
Lien entre la cognition sociale et le fonctionnement attentionnel et exécutif chez l'enfant

Auteur : Birebent, Sophie

Promoteur(s) : Rousselle, Laurence

Faculté : Faculté de Psychologie, Logopédie et Sciences de l'Éducation

Diplôme : Master en sciences psychologiques, à finalité spécialisée en psychologie clinique

Année académique : 2021-2022

URI/URL : <http://hdl.handle.net/2268.2/15496>

Avertissement à l'attention des usagers :

Tous les documents placés en accès ouvert sur le site le site MatheO sont protégés par le droit d'auteur. Conformément aux principes énoncés par la "Budapest Open Access Initiative"(BOAI, 2002), l'utilisateur du site peut lire, télécharger, copier, transmettre, imprimer, chercher ou faire un lien vers le texte intégral de ces documents, les disséquer pour les indexer, s'en servir de données pour un logiciel, ou s'en servir à toute autre fin légale (ou prévue par la réglementation relative au droit d'auteur). Toute utilisation du document à des fins commerciales est strictement interdite.

Par ailleurs, l'utilisateur s'engage à respecter les droits moraux de l'auteur, principalement le droit à l'intégrité de l'oeuvre et le droit de paternité et ce dans toute utilisation que l'utilisateur entreprend. Ainsi, à titre d'exemple, lorsqu'il reproduira un document par extrait ou dans son intégralité, l'utilisateur citera de manière complète les sources telles que mentionnées ci-dessus. Toute utilisation non explicitement autorisée ci-avant (telle que par exemple, la modification du document ou son résumé) nécessite l'autorisation préalable et expresse des auteurs ou de leurs ayants droit.

LIEN ENTRE LE DEVELOPPEMENT DE LA COGNITION SOCIALE ET LE FONCTIONNEMENT ATTENTIONNEL ET EXECUTIF CHEZ L'ENFANT

Mémoire présenté en vue de l'obtention du grade de master en sciences
psychologiques, à finalité spécialisée en psychologie clinique option
clinique de l'enfant

Sous la supervision de Fanny Brevers et la direction de Laurence Rousselle

Lecteurs : Xavier Schmitz et Sacha Blause

Table des matières

Introduction générale.....	1
1 Introduction théorique	3
1.1 Le fonctionnement attentionnel et exécutif	3
1.1.1 Les fonctions attentionnelles	3
1.1.2 Les fonctions exécutives	5
1.1.3 Le développement des fonctions exécutives et attentionnelles	7
1.2 Le fonctionnement socio-affectif	8
1.2.1 Définition de la cognition sociale et compétences sociales	8
1.2.2 Modèle de Beauchamps et Anderson (2010)	10
1.2.3 Modèle de Yeates et al. (2007).....	11
1.2.4 Développement de la théorie de l'esprit.....	16
1.3 Etat des recherches concernant le lien entre les différentes composantes du traitement de l'information sociale	17
1.3.1 Lien entre les fonctions attentionnelles et les compétences socio-affectives.....	17
1.3.2 Lien entre les fonctions exécutives et les compétences socio-affectives	19
1.3.2.1 <i>Les hypothèses avancées dans la littérature</i>	19
1.3.2.2 <i>Le fonctionnement atypique</i>	21
1.3.2.3 <i>Fonctionnement typique</i>	26
1.3.3 Lien entre la résolution des problèmes sociaux et les compétences exécutives et socio-affectives	30
2 Objectifs et hypothèses	33
2.1 Intérêt de la recherche	33
2.2 Question de recherche et hypothèses	34
3 Méthodologie	36
3.1 Procédure	36
3.2 Matériel.....	37

3.2.1	Pré-test.....	37
3.2.2	Evaluation du contrôle exécutif.....	38
3.2.2.1	<i>Evaluation de la mémoire de travail.....</i>	38
3.2.2.2	<i>Evaluation de l'inhibition</i>	39
3.2.2.3	<i>Evaluation de la flexibilité</i>	39
3.2.2.4	<i>Evaluation des fonctions attentionnelles</i>	40
3.2.3	Evaluation des compétences socio-affectives	42
3.2.3.1	<i>Reconnaissance des affects</i>	42
3.2.3.2	<i>Evaluation de théorie de l'esprit cognitive et affective.....</i>	43
3.2.4	Evaluation de la performance en résolution des problèmes sociaux.....	43
4	Résultats.....	45
4.1	Statistiques descriptives de l'échantillon	45
4.2	Analyses préliminaires	47
4.2.1	Corrélations entre le contrôle exécutif et le fonctionnement socio-affectif	47
4.2.2	Corrélations entre le contrôle exécutif et la résolution de problèmes sociaux ...	48
4.2.3	Corrélations entre le fonctionnement socio-affectif et la résolution de problèmes sociaux	49
4.2.4	Corrélations partielles	50
4.3	Analyse de régression linéaire	52
5	Discussion.....	56
5.1	Retour sur les hypothèses et la littérature	56
5.2	Les limites.....	60
	Conclusion et perspectives.....	61
	Bibliographie.....	63
	Annexes	72

Liste des figures

Figure 1 : Modèle de Van Zomeren et Brouwer (1994).....	3
Figure 2 : Aires corticales impliquées dans les trois réseaux d'attention de Posner et Peterson5	
Figure 3 : Modèle de Diamond (2013).....	6
Figure 4 : Modèle de Beauchamps et Anderson : “An integrative framework for the development of social skills” (2010).....	11
Figure 5 : Modèle de Yeates (2007).....	12

Introduction générale

La cognition sociale renvoie aux processus cognitifs impliqués dans le comportement social. Elle cherche à comprendre comment l'on passe d'un stimulus social à la production d'un comportement en réponse à ce stimulus (Beer et Oschner, 2006). En effet, selon Fiske et Taylor (2009), la cognition sociale étudie la manière dont les individus donnent du sens aux observations qu'ils font des autres, d'eux-mêmes ou des situations sociales. Pour donner du sens à ce qui les entourent, les individus se créent des représentations mentales, elles-mêmes étant le fruit de processus cognitifs. Les représentations mentales sont définies par Fiske et Taylor (2009) comme étant liées aux connaissances générales d'une personne concernant un concept ou un stimulus donné ainsi qu'aux souvenirs liés aux expériences personnelles de chacun. Elles reposent sur l'intégration de règles et de codes sociaux spécifiques à chaque culture (Allain et al., 2012; Lancelot, 2018; Nader-Grosbois, 2011). Ces interprétations de la réalité s'effectuent bien souvent de manière automatique bien que nous puissions reprendre parfois le contrôle de nos jugements et décisions (Dardenne, 2008). La cognition sociale se développe dès le plus jeune âge chez l'enfant et continue d'évoluer au fil des années en jouant un rôle important dans leur développement social et émotif (Ric et Muller, 2017). En effet, les enfants apprennent à comprendre les états mentaux et à résoudre des situations sociales par la mise en place de comportements socialement adaptés (Raver, 2002)

Ainsi, parmi les différents processus psychologiques au sein de la cognition sociale, Miranda et al. (2017) relève la théorie de l'esprit et la reconnaissance des affects. En effet, vers l'âge de 1 an, les enfants commencent à discriminer des expressions faciales positives et négatives simples. Puis vers 2 ans, l'enfant commence, de manière non consciente, à pouvoir prédire certaines actions d'autrui (Georgieff, 2005). Il s'agit des prémisses du développement de la théorie de l'esprit. Progressivement, les enfants vont améliorer leur théorie de l'esprit et consciemment prédire les comportements et actions de leur entourage, accéder aux états mentaux des autres, adopter leurs points de vue et se mettre à leur place par identification (Georgieff, 2005).

Les enfants développent aussi leurs habiletés attentionnelles et exécutives dans la petite enfance (Anderson, 2002). Les fonctions exécutives renvoient aux processus mentaux impliqués dans le contrôle qu'une personne exerce sur ses cognitions, émotions et comportements (Pennington et Ozonoff, 1996). Elles contribuent aux processus de divers domaines cognitifs (Miller, 2009). En particulier, dans le domaine du développement

atypique, des déficits communs observés dans le fonctionnement social et exécutif ont poussé les chercheurs à s'intéresser aux liens qui pouvaient les unir. Ainsi, les résultats suggèrent que les mécanismes cognitifs transversaux tels que l'inhibition, la flexibilité cognitive, la mémoire de travail, la planification et l'attention divisée pourraient avoir un rôle sur les compétences en théorie de l'esprit (Miranda et al., 2017 et Mary et al., 2009).

A ce jour, les liens entre la cognition sociale et le fonctionnement exécutif restent mal définis. Des modèles théoriques tentent de décrire les interactions entre les différentes fonctions mais ne font pas état empirique des relations (Yeates et al., 2007 ; Beauchamps et Anderson, 2010). Des études transversales et longitudinales explicitent un peu mieux les liens qui pourraient co-exister entre ces composantes mais les disparités méthodologiques nous éclairent peu. En effet, les diverses fonctions exécutives sont rarement toutes évaluées et les compétences de la cognition sociale se limitent généralement à la théorie de l'esprit.

Ce constat nous a mené à vouloir tester les liens entre la cognition sociale et le fonctionnement exécutif et donc à poser la question suivante : **Quels sont les liens entre la cognition sociale et le fonctionnement exécutif chez les enfants au développement typique ?**

1 Introduction théorique

Nous allons présenter les différents concepts nous ayant permis de poser notre question de recherche. Premièrement, nous aborderons les différentes composantes du fonctionnement attentionnel et exécutif et comment elles se développent chez l'enfant. Puis nous aborderons, le fonctionnement socio-affectif et particulièrement comment les différents processus sont théorisés. Enfin, nous ferons état des lieux des études s'étant intéressés aux relations entre ces variables.

1.1 Le fonctionnement attentionnel et exécutif

1.1.1 Les fonctions attentionnelles

L'attention étant un concept multidimensionnel, il est assez difficile de donner une seule définition. En effet, les cognitivistes considèrent aujourd'hui l'expérience attentionnelle dans toute sa complexité. Il semble donc plus pertinent de définir les différents processus attentionnels.

Zomerén et Brouwer (1994) ont défini un modèle comportant quatre grands types d'attention réparties en fonction de deux grands axes : l'axe d'intensité et l'axe de sélectivité. Brièvement, l'axe d'intensité a pour but de moduler la quantité de ressources attentionnelles à investir en fonction de la situation. L'axe de sélectivité, par définition, permet de sélectionner les informations pertinentes. Le modèle est présenté ci-dessous.

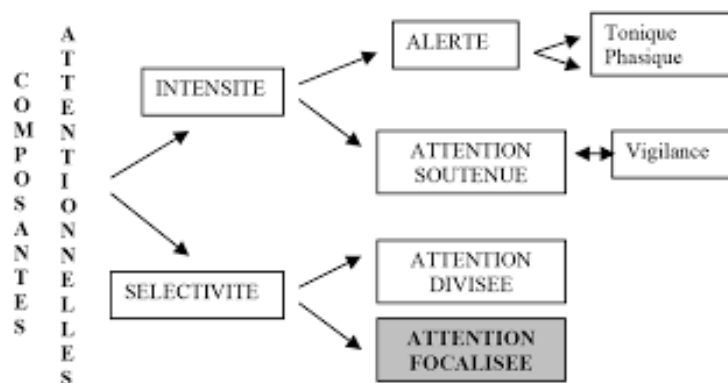


Figure 1 : Modèle de Van Zomerén et Brouwer (1994)

Comme illustré ci-dessus, l'axe d'intensité renvoie à la composante d'alerte et d'attention soutenue. L'alerte correspond à la capacité d'un individu à pouvoir réagir rapidement à un stimulus. Elle se divise aussi en deux composantes : l'alerte tonique et l'alerte phasique. L'alerte phasique renvoie à l'état engendrée par la préparation à recevoir un signal d'alerte comme lorsqu'un enfant attendrait le « top départ » de son professeur avant de se mettre à courir pour son cours d'éducation sportive. L'alerte tonique, quant à elle, renvoie à l'état d'éveil qui fluctue au cours de la journée (Quistrebert-Davanne et al., 2016). L'attention soutenue peut-être envisagée sur un continuum avec la vigilance. D'un côté, la vigilance permet de maintenir son attention sur une tâche assez monotone tout en étant prêt à réagit en cas de besoin comme surveiller un examen en étant prêt à réagir aux tentatives de tricherie. De l'autre côté, l'attention soutenue nécessite de traiter un plus grand nombre d'informations en continue (Quistrebert-Davanne et al., 2016 ; Lithfous et al., 2018). Par exemple, c'est l'attention soutenue qui est à l'œuvre lorsqu'un enfant suit attentivement une leçon.

L'axe de sélectivité renvoie également à deux types d'attention : l'attention divisée et l'attention focalisée. L'attention divisée correspond à la capacité à diriger son attention sur deux tâches en simultanée. Par exemple, si un individu regarde son téléphone en même temps qu'il parle à un ami, son attention est dirigée sur deux sources attentionnelles différentes faisant appel à deux sens (le téléphone requière la vue et la conversation avec son ami, l'ouïe). L'attention focalisée ou sélective réfère à la capacité d'un individu à choisir le stimulus attentionnel le plus pertinent sur lequel se concentrer pour atteindre un but et inhiber ceux qui ne le sont pas. Elle peut être utile en situation sociale, par exemple, pour se focaliser sur une conversation avec quelqu'un par rapport aux bruits environnants.

Grâce aux avancées en neuroimagerie, Posner et Peterson (2006) ont créé un modèle distinguant trois grands réseaux attentionnels : l'alerte, l'orientation et l'attention exécutive. Le réseau d'alerte est à peu près similaire à l'axe d'intensité du modèle de Van Zomerén et Brouwer et le réseau d'orientation, est plutôt équivalent à l'axe de sélectivité (Slama et Schmitz, 2016). Quant à l'attention exécutive, elle renvoie au contrôle attentionnel, c'est-à-dire, la capacité à diriger son attention vers une source ou non. La particularité de ce modèle est que les auteurs se sont également intéressés à la perspective neuroanatomique. Le réseau d'alerte comprendrait des zones du thalamus et des zones corticales liées au système de noradrénaline du cerveau, responsable du déclenchement de l'action face à une situation de stress. Les zones impliquées dans le réseau d'orientation sont les zones pariétales supérieures et inférieures et les zones sous-corticales (pulvinar du thalamus et le colliculus supérieur).

Enfin, ce sont le gyrus cingulaire antérieur et les zones préfrontales latérales qui sont impliquées dans l'attention exécutive.

Ci-après, la figure représentant le modèle de Posner et Peterson (2006) reprenant les aires corticales impliquées dans l'alerte, l'orientation et l'attention exécutive.

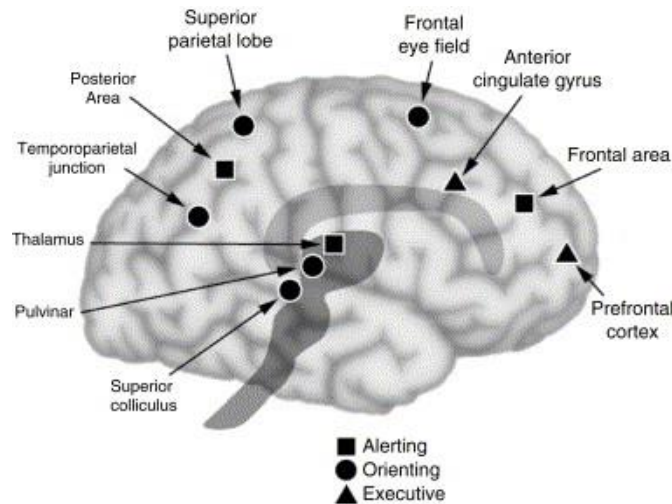


Figure 2 : Aires corticales impliquées dans les trois réseaux d'attention de Posner et Peterson

1.1.2 Les fonctions exécutives

Les fonctions exécutives réfèrent aux processus mentaux impliqués dans le contrôle qu'une personne exerce sur ses cognitions, émotions et comportements (Pennington & Ozonoff, 1996). Ces processus sont définis comme « non conscients et impliqués dans les situations nouvelles où les comportements habituels ne sont pas adaptés » (Slama et Schmitz, 2016, p.7). Ce sont des processus cognitifs dits de haut niveau qui ont pour rôle la régulation, la coordination et la planification des actions en fonction d'objectifs précis. Ces fonctions se développeraient dès la petite enfance (Hughes, 1998).

Norman et Shallice (1980) ont mis en évidence un système à l'origine de la régulation de l'attention et des fonctions exécutives qu'ils nomment « système attentionnel superviseur » (SAS). Ce dernier permettrait l'élaboration de stratégies pour les tâches dites « non-routinières », c'est-à-dire, les situations nouvelles pour lesquelles nous n'avons pas de réponses automatiques prédéfinies. De plus, dans la réalisation des tâches où le maximum des ressources attentionnelles est atteint, le SAS permettrait de moduler les capacités d'inhibition et de flexibilité afin de permettre une prise de décision pertinente et rapide.

Le modèle de Diamond (2013) que l'on peut retrouver ci-après, distingue trois fonctions exécutives de base et trois fonctions dites de haut-niveau.

