des patients**

Concernant les patients avec un trouble neurodéveloppemental, 287 patients ont été présélectionnés parmi les dossiers du Centre Ressource Autisme (CRA) du CHHL de Poitiers. Sur ces 287 patients, 68 répondaient aux critères d'inclusion tout en satisfaisant aux critères de non-inclusion pour pouvoir participer.

Après contact auprès des familles, 18 patients avec un TND ont été inclus dans l'étude.

### **III.3. Procédure expérimentale**

#### **III.3.1. Déroulement**

Les familles ont été contactées par téléphone et/ou par mail en premier lieu afin de leur exposer le projet et les caractéristiques du protocole. Si l'enfant et les parents étaient intéressés pour participer à l'étude, alors un second entretien téléphonique, en visioconférence ou en présentiel était organisé. Ce dernier permettait de présenter à la famille les modalités de passation, ainsi que de répondre à leurs éventuelles questions. Les critères d'inclusion et de non-inclusion étaient vérifiés. La non-opposition orale des enfants et des adolescents ainsi que de leurs parents était recueillie. Par la suite, une notice d'information a été remise aux participants et leurs parents, reprenant les éléments évoqués au préalable. La passation des tests nécessitait systématiquement la participation de deux enfants simultanément sur la même demi-journée. Les fratries éligibles à l'étude étaient convoquées ensemble le même jour pour limiter les déplacements de la famille.

La phase de test était réalisée au CRA (pour les TCP-TPP) et à l'URC (pour le DMT) et durait au total pour chaque participant entre 1h30 et 2h. Le déroulement chronologique du protocole était le suivant :

- Passation du TCP-TPP d'une durée de 15-20 minutes
- Passation du DMT d'une durée d'une heure, avec des temps de pause à la demande des enfants et selon leur niveau de fatigue et de concentration
- 2ème Passation du TCP-TPP d'une durée de 15-20 minutes

#### **III.3.2. Tâche de Compréhension et de Production des pronoms (TCP-TPP)**

Le TCP-TPP a été passé pour chaque participant avant la passation du test au double miroir (DMT) et juste après celui-ci. La tâche de compréhension des pronoms (TCP) a toujours été proposée avant celle de production des pronoms (TPP), d'une part car la compréhension du langage précède toujours sa production (Plaza, 2014), et d'autre part car il était nécessaire de nous assurer que les enfants comprenaient les situations avant de les interroger sur leurs productions. Entre les deux tâches, un distracteur est proposé afin de vider la mémoire de travail des enfants (empan de mémoire verbale envers, Wechsler, 2015).

Les tâches de compréhension et de production de pronoms (TCP-TPP) utilisées dans cette étude ont été adaptées du test « Bingo des pronoms compléments » (Khalil & Pigeon, 2009) (cf. Annexe A). 20 planches du test d'origine ont été utilisées comme support à la compréhension et à la production de pronoms. La compréhension et la production de pronoms comprennent chacune 10 planches. Les planches ont été choisies afin de varier les contextes d'utilisation et la difficulté des phrases. Ainsi 5 planches de difficulté 1 contiennent des phrases avec un complément d'objet direct (COD) et 5 planches de difficulté 2 contiennent des phrases avec un complément d'objet direct et un complément d'objet indirect (COD+COI). Les planches de difficultés 1 et 2 ont été présentées de façon aléatoire. Pour chaque planche un petit scénario permettant de contextualiser la scène observée a été rédigé. Il a de plus été ajouté sur chaque planche un troisième personnage qui observe la scène (cf. Annexe I). La version finale de ce test et de ces deux tâches a été testé et validé indépendamment du D.M.T sur une population de 115 élèves scolarisés du CP au CM2 (Bélichard, 2023).

Dans chaque condition (compréhension vs production), avant de commencer la passation des tâches, un exemple a été proposé afin de s'assurer que le participant avait bien compris ce qui lui était demandé. Si besoin l'expérimentateur réexplique la consigne au participant.

Pour la tâche de compréhension, la consigne est la suivante : « je vais te montrer des images qui racontent des petites histoires. Par exemple tu vois sur cette image (montrer l'image de l'exemple : un photographe prend un petit garçon en photo) il y a un garçon (l'expérimentateur montre le garçon avec son index), il y a un photographe (l'expérimentateur montre le photographe avec son index) et il y a quelqu'un qui regarde (l'expérimentateur montre la personne qui regarde avec son index). Chaque personne peut parler. Montre-moi qui dit : « Je le prends en photo » (réponse attendue : le photographe) ; « Il le prend en photo » (réponse attendue : la personne qui regarde) ; « Il me prend en photo » (réponse attendue : le garçon) ». Chaque réponse donnée par le participant est notée par l'expérimentateur dans un tableur Excel.

Pour la tâche de distractibilité la consigne est la suivante : « maintenant je vais te dire des chiffres et toi tu vas devoir les répéter à l'envers. Par exemple si je te dis 6 – 9 toi tu répètes 9 – 6. Le nombre de chiffres va augmenter au fur et à mesure. On commence avec deux chiffres comme dans l'exemple et puis on va passer à 3, 4,5 etc. Est-ce que tu as bien compris ? ».

Pour la tâche de production, la consigne est la suivante : « je vais de nouveau te montrer des images qui racontent des petites histoires. Par exemple tu vois sur cette image (montrer l'image de l'exemple : un photographe prend des enfants en photo) il y a un photographe (l'expérimentateur montre le photographe avec son index), il y a des enfants (l'expérimentateur montre les enfants avec son index) et il y a quelqu'un qui regarde (l'expérimentateur montre la personne qui regarde avec son index). À ton avis que dit le photographe ? (Réponse attendue : « je les prends en photo ») ; que disent les enfants ? (Réponse attendue : « il nous prend en photo ») ; que dit la personne qui regarde ? (Réponse attendue : « il les prend en photo ») ». Chaque réponse donnée par le participant est notée par l'expérimentateur dans un tableur Excel.

Il est à noter que les enfants n'étaient pas informés de l'exactitude ou non des réponses fournies lors de leur premier passage du TCP-TPP, afin de ne pas induire de biais d'entraînement ou de mémorisation des réponses attendues lors du second passage post-DMT sur ces mêmes tâches.

### **III.3.3. Double Mirror Test (DMT)**

Le Double Mirror Test (D.M.T) se base sur un paradigme comportemental développé et validé sur une population non-clinique adulte (Thirioux et al., 2016) et clinique d'adultes et d'adolescents (Keromnes et al., 2018, 2019). Il permet de tester les mécanismes sous-tendant la reconnaissance de soi dans le miroir et la discrimination entre le visage propre et le visage d'autrui. Dans cette étude, nous avons utilisé le même setup expérimental et les mêmes tâches et stimuli que lors de l'étude de Villière, 2018.

Le D.M.T présente dans cette étude une double fonction : à la fois de test indépendant dont l'analyse des données nous apportera des éléments sur la dimension visuelle de la RSA, mais également d'intervention inductrice de confusion spéculaire entre les deux tests TCP-TPP, afin d'explorer les potentiels liens entre la dimension langagière et la dimension visuelle de la RSA.

#### **III.3.3.1. Paradigme, stimuli, matériel**

Nous avons utilisé le Système Alter Ego (Alter Ego System ; Moritz Wehrmann ©) ou « Double Mirror ». Ce système est composé d'un double miroir semi-transparent (70 cm x 50 cm x 0,4 cm ; hauteur x largeur x profondeur) et de deux sets de LEDs (Light Emitting Diodes). Un set de LEDs est fixé sur les bords supérieur et latéraux de chaque côté du miroir. Ces LEDs émettent de la lumière soit séparément (un seul des deux sets est en fonction) soit simultanément (les deux sets sont en fonction). En outre, l'intensité lumineuse de chaque set peut être modulée par le système.

Ces différents modes d'éclairage et d'intensité lumineuse permettent de générer différentes conditions perceptives lors de l'interaction sociale. Si deux personnes, A (soi) et B (autrui), sont assises de chaque côté du miroir et se font face et que les LEDs du côté de A sont allumées (le visage de A est illuminé) alors que celles du côté de B sont éteintes (le visage de B n'est pas illuminé), A voit alors son propre visage reflété dans le miroir (comme dans un miroir traditionnel) mais sans voir le visage de B à travers le miroir [condition Soi] (Fig. 1). Au contraire, B voit A au travers du miroir (comme au travers d'une vitre) mais sans voir son propre visage reflété dans le miroir [condition Autrui] (Figure 1). Et vice-versa si les LEDs du côté de A sont éteintes alors que celles du côté de B sont allumées.

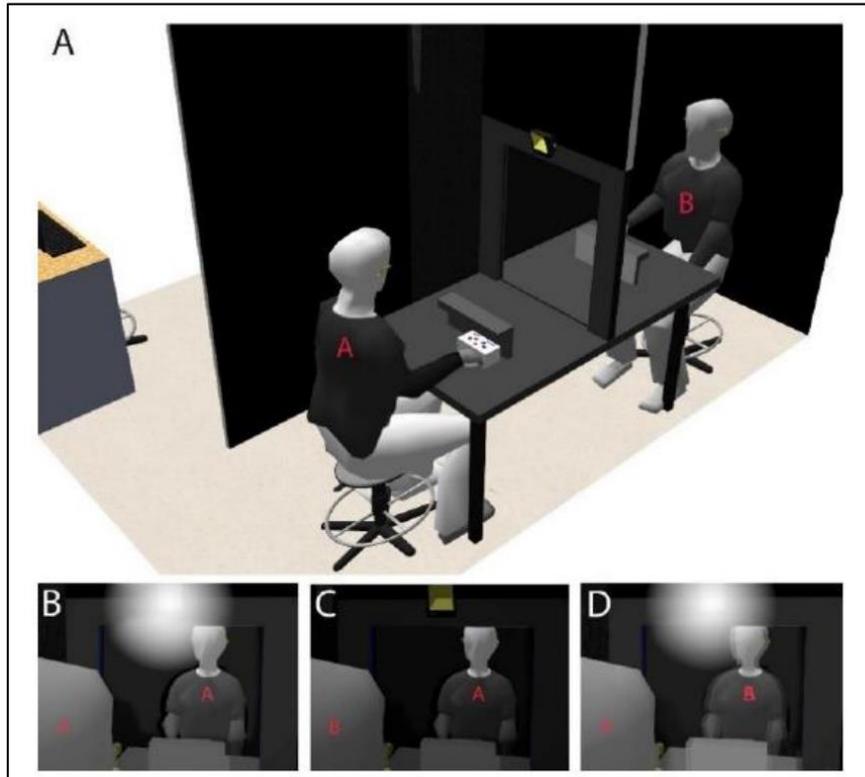


Figure 1 : Test du Double miroir – DMT (Figure adaptée de Thirioux et al., 2016)

(A) Deux personnes, A et B sont assises de part et d'autre du double miroir semi-transparent. Un set de LEDs est fixé sur le cadre de chaque côté du miroir. (B) Lorsque les LEDs du côté A sont allumées, et celles du côté B éteintes, A voit son reflet dans le miroir sans voir celui de B à travers. B voit l'image de A à travers le double miroir. (C) De la même manière, lorsque les LEDs du côté B sont allumées, et celles du côté A éteintes, B voit son propre reflet dans le miroir sans voir l'image de A à travers le dispositif. A voit comme B, c'est-à-dire l'image de B

Si les deux sets de LEDs sont allumés simultanément à la même intensité et si celle-ci est au moins égale à 50% de leur intensité maximale, les reflets des visages de A et de B se confondent dans le miroir (Figure 1). Cette confusion spéculaire peut être modulée en faisant varier simultanément l'intensité lumineuse des deux côtés. En effet, il est possible, par exemple, en diminuant graduellement l'intensité lumineuse du côté de A et en augmentant simultanément celle du côté de B d'opérer une transition de la perception de soi à la perception d'autrui [condition Soi vers Autrui] et de la perception d'autrui à la perception de soi [condition Autrui vers Soi] via une confusion entre soi et autrui.

C'est-à-dire que (1) A voit intégralement son visage dans le miroir (A : 100% / B : 0%) ; (2) puis A voit un mixte graduel de son visage avec celui de B dans lequel il y aura toujours plus de traits de son visage que de traits du visage de B (ex., A : 99 % / B : 1% ; A : 98 % / B : 2 % etc.) (3) jusqu'à une confusion des deux visages (A : 50% / B : 50%). Puis (4) A voit un mixte graduel de son visage avec celui de B dans lequel il y a toujours plus de traits du visage de B que de traits de son propre visage (ex., A : 49% / B : 51% ; A : 48 % / B : 52 % etc.) jusqu'à ce que A ne voit plus que le visage de B (ex., A : 0 % / B : 100%). Et inversement pour B (c.-à-d. d'autrui vers soi).

La luminosité émise par les deux sets de LEDs sera contrôlée par un PC utilisant E-Prime software.

### III.3.3.2. Procédures et tâches

L'expérience a eu lieu dans un espace dédié, entièrement obscurci et délimité par des rideaux noirs (3 m x 3 m x 2 m) à l'intérieur de la salle de tests (Figure 2). Pour la passation du D.M.T, le miroir est fixé de façon transversale au milieu d'une table (130 cm x 80 cm) dans cet espace. Les participants étaient assis sur un tabouret de chaque côté du miroir et se faisaient face (distance entre les visages des deux participants : 130 cm) (Figure 2). Une boîte réponse avec un bouton réponse est fixée sur la table devant chaque participant. Chaque boîte réponse est encastrée à l'intérieur d'un cache rectangulaire noir de sorte que les participants ne puissent pas voir le bouton réponse utilisé par leur partenaire face à eux.

Pour éviter des biais de reconnaissance, c'est-à-dire une facilitation à se reconnaître ou à reconnaître autrui à partir de signes distinctifs (tels que les vêtements, les cheveux, etc.), les participants portaient des T-shirts à manches longues noirs et ont retiré tout effet personnel (bijoux, foulard, montre, piercing etc.).

La hauteur des tabourets a été ajustée pour chaque participant de sorte que les reflets des yeux des participants soient au même niveau et se confondent dans le miroir. Cet ajustement a été réalisé lorsque les deux sets de LEDs diffusaient de la lumière simultanément et au maximum de leur intensité (100 %), de sorte que l'effet de confusion entre soi et autrui soit maximal.

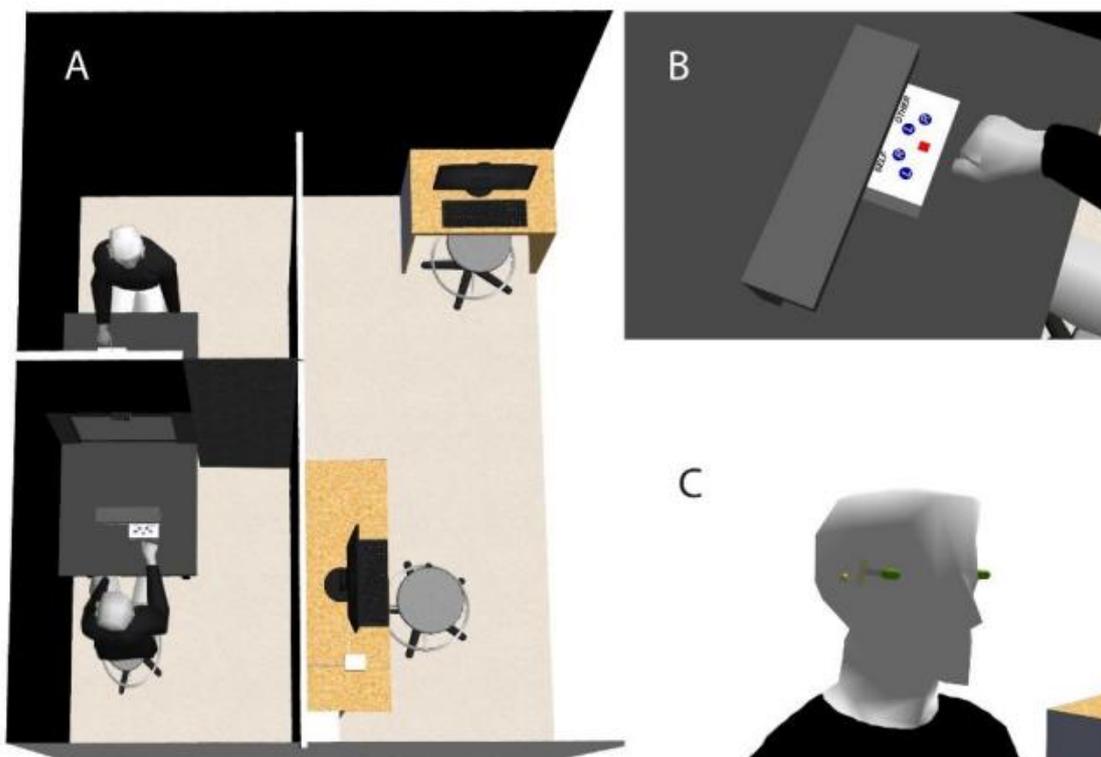


Figure 2 : Setup expérimental

*(A) Le miroir est fixé de façon transversale sur une table au centre d'un espace dédié. La pièce est placée dans l'obscurité, des rideaux noirs sont placés sur les murs autour du dispositif. La luminosité est contrôlée par un ordinateur à l'écart du dispositif mais au sein de la salle d'expérimentation.*

*(B) Une boîte noire avec un bouton poussoir est disposée de chaque côté de la table devant les participants afin d'enregistrer leurs réponses au cours de l'expérience. (C) Les participants portant des lunettes étaient invités à ne pas les mettre pendant l'expérience.*

Les participants ont réalisé simultanément une tâche de discrimination visuelle entre soi et autrui soit dans la condition Soi vers Autrui ( $S \rightarrow A$ ) soit dans la condition Autrui vers Soi ( $A \rightarrow S$ ). Les participants avec un numéro d'identification impair ont commencé par réaliser la tâche dans la condition  $S \rightarrow A$  pendant que les participants avec un numéro d'identification pair ont réalisé la tâche dans la condition  $A \rightarrow S$ . La tâche des participants dans la condition  $S \rightarrow A$  était d'appuyer sur le bouton réponse lorsqu'ils voyaient plus le visage d'autrui que le leur dans le miroir. La tâche des participants dans la condition  $A \rightarrow S$  était d'appuyer sur le bouton réponse lorsqu'ils voyaient plus leur propre visage que le visage d'autrui.

Le pourcentage d'intensité lumineuse était graduellement augmenté et diminué par palier de 1%. Chaque palier durait 2 secondes. Les conditions étaient réalisées alternativement. Chaque condition était répétée 5 fois.

Avant le début de l'expérience, nous nous sommes assurés de la compréhension de la tâche par visionnage d'une vidéo présentant le processus de morphing. Durant ce processus, une image A est présentée dans un premier temps et elle est progressivement remplacée par une image B. Nous avons demandé aux participants de nous signifier le moment à partir duquel ils voient plus l'image B que l'image A.

Nous nous sommes assurés également que les capacités visuelles des sujets étaient suffisantes pour réaliser la tâche en leur présentant de l'autre côté du miroir des objets qu'ils ont dû nommer.

### **III.4. Analyses statistiques**

Etant donné que chaque patient inclus avec un diagnostic de TDC présentait également (à minima) un diagnostic de TSA comorbide, et compte tenu de la faible taille de cet échantillon, il a été décidé de rassembler ces deux sous-groupes en un seul groupe Trouble du Neurodéveloppement (TND) afin de maîtriser le risque bêta.

#### **III.4.1. Analyses statistiques des données comportementales : Double Mirror Test**

Nous avons utilisé la méthode d'analyse statistique développée par Tsakiris, 2008 et reprise par Tajadura-Jiménez et al., 2012. Pour les participants de chaque groupe (enfants typiques et atteints d'un TND), nous avons calculé la performance (%) au D.M.T :

- a) Reconnaissance du visage propre (condition « soi »), soit le pourcentage de traits de visage de soi nécessaires pour se reconnaître dans le double miroir, variable proportionnelle à l'intensité des LEDs de chaque côté du miroir.
- b) Reconnaissance du visage d'autrui (condition « autrui »), soit le pourcentage de traits de visage d'autrui nécessaires pour reconnaître l'autre participant à travers le double miroir, variable proportionnelle à l'intensité des LEDs de chaque côté du miroir.

Nous avons analysé si les paramètres suivants avaient un effet sur les mesures de pourcentage de traits de soi et d'autrui :

- L'âge
- Le sexe
- Le groupe : Typiques ou TND
- Les scores aux TCP-TPP pré-DMT

Pour les données sexe et groupe, qui sont des variables binaires, nous avons utilisé un test de Student. Pour les variables quantitatives, et apprécier l'aspect développemental de la reconnaissance de soi et d'autrui, nous avons utilisé un test de corrélation de Pearson.

Un test est considéré significatif si la p-value est  $< 0,05$ .

### **III.4.2. Analyses statistiques des données comportementales : TCP-TPP**

#### **III.4.2.1. Codage des réponses**

Concernant la tâche de compréhension, les réponses données ont été reportées dans un tableur Excel selon le personnage montré du doigt par l'enfant : 1 pour une bonne réponse, et 0 pour une mauvaise réponse. Le nombre maximal de bonnes réponses sur cette tâche est de 30.

Concernant la tâche de production des pronoms, les réponses données ont été reportées dans un tableur Excel et codées par 1 si et seulement si l'enfant donnait précisément la réponse attendue, à savoir celle que nous avons énoncé lors de la tâche de compréhension. Certaines réponses données par les enfants déviaient de ces réponses par des changements de perspectives, d'interlocuteur, mais étaient tout à fait correctes d'un point de vue pragmatique et morpho-syntaxiques. Par exemple à l'image « la bêtise » du TPP (voir Annexe I), quand on leur pointait du doigt le père, certains enfants ont répondu « je te gronde » à la place de la réponse attendue « je la gronde ». Il serait intéressant dans un travail futur de coder ces réponses par rapport à la réponse attendue, et d'effectuer des analyses statistiques à ce sujet, mais dans le cadre de ce travail de thèse nous avons dû circonscrire notre analyse à ce codage binaire.

#### **III.4.2.2. Méthodes d'analyses employées**

Nous avons étudié les résultats des tâches de compréhension et de production sur les pronoms via l'utilisation de modèles mixtes afin d'étudier leur potentiel lien avec différentes caractéristiques. Nous avons effectué plusieurs régressions avec un seul effet fixe et un effet aléatoire patient pour prendre en compte les répétitions. Les effets fixes étudiées étant, aussi bien pour le TCP que le TPP :

- La différence entre les scores obtenus avant et après le DMT
- Le groupe
- Le genre
- L'âge
- Le pourcentage de traits de reconnaissance de soi
- Le pourcentage de traits de reconnaissance d'autrui

## IV. Résultats

### IV.1. Description des données

#### IV.1.1. Description des données du DMT

Concernant le DMT, nous avons inclus en tout 60 participants. L'échantillon est composé de 30 filles et de 30 garçons. Le groupe au développement typique comporte 42 enfants et le groupe avec un trouble du neurodéveloppement en comporte 18. L'âge minimum de l'ensemble des participants était de 6,5 ans, l'âge maximal de 17,75 ans, avec une moyenne à  $10,97 \pm 3,06$  ans (moyenne  $\pm$  erreur standard) et une médiane de 10,88 ans. Le pourcentage minimal de traits de soi nécessaire pour se reconnaître était de 52%, le pourcentage maximal de 80,4%, avec une moyenne à  $60,73 \pm 6,48\%$  et une médiane à 58,3%. Concernant la reconnaissance d'autrui, le pourcentage minimal de traits de l'autre nécessaire était de 17,2%, le pourcentage maximal de 53,2%, avec une moyenne à  $43,34 \pm 6,73\%$  et une médiane à 45,3%.

L'ensemble des données des participants au DMT sont récapitulées dans les tableaux 2 et 3.

Tableau 2 : Répartition de l'échantillon selon le genre et le groupe

Genre		
	F	30 (50%)
	M	30 (50%)
Groupe		
	TND	18 (30%)
	Typique	42 (70%)

Tableau 3 : Description des données du DMT

	n	mean	sd	median	min	max
Âge	60	10,97	3,06	10,88	6,5	17,75
% traits R de soi	60	60,73	6,48	58,3	52	80,4
% traits R d'autrui	60	43,34	6,73	45,3	17,2	53,2

#### IV.1.2. Description des données du TCP-TPP pré-DMT et post-DMT

Dans l'échantillon de 60 participants à l'étude, 20 d'entre eux ont été recruté lors d'une étude antérieure effectuée dans le même centre de recherche et ont été exclus de l'analyse des données TCP-TPP car ces derniers avaient effectué la version préliminaire des TCP-TPP, à savoir le test d'attribution pronominal (Villières, 2021). Parmi les 40 participants restants ayant effectué le protocole avec les tests TCP et TPP dans leurs versions finalisées, 1 patient a refusé d'effectuer le TPP post-DMT et a donc été également exclu de l'analyse des données concernant les tâches de compréhension et production.

Concernant les scores pré-DMT obtenus au TCP, le score minimal était de 20 bonnes réponses, le score maximal de 30, avec une moyenne à  $29,03 \pm 2,44$  et une médiane à 30. Concernant les scores pré-DMT obtenus au TPP, le score minimal était de 0 réponses attendues, le score maximal de 24, avec une moyenne à  $11,97 \pm 5,53$  et une médiane à 13.

La description des scores pré-DMT obtenus aux TCP et TPP est résumée dans le tableau 4.

Tableau 4 : Récapitulatif des scores pré-DMT au TCP-TPP

	n	mean	sd	median	min	max
TCP : Nb bonnes réponses (/30)	39	29,03	2,44	30	20	30
TPP : Nb réponses attendues (/30)	39	11,97	5,53	13	0	24

Concernant les scores post-DMT obtenus au TCP, le score minimal était de 26 bonnes réponses, le score maximal de 30, avec une moyenne à  $29,74 \pm 0,85$  et une médiane à 30. Concernant les scores post-DMT obtenus au TPP, le score minimal était de 0 réponses attendues, le score maximal de 23, avec une moyenne à  $13,1 \pm 6,16$  et une médiane à 14.

La description des scores post-DMT obtenus aux TCP-TPP est résumée dans le tableau 5.

Tableau 5 : Récapitulatif des scores post-DMT au TCP-TPP

	n	mean	sd	median	min	max
TCP : Nb bonnes réponses (/30)	39	29,74	0,85	30	26	30
TPP : Nb réponses attendues (/30)	39	13,1	6,16	14	0	23

## IV.2. Analyse des données du DMT

### IV.2.1. Reconnaissance de soi

#### IV.2.1.1. Effet du genre

Le test de Student effectué pour analyser l'effet du genre sur le pourcentage de traits de reconnaissance de soi nécessaire a donné les résultats suivants :

- La moyenne de pourcentage de traits de reconnaissance de soi nécessaire chez les filles était de 59,84833 %
  - La moyenne de pourcentage de traits de reconnaissance de soi nécessaire chez les garçons était de 61,62 %
- ➔ Pour une p-value de 0,2933 donc il n'existe pas de différence significative entre les garçons et les filles.

La figure 3 illustre la répartition de chaque genre selon le pourcentage de traits nécessaires à la reconnaissance de soi lors du DMT.

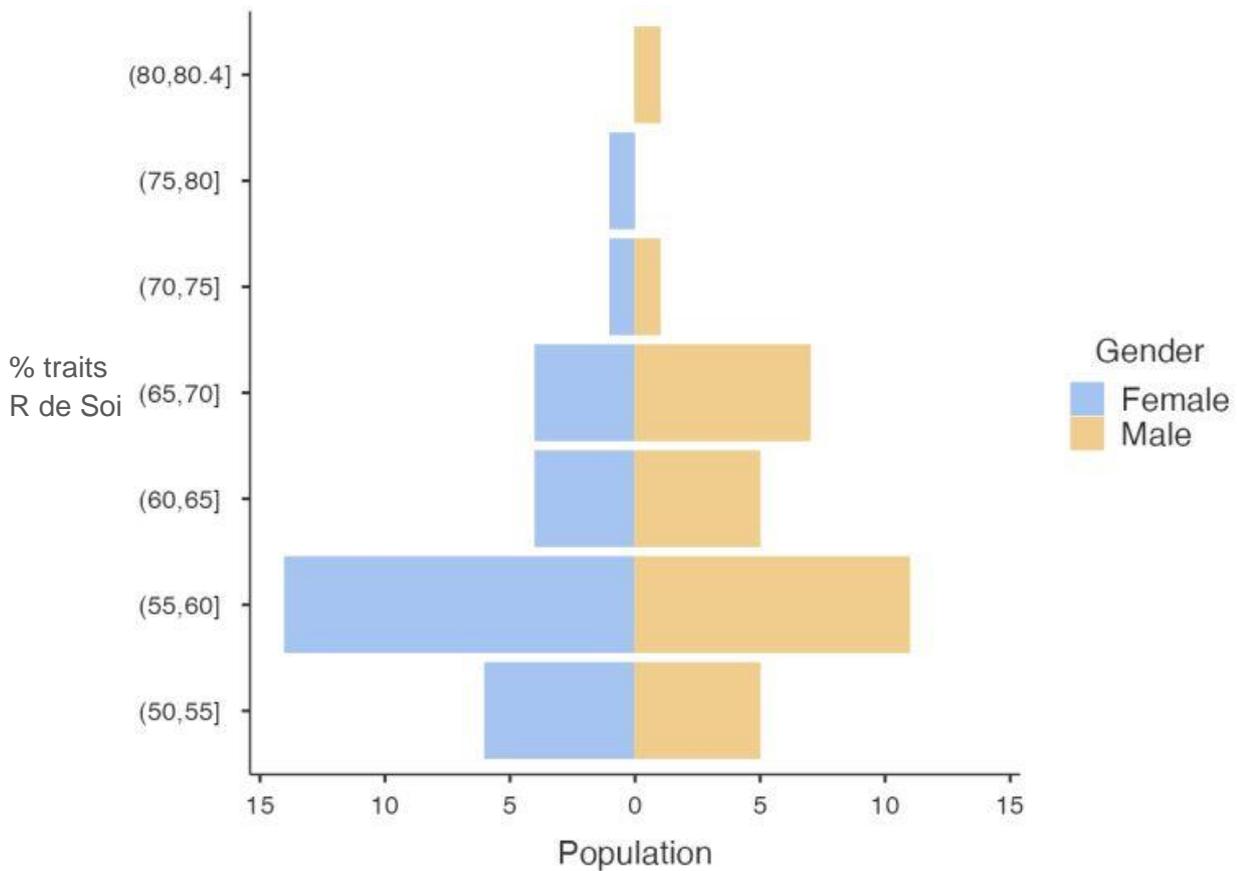


Figure 3 : Répartition de chaque genre selon le % de traits nécessaires à une reconnaissance de soi

#### IV.2.1.2. Effet du groupe

Le test de Student effectué pour analyser l'effet du groupe (Typique vs TND) sur le pourcentage de traits de reconnaissance de soi nécessaire a donné les résultats suivants :

- La moyenne de pourcentage de traits de reconnaissance de soi nécessaire chez les enfants typiques était de 60,21071 %
  - La moyenne de pourcentage de traits de reconnaissance de soi nécessaire chez les enfants atteint d'un TND était de 61,95556 %
- ➔ Pour une p-value de 0,3433 donc il n'existe pas de différence significative entre les deux groupes.