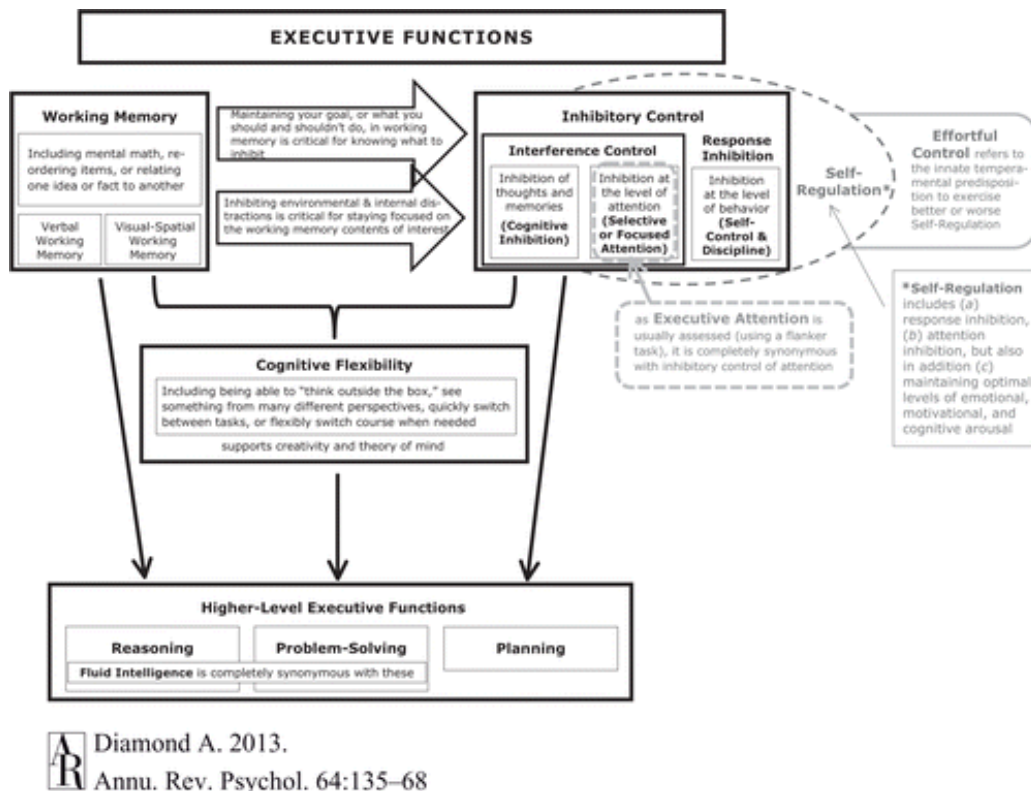


Figure 3 : Modèle de Diamond (2013)

Les fonctions de base sont la mémoire de travail, l'inhibition et la flexibilité cognitive. La mémoire de travail permet de garder en mémoire et utiliser les informations nécessaires à la réalisation d'une tâche. Par exemple, lorsque l'on retient la consigne d'un exercice pour l'effectuer, l'information est retenue en mémoire de travail. L'inhibition permet de réfréner une réponse prépondérante en contrôlant son attention, ses comportements ou ses pensées (Diamond, 2013). Elle se révèle particulièrement utile pour s'adapter à son environnement, aux règles et aux normes sociales. En effet, dans le cas d'un enfant qui verrait un camarade jouer avec le jeu qu'il veut, la réponse prépondérante pourrait être le lui prendre des mains, or ses capacités d'inhibition pourraient lui permettre de d'abord lui demander l'autorisation ou de réfréner son comportement le temps qu'il finisse. La réponse automatique face à cette situation pourrait être considéré comme un comportement inadapté socialement d'où son importance pour l'ajustement social. Enfin, la flexibilité cognitive permet à un individu de passer rapidement d'une tâche à une autre ou de produire rapidement des changements de comportements pour s'adapter à un environnement changeant (Chevalier, 2010). C'est notamment grâce à la flexibilité qu'un enfant peut intégrer que dans une situation un

comportement est adapté tandis qu'un autre non alors qu'à priori il s'agit du même comportement.

Ce sont ces fonctions de base qui permettent d'accéder aux fonctions de haut-niveau : le raisonnement, la résolution de problème et la planification. Le raisonnement et la résolution de problème forment ce que l'on appelle l'intelligence fluide. Elle renvoie à la capacité à analyser les relations entre différents éléments d'un problème afin de produire un raisonnement logique qui permettra à l'individu de résoudre le problème en question. L'intelligence fluide nous permet donc de résoudre des problèmes dans des situations nouvelles requérant peu ou pas de connaissances. La planification, quant à elle, permet à un individu d'organiser en amont une série d'actions afin d'atteindre un objectif de la manière la plus efficace possible. Elle est fort importante, par exemple, pour élaborer une stratégie en anticipant des événements.

1.1.3 Le développement des fonctions exécutives et attentionnelles

Le contrôle attentionnel et exécutif se développe à la fin de la première année de vie et évolue rapidement pendant les années pré-scolaire puis évolue durant toute l'enfance et l'adolescence (Diamond, 2002). L'interdépendance des processus permettrait un fonctionnement cognitif plus efficace. Selon Gillet et Barthélémy (2011), il existe une attention « sociale » qui permettrait de repérer les informations sociales pertinentes afin d'interagir efficacement avec les autres dans un but précis. Dès la naissance, le nouveau-né aurait tendance à diriger son attention naturellement vers des objets d'importance sociale, soient les visages, et plus particulièrement les yeux (Klein et al., 2009 ; Gillet et Barthélémy, 2011). Puis, vers un an, les nourrissons acquièrent normalement la capacité de coordonner leur attention entre un partenaire social et des objets d'intérêt mutuel, il s'agit de l'attention conjointe (Courchesne et al., 1994 ; Thommen, 2007). Le développement de cette capacité permet au nourrisson d'engager et de désengager son attention des stimuli sociaux et des différentes sources attentionnelles. Elle lui permet également de créer et de mémoriser des connaissances à propos d'une situation sociale (Courchesne et al., 1994).

D'après le modèle de Diamond (2013) présenté ci-avant, le développement du processus d'inhibition émerge en premier lieu. Plus précisément, l'inhibition motrice se développe puis une fois maîtrisée, l'inhibition dite cognitive va se mettre en place et s'améliorer. L'enfant va ainsi être peu à peu capable de résister aux différentes interférences qui lui seront présentées.

En ce qui concerne la mémoire de travail, la mémoire à court terme connaîtrait un développement plus précoce que les compétences de mise à jour (Garon et al., 2008). Les capacités de maintien d'informations seraient observées chez les enfants vers 4, 5 ans. Le développement de la mémoire de travail serait fondamental et nécessaire au bon développement des autres fonctions exécutives comme la flexibilité cognitive et les fonctions de haut niveau.

Selon le modèle de Diamond (2013), la flexibilité dépendrait donc des capacités en mémoire de travail mais aussi en inhibition. La flexibilité serait, quant à elle, également préalable à d'autres processus cognitifs tels que la créativité et la théorie de l'esprit (Diamond, 2013)

1.2 Le fonctionnement socio-affectif

1.2.1 Définition de la cognition sociale et compétences sociales

La cognition sociale renvoie à « un ensemble de processus, de décisions et d'actes qui visent à donner du sens à la réalité, même si parfois de manière inadaptée voire erronée » (Dardenne, 2008). Elle permet donc d'étudier les processus cognitifs qui sous-tendent les comportements sociaux et par conséquent se trouve directement liée au fonctionnement social (Yager & Ehmann, 2006). La cognition sociale implique les connaissances sociales suivantes : la perception et le traitement de signaux sociaux, ainsi que la représentation des états mentaux (Allain et al., 2012). Par ailleurs, certains auteurs, font référence à une cognition sociale « froide » et une « chaude » (Mc Donald, 2013; Allain et al., 2012). La première renvoie aux processus permettant de penser les choses du point de vue de l'autre, elle regroupe la théorie de l'esprit, l'empathie cognitive et l'inférence pragmatique. La seconde fait référence au traitement des émotions et comprend les concepts suivants : perception des émotions, à l'empathie affective et aux jugements moraux.

Il s'agit de compétences sociales nécessaires à la cognition sociale, c'est-à-dire, des ressources qui vont être mobilisées. Selon Yeates et Selman (1989), elles concernent : « le développement de la connaissance et des habiletés socio-cognitives, incluant la capacité du contrôle émotionnel, pour influencer sur la performance comportementale dans des contextes spécifiques » (p.66). Les compétences sociales contribuent à l'ajustement social et émotionnel en adaptant les attitudes et comportements aux les normes sociales (Gaymard et Andrés, 2009). En somme, les compétences sociales permettent de poursuivre les objectifs personnels

dans les interactions sociales tout en maintenant des relations positives avec les autres dans le temps et dans différentes situations (Rubin et Rose-Krasnor, 1992). Rose-Krasnor (1997) propose un modèle de la compétence sociale prenant la forme d'un prisme et reposant sur trois niveaux. Le niveau le plus haut (theoric level) associe la compétence sociale à l'efficacité dans l'interaction, c'est-à-dire, les résultats des stratégies mis en place pour répondre au besoin de développement à court ou long terme. Plus précisément, Rose Krasnor (1997) met en avant plusieurs aspects dont l'aspect transactionnel, c'est-à-dire que la compétence émerge des interactions et donc n'est pas innée à l'individu. L'aspect contextuel, est relatif à la compétence dans les interactions, c'est-à-dire, qu'étant donné qu'être compétent intervient dans un contexte social, les conditions vont déterminer si le comportement est adapté et donc si l'individu est compétent socialement. Enfin, l'aspect relatif aux objectifs, renvoie au fait que la réussite peut varier selon les objectifs. Le niveau intermédiaire (Index Level) comprend les processus garant de la qualité des « interactions, des relations, du statut du groupe et l'auto-efficacité sociale ». Ce niveau est partagé en deux domaines renvoyant aux deux dimensions humaines de base. Il s'agit de « soi », qui fait référence à des aspects de la compétence sociale dans lesquels les besoins personnels sont prioritaires, et le domaine « des autres », qui renvoie à des aspects de la compétence impliquant des relations interpersonnelles. Enfin, le niveau de base (Competences Level) est le niveau des habiletés qui comprend les habiletés cognitives, émotionnelles et sociales ainsi que les motivations associées aux compétences sociales. D'après Rubin, les habiletés comprennent notamment la prise de perspective, la communication, l'empathie, la régulation des affects et la résolution de problèmes sociaux

Rubin, Bukowski et Parker (1998) proposent également des habiletés qui reflètent selon eux certaines compétence sociale : la compréhension des pensées, émotions et intentions des autres ; l'élaboration de l'information et le moyen d'interagir avec l'autre ; savoir initier, maintenir et terminer une conversation sur le mode positif ; la compréhension des conséquences de ses propres actions, aussi bien pour soi-même que pour l'objectif que l'on prétend atteindre ; la production de jugements moraux matures qui servent de guide à l'action sociale ; l'adoption d'une attitude positive et altruiste ; l'expression correct des émotions positives et l'inhibition des émotions négatives et des conduites négatives, conséquences de pensées et sentiments négatifs à l'encontre des pairs ; la capacité à se faire comprendre verbalement et non verbalement ; la perception des intentions de communication des autres et la capacité à répondre aux demandes des pairs.

Deux modèles ont tenté de situer les compétences sociales en déterminant les différents facteurs y participant. Le modèle d'intégration des compétences socio-cognitives de Beauchamps et Anderson (2010) a pour but d'élargir les perspectives actuelles en décrivant les sous-compétences cognitives et affectives qui contribuent à la fonction sociale et comment elles peuvent être modifiées à la fois par les facteurs intrinsèques (biologiques) et extrinsèques (environnementaux). En ce qui concerne le modèle de Yeates et al. (2007), il étudie le fonctionnement des enfants présentant des troubles cérébraux et leur ajustement dans le monde social. Il fournit une description des facteurs influençant l'émergence et le développement des compétences sociales en s'appuyant sur les aires cérébrales responsables des dysfonctionnements sociaux. Ce deuxième modèle se centre donc plus sur les aspects neurocognitifs tandis que le premier tente de mieux opérationnaliser les relations.

1.2.2 Modèle de Beauchamps et Anderson (2010)

La première composante du modèle de Beauchamps et Anderson (2010) présenté ci-après (figure 4), est relative aux médiateurs (mediators), c'est-à-dire, les facteurs biologiques et environnementaux (internal/external factors) ainsi que le développement et l'intégrité du cerveau, soient les fondements neuronaux structurels et fonctionnels des compétences sociales (brain and development integrity). La deuxième composante est relative aux fonctions cognitives (cognitive functions) et plus précisément aux fonctions attentionnelles et exécutives, à la communication et aux fonctions socio-émotionnelle (attention-executive, communication, socio-emotional). Ces composantes interagissent entre elles et déterminent le niveau de compétences sociales qui est la troisième composante du modèle.

En effet, les médiateurs interagissent de manière bidirectionnelle avec le développement continu du cerveau pour influencer l'émergence de la fonction cognitive. Par exemple, des facteurs internes, tels que la personnalité, exercent un effet sur le traitement cognitif et peuvent, ensemble, prédisposer l'individu au développement de dysfonctionnements sociaux. Les facteurs externes influencent aussi directement les facteurs cognitifs ; par exemple, les styles d'attachement et la fonction familiale sont connus pour affecter à la fois le développement cognitif et social (Beauchamps et Anderson, 2010)

Les compétences sociales dépendraient donc à la fois du contexte environnemental et des caractéristiques personnelles de l'enfant, et du fonctionnement cognitif (Yeates et al., 2007 ; Beauchamp et Anderson, 2010 ; Rubin & Burgess, 2002). Ces facteurs auraient donc une incidence sur la manière dont les individus interprètent, donnent du sens et agissent dans

leurs interactions sociales. En effet, dans le développement typique, les compétences sociales peuvent être influencé par des facteurs extrinsèques tel que le niveau socio-économique ou bien par des facteurs intrinsèques à l'enfant tel que son niveau d'intelligence mais aussi des facteurs cognitifs. Ce sont des facteurs de risque et de protection. Ils peuvent accroître la possibilité qu'un enfant ait des difficultés d'adaptation et d'apprentissage par rapport à un enfant de la population générale. A l'inverse, des caractéristiques individuelles et de l'environnement sont aussi susceptibles de contrer ou de limiter les effets des facteurs de risque (Garmezy, 1985). Dans le développement atypique, le contexte peut être influencé par des pathologies cérébrales comme des dysfonctionnements neurologiques ou des lésions cérébrales.

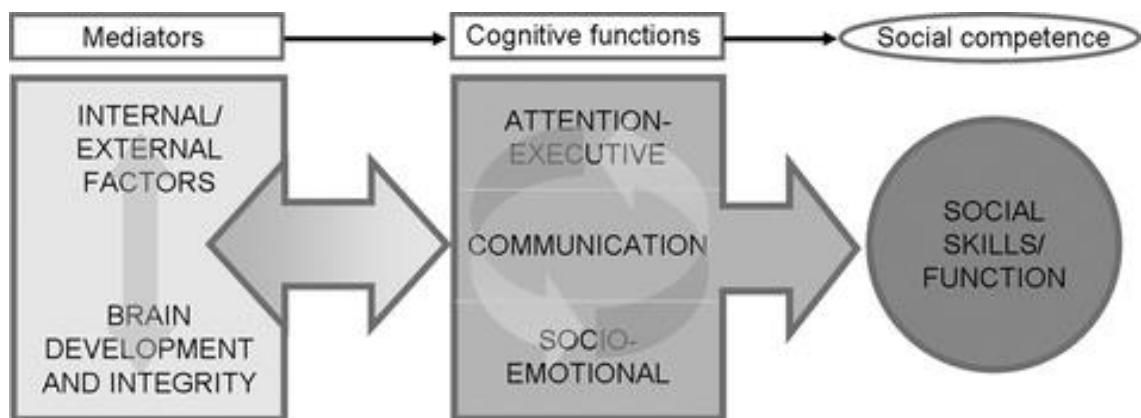


Figure 4 : Modèle de Beauchamps et Anderson : “An integrative framework for the development of social skills” (2010)

1.2.3 Modèle de Yeates et al. (2007)

Le modèle de Yeates et al. (2007), présenté ci-après (figure 5), prend également en compte les facteurs intrinsèques et extrinsèque à l'enfant. Cependant, leur modèle permettrait de mieux cerner les compétences sociales de manière générale et donc donnerait également des informations sur le développement typique.

Le modèle Yeates et al. (2007), comprend trois composantes caractérisant les résultats sociaux : le traitement de l'information sociale (social information processing), les comportements lors des interactions sociales (social interaction) et l'ajustement social (social adjustment). Chacune de ces composantes sont en interaction les unes avec les autres, elles ont chacune une influence sur l'autre. Plus précisément, plus le traitement de l'information d'un enfant est approprié, plus il devrait interagir de façon adaptée et maintenir des relations durables (interactions sociales). Ainsi, il sera perçu comme plus adapté socialement et plus

désirable en tant qu'amis (Nader-Grosbois et Detraux, 2011). De la même manière, la perception de l'adaptation sociale peut influencer les interactions sociales et moduler le traitement de l'information sociale.

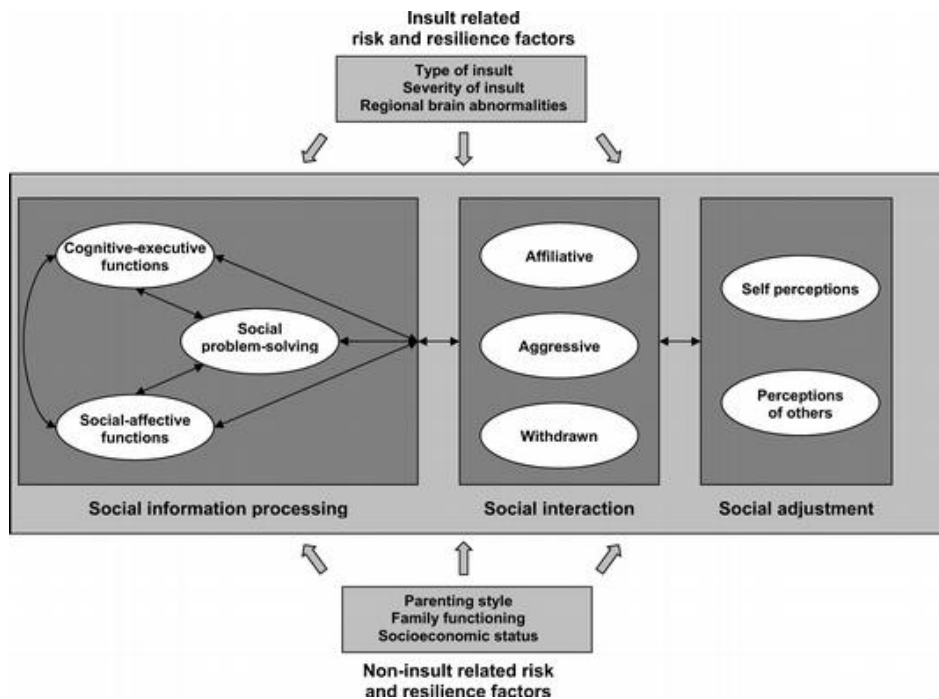


Figure 5 : Modèle de Yeates (2007)

En ce qui concerne les mouvements au sein des composantes, nous pouvons décrire plus précisément ce qu'il se passe au niveau du traitement des informations sociales. En effet, Yeates et al. (2007) ont défini trois sous-composantes : les fonctions "cognitives-exécutives" (cognitive-executive functions) et les processus "sociaux-affectifs" (social-affective functions) qui dépendent de la « résolution de problèmes sociaux » (social problem solving). Il est considéré comme relatif à l'intelligence sociale car il apparaît en réaction à des situations sociales et permet de prédire et anticiper les stratégies de résolution des problèmes sociaux et donc à leur résolution. (Nader-Grosbois, 2011, p. 50). A travers toutes les étapes du traitement de l'information sociale et de résolution des problèmes sociaux, les enfants sont amenés à être influencé par le type de situation sociale mais aussi par la performance de leurs fonctions exécutives et leurs compétences en régulation émotionnelle (Dodge et al., 2002 ; Yeates et al., 2007). Pour traiter l'information sociale et résoudre les problèmes sociaux, l'enfant doit repérer et interpréter les signaux sociaux puis définir les objectifs qui en découlent pour enfin produire une réponse et en évaluer la pertinence et l'efficacité (Crick et Dodge, 1994 ; Beauchamp et Anderson, 2010 ; Yeates et al., 2007). A travers ces étapes, on peut déterminer

quatre fonctions exécutives du SAS jouant un rôle déterminant : la planification, l'inhibition, la flexibilité et la mémoire de travail (Miyaki et al., 2001). En effet, la planification, permet aux enfants de créer une séquence de comportements visant à atteindre un but social. Par exemple, elle pourrait permettre à un enfant d'anticiper qu'il doit faire ses devoirs avant 17h sinon ses parents ne le laisseront pas aller jouer avec ses amis. L'inhibition peut permettre à l'enfant d'écarter les comportements moins adéquats socialement comme couper la parole à ses camarades. Enfin, la flexibilité permet d'ajuster ses comportements à une situation sociale. Par exemple, il pourra interrompre sa tâche pour répondre à une question d'un ami puis la reprendre juste après. Lors de l'encodage, les informations relatives à une situation sociale sont placées dans la mémoire de travail, ce qui permet à l'enfant de maintenir en mémoire les meilleures possibilités disponibles. Par la suite, l'enfant se crée une représentation mentale et l'associe à un objectif qu'il stocke dans sa mémoire à long terme. Ainsi, les enfants développent des modèles internes basés sur leurs propres expériences et leurs connaissances latentes afin de réagir rapidement dans des situations similaires (Dodge et al., 2002).