La figure 4 illustre la répartition de chaque groupe selon le pourcentage de traits nécessaires à la reconnaissance de soi lors du DMT.

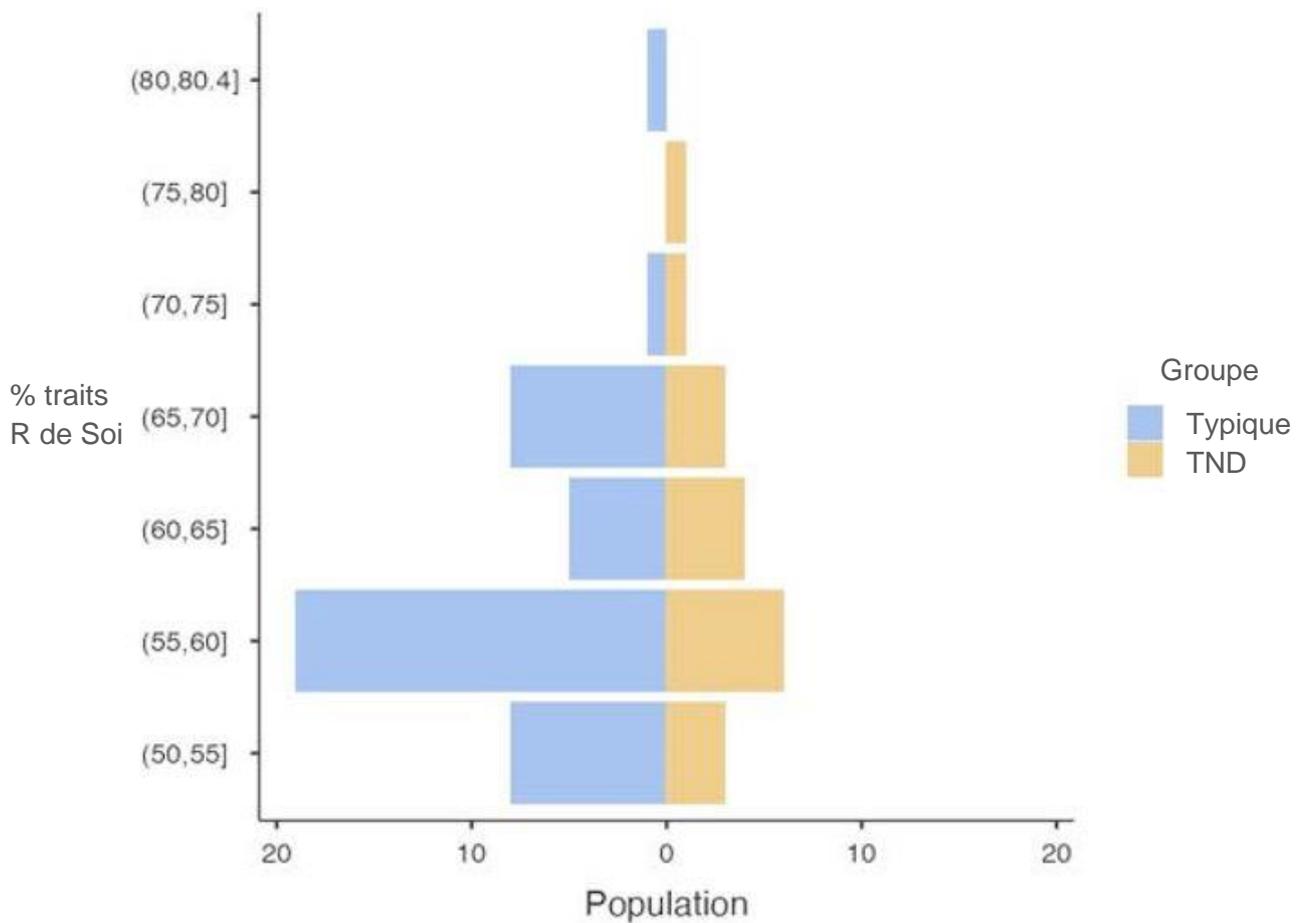


Figure 4 : Répartition de chaque groupe selon le % de traits nécessaires à une reconnaissance de soi

#### IV.2.1.3. Analyses de corrélations

Les tests de Pearson effectués pour analyser une potentielle corrélation entre les variables quantitatives (âge, nombre de bonnes réponses au TCP pré-DMT, nombre de réponses attendues au TPP pré-DMT) et le pourcentage de traits de visage nécessaires à une reconnaissance de soi ont donné les résultats résumés dans le tableau 6 :

Tableau 6 : Résultats des tests de corrélation pour la reconnaissance de soi

		N	cor	t	p-value
% traits R de soi	Âge	60	-0.21	-1.7	0.101561033214803
% traits R de soi	nb_ok_comp_pre-dmt	39	-0.42	-2.8	<b>0.008127769202589</b>
% traits R de soi	nb_ok_prod_pre-dmt	39	-0.35	-2.3	<b>0.0272387827466804</b>

On observe donc des résultats significatifs avec une corrélation négative entre le pourcentage de traits de visage nécessaire à la reconnaissance de soi et les scores obtenus au TCP ainsi qu'au TPP pré-DMT : les enfants ayant besoin de moins de traits d'eux dans le miroir pour se reconnaître sont ceux ayant le plus de réponses correctes. Les coefficients de corrélations sont respectivement de -0,42 et -0,35. Pour l'âge, le test est non significatif.

Les pentes de corrélation et les écart-types des variables ayant donné un résultat significatif sont représentés sur les figures 5 et 6.

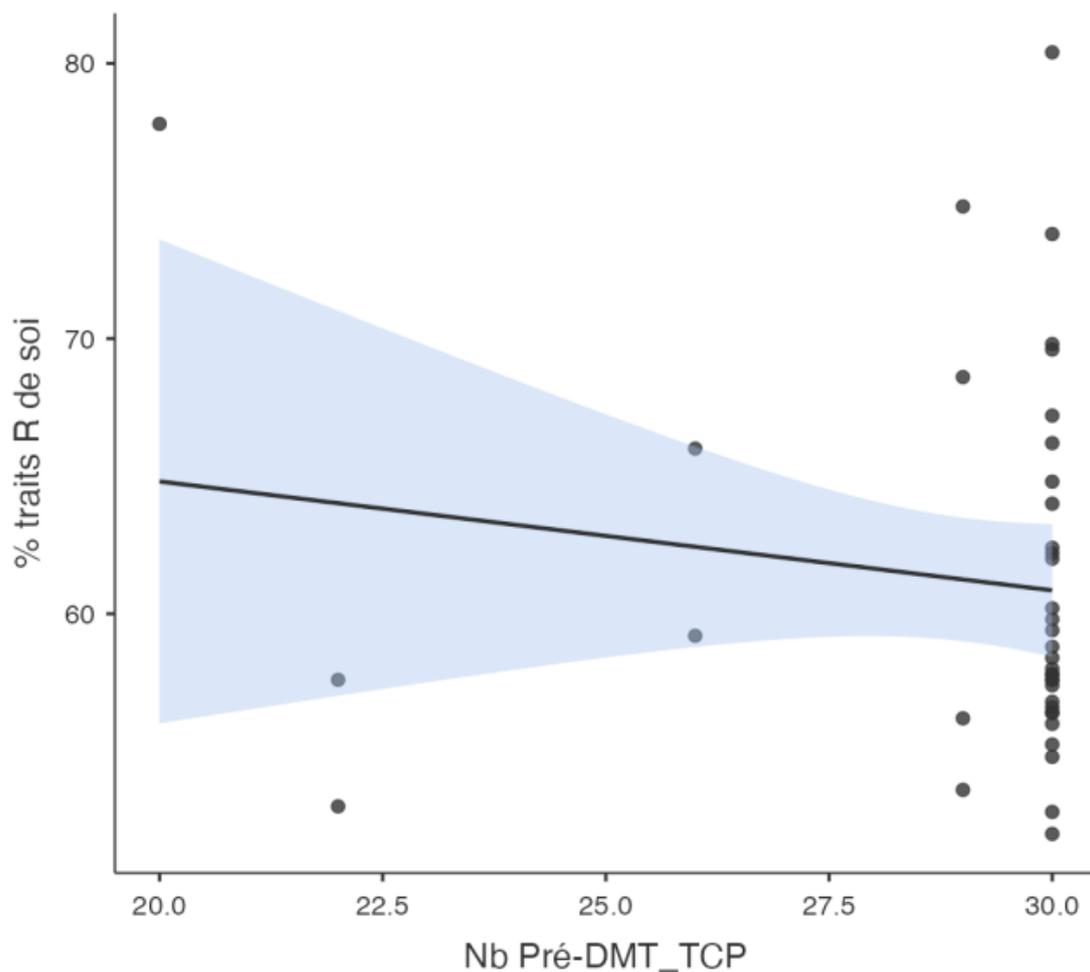


Figure 5 : Nuage de points et pente de corrélation entre le pourcentage de traits de visage nécessaire à la reconnaissance de soi et le nombre de réponses correctes au TCP pré-DMT

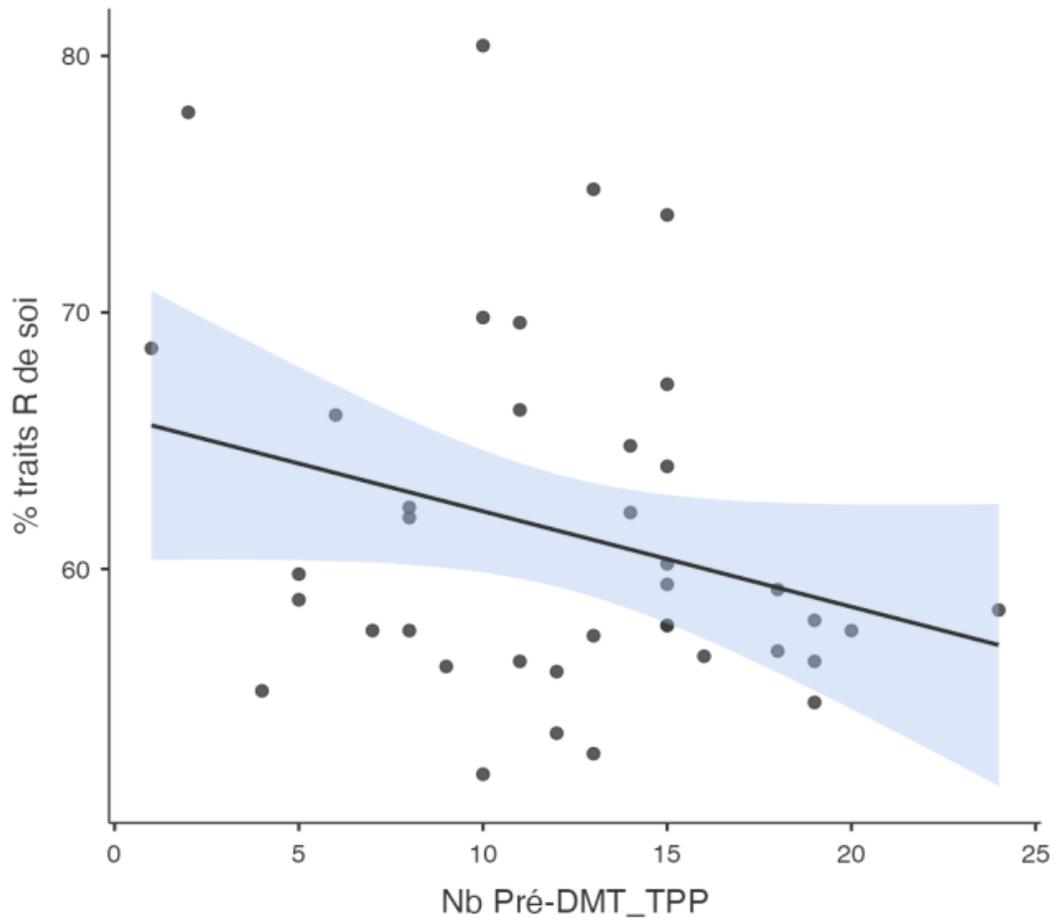


Figure 6 : Nuage de points et pente de corrélation entre le pourcentage de traits de visage nécessaire à la reconnaissance de soi et le nombre de réponses correctes au TCP pré-DMT

## IV.2.2. Reconnaissance d'autrui

### IV.2.2.1. Effet du genre

Le test de Student effectué pour analyser l'effet du genre sur le pourcentage de traits de visage nécessaires à la reconnaissance d'autrui a donné les résultats suivants :

- La moyenne de pourcentage de traits de reconnaissance de soi nécessaire chez les filles était de 43,01 %
  - La moyenne de pourcentage de traits de reconnaissance de soi nécessaire chez les garçons était de 43,67333 %
- ➔ Pour une p-value de 0,7061 donc il n'existe pas de différence significative entre les garçons et les filles.

La figure 7 illustre la répartition de chaque genre selon le pourcentage de traits de visage nécessaire à la reconnaissance d'autrui lors du DMT.

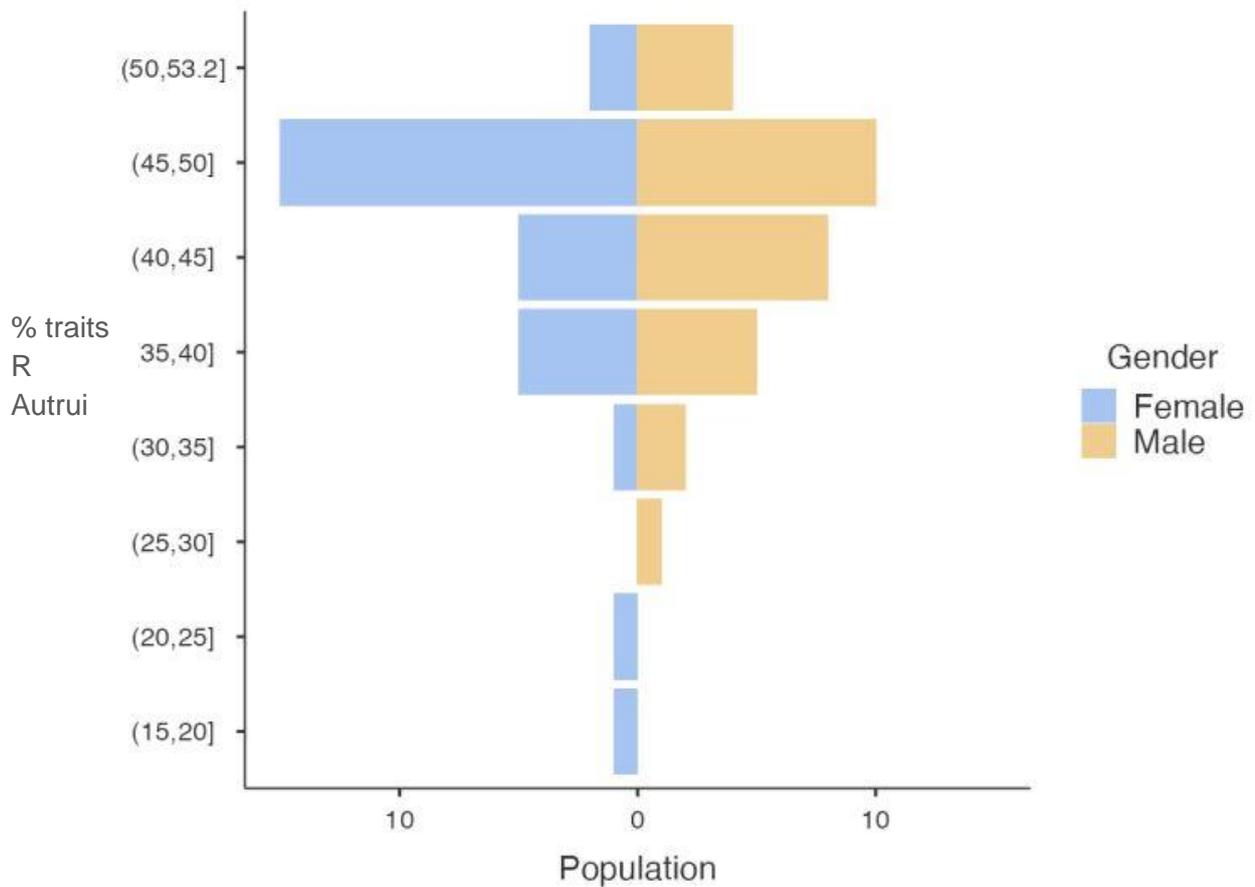


Figure 7 : Répartition de chaque genre selon le % de traits nécessaires à la reconnaissance d'autrui

#### IV.2.2.2. Effet du groupe

Le test de Student effectué pour analyser l'effet du groupe (Typique vs TND) sur le pourcentage de traits de visage nécessaire à la reconnaissance d'autrui a donné les résultats suivants :

- La moyenne de pourcentage de traits de reconnaissance de soi nécessaire chez les enfants typiques était de 43,93571 %
  - La moyenne de pourcentage de traits de reconnaissance de soi nécessaire chez les enfants atteint d'un TND était de 41,95556 %
- ➔ Pour une p-value de 0,3002 donc il n'existe pas de différence significative entre les les deux groupes.

La figure 8 illustre la répartition de chaque groupe selon le pourcentage de traits de visage nécessaire à la reconnaissance de soi lors du DMT.

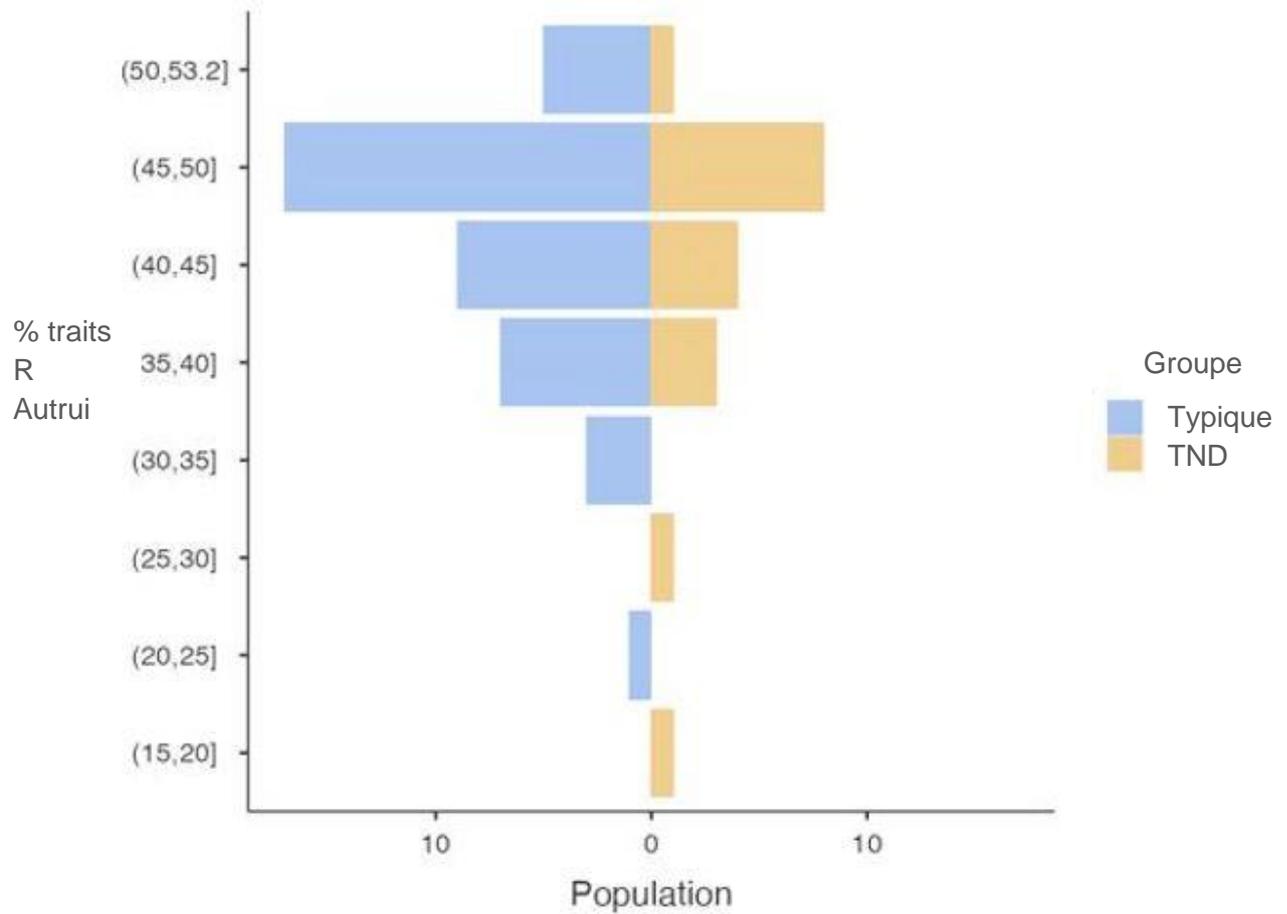


Figure 8 : Répartition de chaque groupe selon le % de traits nécessaires à la reconnaissance d'autrui

#### IV.2.2.3. Analyses de corrélation

Les tests de Pearson effectués pour analyser une potentielle corrélation entre les variables quantitatives (âge, nombre de bonnes réponses au TCP pré-DMT, nombre de réponses attendues au TPP pré-DMT) et le pourcentage de traits de visage nécessaires à une reconnaissance de soi ont donné les résultats résumés dans le tableau 7 :

Tableau 7 : Résultats des tests de corrélation pour la reconnaissance d'autrui

		N	cor	t	p-value
% traits R d'autrui	Âge	60	0.28	2.3	<b>0.027678653045003</b>
% traits R d'autrui	nb_ok_comp_pre-dmt	39	0.49	3.4	<b>0.0016027188949484</b>
% traits R d'autrui	nb_ok_prod_pre-dmt	39	0.33	2.1	<b>0.0429517572629553</b>

On observe donc des résultats significatifs avec une corrélation positive entre le pourcentage de traits de visage nécessaire à la reconnaissance d'autrui et l'âge, ainsi que les scores obtenus aux TCP-TPP pré-DMT : les enfants ayant besoin de davantage de traits d'autrui dans le miroir sont les plus âgés, et ceux ayant le plus de réponses correctes.

Les coefficients de corrélations sont de 0,28 pour l'âge, de 0,49 pour le TCP-pré-DMT et 0,33 pour le TPP-pré-DMT.

Les pentes de corrélation et les écart-types des variables ayant donné un résultat significatif sont représentés sur les figures 9, 10 et 11.

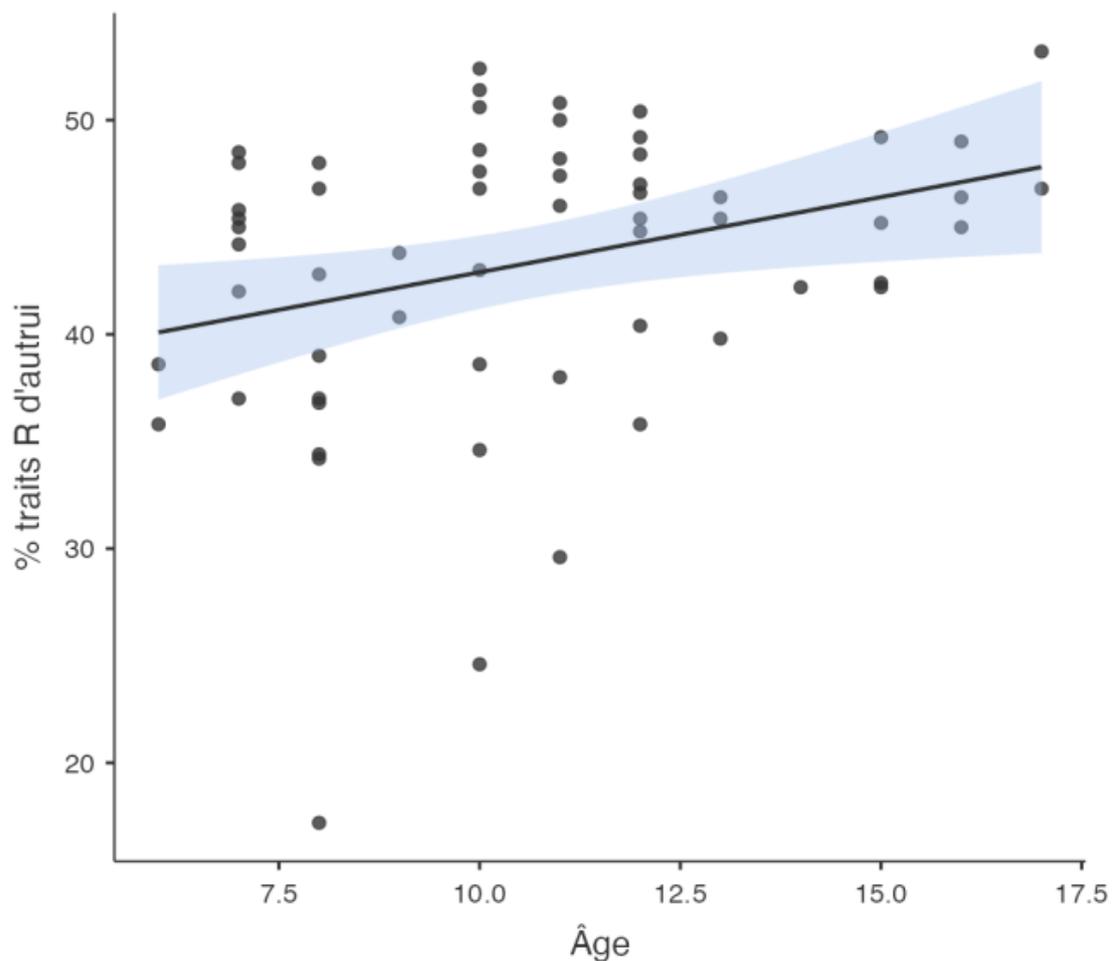


Figure 9 : Nuage de points et pente de corrélation entre le pourcentage de traits de visage nécessaire à la reconnaissance d'autrui et le l'âge des enfants

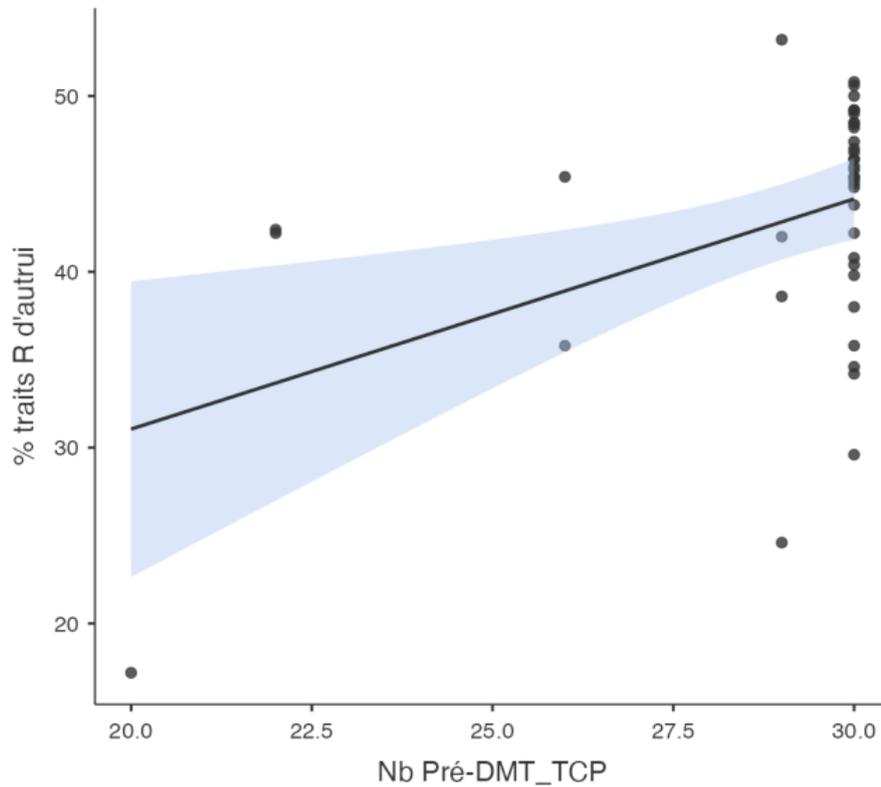


Figure 10 : Nuage de points et pente de corrélation entre le pourcentage de traits de visage nécessaire à la reconnaissance d'autrui et le nombre de réponses correctes au TCP pré-DMT

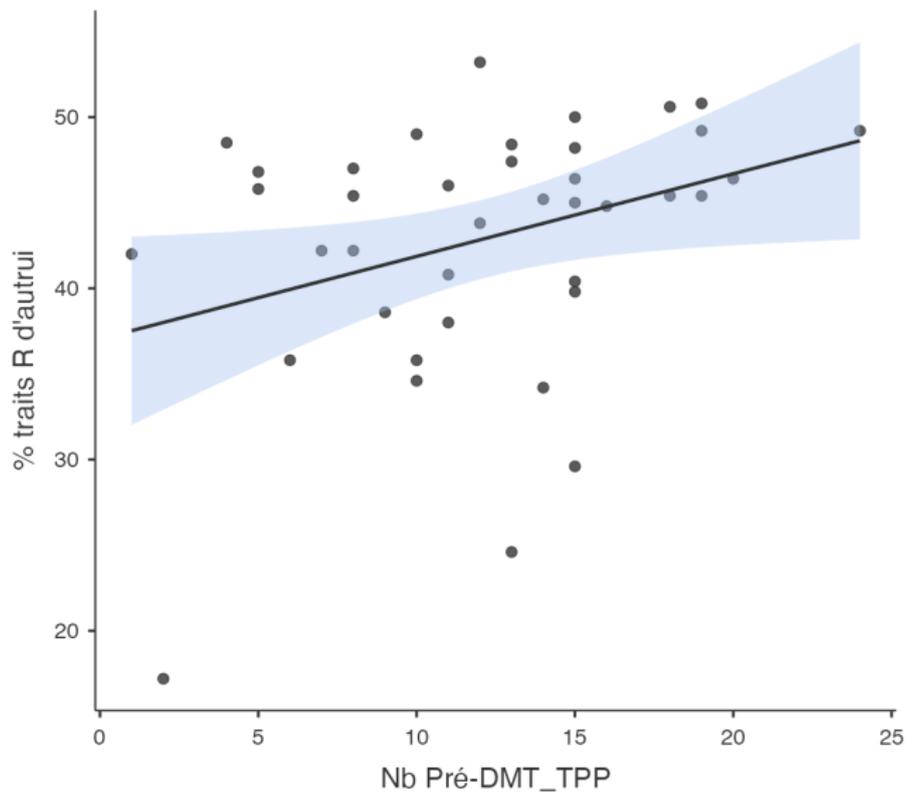


Figure 11 : Nuage de points et pente de corrélation entre le pourcentage de traits de visage nécessaire à la reconnaissance d'autrui et le nombre de réponses correctes au TPP pré-DMT

### IV.3. Analyse des données du TCP-TPP

#### IV.3.1. Analyse des scores de compréhension

Dans le tableau ci-dessous, chaque ligne correspond à un modèle différent : le modèle 1 teste l'effet de l'expérience du DMT sur les scores obtenus au TCP, le modèle 2 compare les deux groupes, et ainsi de suite.