Les fonctions exécutives étant impliquées dans le contrôle qu'une personne a sur ses cognitions, émotions et comportements, elles exercent une influence indirecte sur la compréhension sociale et donc sur les fonctions socio-affectives (Hugues, 1997). Ces dernières n'ayant pas été clairement définies par Yeates et al. (2007), nous estimons qu'elles relèvent de la compréhension et de la représentation des états mentaux des autres, soit de la théorie de l'esprit ainsi que de la reconnaissance et de la régulation des émotions. En effet, c'est en comprenant et identifiant ses propres états mentaux et ceux des autres, que l'enfant parviendra à prédire le comportement des autres et agir en conséquence en prévoyant l'impact. Ainsi, les enfants deviennent plus compétents dans la résolution des problèmes sociaux et donc plus aptes à une bonne adaptation sociale (Baurain & Nader-Grosbois, 2013). La régulation émotionnelle, nécessite de combiner la cognition et les émotions afin de guider la pensée et l'action et ajuster la réponse émotionnelle de façon à ce qu'elle soit adaptée (Lancelot et al., 2012). Elle est relative au traitement des informations émotionnelles. Par ailleurs, d'après Lopes et al. (2005), elle est la base de la socialisation. En effet, elle joue un rôle primordial dans la qualité des interactions avec les pairs et donc de l'adaptation sociale. Cette aptitude est tributaire du développement des fonctions exécutives et de la maturation du cortex préfrontal tout au long de l'enfance et de l'adolescence (Beauchamp et Anderson, 2010).

La composante des interactions sociales fait référence aux comportements observables adoptés par l'enfant lorsqu'il doit interagir avec autrui (Nader-Grosbois et Detraux, 2011). Ces comportements vont, bien évidemment, différer selon l'enfant, le contexte et le type de relation existant entre l'enfant et son interlocuteur (Yeates et al. 2007). Plus l'enfant pourra s'adapter en fonction de ces éléments, plus on estime qu'il est compétent socialement. Yeates et al. (2007) distinguent trois tendances comportementales : les enfants socialement retirés, agressifs et prosociaux. Selon Baurain et Nader Gros-bois (2013), un mauvais traitement de l'information sociale entraînerait des comportements sociaux inadaptés (retrait ou agressivité). Or, les enfants socialement retirés auraient tendance à avoir un sentiment de compétence sociale faible qui les amèneraient à s'isoler et donc être perçus comme moins adaptés par les autres. Ils auraient également tendance à souffrir de troubles internalisés. Les enfants au comportement agressif auraient un sentiment de compétence sociale trop élevé accompagné de troubles externalisés qui les rendraient moins populaires (Yeates et al., 2007). Ces enfants interprèteraient plus de signaux hostiles de la part d'autrui lorsque la situation n'est pas clairement définie, ce à quoi ils répondraient de manière agressive (Page et al., 2001). A l'inverse, les enfants qui aurait un traitement de l'information sociale adapté serait amené à produire des comportements prosociaux et donc serait plus apprécié par leur entourage, de par leurs conformisme social (Pry et al., 1996). Page et al. (2001) sont d'avis qu'il ne s'agit pas d'un traitement de l'information sociale défaillant mais plutôt que cela est tributaire des caractéristiques individuelles et des expériences passées de l'enfant.

L'ajustement social a trait à l'adéquation comportementale de l'enfant en situation sociale en fonction du contexte et du niveau de développement. Elle est conditionnée par la perception des autres de la qualité des relations entretenu par l'enfant avec ses pairs mais aussi de sa propre perception (Yeates et al., 2007). Les enfants présentant une déficience intellectuelle, une lésion cérébrale ou bien un trouble du développement seront moins aptes à évaluer correctement leurs compétences. De même, les enfants ayant des troubles internalisés ou externalisés auraient tendance à sous-estimer ou sur-estimer leurs compétences. Par ailleurs, l'entourage également peut avoir une vision biaisée. En effet, en fonction de la situation dans laquelle l'adulte observe l'enfant, de la relation qu'il entretien avec lui, de ses connaissances à propos des enfants et de ses caractéristiques personnelles, on peut observer des divergences d'opinions (Nader-Grosbois, 2011). Par exemple, en fonction de la culture de ce dernier, le jugement peut être différent. En effet, dans les pays hispanophones, un enfant très dynamique peut être considéré comme spontané et jugé positivement tandis que le même

enfant en France ou aux Etats Unis sera jugé comme hyperactif, voire turbulent. Ce qui est considéré comme normal dans une culture pourrait être moins acceptable dans une autre culture (Lazaratou et Golse, 2018)

Nader-Grosbois (2011) a adapté le modèle de Yeates (2007) en y incluant notamment la théorie de l'esprit comme une des compétences sociales de traitement de l'information sociale. En effet, la théorie de l'esprit s'inscrit parfaitement dans le champ de la cognition sociale étant donné qu'elle étudie la capacité à comprendre et à se représenter ses états internes et ceux des autres, ainsi que la capacité à attribuer des états mentaux aux autres sans égard pour les siens (Desgranges et al., 2012 ; Duval et al., 2011). Certaines compétences sociales relatives à la sphère socio-affective et communicative seraient précurseurs de l'acquisition de la théorie de l'esprit. En effet, Nader-Grosbois (2011) cite notamment : la qualité de l'attachement, l'empathie, l'attention conjointe préverbale, la référenciation sociale ainsi que l'imitation et les habiletés de faire semblant. Ces dernières sont sollicitées lors des épreuves de théories de l'esprit mais non suffisantes. En effet, on observe tout un cheminement complexe avant de parvenir à la dernière « étape » menant à l'acquisition de la théorie de l'esprit. L'enfant doit d'abord comprendre l'ensemble des états mentaux (faire semblant, penser, savoir, croire, imaginer, rêver, deviner, tromper) et les relier entre eux (Baron-Cohen et al., 1999 ; Nader-Grosbois, 2011).

Selon la nature des représentations mentales, on peut distinguer la théorie de l'esprit affective et cognitive (Lancelot, 2018). Coricelli (2005) se réfère à une théorie de l'esprit chaude, relative aux émotions et une froide, associée aux pensées. La première correspond à la capacité d'un individu à se représenter les états affectifs des autres, à comprendre et déduire leurs émotions et sentiments. La seconde permet aux individus de comprendre, d'inférer ou de raisonner sur leurs pensées, leurs croyances ou encore leurs intentions. Elles renvoient notamment aux connaissances qu'ils ont sur le monde. Du point de vue émotionnelle, ce serait le cortex préfrontal ventro-médian qui serait impliqué alors que du point de vue cognitif, c'est le cortex préfrontal dorsolatéral qui serait impliqué (Duval, 2011 ; Shamay). Des études récentes ont postulé que la théorie de l'esprit cognitive pourrait se développer plus tôt que celle affective car elle nécessite un traitement cognitif plus complexe, nécessitant l'intégration d'informations cognitives et émotionnelles (Casseta et al., 2018).

1.2.4 Développement de la théorie de l'esprit

Nous allons tenter de résumer les différents stades par lesquels passe l'enfant au développement typique, bien qu'il existe des différences inter-individuelles (Bartsch et Estes, 1996). Vers deux ans, il ne parvient pas encore à se décentrer et se mettre à la place d'autrui, que ce soit visuellement ou mentalement (Nader Grosbois et Detraux, 2011 ; Thommen, 2007). En effet, d'après Flavell, l'enfant conçoit la vision comme une relation spatiale entre les objets et le regard d'un autre observateur, ce qui signifie qu'il pense que ce qu'il voit est équivalent à ce que voit l'autre (Thommen, 2007, p. 68). Ce n'est qu'à partir de trois ans que l'enfant acquiert une perspective spatiale, il comprend qu'il peut y avoir différents points de vue d'une même situation. En effet, des tests comme le test de Snoopy de Flavell (1980) prouve que ces enfants sont capables de comprendre que si une autre personne ferme les yeux, elle ne verra pas l'objet devant lui même si lui peut le voir, et inversement. D'après Thommen (2007), à cet âge, les enfants n'arrivent pas encore à combiner « le savoir et le croire » pour prédire le comportement d'autrui. En effet, ils ne parviennent pas à dissocier leur propre savoir et les croyances des autres. Ce n'est qu'à partir de cinq ans que l'enfant parvient à comprendre que la pensée est différente de la réalité et donc que plusieurs croyances et savoir peuvent coexister (Thommen, 2007).

On peut distinguer la compréhension des états mentaux de premier ordre et de second ordre en fonction du degré de complexité des représentations mentales acquis. Des psychologues du développement comme Wimmer et Perner (1983) ont imaginé des épreuves de fausses croyances afin d'évaluer à quel degré de compréhension en est rendu l'enfant. Le principe des tâches de fausses croyances consiste à proposer une histoire reprenant une situation du quotidien dans laquelle un personnage possède une croyance erronée et non conforme à la réalité. Le but étant de voir si l'enfant est capable d'inférer au personnage cette fausse croyance, ce qui nous permet d'évaluer sa capacité à envisager les états mentaux d'autrui (Duval et al., 2011). Prenons l'exemple de la célèbre épreuve de Wimmer et Perner avec Maxi et sa maman. Les deux personnages rangent du chocolat dans un premier placard en revenant des courses puis Maxi s'en va jouer. Pendant ce temps, la maman décide de ranger dans un autre placard le chocolat. Plus tard, Maxi revient pour prendre un carré de chocolat. C'est à ce moment-là que les expérimentateurs demandent à l'enfant où Maxi va-t-il aller chercher le chocolat. Si l'enfant est capable de se représenter que Maxi ne peut pas savoir que la maman a changé de place le chocolat, c'est qu'il est capable d'inférer des états mentaux à Maxi.

La littérature indique que l'attribution des fausses croyances de premier ordre est acquise vers l'âge de quatre ans. La théorie de second ordre acquise vers sept ans, plus complexe, fait en générale intervenir une tierce personne, ce qui nécessite d'adopter deux perspectives simultanément. L'enfant doit donc être capable d'inférer un état mental à un personnage qui lui-même a inféré un état mental à un autre personnage. Ainsi, si on ajoute Mary dans l'histoire qui serait restait avec la maman tout le long, l'idée serait de demander à l'enfant où Mary pense que Maxi ira chercher le chocolat. Mary sait que le chocolat est dans le deuxième placard que Maxi n'a vu sa mère changer le chocolat de placard, alors Mary sait que Maxi ira chercher le chocolat dans le premier. Si l'enfant a ce cheminement, on peut donc en conclure qu'il est capable d'inférer un état mental à quelqu'un (Mary) qui lui-même a inféré un état mental à quelqu'un (Mary à Maxi). Il s'agit de l'étape à partir de laquelle on estime assez communément que la théorie de l'esprit est acquise. Lecce et al. (2017) insistent sur le fait que le développement de la théorie de l'esprit ne s'acquière pas vraiment par étape mais graduellement par l'application de leurs compétences en situations sociales.

1.3 Etat des recherches concernant le lien entre les différentes composantes du traitement de l'information sociale

1.3.1 Lien entre les fonctions attentionnelles et les compétences socio-affectives

Les processus attentionnels sont impliqués dans le développement de la cognition sociale à différents niveaux. Les symptômes d'inattention peuvent empêcher l'enfant de prêter attention aux signaux sociaux pertinents, empêchant ainsi une interprétation correcte de la situation sociale et donc d'inférer correctement des signaux. Certains auteurs se sont intéressés au développement atypique car des déficits sont observés dans les deux domaines. Par exemple, c'est le cas chez les enfants ayant un trouble du spectre autistique (TSA) ou un trouble du déficit de l'attention avec ou sans hyperactivité (TDA/H). La littérature reste cependant peu étendue sur le sujet.

Les TSA sont des troubles neurodéveloppementaux très hétérogènes du point de vue de leur sévérité et de leur nature. Cependant, il semble que toutes les formes ont en commun un trouble de la communication et du fonctionnement social (Courchesne et al., 2020). Les enfants souffrant de TSA éprouveraient des difficultés à attribuer des états mentaux différents des leurs et de « l'état du réel » (Nader Gros-bois, 2011 ; Ganzel, 2014). En effet, ils ne parviennent pas à dissocier leur propre savoir et les croyances des autres (Thommen, 2017).

De la même façon que les enfants typiques d'un plus jeune âge, ils ont difficile de se décentrer de la réalité et d'aborder une réalité qui n'est pas la leur. De plus, des processus attentionnels atypiques également été décrit chez les enfants atteints de TSA (Goldstein, 2001). Plus précisément, ils ont tendances à avoir une hyperfocalisation attentionnelle (Gillet et Barthélémy, 2011). Or, nous pouvons supposer que ce focus rend plus difficile la division de l'attention (Gillet et Barthélémy, 2011 ; Courchesne et al., 1994).

D'après Courchesne et al (2020), la théorie de l'esprit des enfants avec un TSA n'est pas déficitaire en soit, les difficultés observées seraient la conséquence d'un déficit des habiletés langagières. En effet, leurs difficultés seraient expliquées notamment par leur approche des énoncés des tests évaluant la théorie de l'esprit. Ces sujets auraient tendance à se baser plus sur l'aspect syntaxique et sémantique plutôt que sur la pragmatique comme le font les enfants typiques (Ganzel, 2014). En effet, ils ont tendances à communiquer plutôt non-verbalelement (Courchesne et al., 2020). Ainsi, les difficultés pragmatiques du langage dont ils souffrent entravent leurs performances aux tâches de théorie de l'esprit et plus largement, leur fonctionnement social.

Cependant, l'attention divisée étant un prérequis aux capacités langagières, certains auteurs supposent que les difficultés sociales sont rencontrées en raison d'une attention divisée initialement déficitaire (Morales, 1998 ; Courchesne et al., 2020). En effet, des difficultés attentionnelles chez ces sujets se manifestent notamment au niveau des interactions sociales, du décryptage des intentions et des émotions d'autrui dû à leurs lacunes en connaissances sociales (Gillet et Barthélémy, 2011 ; Courchesne et al., 1994 ; Thommen, 2017). Par ailleurs, l'attention divisée serait une des habiletés les plus importante dans le développement de la cognition sociale complexe (Beauchamps et Anderson, 2010). Ainsi, on peut supposer que les difficultés sociales rencontrées par les enfants avec TSA sont mieux expliquées par les difficultés d'attention conjointe et que le lien entre les capacités langagières et la théorie de l'esprit soit le résultat des pré-requis en attention divisée pour le développement des capacités langagières. Cependant, aucune étude n'a pu empiriquement valider cette hypothèse.

Quelques chercheurs se sont également intéressés aux enfants souffrant de TDA/H étant donné qu'ils présentent également des problèmes d'attention et des difficultés socio-émotionnelles. Perner, Kain et Barchfield (2002) ont trouvé que les enfants présentant des caractéristiques prédominantes d'inattention subissent des retards de théorie de l'esprit, tandis

que d'autres chercheurs n'ont trouvé aucune preuve de ce type (Charman, Carrol et Sturge, 2001 ; Mary et Ball, 2008).

D'autres recherches se sont penchées sur les structures cérébrales du réseau attentionnel et de la mentalisation. Plus particulièrement, ils se sont interrogés sur le rôle de la jonction tempo-pariétal (JTP) car elle sous-tendrait ces deux fonctions (Schuwerk et al., 2017). Leur étude portait sur 24 adultes dit typiques (aucun antécédent de trouble neurologique ou psychiatrique, avaient une vision normale ou corrigée à la normale). Ils ont analysé le contrôle attentionnel et la mentalisation dans un plan factoriel au sein d'une même tâche. Une condition de contexte social était ajoutée à la tâche de contrôle attentionnel pour évaluer la différence des deux. Cela a permis d'évaluer l'activité de la JTP droite dans les réseaux correspondants par imagerie par résonance magnétique fonctionnelle. Les résultats ont montré deux sous-régions de la JTP droite discriminables, une antérieure et une postérieure. Les résultats suggèrent que la JTP droite sous-tend à la fois le contrôle de l'attention et le mécanisme de théorie de l'esprit en tant qu'unité fonctionnelle. Ces mêmes résultats ont été observés dans l'étude de Lee et McCarthy (2016).

En conclusion, quelques approches théoriques sur le développement atypique semblent mettre en lien ces fonctions mais peu d'études empiriques ont été réalisées. En effet, en dehors des réseaux neuronaux qui semblent être responsable des deux fonctions, peu de preuves ont mis en évidence un lien entre les fonctions attentionnelles et les compétences socio-affectives chez les enfants au développement typique. Ici, nous avons abordé principalement la théorie de l'esprit et la reconnaissance des affects car c'est celles qui apparaissaient le plus dans la littérature.

1.3.2 Lien entre les fonctions exécutives et les compétences socio-affectives

1.3.2.1 Les hypothèses avancées dans la littérature

Les fonctions exécutives semblent liées aux compétences socio-affectives et particulièrement à la théorie de l'esprit. En effet, comme évoqué précédemment, elles interviennent dans le premier niveau relatif au traitement de l'information du modèle de Yeates (2007) et le modèle adapté par Nader Grobois (2010) dans lequel la théorie de l'esprit

est également à l'œuvre. Dans ce sens, le fonctionnement exécutif et la théorie de l'esprit permettrait de procéder au traitement de l'information sociale.

Deux explications sont avancées à propos de l'impact du fonctionnement exécutif sur l'émergence et l'expression de théorie de l'esprit. L'influence des fonctions exécutives sur l'émergence de la théorie de l'esprit signifie qu'un certain niveau de compétences exécutives doit être acquis pour accéder à la compréhension des états mentaux. En effet, pour réfléchir sur la pensée et l'action, se distancer de la situation immédiate et inhiber les connaissances pouvant être saillantes mais trompeuses, une maturation suffisante du fonctionnement exécutif est requise (Mc Donald, 2013). Tandis que la théorie de l'expression signifie que les jeunes enfants ont déjà une conception de la croyance mais sont incapables de l'exprimer dans des tâches standard parce qu'ils ne peuvent pas inhiber leur connaissance de la véritable situation (Carlson et Moses, 2001). Par exemple, dans les épreuves de fausses croyances, l'enfant doit inhiber l'aspect saillant de la réalité (localisation réelle de l'objet, vérité personnelle) pour privilégier une représentation mentale (croyance du personnage, vérité de l'autre) beaucoup moins évidente (Yang et al., 2008). Il doit ainsi basculer entre ces représentations (flexibilité) tout en conservant en mémoire de travail le déroulement de l'histoire. Les exigences exécutives des tâches de théorie de l'esprit (en particulier les tâches de fausses croyances) ne permettraient pas de se rendre compte de la compréhension de l'esprit effective des enfants.

Les études sur les lésions neurodéveloppementales, neurodégénératives et neuropsychologiques ont permis de réfléchir à d'autres hypothèses sur le lien qui unissent la théorie de l'esprit et les fonctions exécutives en décrivant les corrélats neuronaux. En effet, des zones communes associées à ces fonctions ont été identifiées. La revue systématique de Wade et al. (2018) converge vers l'idée que la théorie de l'esprit et les fonctions exécutives partagent certaines structures neuronales qui se chevauchent, tout en activant également des régions spécialement dédiées pour la représentation mentale et le contrôle exécutif. Il s'agit en particulier du cortex préfrontal médian, le lobule pariétal inférieur, la jonction tempo-pariétal et le gyrus frontal inférieur (Nader-Grosbois, ; Shamay-Tsoory et al., 2007; Gallagher et Frith, 2003). En ce qui concernent les zones communes identifiées chez les enfants atteints de TDAH par Pineda-Alhucema et al. (2018), nous retrouvons également le cortex préfrontal, en particulier le cortex préfrontal dorsolatéral et le ventromédian.

1.3.2.2 Le fonctionnement atypique

Les chercheurs se sont d'abord intéressés au développement atypique car des déficits en théorie de l'esprit et au niveau de leur fonctionnement exécutif sont observés chez des enfants avec des pathologies comme les TSA, le TDAH ou certaines lésions cérébrales.

Plusieurs études transversales ont utilisé des procédures statistiques pour évaluer le lien entre les fonctions exécutives et la théorie de l'esprit chez les enfants souffrants de TDAH et TSA. Certains chercheurs ont évalué ces liens incluant les populations atteintes des deux troubles. Par exemple, Miranda et al. (2017) ont fait passer la BRIEF (Gioia et al., 2000) aux enseignants et la « Theory of Mind Inventory » (Hutchins et al., 2014) ainsi que le subtest de théorie de l'esprit de la NEPSY-II (Korkman et al., 2007) aux parents de 52 enfants atteints de TSA et 35 de TDAH âgés 7 à 11 ans. La BRIEF (Gioia et al., 2000) est composée de deux axes : l'index de régulation comportementale (« Behavioral regulation index ») et l'index de métacognition (« Metacognition index »). Le premier inclut les sous-échelles évaluant l'inhibition, la flexibilité et le contrôle émotionnel. Le deuxième axe comprend les sous-échelles « initiation, planification/organisation, la mémoire de travail, l'organisation du matériel et le contrôle ». La « Theory of Mind Inventory » (Hutchins et al., 2014) est constituée de trois sous-échelles : la théorie de l'esprit dite « basique » (imitation verbale et gestuelle), la théorie de l'esprit de premier ordre et la théorie de l'esprit de second ordre. Le subtest de la NEPSY II (Korkman et al., 2007) est composé d'une tâche contextuelle et d'une tâche verbale. Les résultats ont indiqué un lien différent entre les deux groupes signifiant que les compétences en théorie de l'esprit, inhibition et contrôle émotion des enfants avec TDAH ont tendance à varier dans le même sens tandis que chez les enfants atteints de TSA, il s'agit plutôt de leurs capacités à initier des comportements, de planification et de théorie de l'esprit qui ont tendance à être davantage associées.

Yang et al. (2009) ont étudié également le lien entre la théorie de l'esprit et les fonctions exécutives chez 20 enfants diagnostiqués TSA et 26 TDAH entre 3 et 15 ans. Les tâches de théorie de l'esprit utilisées étaient « Appearance-Reality » (Flavell et al., 1986), « Unexpected-Location » et « Unexpected-Content ». Les tâches évaluant le fonctionnement exécutif concernaient la mémoire de travail spatiale (Corsi Block), l'inhibition (stroop test) et la flexibilité (Wisconsin Card Sort Task). Les résultats ont mis en évidence des corrélations significatives entre la capacité à retenir dans l'ordre les blocs touchés par l'expérimentateur (mémoire de travail spatiale) et le score composite de théorie de l'esprit mais aussi avec les

trois sous-tâches prises séparément. C'est-à-dire leurs capacités à exprimer la différence entre les perceptions et la réalité (appearance reality task), pouvoir différencier son savoir du savoir de l'autre concernant l'emplacement d'un objet (unexpected location) et le contenu d'une boîte (unexpected content). Il en était de même pour la capacité à trier des cartes selon des critères non explicitement donnés par l'expérimentateur (flexibilité). Les capacités à pouvoir inhiber l'information saillante de la tâche de stroop était corrélée avec les trois scores de théorie de l'esprit mais pas le score global. Ces chercheurs ont ensuite procédé au contrôle du QI, seulement la tâche d'inhibition est restée corrélée aux tâches de théorie de l'esprit.

En ce qui concerne, les études évaluant en particulier la population des enfants ayant des déficits attentionnels, on retrouve celle de Fahie et Symons (2003). Ils ont étudié les liens entre la théorie de l'esprit et les problèmes attentionnels et comportementaux d'enfants âgés de 5 à 9 ans. Dans cette étude, ils ont contrôlé l'âge et le vocabulaire. Après le contrôle de ces variables, les problèmes d'attention et l'impulsivité étaient négativement liés à la théorie de l'esprit, c'est-à-dire à la capacité à pouvoir différencier son savoir du savoir de l'autre concernant le contenu d'une boîte, la localisation d'un objet. De plus, la tâche de localisation d'objet était également reprise dans une mise en scène avec des legos et des personnages représentant une figure d'attachement. Également, la capacité à répéter une série de nombres présentés oralement dans l'ordre inverse (mémoire de travail auditive) et le score de fonctionnement exécutif global était positivement liée à la théorie de l'esprit.

Farrant et al. (2014) se sont concentrés sur la flexibilité cognitive et les relations longitudinales avec la théorie de l'esprit chez des enfants 70 enfants ayant un TDAH et âgés de 4 à 6 ans. Ils ont été évalués deux fois à un an d'intervalle. Les résultats ont montré des corrélations positives entre la tâche de « Dimension Change Card Sort » (DCCT) demandant aux sujets de trier alternativement selon deux critères (la flexibilité) et celle de théorie de l'esprit (deux questions sur la théorie de l'esprit de premier ordre et six sur celle de second ordre) la première et deuxième année. Ils ont également effectué des régressions linéaires qui ont révélé qu'après avoir contrôlé l'âge, le genre et les performances en théorie de l'esprit (temps 1), la flexibilité cognitive (temps 1) prédisait de manière significative les scores de théorie de l'esprit (année 2). Cependant, la théorie de l'esprit (année 1) ne prédisait pas de manière significative la flexibilité cognitive (année 2) après contrôle de la flexibilité cognitive (année 1). Cela signifie que dans ce groupe au-delà de l'âge, du genre et des performances en théorie de l'esprit évalué au temps 1, les performances de flexibilité influencerait la performance en théorie de l'esprit ultérieure (à savoir un an après) mais que l'inverse n'est

pas vrai, c'est-à-dire que les compétences en théorie de l'esprit ne détermineraient pas celles de flexibilité à venir.

Également, Mary et al. (2015) ont évalué les liens chez 31 enfants atteints de TDAH de 8 à 12 ans en y incluant des tâches attentionnelles. Ils ont évalué l'inhibition, la planification, la flexibilité, l'alerte et l'attention divisée grâce à la TAP (Zimmermann & Fimm, 2004) ainsi que la planification avec l'épreuve de la tour de Londres. En ce qui concerne la théorie de l'esprit, elle a été évaluée par la tâche de « faux pas » dans laquelle les sujets doivent juger si des personnages des 20 situations ont un comportement inapproprié socialement. De plus, les expérimentateurs ont administré le « Reading the Mind in the Eyes Test » de Baron Cohen (2001) qui nécessite moins la mémoire de travail. En effet, il s'agit Les enfants ont été invités à choisir le mot le plus approprié pour décrire l'état mental selon les photos des yeux de dix personnes. La moyenne des pourcentages aux questions de « faux pas » était significativement corrélée avec les omissions de l'attention divisée ainsi qu'avec le temps et les erreurs de la tâche d'inhibition. Les analyses ont montré que les performances à la tâche de « Reading the Mind in the Eyes » était corrélée avec l'écart type du score d'alerte, c'est-à-dire, la capacité à réagir rapide à un signal sonore précédent une signal visuel informatisé. Les analyses de régression ont indiqué que le temps d'inhibition prédisait le mieux le pourcentage de réponses correctes dans la tâche de « faux pas » tandis que les scores d'attention étaient les meilleurs pour prédire les performances à la tâche « Reading the Mind in the Eyes ». Il s'agit de l'unique étude ayant évalué l'attention divisée.

RESUME DES LIENS CHEZ LES ENFANTS AVEC TDAH

En résumé, en ce qui concernent les enfants atteints de TDAH ou de problèmes attentionnels différentes études montrent que les mesures de théorie de l'esprit sont corrélées significativement avec l'inhibition (Miranda 2017 ; Yang et al. 2009 ; Mary et al. 2015), la mémoire de travail et la flexibilité (Yang et al., 2009 ; Farrant et al., 2014). Yang et al. 2009 ont mis en évidence des corrélations restant significative avec l'inhibition après le contrôle du QI et Fahie et Symons (2003) avec la mémoire de travail. Parmi les études citées précédemment, Mary et al., 2015 sont les seuls à avoir inclus la planification et elle s'est avérée non significativement corrélée. Au niveau des études ayant eu une approche prédictive, Mary et al. (2015) ont trouvé des résultats indiquant que l'inhibition pourrait prédire la théorie de l'esprit. Enfin, selon l'étude longitudinale de Farrant et al. (2014), les scores de flexibilité

prédisent les scores théorie de l'esprit finale au-delà de l'âge du sexe et du score en théorie de l'esprit évalué initialement.

Certaines incohérences semblent se manifester à travers ces différentes études. En effet, les mesures de flexibilité et de mémoire de travail sont parfois corrélées (Fahie et Symons, 2003 ; Farrant et al., 2014 ; Yang et al., 2009) et parfois non (Miranda, 2007 ; Mary et al., 2015 ; Yang et al., 2009). On peut supposer que ces divergences soient dû au fait que les tâches utilisées n'évaluent pas exactement de la même façon ces fonctions. Yang et al. (2009) ont également relevé des liens significatifs puis qui tombaient sous le seuil de significativité lorsque le QI était contrôlé. En ce qui concerne, l'inhibition, un consensus semble tout de même se faire à propos de son lien avec la théorie de l'esprit.

Les liens entre les fonctions exécutives et la théorie de l'esprit ont également été étudiés plus particulièrement chez les enfants atteints de TSA. Par exemple, Joseph et Tager-Flusberg (2004) ont évalué 31 enfants de 5 à 13 ans. Les analyses ont rapporté que les scores des fonctions exécutives (mémoire de travail, inhibition et planification) étaient significativement et positivement corrélés avec ceux de théorie de l'esprit. Lorsque les tâches évaluant les capacités cognitives (NVMA) et le niveau de langage (PPVT-III et l'EVT) ont été contrôlés, parmi les mesures des fonctions exécutives, le score composite évaluant la mémoire de travail (modalité auditive et visuelle), les deux tâches nécessitant à la fois la mémoire de travail et l'inhibition (day/night et Knock-Tap) et la mesure de planification (Tour de Londres de la NEPSY-II) sont restés significativement corrélés à celles de théorie de l'esprit (appearance reality task, unexpeted location et unexpected content expliquées précédemment). Plus particulièrement, il s'agit de leur capacité à toucher dans l'ordre et en sens inverse vingt mots précédemment énoncés par l'expérimentateur (mémoire de travail auditive) ainsi que rappeler les blocs désignés par l'expérimentateur (auditive) qui est associée à leur performance de mentalisation au-delà les capacités cognitives et du niveau de langage. Tout comme leurs capacités à résoudre un problème en un minimum de déplacement (London tower) et à supprimer une réponse dominante associée à un stimulus perceptif en fournissant une réponse sous-dominante concurrente et conflictuelle (Day/night task et Knock-Tap).

L'étude de Pellicano (2007) a montré des corrélations brutes entre les scores de toutes les fonctions exécutives et la théorie de l'esprit étaient significatives chez les 30 enfants TSA

de 4 à 7 ans. Plus spécifiquement, après avoir contrôlé la capacité verbale et non verbale en plus de l'âge, le score composite exécutif et le score de WCST restait liée au score de théorie de l'esprit (score composite de la tâche de contenu inattendu de premier ordre et celles de transfert inattendu de premier ordre et de second ordre). Ils ont mené des analyses de régression qui ont révélé que le score composite exécutif ainsi que le QI verbal était un explicateur significatif de la théorie de l'esprit. Une analyse de régression stepwise dans laquelle le QI verbal a été entré dans la première étape et la variable composite exécutive a été entrée dans la deuxième étape, a montré que le score du fonctionnement exécutif apportait une contribution à la variance de la théorie de l'esprit une fois les effets du QI verbal pris en compte.

Enfin, Colvert et al. (2002) ont mis en évidence une corrélation importante entre la compréhension des fausses croyances et la flexibilité (DCCS) dans un petit groupe d'enfant (taille de l'échantillon non précisée) d'âge préscolaire ayant un TSA, même une fois le vocabulaire et l'âge pris en compte.

RESUME DES LIENS CHEZ LES ENFANTS AVEC TSA

En ce qui concerne les enfants atteints de TSA, des corrélations significatives ont été trouvés entre la théorie de l'esprit et la planification (Miranda, 2017 ; Joseph et Tager-Flusberg, 2004), l'inhibition (Joseph et Tager-Flusberg, 2004 ; Pellicano, 2007), la mémoire de travail (Joseph et Tager-Flusberg, 2004), et la flexibilité (Pellicano, 2007). D'après les analyses de Joseph et Tager (2004), la mémoire de travail, l'inhibition et la planification restaient corrélés après le contrôle du QI et du langage. Pellicano (2007) ont mis en évidence les mêmes corrélations en contrôlant l'âge mais l'inhibition et la planification ne l'était plus significativement après avoir contrôlé le vocabulaire en plus de l'âge. Enfin Colvert et al. (2002) ont trouvé une prédiction forte de la flexibilité sur la théorie de l'esprit. Les liens semblent également avoir quelques incohérences chez ces sujets.

Nous pouvons également nous questionner sur la pertinence d'évaluer en un seul score les fonctions exécutives. En effet, les fonctions exécutives évaluent des aptitudes différentes ainsi il est moins précis de parler en termes de fonctionnement exécutif global. Néanmoins, il

faut tout de même admettre que les tâches évaluant ces fonctions nécessitent généralement la participation d'autres fonctions exécutives.

1.3.2.3 Fonctionnement typique

En ce qui concerne, les études sur le fonctionnement typique, les principales conclusions indiquent des relations corrélationnelles positives entre les diverses mesures de la fonction exécutive et de la théorie de l'esprit. Quelques chercheurs ont également évalué la relation entre les fonctions exécutives et la théorie de l'esprit par le biais de régressions linéaires dans le but d'estimer la part d'implication des composantes exécutives sur la performance de théorie de l'esprit. La littérature porte principalement sur les enfants d'âge pré-scolaire car il s'agit de la période d'émergence de l'une comme de l'autre (vers 4 ans). Nous allons détailler certaines de ces études.

Par exemple, Sabbagh et al. (2006) ont montré que les performances aux tâches de théorie de l'esprit (appearance reality task, unexpected location et unexpected content expliquées précédemment) sont corrélées avec la compétence aux tâches évaluant le fonctionnement exécutif (score composite inhibition et flexibilité) chez un total de 216 enfants chinois et américains au développement typique de 3 à 5 ans. Ces relations sont, par ailleurs, toujours présentes après le contrôle de l'âge, du genre et du vocabulaire. Plus précisément, les tâches d'inhibition sont celles de « day/night » et « stroop task », expliquées précédemment, ainsi que celle de bear/dragon et whisper. Ces dernières renvoient à la capacité à initier et supprimer une réponse ou un comportement prépondérant dans un schéma alterné. Concernant celle de flexibilité, il s'agissait de la tâche de DCCS expliquée aussi plus haut.

Carlson et al. (2004) ont également examiné la contribution du contrôle inhibiteur mais aussi la planification chez 49 enfants de 3 et 4 ans. Plus particulièrement, ils les ont évalués sur trois tâches d'inhibition, trois de planification et trois de théorie de l'esprit. Un score composite pour la théorie de l'esprit a été créé étant donné que les mesures qui la composent étaient significativement liées (appearance reality task, unexpected location et unexpected content). Des analyses de régression ont montré que deux des mesures du contrôle inhibiteur (Bear/Dragon et Whisper) contribuaient de manière significative à la théorie de

l'esprit même lorsque les trois mesures de planification étaient contrôlées en plus de l'âge et du vocabulaire.

En ce qui concerne la mémoire de travail, on relève l'étude de Keenan et al. (1998) qui a évalué un ensemble de tâches de fausses croyances et une mesure de la mémoire de travail chez 100 enfants de 3 à 5 ans. L'analyse de régression hiérarchique a montré que, lorsque les effets de l'âge étaient contrôlés, la variance en mémoire de travail expliquait 7,4 % de la variance des scores dans les tâches de fausses croyances. Davis et Pratt (1996) ont obtenu les mêmes résultats sur 54 enfants typiques de 3 à 5 ans aussi. L'analyse de régression linéaire multiple a révélé que la mesure de mémoire de travail prédisait de manière significative les performances aux tâches de théorie de l'esprit en contrôlant l'âge et le score de vocabulaire réceptif.