Tableau 8 : Analyse des données du TCP par régressions multiples

		Estimate	Std. Error	df	t value	Pr(> t )
Model 1	<b>DMT : pré-post</b>	<b>-0,7179</b>	<b>0,3326</b>	<b>38</b>	<b>-2,1589</b>	<b>0,0372</b>
Model 2	Catégorie (typique)	0,4048	0,4858	37	0,8331	0,4101
Model 3	Genre (F)	-0,2763	0,487	37	-0,5674	0,5738
Model 4	<b>Âge</b>	<b>0,1932</b>	<b>0,0736</b>	<b>37</b>	<b>2,6245</b>	<b>0,0125</b>
Model 5	<b>% traits R de soi</b>	<b>-0,0927</b>	<b>0,0316</b>	<b>37</b>	<b>-2,9345</b>	<b>0,0057</b>
Model 6	<b>% traits R d'autrui</b>	<b>0,1133</b>	<b>0,0281</b>	<b>37</b>	<b>4,0386</b>	<b>0,0003</b>

On observe des résultats significatifs concernant 4 effets :

- Les scores au TCP post-DMT sont améliorés de 0,7 points par rapport aux scores pré-DMT.
- Les scores au TCP augmentent avec l'âge des participants
- Les scores au TCP présentent une corrélation négative avec le pourcentage de traits de visages nécessaires à la reconnaissance de soi, ceux ayant besoin du moins de traits d'eux pour se reconnaître ont davantage de bonnes réponses.
- Les scores au TCP présentent une corrélation positive avec le pourcentage de traits de visage nécessaires pour distinguer autrui, ceux ayant besoin de davantage de traits de l'autre pour le distinguer ont davantage de bonnes réponses.

#### IV.3.2. Analyse des scores de production

Le tableau ci-dessous présente d'une façon similaire à celle décrite les analyses, cette fois-ci concernant les scores obtenus au TPP :

Tableau 9 : Analyse des données du TPP par régressions multiples

		Estimate	Std. Error	df	t value	Pr(> t )
Model 1	<b>DMT_ pré-post</b>	<b>-1,128</b>	<b>0,529</b>	<b>38</b>	<b>-2,134</b>	<b>0,039</b>
Model 2	Catégorie (Typique)	2,599	1,778	37	1,462	0,152
Model 3	Genre (F)	2,743	1,767	37	1,553	0,129
Model 4	Âge	0,535	0,286	37	1,874	0,069
Model 5	<b>% traits R de soi</b>	<b>-0,265</b>	<b>0,123</b>	<b>37</b>	<b>-2,147</b>	<b>0,038</b>
Model 6	<b>% traits R d'autrui</b>	<b>0,225</b>	<b>0,12</b>	<b>37</b>	<b>1,876</b>	<b>0,069</b>

On observe des résultats significatifs concernant 2 effets :

- Les scores au TPP post-DMT sont améliorés de 1,13 points par rapport aux scores pré-DMT.
- Les scores au TPP présentent une corrélation négative avec le pourcentage de traits de visages nécessaires à la reconnaissance de soi, ceux ayant besoin du moins de traits d'eux pour se reconnaître ont davantage de bonnes réponses.

On observe une tendance concernant 2 effets, proches du seuil de significativité :

- Les scores au TPP pourraient augmenter avec l'âge des participants (p-value = 0,069)
- Les scores au TPP pourraient présenter une corrélation positive avec le pourcentage de traits de visage nécessaires pour distinguer autrui, ceux ayant besoin de davantage de traits de l'autre pour le distinguer à travers le double miroir auraient davantage de bonnes réponses (p-value = 0,069)

## V. Discussion

---

### V.1. Observations phénoménologiques

Avant d'examiner en détail les résultats des analyses statistiques, il est intéressant de noter le comportement et les réactions des enfants tout au long du protocole.

Le TCP-TPP pré-DMT n'a pas posé de difficulté particulière, la plupart des enfants se montrant concentré, voire parfois trop soucieux de répondre « juste », ce qui se manifestait par des jeux de regards vers leurs parents ou l'examinateur. L'examinateur leur signalait à ce moment vouloir simplement leur réponse, afin d'ôter toute anxiété de performance.

Le DMT a donné lieu à un nombre de réactions plus variés, la grande majorité des enfants étaient amusés par l'effet de « morphing » et riaient, certains avaient des difficultés à maintenir la position et soutenir le regard dans les yeux avec l'enfant de l'autre côté, d'autres étaient dans un entre-deux et affichaient un sourire gêné (« c'est bizarre »).

Peu d'enfants étaient capables de rester immobile tout au long de l'expérience, mais tous faisaient preuve d'une attention accrue lorsque les reflets de leurs visages commençaient à se mélanger. Dans son étude de 2021, Villières a pu constater avec un binôme la création progressive d'une chorégraphie, dont la coordination et la fluidité s'amélioraient au fur et à mesure des 10 séquences du test. Après le test le binôme avait essayé de reproduire la chorégraphie, avec moins de succès (« c'est plus dur sans le miroir »), ce qui soutient l'hypothèse selon laquelle les comportements d'imitation nécessitent un degré d'indifférenciation entre soi et autrui (Xavier et al., 2016).

La majorité des enfants présentaient soit une perte d'attention, soit une somnolence (environnement climatisé, obscurité de la pièce, fatigue, bruit blanc diffusé en continu) au bout de 5 runs, et une pause était alors instaurée, durant laquelle l'examinateur pouvait recueillir les premières impressions des enfants sur l'expérience. Quand ils étaient interrogés sur le caractère progressif ou brutal de la reconnaissance de leur image ou de celle d'autrui, la plupart ont décrit une certitude soudaine.

Enfin, concernant le TCP-TPP post-DMT, l'attitude des enfants était très variable. Certains étaient plein d'énergie, encore amusés par le ludisme de l'expérience, ou alors motivés pour « faire un meilleur score » (sans avoir pour autant connaissance du score pré-DMT). D'autres étaient las de passer à nouveau un test identique.

Il est intéressant de noter que les enfants les plus âgés, lors du TPP post-DMT, posaient davantage de questions à l'examinateur, notamment concernant l'interlocuteur auquel devait s'adresser le personnage désigné. L'état d'indifférenciation induite par le DMT pourrait ainsi les rendre plus sensibles aux changements de perspectives.

## V.2. Résultats principaux

Nous avons retrouvé un effet significatif ( $p$ -value = 0,027) de l'âge sur la performance au DMT concernant la reconnaissance d'autrui (corrélation positive), mais pas pour la reconnaissance de soi, bien qu'une tendance semble se dégager ( $p$ -value = 0,101).

Dans son étude de 2021 comparant des populations d'enfants et d'adultes, Villières avait pu mettre en évidence une corrélation négative entre l'âge des participants et le pourcentage de traits de visage nécessaires à la reconnaissance de soi. Notre étude, n'incluant pas d'adulte, n'a pas pu mettre en évidence de corrélation entre l'âge et la reconnaissance de soi, mais a pu mettre en évidence un lien concernant la reconnaissance d'autrui, ce qui conforte indirectement le résultat de son étude selon lequel la reconnaissance de soi est un processus développemental plus tardif que la reconnaissance d'autrui. En effet, il avait observé que les enfants et les adultes avaient systématiquement besoin de davantage de traits d'eux dans le miroir pour se reconnaître que de traits d'autrui, ce qui a été appuyé en 2023 par Bélichard dans une étude incluant également une population d'enfants et adolescents atteints de TSA. Comme souligné par Villières, cette observation est conforme à la littérature (Tsakiris, 2008 ; Tajadura-Jiménez et al., 2012), les études retrouvant un effet de priorisation du visage propre ayant utilisé des protocoles avec des images statiques (Ma & Han, 2010 ; Sugiura et al., 2005 ; Sui et al., 2015) ou « semi-statiques » (un morphing saccadé, avec des pauses) (Keromnes et al., 2018). Cette inversion de l'effet entre des expériences de morphing progressif et l'utilisation d'images fixes pourrait s'expliquer par l'implication de zones cérébrales différentes entre le traitement perceptuel et dynamique des visages et la reconnaissance de visages fixes et déjà familiers (Apps et al., 2012). En revanche, notre étude montre une corrélation positive modeste (pente à 0,28) mais significative ( $p$ -value = 0,028) entre l'âge et la reconnaissance d'autrui, là où Villière retrouvait dans son étude une corrélation négative forte (pente à -0,42) et également significative ( $p$ -value = 0,046). Cette inversion du sens de corrélation entre les deux études pourrait suggérer qu'il existe une modification de l'effet à partir d'un certain âge seuil, ce qu'il serait intéressant d'explorer dans des études futures. Elle pourrait également s'expliquer par un biais de sélection et l'inclusion au sein de notre étude d'enfants atteints de troubles neurodéveloppementaux.

Ces résultats semblent donc confirmer notre hypothèse selon laquelle il existe un effet développemental de la reconnaissance de soi et d'autrui en fonction de l'âge.

Concernant l'hypothèse d'un lien entre la RSA et l'utilisation des pronoms, nous retrouvons des corrélations significatives entre les performances au DMT et les scores aux TCP-TPP pré-DMT, aussi bien pour la reconnaissance de soi que celle d'autrui. Pour la reconnaissance de soi, la corrélation est négative (pentes à -0,42 pour le TCP et -0,35 pour le TPP). Ce résultat va dans le même sens que celui obtenu concernant l'âge. C'est également le cas pour la reconnaissance d'autrui, où la corrélation est positive (pentes à 0,49 pour le TCP et 0,33 pour le TPP). Il serait intéressant d'étudier si, en incluant une population d'adultes, nous observerions comme pour l'âge une inversion du sens de corrélation.

### V.3. Résultats secondaires

Notre étude n'a pas permis de mettre en évidence de différence dans les capacités visuelles de RSA entre les filles et les garçons. De même, elle n'a pas montré de différence significative dans les capacités de reconnaissance de soi et d'autrui entre le groupe typique et le groupe TND. Ce dernier résultat est congruent avec celui de l'étude que ce travail de thèse poursuit (Bélichard, 2023). Ces analyses souffrent de biais de sélection concernant les participants dont nous avons conscience durant les inclusions, mais sur lesquels il était compliqué d'agir. En effet, le groupe TND n'est composé que d'adolescents de 12 ans ou plus, les difficultés de détection précoce de ces troubles et la durée du parcours diagnostique que ces patients traversent rendant difficile l'inclusion de patients plus jeunes dans l'étude compte-tenu des critères établis. A l'inverse, le groupe des typiques est composé majoritairement d'enfants de moins de 12 ans, les adolescents étant difficiles à mobiliser sur une demi-journée entière. La répartition des genres souffre également d'un biais : le groupe TND, qui est *in fine* un groupe TSA présentant pour la moitié d'entre eux un autre TND comorbide, est composé de 16 garçons pour 2 filles (soit un sex-ratio de 8:1). Ce sex-ratio est bien supérieur à celui décrit habituellement dans l'autisme, qui serait d'environ 4:1 (Napolitano et al., 2022) voire même plus proche de 3:1 selon une méta-analyse dédiée à cette question (Loomes et al., 2017). Ce sex-ratio pourrait même être en réalité encore moins déséquilibré, dû à la persistance d'un sous-diagnostic du TSA chez les filles. Certains auteurs l'expliquent par une plus grande conscience chez elles de leur exclusion sociale par rapport aux garçons, ce qui se traduit dans le langage par une utilisation accrue des pronoms à la 3<sup>ème</sup> personne (ils, eux) (Song et al., 2020).

Les régressions multiples effectués sur les scores aux TCP-TPP pré-DMT par rapport à différents effets (modèle mixte) ne retrouvent aucun effet significatif du genre ou du groupe du participant.

En revanche, on retrouve un effet significatif de la confusion spéculaire induite par le DMT sur les scores aussi bien en compréhension (amélioration de 0,7 points, p-value = 0,0372) qu'en production (amélioration de 1,13 points, p-value = 0,039). La progression notée entre les passations avant et après l'expérience de morphing pourraient être dû à un biais d'apprentissage, étant donné que les enfants passent deux fois le même test sur la même journée. Néanmoins, ce biais a été pris en compte au préalable et nous nous sommes efforcés de le limiter en ne fournissant aucune indication aux enfants quant à l'exactitude ou non de leur réponse lors de la première passation. Il apparaît donc légitime de se questionner si la confusion spéculaire induite par le double miroir n'aurait pas un effet positif sur le langage des enfants, hypothèse qui semble congruente avec les données de la littérature. En effet, comme évoqué précédemment, les processus d'imitation nécessitent un degré d'indifférenciation entre soi et autrui (Xavier et al., 2016). Or, l'imitation joue un rôle central dans le développement et l'apprentissage des enfants (Piaget, 1945 ; Bruner, 1983 ; Meltzoff, 1990 ; Chrétien, 2022). Par conséquent, une amélioration des scores aux tâches de compréhension et de production pronominales dans les suites du DMT pourrait être dû à un effet propre de l'expérience et non à un potentiel biais d'apprentissage. Pour confirmer cette hypothèse, il faudrait effectuer un protocole expérimental avec une population identique, mais remplacer le DMT entre les deux passations du TCP-TPP par une pause d'une durée équivalente à l'expérience du DMT, et par la suite confronter les résultats obtenus avec ceux présentés ici.

On retrouve également au sein de ce modèle mixte une significativité des résultats concernant l'effet « âge » pour la réussite au TCP pré-DMT (amélioration du score de 0,19 points/an ; p-value = 0,0125) et une tendance pour la réussite au TPP pré-DMT (amélioration du score de 0,535 points/an ; p-value = 0,069). Ces résultats sont cohérents avec l'hypothèse principal d'un lien développemental entre les capacités de RSA et la maîtrise des pronoms. Dans son étude de 2023 portant sur une population plus large d'enfants typiques, Bélichard retrouvait un effet développemental similaire dans la compréhension et la production des pronoms personnels. Elle avait pu identifier un âge seuil d'acquisition de la compréhension dès l'âge de 6 ans, ce qui expliquerait pourquoi notre recherche d'âge seuil sur cette compétence n'a pas été fructueuse, l'enfant le plus jeune dans notre étude étant âgé de 6 ans. Elle avait également pu démontrer qu'à la tâche de production, les résultats étaient dépendant de la difficulté des phrases, celles de « difficulté 1 » (avec sujet + COD) étant bien mieux réussies que celles de « difficulté 2 » (sujet + COD + COI), alors qu'en compréhension ces dernières ne posaient pourtant pas de difficultés. La réussite des phrases selon leur difficultés était bien corrélé à l'âge des enfants. Notre étude confirme par ailleurs que la compréhension précède la production, ce qui est conforme à la littérature existante (Grüter, 2006 ; Plaza, 2014 ; Bélichard, 2023).

Enfin, les derniers résultats au sein de ce modèle mixte sur les effets « pourcentage de traits de reconnaissance de soi » et « pourcentage de traits de reconnaissance d'autrui » viennent conforter les résultats de l'analyse principale. On retrouve bien une corrélation positive significative (p-value = 0,0057) entre le score au TCP pré-DMT et le pourcentage de traits de soi, et une corrélation négative significative (p-value = 0,0003) avec l'effet « pourcentage de traits d'autrui ». Pour le TPP pré-DMT, on retrouve une corrélation positive significative (p-value = 0,038) pour l'effet « pourcentage de traits de reconnaissance de soi » mais simplement une tendance (p-value = 0,069) pour l'effet « pourcentage de traits de reconnaissance d'autrui ».

#### **V.4. Perspectives d'études, nouvelles hypothèses**

L'étude des résultats à la tâche de production des pronoms dans cette étude s'est limitée à l'analyse du nombre de réponses attendues. Comme abordé précédemment, certains enfants ont néanmoins fourni des réponses correctes d'un point de vue grammaticales ou contextuel. Certains ont même incarnés entièrement les personnages désignés, par exemple sur l'image avec la maman bordant son enfant, quand on lui pointait l'enfant, l'un d'entre-eux a répondu : « bonne nuit maman ».

Le fait que la compréhension et la production de pronoms personnels apparaissent tôt dans le développement de la parole ne signifie pas que les enfants sont capables de les utiliser correctement dans le discours. Il n'est pas clair du point auquel l'enfant est conscient de la situation interactionnelle, de quelle manière il réussit avec le temps à comprendre son rôle et celui des autres, ou quelle part est occupée par la conscience dans l'acquisition du langage. Un point crucial étant le changement de perspective dans un contexte narratif incluant sujet, COD et COI avec plusieurs référents.

Il serait intéressant dans des recherches futures d'étudier plus en détail les déviations par rapports aux réponses attendues, en comptabilisant celles qui relèvent d'un manque de pronomalisation, de pronominalisation incorrecte, et selon quelles perspectives ces déviations ont lieu le plus fréquemment entre les pronoms à la 1<sup>ère</sup>, 2<sup>ème</sup> ou 3<sup>ème</sup> personne. Compte-tenu de la littérature existante, il semble pertinent d'émettre les hypothèses suivantes :

- La production des pronoms personnels sujet sera acquise avant la production des clitiques objets directs et indirects
- La fréquence des réponses correctes est plus élevée pour les perspectives à la 1<sup>ère</sup> et à la 2<sup>ème</sup> personne que pour celles à la 3<sup>ème</sup> personne
- Il y aura un effet positif du développement et de l'âge sur la compréhension et la production des pronoms personnels selon les deux niveaux de complexités pré-cités (sujet + COD ou sujet + COD + COI).

Enfin, il apparaît intéressant de poursuivre les explorations de l'influence d'expériences d'altération de la « mienneté de soi » sur l'acquisition des pronoms personnels, la possible flexibilité dans les changements de perspectives et de référents qu'elles engendrent, mais aussi les possibles bénéfices thérapeutiques d'amélioration des capacités d'imitation engendrées par un état d'indifférenciation temporairement accru. Si ces observations venaient à se confirmer, nous pourrions tout à fait envisager des stratégies innovantes de remédiation cognitives utilisant ces outils de recherche : par exemple le double miroir utilisé dans cette étude, en y plaçant d'un côté un enfant dyspraxique et de l'autre un enfant sans trouble de coordination motrice, et en leur faisant effectuer des tâches synchrones.

## Conclusion

---

Ce travail s'inscrit dans la continuité des travaux menés par Villières (2021) et Bélichard (2023). Il a permis de poursuivre et d'enrichir notre compréhension du développement de la capacité de distinction entre soi et autrui chez les enfants et adolescents. Pour aborder ce processus complexe, nous nous sommes focalisés sur deux de ses aspects : la dimension visuelle, via l'expérience de morphing induite par le DMT, et le langage via l'évaluation de la compréhension et de la production des pronoms. Nos résultats mettent en évidence un effet développemental de la reconnaissance de soi et d'autrui en fonction de l'âge, ainsi qu'un lien manifeste avec le développement de la compréhension et la production des pronoms.

Nous souhaitions initialement étudier de manière individuelle les enfants atteints d'un trouble du spectre de l'autisme de ceux atteints d'un trouble développemental de la coordination, et éventuellement voir si nous pouvions en dégager des spécificités par rapport à la population d'enfants typiques, mais nous ne sommes pas parvenus à recruter de patient atteint de TDC n'ayant pas un TSA comorbide. De plus, la présence d'autres troubles du neurodéveloppement, ainsi que des autres biais évoqués précédemment lors de la discussion, rend l'interprétation des résultats concernant le groupe TND délicate.

Toutefois, les éclairages apportés sur la population des enfants et adolescents typiques sont intéressants. Il apparaît nécessaire de poursuivre les explorations sur cette population, afin d'en affiner notre compréhension et ainsi avoir une base théorique solide sur laquelle nous appuyer pour étudier dans un second temps les atypies développementales. L'objectif, à terme, serait de développer des outils innovants afin d'améliorer la détection et la rapidité de diagnostic de ces atypies, ce qui permettrait une prise en charge plus précoce et ainsi de limiter leurs conséquences psychosociales et fonctionnelles.

## Références bibliographiques

---

- Ackerman, B. P., Szymanski, J., & Silver, D. (1990). Children's use of the common ground in interpreting ambiguous referential utterances. *Developmental Psychology*, 26(2), 234–245.
- American Psychiatric Association (2022). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders: DSM-5-TR*
- Amsterdam, B. (1972). Mirror self-image reactions before age two. *Developmental Psychobiology*, 5(4), 297-305. <https://doi.org/10.1002/dev.420050403>
- App, M. A. J., Tajadura-Jiménez, A., Sereno, M., Blanke, O. & Tsakiris, M. (2013). Plasticity in Unimodal and Multimodal Brain Areas Reflects Multisensory Changes in Self-Face Identification. *Cerebral Cortex*, 25(1), 46-55. <https://doi.org/10.1093/cercor/bht199>
- Apps, M. A. J., Tajadura-Jiménez, A., Turley, G., & Tsakiris, M. (2012). The different faces of one's self: An fMRI study into the recognition of current and past self-facial appearances. *NeuroImage*, 63(3), 1720-1729. doi:10.1016/j.neuroimage.2012.08.053.
- Baron-Cohen, S. (1995). *Mindblindness: An Essay on Autism and Theory of Mind*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Bartak, L., Rutter, M., & Cox, A. (1975). A comparative study of infantile autism and specific development receptive language disorder. I. The children. *The British Journal of Psychiatry: The Journal of Mental Science*, 126, 127-145. <https://doi.org/10.1192/bjp.126.2.127>
- Bélichard, C. Thèse de 2023 : Approche développementale de la reconnaissance de soi et d'autrui chez les enfants et adolescents présentant un trouble du spectre autistique.
- Benveniste, E. (1966). *Problèmes de linguistique générale*, Paris, N.R.F., Bibliothèque des sciences humaines, 1 vol., 356 p.
- Bertenthal, B. I., & Fischer, K. W. (1978). *Development of Self-Recognition in the Infant*.
- Berthoz, A. (2004). "La décision: un modèle pour comprendre l'empathie." *Neurophysiologie de l'action*, Paris: Odile Jacob.
- Boehme, A., Miltner W.H.R., Straube, S. (2015). Neural correlates of self-focused attention in social anxiety, *Social Cognitive and Affective Neuroscience*, Volume 10, Issue 6, June 2015, Pages 856–862, <https://doi.org/10.1093/scan/nsu128>
- Bordères, N. Thèse de 2018 : l'impact de la remédiation cognitive sur la conscience de soi, d'autrui, l'empathie et l'activité du Default Mode Network dans la schizophrénie : Etude de la faisabilité d'un nouveau paradigme.
- Boulanger-Balleguier, G. (1967). Les étapes de la reconnaissance de soi devant le miroir. *Enfance*, 20(1), 91-116. <https://doi.org/10.3406/enfan.1967.2410>
- Boulard, A. (2008). Etude développementale du rapport sujet/objet mis en évidence par l'analyse du discours d'enfants âgés de 2 ans et demi à 10 ans. Liège.
- Brooks-Gunn, J., & Lewis, M. (1984). The development of early visual self-recognition. *Developmental Review*, 4(3), 215-239. [https://doi.org/10.1016/S0273-2297\(84\)80006-4](https://doi.org/10.1016/S0273-2297(84)80006-4)
- Brown R. (1968). *Words and Things: An Introduction to Language*. New York: Free Press.

- Bruner, J. S. (1983). *Le développement de l'enfant : Savoir faire, savoir dire*. Paris : Presses Universitaires de France.
- Chrétien, V. (2022). « Le rôle de l'imitation dans le développement et l'apprentissage chez Jean Piaget », *Mosaïque* [En ligne]. URL : <https://www.peren-revues.fr/mosaïque/363>
- Clark, Herbert H. & Marshall, Catherine R. (1981). Definite Knowledge and Mutual Knowledge. In Aravind K. Joshi, Bonnie L. Webber & Ivan A. Sag (eds.), *Elements of Discourse Understanding*. Cambridge, UK: Cambridge University Press. pp. 10–63.
- Clark, Eve V. (1978). Locationals: Existential, Locative and Possessive Constructions. In J. Greenberg, C. Ferguson and Moravcsik, E (eds.), *Syntax*, 86-126. Stanford: Stanford University Press.
- Clark, H. H., Schreuder, R., & Buttrick, S. (1983). Common ground and the understanding of demonstrative reference. *Journal of Verbal Learning & Verbal Behavior*, 22(2), 245–258.
- Damasio, A. R. (1999). *Sentiment même de soi (Le) : Corps, émotions, conscience*. Odile Jacob.
- Decety, J., & Chaminade, T. (2005). *The Neurophysiology of Imitation and Intersubjectivity. Volume 1*.
- Decety, J., & Sommerville, J. A. (2003). Shared representations between self and other : A social cognitive neuroscience view. *Trends in Cognitive Sciences*, 7(12), 527-533. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2003.10.004>
- Denny, B. T., Kober, H., Wager, T. D. and K. N. Ochsner, K. N. (2012). "A Meta-analysis of Functional Neuroimaging Studies of Self- and Other Judgments Reveals a Spatial Gradient for Mentalizing in Medial Prefrontal Cortex," in *Journal of Cognitive Neuroscience*, vol. 24, no. 8, pp. 1742-1752, Aug. 2012, doi: 10.1162/jocn\_a\_00233.
- Deutsch, W., & Pechmann, T. (1982). Social interaction and the development of definite descriptions. *Cognition*, 11(2), 159–184.
- Fay, W. H. (1979). Personal pronouns and the autistic child. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 9(3), 247-260. <https://doi.org/10.1007/BF01531739>
- Grice, H. P. (1975). Logic and Conversation. In P. Cole, & J. L. Morgan. (Eds.), *Syntax and Semantics*, Vol. 3, Speech Acts (pp. 41-58). New York: Academic Press.
- Jakobson, R. (1963). *Essais de linguistique générale*, Paris, Éditions de Minuit [rééd. 2003].
- Jespersen, O. (1922). Language, Its nature, development and origin. In: *Journal des savants*. 20<sup>e</sup> année, pp. 184-186.
- Kanner, L. (1946). Irrelevant and metaphorical language in early infantile autism. *The American Journal of Psychiatry*, 103, 242-246. <https://doi.org/10.1176/ajp.103.2.242>
- Keromnes, G., Chokron, S., Celume, M.-P., Berthoz, A., Botbol, M., Canitano, R., Du Boisgueheneuc, F., Jaafari, N., Lavenne-Collot, N., Martin, B., Motillon, T., Thirioux, B., Scandurra, V., Wehrmann, M., Ghanizadeh, A., & Tordjman, S. (2019). Exploring Self-Consciousness From Self- and Other-Image Recognition in the Mirror: Concepts and Evaluation. *Frontiers in Psychology*, 10, 719. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.00719>

- Keromnes, G., Motillon, T., Coulon, N., Berthoz, A., Du Boisgueheneuc, F., Wehrmann, M., Martin, B., Thirioux, B., Bonnot, O., Ridereau, R., Bellissant, E., Drapier, D., Levoyer, D., Jaafari, N., & 44 Tordjman, S. (2018). Self–other recognition impairments in individuals with schizophrenia: A new experimental paradigm using a double mirror. *Npj Schizophrenia*, 4(1), 24. <https://doi.org/10.1038/s41537-018-0065-5>
- Kitcher, P. (1999). Kant on Self-Consciousness. *The Philosophical Review*, 108(3), 345–386. <https://doi.org/10.2307/2998465>
- Loomes R, Hull L, Mandy WPL. (2017). What Is the Male-to-Female Ratio in Autism Spectrum Disorder? A Systematic Review and Meta-Analysis. *Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry*, 56(6):466-474. doi: 10.1016/j.jaac.2017.03.013. Epub 2017 Apr 5. PMID: 28545751.
- Loveland, K.A. (1984). Learning about points of view: spatial perspective and the acquisition of 'I/you'. *Journal of Child Language*, 11(3) 535-556.
- Ma, Y., & Han, S. (2010). Why we respond faster to the self than to others? An implicit positive association theory of self-advantage during implicit face recognition. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 36(3), 619-633. <https://doi.org/10.1037/a0015797>
- Mazeau, M. (2010). Les dyspraxies : Points de repères. *Archives de Pédiatrie*, 17(3), 314-318. <https://doi.org/10.1016/j.arcped.2009.10.016>
- McCann, J., Peppé, S., Gibbon, F. E., O'Hare, A., & Rutherford, M. (2007). Prosody and its relationship to language in school-aged children with high-functioning autism. *International Journal of Language & Communication Disorders*, 42(6), 682-702. <https://doi.org/10.1080/13682820601170102>
- Meltzoff, A. N. (1990). Foundations for developing a concept of self: The role of imitation in relating self to other and the value of social mirroring, social modeling, and self practice in infancy. In D. Cicchetti & M. Beeghly (Eds.), *The self in transition: Infancy to childhood* (pp. 139-164). Chicago: University of Chicago Press.
- Merleau-Ponty, M. (1964). Les relations avec autrui de l'enfant. 18, 295-336.
- Miller, G. (1995). *The Science of Words*. New York: Sci. Am. Library
- Miller, I. (1986). Husserl and Sartre on the Self. *The Monist*, 69(4), 534–545. <http://www.jstor.org/stable/27902997>
- Naigles, L. R., Cheng, M., Xu Rattanasone, N., Tek, S., Khetrpal, N., Fein, D., & Demuth, K. (2016). “You’re telling me!” The prevalence and predictors of pronoun reversals in children with autism spectrum disorders and typical development. *Research in Autism Spectrum Disorders*, 27, 11-20. <https://doi.org/10.1016/j.rasd.2016.03.008>
- Napolitano A, Schiavi S, La Rosa P, Rossi-Espagnet MC, Petrillo S, Bottino F, Tagliente E, Longo D, Lupi E, Casula L, Valeri G, Piemonte F, Trezza V, Vicari S. (2022). Sex Differences in Autism Spectrum Disorder: Diagnostic, Neurobiological, and Behavioral Features. *Front Psychiatry*, 13;13:889636. doi: 10.3389/fpsy.2022.889636. PMID: 35633791; PMCID: PMC9136002.