Enfin, aucune étude ne s'intéresse à la contribution de la flexibilité cognitive et la théorie de l'esprit chez des enfants d'âge préscolaire au développement dit typique.

La présence de lien entre le fonctionnement exécutif et la cognition sociale s'est ensuite posée sur le lien chez les enfants d'âge scolaire pour déterminer si elles se développent simultanément uniquement durant la petite enfance ou si cela se prolonge au fil des années (Bock, 2015). Le fonctionnement exécutif et la théorie de l'esprit continuant de s'améliorer tout au long de l'enfance, cette hypothèse semble pertinente à investiguer. Par ailleurs, les trajectoires de développement peuvent être distinctes en fonction des composantes exécutives. L'hypothèse sur cette population soutenue par la plupart de ces auteurs s'y étant intéressé postule que les compétences exécutives permettraient aux enfants de bénéficier d'expériences sociales qui favorisent la compréhension des aspects conceptuels de la théorie de l'esprit. Ainsi, les compétences exécutives pourraient permettre de prédire celle en théorie de l'esprit également chez les plus âgés (Sabbagh, 2006 ; Carlson et Moses, 2001). Cela signifie que les fonctions exécutives ne servent pas seulement à l'émergence de la théorie de l'esprit mais qu'elles servent au raisonnement qui conduit à la réussite des tâches en théorie de l'esprit. Nous allons décrire les quelques études s'y étant intéressées.

Les études empiriques à ce sujet suivent sensiblement la méthodologie et les résultats de celles sur les enfants pré-scolaires. En effet, Bock et al. (2015) ont évalué 104 enfants de 7 à 12 ans sur des épreuves mesurant la mémoire de travail, l'inhibition, la flexibilité et la théorie de l'esprit. De fortes corrélations impliquant la flexibilité ont été trouvées, notamment la DCCS qui reste significative avec la mesure de théorie de l'esprit (« social stories ») après

le contrôle de l'âge et du vocabulaire. Cette même tâche de flexibilité expliquait la compréhension sociale au-delà des effets de l'âge, du vocabulaire, de la mémoire de travail et de l'inhibition. Ce modèle représentait 52% de la variance. La mémoire de travail et l'inhibition n'ont pas montré de corrélation significative à la théorie de l'esprit. D'après Bock (2015), cela pourrait être dû au manque de robustesse des tests utilisés. Il semblerait que les tests utilisés n'établissent pas une correspondance claire entre processus et comportements liés aux fonctions exécutives.

Nous avons pris connaissance d'une seule étude ayant abordé distinctement la théorie de l'esprit cognitive et affective. Il s'agit de l'étude de Cassetta et al. (2018) qui a administré précisément six histoires évaluant le raisonnement cognitif de second ordre basé sur de fausses croyances et trois évaluant le raisonnement affectif à 168 enfants de 8 à 11 ans. En ce qui concerne les épreuves du fonctionnement exécutif. L'inhibition était évaluée par « the Color-Word Interference Test » qui consiste à inhiber une réponse prédominante, soit donner la couleur du mot au lieu de le lire. La flexibilité était évaluée par le biais de la WSCT en tâche informatisée et la mémoire de travail par la mémoire des chiffres en ordre inverse. La théorie de l'esprit cognitive était corrélée aux trois tâches du fonctionnement exécutif même après le contrôle de l'âge et du QI (sauf la mémoire de travail). En ce qui concerne la théorie de l'esprit affective, seulement la tâche de la mémoire de travail y était corrélée et uniquement avant le contrôle de l'âge et du QI. Enfin, ils ont procédé à des analyses de régression multiple hiérarchiques pour prédire la théorie de l'esprit cognitive, les résultats ont montré qu'à l'étape 1, l'âge contribuait de manière significative au modèle de régression et expliquait 6,3 % de la variance. L'introduction du QI verbal expliquait 16,1 % supplémentaires de variation de la théorie de l'esprit cognitive et l'ajout des variables exécutives au modèle a expliqué 4,7 % supplémentaires de la variance de la théorie de l'esprit cognitive. Plus précisément, le contrôle inhibiteur contribuait de manière significative au modèle.

Lecce et al. (2017) ont conçu une étude longitudinale en trois moments sur une période de 12 mois dans laquelle nous ils ont suivi un groupe de 113 enfants entre 9 et 10 ans. La mémoire de travail (rappel de chiffre en ordre inverse) et l'inhibition (« Arrows task » : nécessitait d'inhiber la tendance à répondre du même côté où le stimulus s'est produit) ont été évaluées. Les analyses ont montré une stabilité modérée de l'ordre de classement des différences individuelles à la fois dans le fonctionnement exécutif et la théorie de l'esprit, une croissance de la performance des tâches de théorie de l'esprit dans le temps et des associations longitudinales entre la mémoire de travail et la théorie de l'esprit ultérieure. Par ailleurs, cette

association était unidirectionnelle entre le Temps 2 et le Temps 3. En ce qui concerne le contrôle inhibiteur, il n'était que peu associé à la théorie de l'esprit entre le temps 1 et 2.

RESUME CHEZ LES ENFANTS AU DÉVELOPPEMENT TYPIQUE

En résumé, la recherche sur les enfants typiques d'âge scolaire étant plus récente, les études sont encore limitées. Chez les enfants d'âge préscolaire, l'inhibition a été corrélée à la théorie de l'esprit au-delà de l'âge, du vocabulaire ainsi que du sexe (Sabbagh, 2006 ; et Carlson et al., 2004). Par ailleurs, l'inhibition contribuerait à la théorie de l'esprit au-delà de ce que peut expliquer l'âge et le vocabulaire. Tandis que le lien entre la théorie de l'esprit et la planification n'était plus significatif lorsque l'âge et le vocabulaire étaient contrôlés. Enfin, en ce qui concerne la mémoire de travail des corrélations fortes ont été identifiées ainsi que la contribution de cette dernière à la théorie de l'esprit au-delà de l'âge et du vocabulaire (Keenan et al., 1998 ; Davis et Pratt 1996). La flexibilité n'a pas montré de contribution significative. En ce qui concerne la littérature sur les enfants d'âge scolaire, elle semble encore plus limitée. La flexibilité s'est avérée significative comme prédicteur de la théorie de l'esprit au-delà de l'âge et du vocabulaire (Bock et al., 2015 ; Casseta ; 2018). En ce qui concerne l'inhibition, elle était corrélée et contribuait au-delà de l'âge et du vocabulaire à la théorie de l'esprit cognitive (Casseta, 2018) mais pas dans l'autre (Bock et al., 2015). En ce qui concerne la mémoire de travail, les corrélations n'étaient pas significatives dans les études transversales mais l'était dans les études longitudinales (Lecce et al. 2017).

RESUME DE L'ETAT DES RECHERCHES ACTUELLES

En conclusion, la littérature sur le lien entre les compétences socio-affectives et les fonctions exécutives est large et s'est intéressée à divers domaines (neurologique, développementale, clinique ...). Elle étudie différentes fonctions exécutives (inhibition, planification, flexibilité, mémoire de travail), populations (TSA, TDAH, cérébrolésés, typique...), et tranches d'âge (nourrisson, pré-scolaire, scolaire, adolescents, adultes). Les résultats de ces recherches peuvent manquer de cohérence (Mary et al., 2009 ; Mary et al., 2015). Cela pourrait être dû à la variabilité des différences méthodologiques. En effet, les méthodes utilisées ne sont pas toujours les mêmes en fonction des objectifs et l'occurrence entre les fonctions peuvent varier. Les résultats aussi peuvent différer entre les études selon

les tâches administrées et/ou de la façon dont les scores ont été formés (composante seule ou globale). Miyake et al. (2000) ont souligné l'importance de fractionner le fonctionnement exécutif en ses diverses composantes plutôt qu'en une seule composante pour en faire une construction théoriquement et cliniquement plus pertinente. Alors que de nombreuses recherches antérieures se sont concentrées sur l'émergence des fonctions exécutives dans la petite enfance et les dysfonctionnements exécutifs dans les troubles du développement (Ford et al., 2011 ; Yang et al., 2011), beaucoup moins de recherches ont examiné le fonctionnement exécutif au cours de la période intermédiaire de l'enfance (6 à 12 ans). Cette période correspond aux années d'école primaire où il les enfants sont amenés à particulièrement suivre les règles, ignorer les distractions, planifier à l'avance et de résoudre les problèmes plus en autonomie sans la supervision de leurs parents et enseignants. Ces activités d'autorégulation exigent que les enfants exercent un contrôle exécutif et sont nécessaires pour la sociabilisation.

Nous nous sommes concentrés spécifiquement sur la théorie de l'esprit car c'est ce qui est étudié majoritairement.

1.3.3 Lien entre la résolution des problèmes sociaux et les compétences exécutives et socio-affectives

Nous nous sommes intéressés aux études ayant étudié les liens entre la résolution des problèmes sociaux et les compétences exécutives puis entre la résolution de problèmes sociaux et les compétences socio-affectives.

Muscara et al. (2008) se sont intéressés aux liens entre le fonctionnement exécutif (executive function), la résolution de problèmes sociaux (social problem solving) et les interactions sociales (social outcomes) chez des adolescents et jeunes adultes (16 à 22 ans) ayant subi un traumatisme crânien (TC) quand ils avaient entre 8 et 12 ans. Les manifestations comportementales du dysfonctionnement exécutif ont été évaluées grâce à la BRIEF qui a été complétée par les parents des participants fournissant un score composite général composé de l'indice de métacognition et de l'indice de régulation comportementale. Un facteur exécutif a également été créé pour compléter les divers aspects du fonctionnement exécutif avec les tâches de « séquence lettres-chiffres » (WAIS-III, Weschler, 1997), ainsi que les tâches de « nombre-lettres », de « Color-Word Interference Task » et de « Sorting task » de Delis et al. (2001). Ces tâches renvoient respectivement à la mémoire de travail, l'inhibition la flexibilité,

l'attention, et ont été soumises à une analyse factorielle afin d'utiliser le facteur comme mesure générale du fonctionnement exécutif. La résolution de problèmes sociaux a été évalué par le biais d'un questionnaire (SPSI-R) rempli par les sujets eux-mêmes et l'ABAS (Adaptative Behavior Assesment System) rempli par les sujets et leurs parents. Les analyses préliminaires ont mis en évidence des corrélations significatives entre les mesures de fonctions exécutives (BRIEF et facteur des fonctions exécutives), de résolution de problèmes sociaux, d'interaction sociale et de fonctionnement intellectuel (WAIS III) à l'exception de la mesure d'interaction sociale (adulte) qui n'était liée à aucune autre mesure à l'exception du QI et de celle d'interaction sociale (parents). Plus précisément, la mesure du fonctionnement exécutif (BRIEF et facteur du fonctionnement exécutif) était corrélée négativement à la résolution de problèmes sociaux. Des analyses de régression ont été menées entre les deux variables du fonctionnement exécutif et la variable de résolution de problèmes sociaux. Le SPSI-R s'est avéré significativement lié au facteur exécutif avec un niveau plus élevé de fonction exécutive associé à un niveau plus élevé de compétences en résolution de problèmes sociaux. De plus, le SPSI-R était significativement lié à la BRIEF avec des compétences de résolution de problèmes sociaux plus faibles liées à un plus grand degré de dysfonctionnement exécutif. Les prédicteurs exécutifs à la variable de résolution de problèmes sociaux étaient donc significatifs.

Enfin, concernant le lien entre les compétences socio-affectives et la résolution de problèmes sociaux, il semble que cela ait été encore peu étudié. Nader Grosbois et Baurain (2012) ont examiné le lien entre le traitement de l'information sociale et la régulation socio-émotionnelle chez 45 enfants ayant une déficience intellectuelle (DI) et 45 enfants en développement typique (TD) de 3 à 6 ans (âge de développement). Le traitement de l'information social comprenait la théorie de l'esprit et la résolution de problème sociaux. La théorie de l'esprit a été évaluée grâce à tâche de par Nader-Grosbois et Thirion-Marissiaux (2011). Concernant la résolution de problèmes sociaux, la tâche de résolution sociale (RES, Barisnikov et al. 2004) a été administrée aux enfants DI et le jeu dyadique de résolution de problèmes socio-émotionnels (Baurain et Nader-Grosbois 2007) aux enfants TD. Enfin la régulation socio-émotionnelle a été évaluée par le biais de la Grille de codage par séquences (Baurain et Nader-Grosbois 2011b). Cependant, ces auteurs n'ont pas évalué les liens unissant la théorie de l'esprit et la résolution de problèmes sociaux.

Néanmoins, Yildiz Güven et al. (2019) ont examiné la relation entre la théorie de l'esprit et la résolution de problèmes sociaux chez 82 enfants typiques turcs de 5 ans (60 à 68

mois). Les résultats des corrélations de Pearson ont montré une relation positive significative entre la théorie de l'esprit des enfants et les compétences en résolution de problèmes sociaux. De plus, il a été constaté que la théorie de l'esprit ces enfants explique 68 % de la variance totale liée aux habiletés de résolution de problèmes sociaux.

2 Objectifs et hypothèses

2.1 Intérêt de la recherche

Nous nous sommes intéressés aux liens entre le développement de la cognition sociale et le fonctionnement attentionnel et exécutif chez l'enfant typique pour plusieurs raisons que nous avons déjà évoqué ci-avant mais nous allons détailler ce que nous souhaiterions approfondir dans le cadre de cette étude.

En premier lieu, beaucoup d'études sur ces thèmes ont traités au développement atypique. En effet, les enfants souffrant de TDA/H, troubles du spectre autistiques et lésions cérébrales ont pour point communs des déficits en théorie de l'esprit ainsi qu'avec certaines fonctions exécutives et attentionnelles.

En second lieu, les quelques études sur le développement typique n'abordent pas forcément toutes les fonctions exécutives dans la même étude. Par ailleurs, les mesures utilisées diffèrent, il est donc difficile de savoir si les liens sont réellement présents ou absents en fonction des tâches choisies, d'où les résultats souvent discordants. Or, dans une perspective d'uniformiser la méthodologie, il serait pertinent d'évaluer au sein d'une même étude les différentes composantes exécutives. De même, ces études prennent rarement en compte les fonctions attentionnelles. Enfin, les études sur le développement typique restent relativement peu nombreuses surtout chez les enfants d'âge scolaire.

En troisième lieu, nous souhaitons nous intéresser plus particulièrement à la théorie de l'esprit sous deux différents axes, la capacité d'un individu à se représenter les états affectifs des autres, à comprendre et déduire leurs émotions et sentiments ainsi que la capacité des individus à comprendre, d'inférer ou raisonner sur les pensées, les croyances ou encore les intentions. Ces deux axes sont majoritairement évalués sans différenciation dans la littérature actuelle. Enfin, nous souhaitons également questionner les relations avec la résolution de problèmes sociaux. Cette dernière est peu étudiée en lien avec la théorie de l'esprit et le contrôle exécutif.

Par conséquent, l'objectif de notre étude est d'en apprendre plus sur ces relations chez les enfants au développement typique, les fonctions spécifiques peu étudiées et sources de divergences au sein des études déjà menées ainsi qu'enrichir les connaissances sur les

capacités du contrôle exécutif, des compétences socioaffectives et de leurs relations au milieu de l'enfance chez les enfants typiques.

2.2 Question de recherche et hypothèses

Nous souhaitons investiguer si les liens proposés par le modèle de Yeates et al. (2007) chez les enfants au développement atypiques peuvent être confirmés empiriquement chez les enfants au développement typique de 5 à 7 ans. Plus précisément, nous nous intéressons essentiellement au niveau du traitement de l'information sociale de son modèle. Comme expliqué précédemment, le traitement de l'information sociale dans le modèle de Yeates et al. (2017) se divise en trois composantes qui sont les suivantes : les fonctions cognitives-exécutives, les compétences socio-affectives, et la résolution de problèmes sociaux. Les fonctions cognitives-exécutives (ci après, nommée contrôle exécutif) renvoient à l'inhibition, la mémoire de travail, la planification, la flexibilité cognitive et l'attention divisée. Cependant, nous n'avons pas inclus la planification car nos données sont également issues d'une autre étude ne l'ayant pas étudié mais il aurait pu être intéressant de s'y pencher également. En effet, malgré les études précédentes n'indiquant pas de lien au-delà de l'âge et du vocabulaire, elle reste une variable peu étudiée. Au sein des compétences socio-affectives, nous avons sélectionné la théorie de l'esprit que nous séparons en deux mesures distinctes, la théorie de l'esprit affective et cognitive. Nous avons également pensé qu'il était intéressant d'ajouter la reconnaissance des affects étant donné qu'elle participe à la réussite de la théorie de l'esprit et de la résolution de problèmes sociaux. En effet, lors des interactions sociales, les enfants expriment leurs émotions et des comportements sociaux qu'ils doivent interpréter en fonction de leurs objectifs, du contexte ou de la personne avec qui ils interagissent (Baurain et Nader-Grosbois, 2012)

Notre questionnaire est le suivant : **Quels sont les relations entre les compétences socio-affectives, le contrôle exécutif et la résolution de problèmes sociaux chez les enfants au développement typique ?**

Nous avons pu proposer trois hypothèses qui décrivent plus précisément l'influence de chaque composante sur les autres et la nature de ces dernières.

Selon notre première hypothèse, nous pensons que le contrôle exécutif chez les enfants pourrait déterminer la qualité de leurs fonctions socio-affectives. Nous nous attendons à ce

que les enfants avec un meilleur score aux épreuves de contrôle exécutif obtiennent également un meilleur score à celle évaluant les fonctions socio-affectives.

Selon notre deuxième hypothèse nous pensons que le contrôle exécutif chez les enfants pourrait déterminer la qualité de leur résolution de problèmes sociaux. Nous nous attendons à ce que les enfants avec un meilleur score aux tâches évaluant le contrôle exécutif obtiennent également un meilleur score en qualité de résolution de problèmes sociaux.

Enfin selon notre troisième hypothèse, nous pensons que les fonctions socio-affectives chez les enfants pourraient déterminer la qualité de leur résolution de problèmes sociaux. Nous nous attendons à ce que les enfants avec un meilleur score aux tâches évaluant les fonctions socio-affectives obtiennent également un meilleur score en qualité de résolution de problèmes sociaux.

3 Méthodologie

3.1 Procédure

Un étudiant ayant mené un mémoire avec un thème similaire au notre (Dodemont, 2019), nous avons décidé de nous aligner à sa méthodologie afin d'obtenir un échantillon plus conséquent. Nous avons donc ajouté les données statistiques récoltées par l'étudiante aux notre. Cependant, nous avons sélectionné des mesures différentes qui nous paraissaient plus pertinentes.