- Pennebaker, J. W. Mehl, M. R. & Niederhoffer, K. G. (2003). Psychological aspects of natural language use: Our words, our selves. *Annual Review of Psychology*, 54(1) 547-577.
- Pennebaker, J. W. Lay, T. C. 2002. Language use and personality during crisis: analyses of Mayor Rudolph Giuliani's press conferences. *J. Res. Personal.* 36:271–82
- Piaget, J. (1945). La formation du symbole chez l'enfant : imitation, jeu et rêve, image et représentation. Neuchâtel : Delachaux et Niestlé.
- Piaget, J. (1936). La Naissance De L'intelligence Chez L'enfant. Neuchatel : Delachaux et Niestlé.
- Priest, S. (1981). Descartes, Kant, and Self-Consciousness. *The Philosophical Quarterly* (1950-), 31(125), 348–351. <https://doi.org/10.2307/2219405>
- Renaudie, P.J. Me, myself and I: Sartre and Husserl on elusiveness of the self. *Cont Philos Rev* 46, 99–113 (2013). <https://doi.org/10.1007/s11007-013-9243-3>
- Roberts, J. M. A. (1989). Echolalia and comprehension in autistic children. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 19(2), 271-281. <https://doi.org/10.1007/BF02211846>
- Rochat, P. (2003). Conscience de soi et des autres au début de la vie. *Enfance*, 55(1), 39.
- Rochat, P., Broesch, T., Katherine Jayne, K. (2012). Social awareness and early self-recognition. *Consciousness and Cognition*, 21(3),1491-1497. ISSN 1053-8100. <https://doi.org/10.1016/j.concog.2012.04.007>.
- Russon, J. E. (1996). Self-Consciousness and the Tradition in Aristotle's Psychology. *Laval théologique et philosophique*, 52(3), 777–803. <https://doi.org/10.7202/401023ar>
- Sangster Jokić, C., & Whitebread, D. (2011). The Role of Self-Regulatory and Metacognitive Competence in the Motor Performance Difficulties of Children with Developmental Coordination Disorder : A Theoretical and Empirical Review. *Educational Psychology Review*, 23, 75-98. <https://doi.org/10.1007/s10648-010-9148-1>
- Sanguineti, J. J. (2013). The ontological account of self-consciousness in Aristotle and Aquinas. *The Review of Metaphysics*, 67(2), 311–344. <http://www.jstor.org/stable/23597980>
- Sforza, A., Bufalari, I., Haggard, P., Aglioti, S. M. (2009). My face in yours: visuo-tactile facial stimulation influences sense of identity. *Soc. Neurosci.* 5 48–62. 10.1080/17470910903205503
- Simpson, P (2001). Aristotle's Idea of the Self. *The Journal of Value Inquiry*, 35. 309-324. 10.1023/A:1011865429033.
- Slobin, Dan. (1973). Cognitive prerequisites for the development of grammar. *Studies of Child Language Development*. 1. 75-208.
- Song, A. Cola, M. Plate, S. Petrulla, V. Yankowitz, L. Pandey, J.... & Parish-Morris, J. (2020). Natural language markers of social phenotype in girls with autism. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*.
- Striano, T., & Rochat, P. (2000). Emergence of Selective Social Referencing in *Infancy*. *Infancy*, 1(2), 253-264. [https://doi.org/10.1207/S15327078IN0102\\_7](https://doi.org/10.1207/S15327078IN0102_7)

- Sugiura, M., Watanabe, J., Maeda, Y., Matsue, Y., Fukuda, H., & Kawashima, R. (2005). Cortical mechanisms of visual self-recognition. *NeuroImage*, 24(1), 143-149. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2004.07.063>
- Sui, J., Chechlacz, M., Rotshtein, P., & Humphreys, G. W. (2015). Lesion-symptom mapping of self-prioritization in explicit face categorization: Distinguishing hypo- and hyper-self-biases. *Cerebral Cortex*, 25(2), 374-383. <https://doi.org/10.1093/cercor/bht233>
- Tager-Flusberg, H., Paul, R., & Lord, C. (2005). Language and Communication in Autism. In F. R. Volkmar, R. Paul, A. Klin, & D. Cohen (Éds.), *Handbook of Autism and Pervasive Developmental Disorders* (1re éd., p. 335-364). Wiley. <https://doi.org/10.1002/9780470939345.ch12>
- Tajadura-Jiménez, A., Grehl, S., and Tsakiris, M. (2012). The other in me : interpersonal multisensory stimulation changes the mental representation of the self. *PLoS ONE*, 7, e40682.
- Tomita, N., Minamide, A. & Kumano, H. (2020). Neural Correlates Supported by Eye Movements of Self-Focused Attention and Other-Focused Attention in Social Situations. *Cogn Ther Res* 44, 511–525. <https://doi.org/10.1007/s10608-019-10075-2>
- Tsakiris, M. (2008). Looking for myself: current multisensory inputs alters self-face recognition. *PLoS ONE*, 3, e4040. doi: 10.1371/journal.pone.0004040.
- Villières, C. Thèse de 2021 : Approche développementale de la reconnaissance de soi et d'autrui chez les enfants et adolescents présentant un trouble développemental de la coordination.
- Vygotsky, L. S. (1967). Play and Its Role in the Mental Development of the Child. *Soviet Psychology*, 5(3), 6-18. <https://doi.org/10.2753/RPO1061-040505036>
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in Society: The Development of Higher Psychological Processes*.
- Wallon, H. (1931). Comment se développe chez l'enfant la notion de corps propre. *Journal de psychologie normale et pathologique*, 28, 705-748.
- Wallon, H. (1959). Le rôle de l'autre dans la conscience du moi. *Enfance*, 12(3), 277-286. <https://doi.org/10.3406/enfan.1959.1443>
- Xavier, J., Magnat, J., Sherman, A., Gauthier, S., Cohen, D., & Chaby, L. (2016). A developmental and clinical perspective of rhythmic interpersonal coordination: From mimicry toward the interconnection of minds. *Journal of Physiology-Paris*, 110(4), 420-426. <https://doi.org/10.1016/j.jphysparis.2017.06.001>
- Zazzo, R. (1948). Images du corps et conscience de soi. *Enfance*, 1(1), 29-43. <https://doi.org/10.3406/enfan.1948.1295>

## Annexes

---

Annexe 1. Tâches de Compréhension et de Production de Pronoms (TCP-TPP) .....	69
---	----

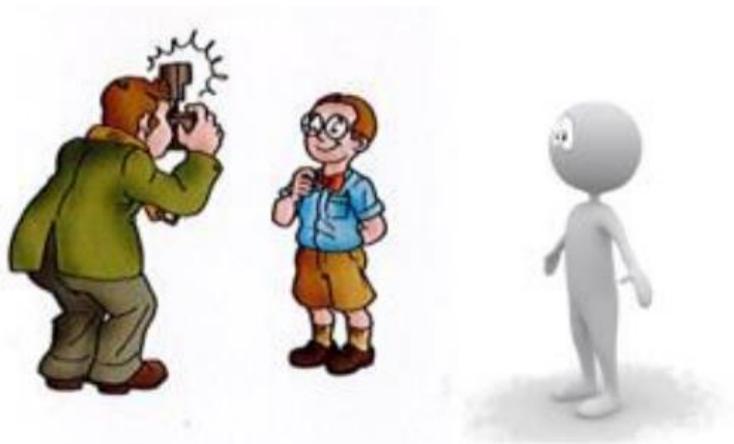
## Annexe 1. Tâches de Compréhension et de Production de Pronoms (TCP-TPP)

A chaque présentation d'une image, l'expérimentateur montre avec son doigt chaque personnage lorsqu'il donne la consigne.

### Passation n°1. Tâche de compréhension

L'exemple est très important car il va permettre au participant de bien comprendre ce qui est attendu de lui. Ne pas hésiter à insister et à reformuler.

#### Exemple



Sur cette image tu vois il y a un garçon (montrer le garçon), il y a un photographe (montrer le photographe) et il y a quelqu'un qui regarde (montrer la personne qui regarde). Chaque personne peut parler. Montre-moi qui dit ?

	<i>Phrases à dire au participant</i>	Le garçon.	Le photographe	La personne qui regarde
<b>Phrase 1</b>	« Je le prends en photo »		<b>1</b>	
<b>Phrase 2</b>	« Il le prend en photo »			<b>1</b>
<b>Phrase 3</b>	« Il me prend en photo »	<b>1</b>		

## La balançoire



Sur cette image tu vois il y a une petite fille (montrer la petite fille), il y a son père (montrer le père) et il y a quelqu'un qui regarde (montrer la personne qui regarde). Ils sont dans un parc. La petite fille est sur la balançoire. Chaque personne peut parler. Montre-moi qui dit ?

	<i>Phrases à dire au participant</i>	La petite fille	Le père	La personne qui regarde
<b>Phrase 1</b>	« Il la pousse »			<b>1</b>
<b>Phrase 2</b>	« Il me pousse »	<b>1</b>		
<b>Phrase 3</b>	« Je la pousse »		<b>1</b>	

## La remise de médaille



Sur cette image tu vois il y a une fille (montrer la fille), il y a le directeur de son école (montrer le directeur de l'école) et il y a quelqu'un qui regarde (montrer la personne qui regarde). Le directeur de l'école remet une médaille à la petite fille. Chaque personne peut parler. Montre-moi qui dit ?

	<i>Phrases à dire au participant</i>	La fille	Le directeur	La personne qui regarde
<b>Phrase 1</b>	« Il me la remet »	<b>1</b>		
<b>Phrase 2</b>	« Je te la remets »		<b>1</b>	
<b>Phrase 3</b>	« Il la lui remet »			<b>1</b>

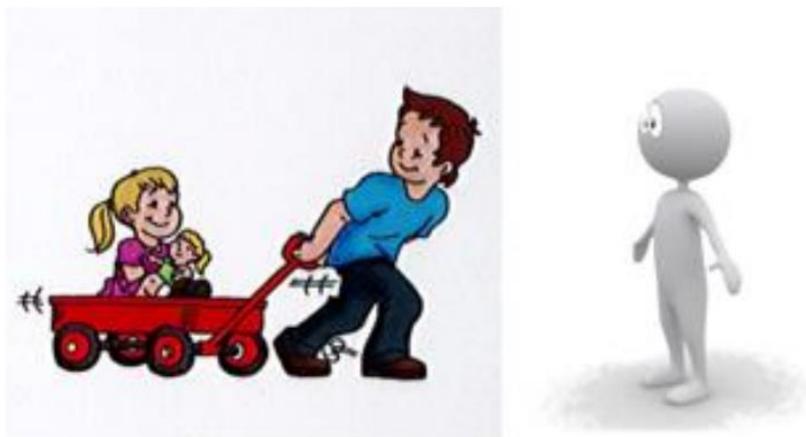
## La bêtise



Sur cette image tu vois il y a un garçon (montrer le garçon), il y a son papa (montrer le père) et il y a quelqu'un qui regarde (montrer la personne qui regarde). Le garçon a fait une bêtise. Chaque personne peut parler. Montre-moi qui dit ?

	<i>Phrases à dire au participant</i>	Le garçon	Le père	La personne qui regarde
<b>Phrase 1</b>	« Je le gronde »		<b>1</b>	
<b>Phrase 2</b>	« Il me gronde »	<b>1</b>		
<b>Phrase 3</b>	« Il le gronde »			<b>1</b>

## En promenade



Sur cette image tu vois il y a un grand frère (montrer le grand frère), il y a sa petite sœur (montrer la petite sœur) et il y a quelqu'un qui regarde (montrer la personne qui regarde). Ils sont en promenade. La petite sœur est assise dans un genre de voiture à roulettes. Chaque personne peut parler. Montre-moi qui dit ?

	<i>Phrases à dire au participant</i>	Le grand-frère	La petite sœur	La personne qui regarde
<b>Phrase 1</b>	« Il me tire »		<b>1</b>	
<b>Phrase 2</b>	« Il la tire »			<b>1</b>
<b>Phrase 3</b>	« Je la tire »	<b>1</b>		

## L'heure du coucher



Sur cette image tu vois il y a une fille (montrer la fille), il y a sa maman (montrer la maman) et il y a quelqu'un qui regarde (montrer la personne qui regarde). C'est l'heure du coucher. La maman borde la petite fille avant de dire « bonne nuit ». Chaque personne peut parler. Montre-moi qui dit ?

	<i>Phrases à dire au participant</i>	La mère	La fille	La personne qui regarde
<b>Phrase 1</b>	« Elle la borde »			<b>1</b>
<b>Phrase 2</b>	« Je la borde »	<b>1</b>		
<b>Phrase 3</b>	« Elle me borde »		<b>1</b>	

## Chez le coiffeur



Sur cette image tu vois il y a un garçon (montrer le garçon), il y a un coiffeur (montrer le coiffeur) et il y a quelqu'un qui regarde (montrer la personne qui regarde). Le coiffeur coiffe les cheveux du garçon. Chaque personne peut parler. Montre-moi qui dit ?

	<i>Phrases à dire au participant</i>	Le garçon	Le coiffeur	La personne qui regarde
<b>Phrase 1</b>	« Il les lui coiffe »			<b>1</b>
<b>Phrase 2</b>	« Il me les coiffe »	<b>1</b>		
<b>Phrase 3</b>	« Je te les coiffe »		<b>1</b>	

## L'heure du bain



Sur cette image tu vois une petite fille (montrer la petite fille), il y a sa maman (montrer la maman) et il y a quelqu'un qui regarde (montrer la personne qui regarde). La petite fille est dans le bain. Elle a les mains sales. Chaque personne peut parler. Montre-moi qui dit ?

	<i>Phrases à dire au participant</i>	La mère	La fille	La personne qui regarde
<b>Phrase 1</b>	« Elle me les lave »		<b>1</b>	
<b>Phrase 2</b>	« Je te les lave »	<b>1</b>		
<b>Phrase 3</b>	« Elle les lui lave »			<b>1</b>

## Le portrait



Sur cette image tu vois il y a une fille (montrer la fille), il y a un peintre (montrer le peintre) et il y a quelqu'un qui regarde (montrer la personne qui regarde). Le peintre dessine un portrait pour la fille. Chaque personne peut parler. Montre-moi qui dit ?