Dans le cadre de cette étude, quatre directeurs.rices d'écoles ont accepté que je rencontre leurs élèves. Je me suis rendue dans ces écoles pour présenter oralement l'étude aux enfants et aux instituteurs. Lors de cette rencontre, j'en ai profité pour remettre aux enfants les documents d'information et de consentement à destination de leurs parents (Annexe 1) ayant été validé par le comité d'éthique de la Faculté de Psychologie, Logopédie et des Sciences de l'éducation. Par la suite, nous avons transmis aux familles ayant accepté de participer, un questionnaire anamnestique (Annexe 2) permettant de déterminer les enfants répondants aux critères d'inclusion que nous précisons ci-après. Nous avons recruté 19 participants entre 5 et 7 ans et nous avons ajouté ceux de l'étudiante, Dodemont (2019), s'élevant à 95 participants sur les mêmes critères.

Les critères d'exclusion sélectionnés représentent, selon nous, les caractéristiques qui s'éloignent du développement typique. En voici la liste :

- Doublement scolaire
- Trouble des apprentissages
- Antécédents neurologiques (lésion cérébrale, perte de connaissance, épilepsie)
- Traitement médical qui pourrait avoir une incidence sur les performances
- Prise en charge psychologique, logopédique ou neuropsychologique

Les enfants ont ensuite passé un pré-test pour déterminer s'ils correspondaient aux critères d'inclusion. Les critères d'inclusion sélectionnés représentent, selon nous, les caractéristiques qui sont indispensables au développement typique et relatif à la période de développement que nous évaluons. En voici la liste :

- Agé entre 5 et 7 ans
- Note standard entre 7 et 13 à l'épreuve des Matrices

- Note standard de 7 ou plus à l'épreuve de la Mémoire des chiffres

Nous avons dû exclure 3 sujets pour cause de suivi logopédique. Nous avons donc sélectionné uniquement 16 participants sur les 19 ayant donné leur accord et ajouté les 95 de Dodement (2019), soit un total de 111 participants.

Les testings se sont fait dans les locaux des écoles en respectant les mesures relatives à la crise sanitaire et en suivant les directives données à la formation à la gestion des testings en période de COVID-19. Plus particulièrement, ils ont eu lieu dans une pièce avec une fenêtre permettant d'aérer 20 minutes entre chaque enfant. En tant qu'expérimentatrice, j'ai pris soin de porter un masque et de me laver les mains avant et après chaque testing. J'ai également accompagné chaque enfant se laver les mains avant et après. Le matériel a été désinfecté avant et après chaque utilisation.

Le temps de passation total pour chaque enfant était de 1h30. Nous avons donc décidé de le diviser en deux passations de 45 minutes afin que ce ne soit pas trop épuisant pour l'enfant.

3.2 Matériel

Nous avons sélectionné divers tests afin d'évaluer le contrôle exécutif, les fonctions socio-affectives et la résolution de problème chez l'enfant typique. Nous les présentons ci-après.

3.2.1 Pré-test

Pour déterminer si les enfants entrent dans les critères d'inclusion, nous avons évalué leurs performances aux épreuves des Matrices de la WPPSI IV (Wechsler, 2014) ou de la WISC V (Wechsler, 2016), selon l'âge.

La tâche des matrices évalue le raisonnement logique en faisant appel à l'intelligence fluide, elle nous permet donc de déterminer si les capacités de raisonnement de l'enfant sont suffisantes. En effet, on suppose qu'un certain niveau de raisonnement est nécessaire pour correspondre au développement typique et à la réalisation des tâches relatives au contrôle exécutif, aux fonctions socio-affectives et de résolution de problèmes sociaux. Cette tâche consiste en une suite logique d'images ou de symboles incomplète qui doit être complétée par l'enfant à l'aide de cinq propositions. Chaque bonne réponse est cotée un point. On observe une fidélité satisfaisante à très bonne allant de à 0,83 à 0,93 selon l'âge.

Nous avons également évalué la mémoire des chiffres grâce à la Children Memory Scale de Cohen (2001). Ce subtest évaluant la mémoire de travail peut être administré aux enfants entre 5 et 16 ans et nécessite de retenir des informations et de les manipuler en mémoire. Il paraît pertinent de contrôler cette variable car dans les tâches de théorie de l'esprit de Houssa et Nader-Grosbois (2012), par exemple, il est nécessaire de retenir un certain nombre d'informations pour pouvoir répondre correctement aux questions. Cette tâche se décompose en deux parties : l'ordre direct et l'ordre inverse. Il est d'abord demandé à l'enfant de rappeler les chiffres qu'il a entendu dans l'ordre puis nous passons au rappel dans l'ordre inverse. La première partie se décompose en huit items tandis que la deuxième en a sept. Chaque item comporte deux essais avec des séquences de chiffres différentes dont au moins un doit être réussi pour passer à l'item suivant. L'item suivant est toujours composé d'un chiffre en plus pour augmenter la difficulté. Chaque essai est coté un point s'il est rappelé correctement. Nous gardons uniquement le score obtenu à l'ordre indirect car il s'agit de la partie qui évalue réellement la mémoire de travail. En effet, l'ordre direct ne nécessite pas de manipuler les informations en mémoire mais seulement de les restituer.

Nous estimons que les participants doivent obtenir au minimum une note standard supérieure ou égale à 7 à ces deux tâches, 7 étant équivalent à un écart type en dessous de la moyenne.

3.2.2 Évaluation du contrôle exécutif

Nous avons décidé d'évaluer la mémoire de travail, la flexibilité cognitive, l'inhibition et l'attention divisée. La mémoire de travail est mesurée grâce à la Children Memory Scale de Cohen (2001). Les autres compétences sont toutes évaluées grâce à la KiTAP (Zimmerman, 2005) informatisée de Zimmermann et al. (2005) et s'adressent aux enfants entre 6 et 10 ans. Nous avons sélectionné ce test malgré nos participants âgés de 5 ans car cette étude fait partie d'un projet de recherche plus large visant la création de normes de la KiTAP pour un échantillon plus large.

3.2.2.1 Évaluation de la mémoire de travail

La performance en mémoire de travail est évaluée grâce à l'épreuve de mémoire des chiffres de la CMS de Cohen (2001) décrite ci-dessus. Nous reprenons les résultats à cette épreuve administrée lors du pré-test. On considère que plus le score est élevée plus le sujet a une bonne mémoire de travail

3.2.2.2 *Evaluation de l'inhibition*

Pour évaluer l'inhibition, nous avons sélectionné deux tâches. La première est celle du « Go/No-go » du programme E-PRIME (Psychology Software Tools, 2017), elle s'intéresse au temps de réaction discriminatif. Les sujets doivent répondre le plus rapidement possible à une certaine classe de stimuli (X), en pressant une touche de clavier, et ne pas répondre à d'autres classes de stimuli (+) et ainsi inhiber un comportement. On comptabilise trente-trois apparitions du stimulus « X » et douze apparitions du stimulus « + ». Nous prenons en compte les erreurs des items no go (stimulus +) étant donné qu'il s'agit de la mesure qui nous donne des indications sur l'occurrence des moments où les enfants ne savent pas inhiber leurs comportements (Schulz et al., 2007). Ainsi, plus les scores sont bas, plus on estime qu'ils ont un bon contrôle exécutif.

La deuxième tâche sélectionnée se nomme « le fantôme joyeux et le fantôme triste » (KiTAP), il s'agit d'une épreuve nécessitant l'inhibition de distracteurs. En effet, cette tâche présente aléatoirement un fantôme joyeux ou triste dans l'encart d'une porte, l'enfant doit appuyer sur une touche lorsqu'il voit apparaître le fantôme triste et ne pas appuyer lorsque c'est le fantôme joyeux. De plus, des distracteurs apparaissant sous forme de monstres, or, si l'enfant dévie le regard vers ces distracteurs, il n'a pas le temps de déterminer si le fantôme était joyeux ou triste (200ms). La tâche comprend quarante stimulations visuels cibles (fantôme). La moitié d'entre elles sont présentés avec distracteurs et l'autre, sans. Lors de l'analyse des résultats, nous avons créé un score d'accuracy qui sera repris pour les autres tests également. Il s'agit du rapport des réponses correctes dans la condition avec distracteurs sur la somme des omissions, réponses fausses et réponses correctes. Ainsi, plus le score des sujets s'approche de 0, plus on estime qu'ils ont difficile d'inhiber le comportement. Nous avons aussi relevé les temps de réactions car cela nous donne également des informations sur leur sensibilité à la distraction. Nous avons choisi de garder la différence entre le temps moyen avec distracteur et le temps moyen sans distracteur. On estime que plus la différence de temps de réaction est importante plus l'enfant est sensible à la distraction. L'épreuve dure 3 minutes.

3.2.2.3 *Evaluation de la flexibilité*

En ce qui concerne la flexibilité, nous avons choisi l'épreuve de « la maison des dragons » qui est aussi une tâche informatisée durant laquelle l'enfant doit faire rentrer les dragons verts et bleu alternativement dans la maison. Les dragons peuvent se trouver

aléatoirement à droite ou à gauche de l'écran, les enfants doivent appuyer sur la touche 1 pour faire entrer le dragon de droite et sur la touche 2 pour faire rentrer celui de gauche. La tâche évalue la capacité à contrôler l'orientation du foyer attentionnel selon la consigne. Nous évaluons le nombre de réponses fausses et l'écart-type de temps de réaction. En effet, quand l'enfant se trompe, on peut estimer qu'il a des difficultés d'orientation/réorientation du foyer attentionnel. Ainsi, plus le score de réponses fausses est élevé plus l'individu est considéré comme étant moins le sujet a de bonnes capacités en flexibilité. Tandis que plus le temps de réaction important signifie que l'enfant a eu plus de difficultés. L'épreuve dure environ 2 minutes.

3.2.2.4 Evaluation des fonctions attentionnelles

Pour évaluer l'attention divisée, nous avons sélectionné l'épreuve des « Hiboux » de la même batterie de tests. Il s'agit d'une tâche où l'enfant doit fournir une réponse dans un cas de figure qui lui demande de prêter attention à deux types de stimuli successivement, presque simultanément. Ces stimuli sont soit auditifs, soit visuels. Plus précisément, l'enfant doit appuyer sur une touche lorsqu'il aperçoit le stimuli visuel (hiboux qui ferme les yeux) ainsi que lorsqu'il entend le stimuli auditif (deux mêmes cris successifs du même). Dans la condition auditive, il y a deux cris différents qui ont lieu en alternance, le sujet doit appuyer seulement lorsqu'il entend le même cri deux fois de suite. L'épreuve dure 4,5 minutes. Nous avons également créé un score d'accuracy composé du rapport des réponses correctes sur les omissions, réponses fausses et réponses correctes. Ainsi, plus le score est élevé plus on peut considérer que les capacités d'attention divisée sont bonnes.

Les mesures et interprétations en fonctions des tests sont résumées dans le tableau 1 à la page suivante.

Tableau 1 : Mesures et interprétations en fonctions des tests

	Go/no-go	Fantôme joyeux et fantôme triste	Mémoire des chiffres	Les hiboux	La maison des dragons
Mesures	Erreurs et omission en condition no go	AC = Réponses correctes/(fausses + omissions + correctes)	Réponses correctes	Réponses correctes/(fausses + omissions + correctes)	Réponse fausse
		DTR = TR avec distracteurs – TR sans distracteurs			ET = Ecart type du TR
Interprétation	Plus le score est élevé moins il a un bon contrôle inhibiteur	AC = Plus le score est élevé plus son contrôle inhibiteur est bon	Plus le score est élevé plus sa mémoire de travail est bonne	Plus le score est élevé plus son attention divisée est bonne	RF = Plus le score est élevé moins il est flexible
		DTR = Plus le TR est important moins son contrôle inhibiteur est bon			ET = Plus le TR est important moins il est flexible

Légende : AC = accuracy ; TR = temps de réaction ; RF = réponses fausses ; ET = écart type ; DTR = différence temps de réaction

3.2.3 Evaluation des compétences socio-affectives

Nous avons sélectionné plusieurs tâches évaluant les différents aspects des fonctions socio-affectives, soit la reconnaissance des affects et la théorie de l'esprit cognitive et affective.

3.2.3.1 Reconnaissance des affects

Nous avons administré une première tâche de la batterie de tests de théorie de l'esprit (Houssa et Nader-Grosbois, 2012) qui évalue la reconnaissance de quatre émotions (joie, tristesse, peur et colère). Quatre dessins représentent le visage d'un enfant exprimant ces différentes émotions. Consécutivement, nous demandons au sujet quel enfant est content, joyeux, a peur et est en colère. Chaque question est cotée sur un.

Puis, nous avons sélectionné le subtest de « reconnaissance des affects » issu de la NEPSY II (Korkman et al., 2012) évaluant la capacité à reconnaître des affects également (content, triste, neutre, inquiet, fâché, dégoûté) à partir de photos de visages d'enfants. Il peut être administré à des enfants ayant entre 5 et 16 ans. Cette tâche a un coefficient de fidélité allant de 0,67 à 0,87 selon l'âge de nos participants, ce qui est satisfaisant.

Cette tâche se fait selon quatre modalités différentes. La première consigne concerne les neuf premiers items et met en scène deux photos d'enfants. Le sujet doit déterminer les enfants sur les photos ressentent la même chose ou non. Les trois items suivants (9 à 12) sont composés de trois photos. Il faut choisir les deux photos représentant la même émotion parmi les trois. La modalité suivante concerne les items 13 à 21. Une « photo-cible » est présentée à l'enfant, ce dernier doit déterminer parmi quatre autres photos, laquelle correspond à l'émotion de la photo cible. Enfin, pour les items 22 à 25, l'enfant doit retrouver parmi quatre photos, les deux qui renvoient à la même émotion. Il existe dix derniers items qui concernent les enfants de plus de 6 ans que nous n'avons pas fait passer car jugés peu intéressants pour notre étude, de par l'implication de la composante mémoire de travail. En effet, dans cette modalité, l'enfant a cinq secondes pour regarder la photo puis il doit retrouver les deux photos des enfants qui ont l'air de ressentir la même chose parmi six photos. Un point est attribué à chaque item réussi.

3.2.3.2 Evaluation de théorie de l'esprit cognitive et affective

Nous avons également utilisé un subtest de la NEPSY II (Korkman et al., 2012) pour évaluer la théorie de l'esprit. Cette épreuve permet de l'évaluer de deux manières : verbalement et conceptuellement. Dans le premier cas, à travers des scénarios lus ou illustré par des images, l'enfant doit prendre en compte le point de vue cognitif de l'autre pour répondre correctement aux questions posées. Dans le deuxième cas, il s'agit d'une situation sociale représenté sur une photo où l'enfant doit prendre en compte le point de vue affectif de l'autre. Les items 1, 6 et 8 sont ceux que nous avons décidé de garder pour coter la théorie de l'esprit cognitive. Quant à la théorie de l'esprit affective, nous évaluons les six items de la tâche contextuelle. Ce subtest a un coefficient de fidélité de 0,84 pour notre échantillon.

Sur le même principe, nous avons également administré la batterie des tâches de Théorie de l'esprit de Houssa et Nader-Grosbois (2012). Cette dernière comprend des items relatifs à la théorie de l'esprit cognitive (5, 6, 8, 9, 10, 11, 12, 14, 17, 18 et 19) et à la théorie de l'esprit affective (7, 13, 15 et 16) qui se complexifient progressivement. Elle se compose de quinze questions réparties en 8 tâches sous forme de vignettes illustrant de brèves histoires. Elles évaluent la prise de perspective visuelle de protagoniste, l'inférence d'émotions basées sur le désir, de perception, la réalité ou une croyance, l'inférence d'une action basée sur une perception, la compréhension de fausses croyances et de premier et second ordre ainsi que le désaccord entre message et désir. Ces tests ont une cohérence interne satisfaisante de 0,75.

Ainsi, nous avons additionné les scores aux 14 items de théorie de l'esprit cognitive (11 items de la batterie de Nader-Grosbois et 3 de la NEPSY II) et les scores des 10 items de théorie affective (4 items de la batterie de Nader-Grosbois et 6 de la NEPSY II).

3.2.4 Evaluation de la performance en résolution des problèmes sociaux

Dans le cadre de l'évaluation de la résolution des problèmes sociaux, la tâche de « jugement des situations sociales » créé par l'Unité de Neuropsychologie de l'Université de Liège (2018) a été choisie. Ces derniers se sont inspirés de la tâche de Barisnikov de résolution de situations sociales dont l'objectif principal du SRT était d'évaluer les connaissances des règles sociales. En effet, l'épreuve a été construite de la même manière, les enfants doivent juger douze situations prosociales et antisociales. Il leur ait demandé d'expliquer qu'est-ce qu'il se passe entre les deux (ou trois pour l'item 9) personnages illustrés sur les vignettes. Les réponses sont à coter sur deux critères : le jugement et la

justification. Un point est accordé si l'enfant évalue bien la situation, c'est-à-dire, qu'il est capable de déterminer si la situation est prosociale ou antisociale (« est-ce que c'est bien ou pas ? »). La justification est cotée sur deux points, un point est accordé s'il identifie les interactions et un deuxième s'il cite les émotions. Les deux scores ont ensuite été additionnés, nous analysons donc le total des réponses correctes. Les détails concernant le protocole et les critères de cotation ainsi que les illustrations se trouvent en annexe 3, 4, 5.

Nous avons repris dans le tableau ci-dessous les différentes tâches administrées aux enfants pour cette étude.

Tableau 2 : Récapitulatif des tâches et tests utilisés pour évaluer nos variables

Tâches/tests	Variables
Go/no-go (E-prime)	Inhibition
Le fantôme joyeux et le fantôme triste (KiTAP, Zimmerman, 2005)	Distractibilité (inhibition)
La maison des dragons (KiTAP, Zimmerman, 2005)	Flexibilité
Les hiboux (KiTAP, Zimmerman, 2005)	Attention divisée
Batterie de test de théorie de l'esprit (Houssa et Nader-Grosbois, 2012)	<i>(Reconnaissance des affects)</i>
	Théorie de l'esprit affective
	Théorie de l'esprit cognitive
Subtest théorie de l'esprit (NEPSY-II, Korkman, 2012)	Théorie de l'esprit affective
	Théorie de l'esprit cognitive
Jugement de situations sociales (Université de Liège, 2018)	Résolution de problèmes sociaux

4 Résultats

Les résultats de 111 enfants correspondants aux critères ont été retenus pour procéder aux analyses statistiques. Pour rappel, l'objectif de ce mémoire était de tester les relations entre le contrôle exécutif, les fonctions socio-affectives et la résolution de problèmes sociaux chez les enfants au développement typique de 5 à 7 ans. Pour ce faire nous avons étudié les trois hypothèses suivantes :

- le contrôle exécutif chez les enfants pourrait déterminer la qualité de leur résolution de problèmes sociaux
- les fonctions socio-affectives chez les enfants pourraient déterminer la qualité de leur résolution de problèmes sociaux
- le contrôle exécutif chez les enfants pourrait déterminer la qualité de leurs fonctions socio-affectives

4.1 Statistiques descriptives de l'échantillon

Les tableaux suivants (tableau 3 et tableau 4) illustrent la constitution de l'échantillon. Plus particulièrement, on retrouve la répartition et la proportion des sujets selon leur âge, leur genre, l'année scolaire ainsi que l'âge moyen, médian et l'écart type de l'échantillon.