	<i>Phrases à dire au participant</i>	Le peintre	La fille	La personne qui regarde
<b>Phrase 1</b>	« Je le lui dessine »	<b>1</b>		
<b>Phrase 2</b>	« Il le lui dessine »			<b>1</b>
<b>Phrase 3</b>	« Il me le dessine »		<b>1</b>	

## Au carnaval



Sur cette image tu vois il y a un garçon (montrer le garçon), il y a un animateur (montrer l'animateur) et il y a quelqu'un qui regarde (montrer la personne qui regarde). C'est le carnaval. L'animateur est en train de maquiller le garçon. Chaque personne peut parler. Montre-moi qui dit ?

	<i>Phrases à dire au participant</i>	L'animateur	Le garçon	La personne qui regarde
<b>Phrase 1</b>	« Il me maquille »		<b>1</b>	
<b>Phrase 2</b>	« Il le maquille »			<b>1</b>
<b>Phrase 3</b>	« Je le maquille »	<b>1</b>		

## Au restaurant



Sur cette image tu vois il y a un monsieur (montrer le monsieur), il y a un serveur (montrer le serveur) et il y a quelqu'un qui regarde (montrer la personne qui regarde). Le monsieur a commandé un poulet. Chaque personne peut parler. Montre-moi qui dit ?

	<i>Phrases à dire au participant</i>	Le serveur	Le monsieur	La personne qui regarde
<b>Phrase 1</b>	« Il le lui sert »			<b>1</b>
<b>Phrase 2</b>	« Je vous le sers »	<b>1</b>		
<b>Phrase 3</b>	« Il me le sert »		<b>1</b>	

## Passation n°2. Tâche de production

Ici l'exemple est encore plus important car les participants risquent spontanément de dire un peu n'importe quoi. Donc il faut bien qu'ils comprennent ce qu'on attend d'eux. Ne pas hésiter à insister et à reformuler

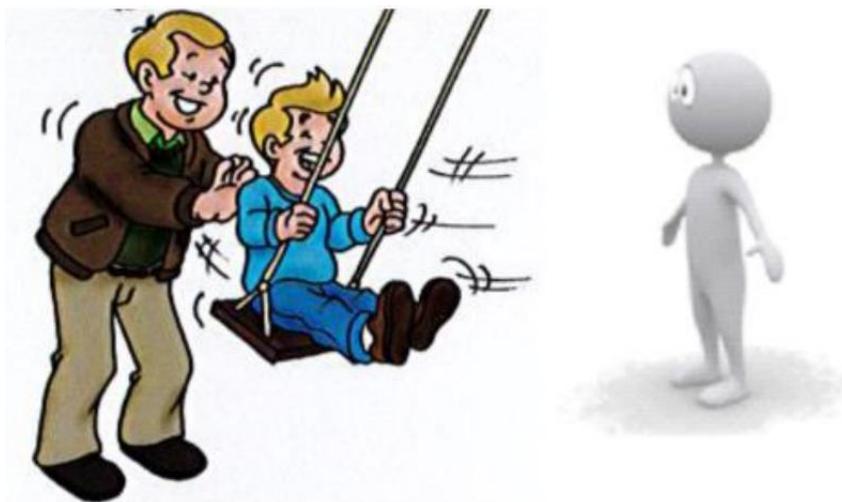
### Exemple



Sur cette image tu vois il y a des enfants (montrer les enfants), il y a un photographe (montrer le photographe) et il y a quelqu'un qui regarde (montrer la personne qui regarde). Que dit ?

<i>Personne à montrer au participant</i>	« Je les prend en photo »	« Il les prend en photo »	« Il nous prend en photo »
<b>Le photographe</b>	<b>1</b>		
<b>Les enfants</b>			<b>1</b>
<b>La personne qui regarde</b>		<b>1</b>	

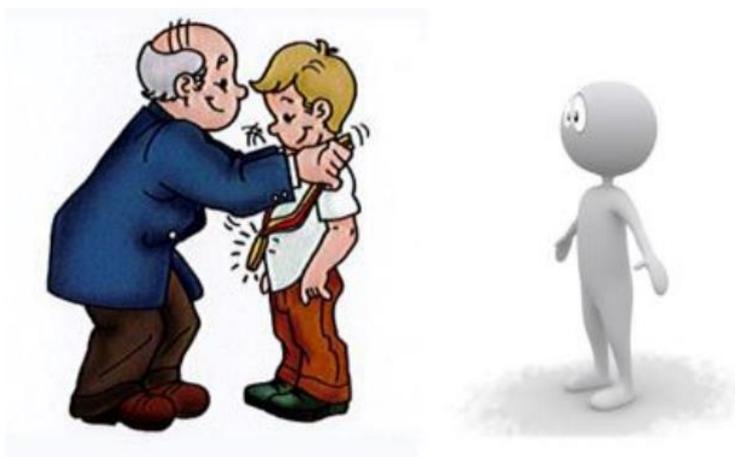
## La balançoire



Sur cette image tu vois il y a un petit garçon (montrer le garçon), il y a son père (montrer le père) et il y a quelqu'un qui regarde (montrer la personne qui regarde). Ils sont dans un parc. Le petit garçon est sur la balançoire. Que dit ?

<i>Personne à montrer au participant</i>	« Il le pousse »	« Il me pousse »	« Je le pousse »
<b>Le petit garçon</b>		<b>1</b>	
<b>Le père</b>			<b>1</b>
<b>La personne qui regarde</b>	<b>1</b>		

## La remise de médaille



Sur cette image tu vois il y a un garçon (montrer le garçon), il y a le directeur de son école (montrer le directeur de l'école) et il y a quelqu'un qui regarde (montrer la personne qui regarde). Le directeur de l'école remet une médaille au garçon. Que dit ?

<i>Personne à montrer au participant</i>	« Il me la remet »	« Je te la remets »	« Il la lui remet »
<b>Le directeur</b>		<b>1</b>	
<b>La personne qui regarde</b>			<b>1</b>
<b>Le garçon</b>	<b>1</b>		

## La bêtise



Sur cette image tu vois il y a une fille (montrer la fille), il y a son papa (montrer le père) et il y a quelqu'un qui regarde (montrer la personne qui regarde). La fille a fait une bêtise. Que dit ?

<i>Personne à montrer au participant</i>	« Je la gronde »	« Il me gronde »	« Il la gronde »
<b>La personne qui regarde</b>			<b>1</b>
<b>La fille</b>		<b>1</b>	
<b>Le père</b>	<b>1</b>		

## En promenade



Sur cette image tu vois il y a un grand frère (montrer le grand frère), il y a son petit frère (montrer le petit frère) et il y a quelqu'un qui regarde (montrer la personne qui regarde). Ils sont en promenade. Le petit frère est assis dans un genre de voiture à roulettes. Que dit ?

<i>Personne à montrer au participant</i>	« Il le tire »	« Je le tire »	« Il me tire »
<b>La personne qui regarde</b>	<b>1</b>		
<b>Le grand frère</b>		<b>1</b>	
<b>Le petit frère</b>			<b>1</b>

## L'heure du coucher



Sur cette image tu vois il y a un garçon (montrer le garçon), il y a sa maman (montrer la mère) et il y a quelqu'un qui regarde (montrer la personne qui regarde). C'est l'heure du coucher. La maman borde le petit garçon avant de dire « bonne nuit ». Que dit ?

<i>Personne à montrer au participant</i>	« Je le borde »	« Elle me borde »	« Elle le borde »
<b>La mère</b>	<b>1</b>		
<b>Le garçon</b>		<b>1</b>	
<b>La personne qui regarde</b>			<b>1</b>

## Cher le coiffeur



Sur cette image tu vois il y a une fille (montrer la fille), il y a un coiffeur (montrer le coiffeur) et il y a quelqu'un qui regarde (montrer la personne qui regarde). Le coiffeur coiffe les cheveux de la fille. Que dit ?

<i>Personne à montrer au participant</i>	« Je te les coiffe »	« Il les lui coiffe »	« Il me les coiffe »
<b>La fille</b>			<b>1</b>
<b>La personne qui regarde</b>		<b>1</b>	
<b>Le coiffeur</b>	<b>1</b>		

## L'heure du bain



Sur cette image tu vois un petit garçon (montrer le petit garçon), il y a sa maman (montrer la mère) et il y a quelqu'un qui regarde (montrer la personne qui regarde). Le petit garçon est dans le bain. Il a les mains sales. Que dit ?

<i>Personne à montrer au participant</i>	« Je te les lave »	« Elle me les lave »	« Elle les lui lave »
<b>La mère</b>	<b>1</b>		
<b>La personne qui regarde</b>			<b>1</b>
<b>Le garçon</b>		<b>1</b>	

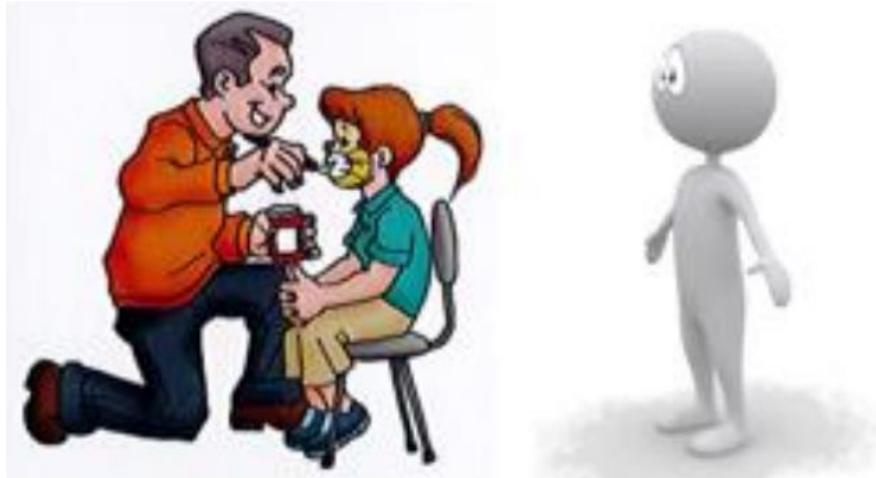
## Le portrait



Sur cette image tu vois il y a un garçon (montrer le garçon), il y a un peintre (montrer le peintre) et il y a quelqu'un qui regarde (montrer la personne qui regarde). Le peintre dessine un portrait pour le garçon. Que dit ?

<i>Personne à montrer au participant</i>	« Je le lui dessine »	« Il me le dessine »	« Il le lui dessine »
<b>Le garçon</b>		<b>1</b>	
<b>Le peintre</b>	<b>1</b>		
<b>La personne qui regarde</b>			<b>1</b>

## Au carnaval



Sur cette image tu vois il y a une fille (montrer le fille), il y a un animateur (montrer l'animateur) et il y a quelqu'un qui regarde (montrer la personne qui regarde). C'est le carnaval. L'animateur est en train de maquiller la fille. Que dit ?

<i>Personne à montrer au participant</i>	« Je la maquille »	« Il me maquille »	« Il la maquille »
<b>L'animateur</b>	<b>1</b>		
<b>La fille</b>		<b>1</b>	
<b>La personne qui regarde</b>			<b>1</b>

## Au restaurant



Sur cette image tu vois il y a un monsieur (montrer le monsieur), il y a un serveur (montrer le serveur) et il y a quelqu'un qui regarde (montrer la personne qui regarde). Le monsieur a commandé une pizza. Que dit ?

<i>Personne à montrer au participant</i>	« Je vous la sers »	« Il la lui sert »	« Il me la sert »
<b>Le serveur</b>	<b>1</b>		
<b>Le monsieur</b>			<b>1</b>
<b>La personne qui regarde</b>		<b>1</b>	

## Serment d'Hippocrate

---

En présence des maîtres de cette école, de mes condisciples, je promets et je jure d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité dans l'exercice de la médecine.

Je dispenserai mes soins sans distinction de race, de religion, d'idéologie ou de situation sociale.

Admis à l'intérieur des maisons, mes yeux ne verront pas ce qui s'y passe, ma langue taira les secrets qui me seront confiés et mon état ne servira pas à corrompre les mœurs ni à favoriser les crimes.

Je serai reconnaissant envers mes maîtres, et solidaire moralement de mes confrères. Conscient de mes responsabilités envers les patients, je continuerai à perfectionner mon savoir.

Si je remplis ce serment sans l'enfreindre, qu'il me soit donné de jouir de l'estime des hommes et de mes condisciples, si je le viole et que je me parjure, puissé-je avoir un sort contraire.

## Approche développementale de la distinction soi-autrui chez les enfants et adolescents : étude des aspects visuo-spatiaux et du langage

---

**Introduction** : La conscience de soi est un concept complexe, interdépendant des facultés de distinction entre soi et autrui. Le développement des capacités de reconnaissance entre soi et autrui chez les enfants et adolescents a longtemps été étudié sous sa dimension visuelle, mais il se manifeste également par le langage via la compréhension et l'utilisation des pronoms personnels. Les intrications entre ces deux aspects de la reconnaissance soi-autrui ont été peu étudiées, et notre étude souhaite y apporter des éclaircissements en adoptant une approche développementale. Nous avons également entamé un travail exploratoire sur les différences du développement de la reconnaissance soi-autrui entre les enfants typiques et ceux présentant un trouble neurodéveloppemental.

**Méthode** : Nous avons soumis des tâches de compréhension et de production des pronoms personnels avant et après un test par un double miroir à des enfants typiques et des enfants atteints de troubles du neurodéveloppement.

**Résultats** : Nous avons retrouvé un effet développemental de l'âge sur la reconnaissance soi-autrui chez les deux populations incluses. Un lien entre le développement du langage et les capacités visuelles de distinction soi-autrui a également été mis en évidence. Aucune différence significative entre les deux groupes n'a été retrouvée. Une amélioration des scores aux tests d'utilisation des pronoms personnels a été observée à la suite de l'expérience de confusion spéculaire induite par le double miroir.

**Conclusion** : Nos résultats concernant la population d'enfants typiques semblent confirmer les hypothèses émises et nécessitent des recherches plus approfondies sur la maîtrise des pronoms et les conséquences de l'induction d'un état d'indifférenciation entre soi et autrui.

---

Mots-clés : Conscience de soi, Développement, Reconnaissance soi-autrui, Double-miroir, Pronoms

## Developmental approach to self-other distinction in children and adolescents: study of visuospatial and language aspects

---

**Introduction** : Self-awareness is a complex concept, interdependent with the abilities to distinguish between self and others. The development of self-other recognition abilities in children and adolescents has long been studied from a visual perspective, but it also manifests through language via the understanding and use of personal pronouns. The intricacies between these two aspects of self-other recognition have not been studied, and our research aims to shed light on this by adopting a developmental approach. We have also begun exploratory work on the differences in the development of self-other recognition between typically developing children and those with neurodevelopmental disorders.

**Method** : We conducted tasks of comprehension and production of personal pronouns to typically developing children and children with neurodevelopmental disorders before and after a test using a double mirror.

**Results** : We found a developmental effect of age on self-other recognition in both populations included. A link between language development and visual abilities of self-other distinction was also highlighted. No significant difference between the two groups was found. An improvement in scores on personal pronoun use tests was observed following the experience of specular confusion induced by the double mirror.

**Conclusion** : Our results on the population of typically developing children seem to confirm the hypotheses put forward, but require further research on the mastery of pronouns and the potential consequences of inducing a state of undifferentiation between self and others.

---

Keywords : Self-awareness, Development, Self-other recognition, Double mirror, Pronouns