Tableau 3 : Répartition des participants selon l'âge et le genre

Age\Sexe	Filles	Garçons	TOTAL
5 ans	18	16	34
6 ans	22	16	38
7 ans	19	20	39
TOTAL	59	52	111

Tableau 4 : Statistiques descriptives de l'échantillon globale

Age	30,63% de 5 ans (n = 34)	Moy = 77,85 mois (6 ans et 5 mois et 25j)
	34,23% de 6 ans (n = 38)	Méd = 77 mois (6 ans et 5 mois)
	35,14% de 7 ans (n = 39)	ET = 9,75
Sexe	53,15% de F (n = 59)	
	46,85% de G (n = 52)	

Scolarité	3,6% de M2 (n = 4)
	35,14 de M3 (n = 39)
	36,94 de P1 (n = 41)
	24,32 de P2 (n = 27)

Légende : n = nombre de sujets ; Moy = moyenne ; Med = médiane ; ET = écart-type ; F = filles ; G = garçons ; M2 = 2e année maternelle ; M3 = 3e année maternelle ; P1 = 1ère année primaire ; P2 = 2e année primaire.

Les statistiques descriptives reprenant les moyennes, écart-types, et médiane des performances à chaque test de l'échantillon total et selon l'âge sont représentées ci-dessous dans le tableau 4. Nous n'avons pas inclus la tâche de reconnaissance des affects de la batterie de test de théorie de l'esprit car nous avons observé un effet plafond. En effet, seulement six enfants n'ont pas obtenu la note maximale de 4.

Tableau 5 : Statistiques descriptives des performances aux tâches par groupe d'âge et sur l'échantillon total

	5 ans	6 ans	7 ans	Tous les sujets
Mémoire de travail	2.235 (0.955)	3.474 (1.059)	3.872 (1.128)	3.234 (1.250)
	Min = 0	Min = 2	Min = 2	Min = 0
	Max = 4	Max = 6	Max = 6	Max = 6
Distractibilité (AC)	0.468 (0.163)	0.539 (0.126)	0.594 (0.191)	0.536 (0.169)
	Min = 0.091	Min = 0.273	Min = 0.174	Min = 0.091
	Max = 0.762	Max = 0.833	Max = 1	Max = 1
Distractibilité (DTR)	43.088 (362.449)	116.211 (316.432)	254.437 (0.834)	95.378
	Min = -720	Min = -223	Min = -235	(310.928)
	Max = 809	Max = 1117	Max = 792	Min = -720
				Max = 1117
Flexibilité (RF)	5.765 (2.547)	5.000 (3.827)	4.103 (3.560)	4.919 (3.422)
	Min = 2	Min = 0	Min = 0	Min = 0
	Max = 11	Max = 15	Max = 13	Max = 15
Flexibilité (ETR)	748.832 (304.235)	722.895 (289.655)	615.974 (248.230)	693.135
	Min = 331	Min = 297	Min = 264	(283.963)
	Max = 1525	Max = 1355	Max = 1325	Min = 264
				Max = 1525
Go/No-Go	4.706 (3.109)	3.237 (2.813)	3.744 (3.177)	3.865 (3.067)
	Min = 0	Min = 0	Min = 0	Min = 0
	Max = 11	Max = 10	Max = 12	Max = 12

Attention divisée	0.532 (0.195) Min = 0.231 Max = 0.854	0.633 (0.176) Min = 0.245 Max = 0.921	0.698 (0.223) Min = 0.136 Max = 0.951	0.625 (0.209) Min = 0.136 Max = 0.951
Théorie de l'esprit affective	6.324 (1.821) Min = 2 Max = 10	7.342 (1.729) Min = 4 Max = 10	7.615 (1.615) Min = 4 Max = 10	10.180 (1.960) Min = 2 Max = 10
Théorie de l'esprit cognitive	9.265 (2.050) Min = 4 Max = 13	10.184 (1.858) Min = 6 Max = 13	10.974 (1.646) Min = 7 Max = 14	7.127 (1.717) Min = 4 Max = 14
Reconnaissance des émotions	17.941 (2.751) Min = 6 Max = 22	18.711 (1.814) Min = 16 Max = 24	19.897 (2.023) Min = 15 Max = 25	18.892 (2.333) Min = 6 Max = 25
Résolution de problèmes sociaux	27.441 (4.017) Min = 15 Max = 25	30.079 (2.296) Min = 19 Max = 35	31.128 (2.966) Min = 23 Max = 35	29.640 (3.620) Min = 15 Max = 35

Légende : Moyenne (écart-type)

4.2 Analyses préliminaires

4.2.1 Corrélations entre le contrôle exécutif et le fonctionnement socio-affectif

Nous avons ensuite analysé les relations linéaires entre chaque variables (voir tableau 6). Les corrélations de Pearson ont mis en évidence des relations significatives entre :

- la mémoire de travail et la théorie de l'esprit cognitive ($r = 0.292$; $p = .002$; $n = 111$)
- la mémoire de travail et la reconnaissance des affects ($r = 0.302$; $p = .001$; $n = 111$)
- la flexibilité (RF) et la théorie de l'esprit affective ($r = -0.224$; $p = .018$; $n = 111$)
- la flexibilité (ETR) et la théorie de l'esprit cognitive ($r = -0.221$; $p = .02$; $n = 111$)
- l'attention divisée et la reconnaissance des affects ($r = 0.187$; $p = 0.049$; $n = 111$)

Tableau 6 : Corrélation de Pearson entre les composantes du contrôle exécutif et du fonctionnement socio-affectif

	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>
A	r = 0.109 p = .255	r = -0.044 p = .643	r = 0.019 p = .844	r = -0.224 p = .018*	r = -0.153 p = .108	r = -0.088 p = .357	r = 0.134 p = .161
B	r = 0.292 p = .002*	r = 0.029 p = .766	r = 0.012 p = .901	r = -0.075 p = .434	r = -0.221 p = .02*	r = 0.083 p = .388	r = 0.117 p = .222
C	r = 0.302 p = .001*	r = -0.027 p = .781	r = 0.035 p = .719	r = -0.172 p = .071	r = -0.089 p = .353	r = -0.035 p = .715	r = 0.187 p = .049*

Légende : p = probabilité de dépassement ; r = valeur de la corrélation de Pearson dans l'échantillon ; 1 = mémoire de travail ; 2 = distractibilité (AC) ; 3 = distractibilité (DTR) ; 4 = flexibilité (RF) ; 5 = flexibilité (ETR) ; 6 = Go/no-go ; 7 = attention divisée ; A = théorie de l'esprit affective ; B = théorie de l'esprit cognitive ; C = reconnaissance des affects

Note : L'hypothèse de nullité des corrélations est rejetée (*) lorsque $p < 0,05$.

4.2.2 Corrélations entre le contrôle exécutif et la résolution de problèmes sociaux

Les corrélations de Pearson entre les variables du contrôle exécutif et de la résolution problèmes sociaux ont montré les corrélations significatives suivantes (voir tableau 7):

- La mémoire de travail avec la résolution de problèmes sociaux ($r = 0.334$; $p = .001$; $n = 111$)
- La flexibilité (ETR) avec la résolution de problèmes sociaux ($r = -0.303$; $p = .001$; $n = 111$)
- L'attention divisée avec la résolution de problèmes sociaux ($r = 0.263$; $p = .005$; $n = 111$)

Tableau 7 : Corrélation de Pearson entre les composantes du contrôle exécutif et la résolution de problèmes sociaux

Résolution de problèmes sociaux	
1	r = 0.334 p < .001*
2	r = 0.084 p = .382
3	r = 0.168

	p = .077
4	r = -0.136 p = .155
5	r = -0.303 p = .001*
6	r = -0.156 p = 0.102
7	r = 0.263 p = 0.005*

Légende : p = probabilité de dépassement ; R = valeur de la Pearson dans l'échantillon ; 1 = mémoire de travail ; 2 = distractibilité (AC) ; 3 = distractibilité (DTR) ; 4 = flexibilité (RF) ; 5 = flexibilité (ETR) ; 6 = Go/no-go ; 7 = attention divisée

Note : L'hypothèse de nullité des corrélations est rejetée (*) lorsque $p < 0,05$.

4.2.3 Corrélations entre le fonctionnement socio-affectif et la résolution de problèmes sociaux

Les analyses entre les différentes fonctions socio-affectives et de résolution de problèmes sociaux se sont toutes révélées être significativement liées. Elles sont reprises dans le tableau 8 ci-dessous :

Tableau 8 : Corrélations de Pearson entre les composantes socio-affectives et la résolution de problèmes sociaux

<i>Résolution de problèmes sociaux</i>	
<i>Théorie de l'esprit affective</i>	r = 0.322 p < .001*
<i>Théorie de l'esprit cognitive</i>	r = 0.333 p < .001*
<i>Reconnaissance des affects</i>	r = 0.286 p = .002*

Légende : p = probabilité de dépassement ; r = valeur de la Pearson dans l'échantillon

Note : L'hypothèse de nullité des corrélations est rejetée (*) lorsque $p < 0,05$.

4.2.4 Corrélations partielles

Enfin, nous avons testé tous les tests en lien avec l'âge en mois. Presque toutes les performances aux tâches étaient corrélées à l'âge en mois à l'exception de la distractibilité (DTR), la flexibilité (RF) et le go/no-go. Elles sont reprises dans le tableau 9 ci-dessous.

Tableau 9 : Corrélations entre l'âge et les scores exécutif, socio-affectif et de résolution de problèmes sociaux

	<i>Age</i>
1	R = 0.507 P = < .001*
2	r = 0.288 p = .002*
3	r = 0.104 p = 0.278
4	r = -0.167 p = .080
5	r = -0.230 p = 0.015*
6	r = -0.093 p = °.330
7	r = 0.290 p = .002*
A	r = 0.313 p = < .001*
B	r = 0.389 p = < .001*
C	r = 0.385 p = < .001*
RPS	r = 0.460 p = < .001*

Légende : p = probabilité de dépassement ; r = valeur de la corrélation de Pearson dans l'échantillon ; 1 = mémoire de travail ; 2 = distractibilité (AC) ; 3 = distractibilité (DTR) ; 4 = flexibilité (RF) ; 5 = flexibilité (ETR) ; 6 = Go/no-go ; 7 = attention divisée ; A = théorie de l'esprit affective ; B = théorie de l'esprit cognitive ; C = reconnaissance des affects ; RPS = résolution des problèmes sociaux

Note : L'hypothèse de nullité des corrélations est rejetée (*) lorsque $p < 0,05$.

Nous avons donc procédé aux corrélations partielles contrôlant l'âge. Après le contrôle, plus aucune corrélation n'était significative au seuil de 5% entre le contrôle exécutif et le fonctionnement socio-affectif. La matrice de corrélation partielle est présentée ci-dessous dans le tableau 10.

Tableau 10 : Corrélations entre les scores exécutif et socio-affectif avec contrôle de l'âge

	1	2	3	4	5	6	7
a	r = -0.060 p = .531	r = -0.148 p = 0.124	r = -0.014 p = .881	r = -0.184 p = .055	r = -0.088 p = .360	r = -0.062 p = 0.517	r = 0.048 p = 0.621
b	r = 0.122 p = .203	r = -0.095 p = .326	r = -0.031 p = .748	r = -0.011 p = .908	r = -0.146 p = .128	r = 0.130 p = 0.176	r = 0.004 p = 0.963
c	r = 0.134 p = 0.163	r = -0.155 p = .105	r = -0.081 p = .399	r = -0.118 p = .218	r = 4.296e-4 p = .996	r = 9.091e-4 p = 0.992	r = 0.086 p = 0.373

Légende : p = probabilité de dépassement ; R = valeur de la corrélation de Pearson dans l'échantillon ; 1 = mémoire de travail ; 2 = distractibilité (AC) ; 3 = distractibilité (DTR) ; 4 = flexibilité (RF) ; 5 = flexibilité (ETR) ; 6 = Go/no-go ; 7 = attention divisée ; a = théorie de l'esprit affective ; b = théorie de l'esprit cognitive ; c = reconnaissance des affects

Note : L'hypothèse de nullité des corrélations est rejetée (*) lorsque $p < 0,05$.

En ce qui concerne les corrélations entre le contrôle exécutif et la résolution de problèmes sociaux, seule la compétence de flexibilité (ETR) est restée corrélée à celle de résolution de problèmes sociaux après le contrôle de l'effet de l'âge ($r = -0.228$; $p = .017$). La matrice de corrélation partielle est présentée ci-dessous dans le tableau 11.

Tableau 11 : Corrélations entre les scores exécutif et la résolution de problèmes sociaux avec contrôle de l'âge

Résolution de problèmes sociaux	
Mémoire de travail	r = 0.132 p = .169
Distractibilité (AC)	r = -0.057 p = .554
Distractibilité (DTR)	r = 0.084 p = 0.382
Flexibilité (RF)	r = -0.068 p = .483
Flexibilité (ETR)	r = -0.228 p = 0.017*
Go/no-go	r = -0.128 p = 0.183
Attention divisée	r = 0.153 p = 0.111

Légende : p = probabilité de dépassement ; R = valeur de la corrélation de Pearson dans l'échantillon ; 1 = mémoire de travail ; 2 = distractibilité (AC) ; 3 = distractibilité (DTR) ; 4 = flexibilité (RF) ; 5 = flexibilité (ETR) ; 6 = Go/no-go ; 7 =

attention divisée ; a = théorie de l'esprit affective ; b = théorie de l'esprit cognitive ; c = reconnaissance des affects ; RPS = résolution de problème sociaux

Note : L'hypothèse de nullité des corrélations est rejetée (*) lorsque $p < 0,05$.

Enfin, les corrélations partielles entre la résolution de problèmes sociaux et les fonctions socio-affectives. La théorie de l'esprit affective et cognitive sont restées corrélées malgré l'âge à la résolution de problèmes sociaux ($r = 0.211$ et $p = .027$; $r = 0.189$ et $p = .048$). La matrice de corrélation partielle est présentée ci-dessous dans le tableau 12.

Tableau 12 : Corrélations entre les scores socio-affectif et la résolution de problèmes sociaux avec contrôle de l'effet de l'âge

<i>Résolution de problèmes sociaux</i>	
<i>Théorie de l'esprit affective</i>	$r = 0.211$ $p = .027^*$
<i>Théorie de l'esprit cognitive</i>	$r = 0.189$ $p = .048^*$
<i>Reconnaissance des affects</i>	$r = 0.133$ $p = .167$

Légende : p = probabilité de dépassement ; r = valeur de la corrélation de Pearson dans l'échantillon

Note : L'hypothèse de nullité des corrélations est rejetée (*) lorsque $p < 0,05$.

4.3 Analyse de régression linéaire

Par la suite, nous avons effectué des régressions multiples hiérarchiques afin de déterminer la pertinence du modèle et l'effet des explicateurs métriques mis en évidence ci-avant sur notre variable dépendante métrique. Le logiciel effectuant les statistiques nous a bien indiqué qu'il avait utilisé toutes les observations de l'échantillon, soit 111.

A notre connaissance, aucune étude antérieure n'a rapporté de taille d'effet minimale d'intérêt dans le contexte de notre étude. Nous l'avons donc déterminé via une analyse de sensibilité en utilisant le logiciel G*Power (Paul et al., 2007). Suivant cette méthode, nous avons fixé un seuil alpha de $\alpha = .05$, une puissance de .95 et une taille d'échantillon maximale de 111 pour détecter des effets globaux dans un modèle de régression multiple. Une taille d'effet minimale de $f^2=0.160$ a été déterminée par l'analyse des fonctions socioaffectives sur la résolution de problèmes sociaux et de $f^2=0.143$ pour l'analyse du contrôle exécutif sur la

résolution de problèmes sociaux. Il est important de rappeler que tous les effets dont la taille est inférieure à cette valeur seront considérés comme non-significatifs.

Compte tenu des corrélations mises en évidence entre le contrôle exécutif et la résolution de problèmes sociaux ci-avant, nous avons testé le modèle suivant. Il a trait à contribution de de la flexibilité (ETR) et l'âge sur la résolution de problèmes sociaux. Nous avons entré dans le modèle premièrement l'âge afin d'analyser les relations au-delà de l'âge.

La variation de F associée au premier modèle est significative ($p < .001$). L'âge explique donc une proportion significative de la variance de la résolution de problèmes sociaux. Nous sommes passés de $R^2 = 0$ à $R^2 = 0,212$. Le modèle global incluant la théorie de l'esprit affective et cognitive, fait passer le R^2 de 0,212 à 0,253. Cette variation de 0,041 apparaît comme significative.

Les analyses ont montré que le modèle global de régression expliquait une part significative de la variance du score au test de résolution de problèmes sociaux, $F(2, 107) = 18.244$, $p = .001$, $R^2 = .253$, $R^2 \text{ ajusté} = .239$. Les analyses ont également montré que la variable « âge » était un explicateur significatif de la variable RPS, $\beta = 0.412$, $t(107) = 4.820$, $p = .001$. Une augmentation d'un mois correspond à une augmentation moyenne ($B = 0.032$) de 0.032 points au score de résolution de problèmes sociaux.

Les résultats suggèrent que 21,2 % de la résolution des problèmes sociaux est expliqué par l'âge et que 25,3 % de la résolution de problèmes sociaux est expliqué par la combinaison de l'âge et la flexibilité (DTR).

Nous avons vérifié le phénomène de multicollinéarité. L'indice de tolérance ($Tol = 0.94698$) et facteur d'inflation de la variance ($vif = 1.05599$) n'ont pas révélé de problèmes de multicollinéarité.

Les résultats des analyses de régression multiple hiérarchique sont présentés dans le tableau 13.

Tableau 13 : Régression multiple du contrôle exécutif sur la résolution de problèmes sociaux

Modèle		Non standardisé	Erreurs types	Standardisé	t	p	Lower	Upper
H₀	(Intercept)	16.354	2.476		6.606	< .001	11.448	21.261
	age en mois	0.171	0.032	0.460	5.408	< .001	0.108	0.233
H₁	(Intercept)	19.576	2.760		7.093	< .001	14.105	25.047
	age en mois	0.153	0.032	0.412	4.820	< .001	0.090	0.216
	flex etr	-0.003	0.001	0.208	2.433	0.017	0.005	4.917e-4

Compte tenu des corrélations mises en évidence entre les fonctions socio-affectives et la résolution de problèmes sociaux ci-avant, nous avons testé le modèle suivant. Il a trait à contribution de la théorie de l'esprit de l'esprit cognitive et affective sur la résolution de problèmes sociaux. Nous avons entré dans le modèle premièrement l'âge afin d'analyser les relations au-delà de l'âge.

La variation de F associée au premier modèle est significative ($p < .001$). L'âge explique donc une proportion significative de la variance de la résolution de problèmes sociaux. Nous sommes passés de $R^2 = 0$ à $R^2 = 0,212$. Le modèle global incluant la théorie de l'esprit affective et cognitive, fait passer le R^2 de 0,212 à 0,265. Cette variation de 0,053 apparaît comme significative ($p < .001$). En effet, la valeur de F est calculée à partir de la variation du R^2 entre les étapes. Chaque étape contribue donc significativement à l'amélioration de l'explication de la variabilité de la VD.

Les analyses ont montré que le modèle global de régression expliquait une part significative de la variance du score au test de résolution de problèmes sociaux, $F(3, 107) = 12.873$, $p = .001$, $R^2 = .265$, $R^2 \text{ ajusté} = .245$. Les analyses ont également montré que la variable « âge » était un explicateur significatif de la variable RPS, $\beta = 0.348$, $t(107) = 3.764$, $p = .001$. Une augmentation d'un mois correspond à une augmentation moyenne ($B = 0.034$) de 0.034 points au score de résolution de problèmes sociaux. En ce qui concerne les variables de théorie de l'esprit affective et de théorie de l'esprit cognitive, elles ne se sont pas révélées significatives mais on peut voir un effet tendanciel de la théorie de l'esprit affective sur la résolution de problèmes sociaux.

Les résultats suggèrent que 21,2 % de la résolution des problèmes sociaux est expliqué par l'âge et que 26,5 % de la résolution de problèmes sociaux est expliqué par la combinaison de l'âge, théorie de l'esprit affective et théorie de l'esprit cognitive.

Nous avons vérifié le phénomène de multicollinéarité. L'indice de tolérance (âge = 0.80341 ; théorie de l'esprit affective = 0.87290 ; théorie de l'esprit cognitive = 0.82079) et facteur d'inflation de la variance (age = 1.24470 ; théorie de l'esprit affective = 1.14560 ; théorie de l'esprit cognitive = 1.21834) n'ont pas révélé de problèmes de multicollinéarité.

Les résultats des analyses de régression multiple hiérarchique sont présentés dans le tableau 14.

Tableau 14 : Régression multiple des fonctions socio-affectives sur la résolution de problèmes sociaux

Modèle		Non standardisé	Erreurs-types	Standardisé	t	p	95% IC	
							Lower	Upper
H₀	(Intercept)	16.354	2.76		6.606	< .001	11.448	21.261
	age en mois	0.171	0.032	0.460	5.408	< .001	0.108	0.233
H₁	(Intercept)	14.193	2.539		5.590	< .001	9.160	19.227
	âge en mois	0.129	0.034	0.348	3.764	< .001	0.061	0.197
	Théorie de l'esprit affective	0.361	0.187	0.171	1.929	0.056	-0.010	0.732
	Théorie de l'esprit cognitive	0.277	0.169	0.150	1.641	0.104	-0.058	0.612

Nous n'avons pas étudié la contribution du contrôle exécutif sur les fonctions socio-affectives étant donné que les relations n'étaient pas significatives au-delà de l'âge.

5 Discussion

5.1 Retour sur les hypothèses et la littérature

Pour rappel, ce mémoire avait pour objectif de tester les relations entre les différentes composantes du niveau du « traitement de l'information sociale » du modèle de Yeates et al. (2007). Ce modèle mettait en lien le contrôle exécutif, les processus sociaux-affectifs et la résolution de problèmes sociaux.

Ainsi, nous nous sommes intéressés à ce qui avait été fait dans la littérature du développement typique et atypique afin d'avoir une idée plus précise des relations qui pouvaient co-exister entre ces variables. Nos recherches nous ont mené à poser les hypothèses suivantes chez les enfants au développement typique : le contrôle exécutif chez les enfants pourrait déterminer la qualité de leurs fonctions socio-affectives, le contrôle exécutif chez les enfants pourrait déterminer la qualité de leur résolution de problèmes sociaux et enfin les fonctions socio-affectives chez les enfants pourraient déterminer la qualité de leur résolution de problèmes sociaux.

Nous avons pu identifier une majorité de recherches centrées sur le développement atypique et sur les enfants d'âge pré-scolaire. Nous avons également constaté que les variables étudiées se limitaient souvent seulement à quelques fonctions exécutives et à la théorie de l'esprit comme processus socio-affectif. C'est pourquoi, en ce qui concerne les fonctions socio-affectives, nous avons voulu élargir les recherches en différenciant la théorie de l'esprit affective et cognitive et en y ajoutant la reconnaissance des affects. Enfin, la résolution de problèmes sociaux ayant très peu été étudiée en lien avec les deux autres fonctions, nous avons jugé pertinent de tester les liens également.

Ainsi, nous avons centralisé en une seule étude transversale plusieurs fonctions du contrôle exécutif (soit la mémoire de travail, l'inhibition, la flexibilité et l'attention divisée), différents processus socio-affectifs (théorie de l'esprit affective, théorie de l'esprit cognitive et reconnaissance des affects) ainsi que la résolution de problèmes sociaux. Et cela dans un échantillon de 111 enfants de 5 à 7 ans au développement typique à qui nous avons fait passer des tests évaluant chacune de ces variables.

Nous commencerons par la deuxième et troisième hypothèse car ce sont celles avec le plus de résultats significatifs.

Concernant la deuxième hypothèse, nos résultats entre les variables du contrôle exécutif et la résolution de problèmes sociaux ont montré que les capacités de mémoire de travail, de flexibilité (ETR) et d'attention divisée étaient faiblement liées à la résolution de problèmes sociaux. En effet, elles suggéreraient que plus ces enfants sont bons à ces tâches de contrôle exécutif plus ils sont bons aussi aux tâches de cognition sociale et inversement. Cependant, étant donné que plus un enfant est âgé mieux il réussira les différentes épreuves, comme en témoigne la littérature, les relations mises en évidence ci-avant pouvaient tout simplement refléter le facteur de l'âge. Après avoir contrôlé l'effet de l'âge, seule une corrélation a subsisté, soit la flexibilité (ETR) avec la résolution de problèmes sociaux. Nous avons procédé à une analyse de régression « stepwise » avec l'âge dans le premier modèle et l'âge et la flexibilité (ETR) dans le deuxième. Comme attendu, le niveau de flexibilité (ETR) des enfants de notre échantillon compte tenu de l'âge semble déterminer leurs scores de résolution de problèmes sociaux. En effet, 25,3 % de la résolution de problèmes sociaux pourrait être expliqué par la combinaison de l'âge et la flexibilité (DTR). Notre première hypothèse ne peut pas être entièrement validée étant donné qu'elle supposait que toutes les variables contribueraient à la résolution de problèmes sociaux. D'autres études ont trouvé des résultats similaires par rapport à la contribution de la flexibilité à la résolution de problèmes sociaux (Muscara et al., 2010). Cependant, ils incluaient également d'autres fonctions exécutives. Nous nous sommes donc questionnés sur les raisons ayant mené nos autres résultats à la non significativité. Cependant, dans l'étude de Muscara et al. (2010), les chercheurs ont choisi d'évaluer les fonctions exécutives à l'aide d'un score composite, ainsi nous ne pouvons pas savoir avec certitude que chaque composante exécutives prises individuellement pourrait être reliée à la résolution de problèmes sociaux.

Concernant la troisième hypothèse à propos de la contribution des fonctions socio-affectives à la résolution de problèmes sociaux, nos analyses préliminaires ont mis en évidence de faibles corrélations positives significatives entre toutes les composantes de la cognition sociale avec celle de résolution de problèmes sociaux. En effet, elles semblent indiquer que plus les scores aux tâches de cognition sociale sont élevés plus des celui de résolution de problème sociaux l'est aussi. Lorsque l'effet de l'âge a été contrôlé, la reconnaissance des affects n'apparaissait plus comme corrélée significativement à la résolution de problèmes sociaux. Les variations du modèle comprenant uniquement l'âge au modèle comprenant l'âge et les théories de l'esprit comme contributeurs de la résolution de problèmes sociaux se sont révélées significatives. Cela signifie que la combinaison de l'âge,

des scores de théorie de l'esprit affective et cognitives semblent déterminer les scores de résolution de problèmes sociaux des enfants. Cependant, prises individuellement, seul l'âge apparaît comme ayant un effet significatif sur la résolution de problèmes sociaux dans le deuxième modèle. Néanmoins, on observe un effet tendanciel de la théorie de l'esprit affective sur la résolution de problèmes sociaux qui tendrait à penser que des études plus poussées seraient intéressantes. L'étude de Yildiz Güven et al. (2019) avait pourtant mis en évidence une contribution importante de la théorie de l'esprit. Cependant, les auteurs n'avaient pas différencié les versants affectifs et cognitifs. Nous ne pouvons donc pas valider notre deuxième hypothèse.

Enfin, en ce qui concerne la première hypothèse, nos analyses n'ont pas permis de la valider non plus. Aucune relation ne persistait après le contrôle de l'effet de l'âge. Avant cela, on relevait des liens faibles entre la mémoire de travail et les composantes théorie de l'esprit cognitive et de reconnaissance des affects, ainsi que la flexibilité (RF) avec la théorie de l'esprit affective et enfin la flexibilité (ETR) à théorie de l'esprit cognitive. Pour finir, une corrélation faible entre l'attention divisée et la reconnaissance des affects avait été mise en évidence. Ces corrélations suggéraient que plus les enfants étaient performants aux tâches évaluant ces composantes exécutives plus leur ils étaient également performant aux épreuves de cognition sociale. Nous nous sommes donc questionnés sur les raisons ayant mené nos résultats à ces conclusions. La littérature avait mis en évidence des corrélations significatives entre les tâches d'inhibition et la théorie de l'esprit au-delà de l'âge (Sabbagh, 2006 ; et Carlson et al., 2004). Or, d'après nos analyses, ni la distractibilité ni l'épreuve de go/no-go n'étaient liées significativement à la théorie de l'esprit affective ou cognitive même sans le contrôle de l'âge. Nous nous sommes donc intéressés à la méthodologie de ces études et l'avons comparé avec la nôtre. Premièrement, les corrélations ont été démontrées particulièrement chez les enfants d'âge pré-scolaire, il est donc possible que ces relations ne persistent pas chez les enfants plus âgés. En effet, il est possible que les compétences développées pendant la petite enfance suffisent à permettre la mentalisation et donc que le développement ultérieur de l'inhibition n'est pas d'incidence sur les habiletés de théorie de l'esprit. La tranche d'âge de nos sujets se trouvant entre celle des pré-scolaire et celle des sujets de Cassetta et al. (2018), il se pourrait que cela soit dû à une période développementale où la relation entre les deux ne soit plus aussi significatives. Parmi les études n'ayant pas trouvé de lien significatif au niveau de ces relations, nous retrouvons celles de Bock (2015) ou

Carlson (2004) qui coïncide avec notre étude. Bock (2015) avait également étudié un échantillon d'enfants d'âge pré-scolaire.

En ce qui concerne la mémoire de travail, il s'agit également d'une fonction qui était beaucoup citée dans la littérature comme liée aux compétences socio-affectives. En effet, les études Keenan et al. (1998) et de Davis et Pratt semblaient démontrer qu'elles étaient fortement associées et que la mémoire de travail expliquait considérablement la théorie de l'esprit chez les enfants d'âge pré-scolaire. De plus, l'étude longitudinale de Lecce et al. (2017) avaient mis en évidence des résultats suggérant que les performances de mémoire de travail à 9 ans déterminent celle de théorie de l'esprit chez ces enfants à 10 ans. Néanmoins, l'étude de Casseta et al. (2018) qui avait dissocié le versant cognitif et affectif de la théorie de l'esprit n'a pas non plus mis en évidence de lien au-delà de l'âge et de contribution significative de la mémoire de travail.

En ce qui concerne la flexibilité, les études étaient aussi discordantes. En effet, de fortes corrélations impliquant la flexibilité avaient été trouvées entre la mesure de flexibilité (DCSS) et de théorie de l'esprit (« social stories ») après le contrôle de l'âge et du vocabulaire ainsi qu'une contribution importante de la flexibilité sur la compréhension sociale au-delà des effets de l'âge, du vocabulaire, de la mémoire de travail et de l'inhibition chez les enfants de 7 à 12 ans. Tandis que l'étude de Casseta sur un échantillon similaire (8 à 11 ans) ayant évalué la flexibilité avec une épreuve similaire (WSCT) n'ont pas trouvé de résultats significatifs en termes de contribution mais tout de même une corrélation avec la théorie de l'esprit cognitive et la tâche de flexibilité (Casseta, 2018). Une autre hypothèse est que la tâche de la maison des dragons n'évalue pas assez purement la flexibilité. En effet, elle implique de nombreux processus exécutifs (Noël, 2021, p 131).

Enfin, l'attention divisée dans notre étude s'est montrée uniquement faiblement corrélée avec la reconnaissance des affects avant contrôle de l'âge. Or, nous nous attendions également à trouver des liens avec les autres processus socio-affectifs. Nous n'avons pas d'étude de référence incluant l'attention divisée dans le fonctionnement typique ainsi on peut supposer que l'implication de l'attention divisée dans les processus socio-affectifs serait plus importante dans le développement atypique.

5.2 Les limites

Les limites de notre étude concernent principalement la méthodologie. Nous nous sommes interrogés sur la particularité de l'évaluation des fonctions exécutives. Premièrement, rappelons que la KiTAP est destiné aux enfants à partir de 6 ans. Or, les jeunes enfants comme ceux de 5 ans de notre échantillon, peuvent avoir des difficultés à rester assis, concentré sur de longues périodes ce qui entraîne une plus grande variation de performance (Monette et Bigras, 2008). Nous avons tenté de réduire au maximum le biais des capacités de concentration en proposant la passation en deux séances ainsi qu'en communiquant avec l'enfant pour maintenir sa motivation et son attention entre les épreuves. Cependant, il est possible que leurs performances soient biaisées par rapport à celles en situation réelle. Par ailleurs, de manière générale les tâches sont tout de même éloignées de l'utilisation réelle des fonctions exécutives dans la vie quotidienne (Noel, 2021).

Deuxièmement, les épreuves évaluant les fonctions exécutives nécessitent rarement exclusivement une fonction. En effet, plusieurs habiletés cognitives peuvent intervenir ce qui complexifie l'isolement d'une en particulier pour son évaluation (Chevalier, 2020 ; Noel, 2018). Par exemple dans la tâche du go/no-go qui évalue l'inhibition, les enfants doivent continuellement garder la consigne en tête tout en inhibant un comportement ce qui nécessite aussi de la flexibilité (Monette et Bigras, 2008 ; Noel, 2021). En ce qui concerne la tâche de flexibilité, l'enfant doit inhiber une réponse prépondérante, soit alterner gauche/droite. De même, pour l'attention divisée, l'enfant doit inhiber une réponse prépondérante, soit appuyer dès que le stimulus apparaît avant de l'interpréter. Nous pouvons également supposer que la flexibilité soit nécessaire pour passer du stimulus auditif à celui visuel. Enfin, la mémoire de travail pourrait être nécessaires pour chacune de ces tâches étant donné qu'ils doivent retenir. Néanmoins, le contrôle de la mémoire de travail effectuée en début d'étude devrait être suffisant pour ne pas impacter nos résultats. Ainsi, on peut se questionner sur la part d'impureté des tâches et des conséquences sur l'interprétation.

Concernant la résolution de problèmes sociaux, selon le modèle des stratégies de négociations interpersonnelles de Yeates, Schultz et Selman (1990), il y a quatre étapes menant à celle-ci : la définition du problème, la génération de stratégies alternatives, la sélection et la mise en œuvre d'une stratégie spécifique et l'évaluation des résultats. Par ailleurs, ces auteurs ont défini quatre niveaux graduels reflétant le niveau de développement (impulsif, unilatéral, réciproque et collaboratif). Or la tâche que nous avons utilisé se limite au

jugement et à la justification de la résolution de problèmes sociaux. Nous pouvons donc supposer que cette épreuve ne prend pas suffisamment en compte la complexité de cette composante. Par ailleurs, les qualités psychométriques de cet outil récent n'ont pas été évaluées.

Enfin, étant encore novice dans la passation de ces tests, nous pouvons supposer que ma maîtrise n'étant pas parfaite pouvait constituer des conditions non optimales.

Conclusion et perspectives

Le présent mémoire avait pour but d'approfondir les relations entre la cognition sociale et le contrôle exécutif par le biais d'une étude transversale chez des enfants au développement typique. En effet, en nous basant sur le modèle de Yeates et la littérature déjà existante, nous avons pu établir nos hypothèses d'interaction. L'intérêt de cette étude par rapport à celle antérieure, était justement d'avoir une vision plus globale des relations qui coexistent entre toutes les variables exécutives, de cognition sociale et de résolution de problèmes sociaux. En effet, ces composantes ont été étudiées mais seulement au détour d'étude qui n'incluait que certaines de celles-ci. Par ailleurs, certaines sous-composantes comme l'attention divisée, la reconnaissance des affects, la dissociation des versants affectifs et cognitifs de la théorie de l'esprit n'avaient que très peu été étudiées en lien avec les autres. Enfin, il existait aussi une volonté d'étudier ces relations chez les enfants au développement typique dans la tranche d'âge de 5 à 7 ans qui avait également moins été étudié. En somme, notre étude avait pour but d'enrichir la vision globale du développement social de l'enfant au développement typique.

Au regard de la littérature déjà existante, notre étude montre que l'incohérence entre les différents résultats est d'autant plus forte. Ainsi, aujourd'hui, nos résultats ne permettent pas de répondre à nos hypothèses et à une des problématiques présentes dans la littérature. Cependant, elle nous donne des indications concernant les perspectives futures. En effet, les recherches ultérieures pourraient donc se concentrer plus précisément sur les variabilités méthodologiques entre les études et sur des variables en particulier afin d'avoir différentes mesures.

Par ailleurs, comme expliqué précédemment, les tests ne reflètent pas forcément les processus exécutifs dans la vie quotidienne. Ainsi, on pourrait se pencher sur une approche

plus écologique. En effet, certaines épreuves plus proches de la réalité seraient plus sensibles comme la BADS-C, la « children's cooking task » ou la BRIEF. Cependant, d'autres biais et limites sont présents. Par exemple, la BADS-C et la « children's cooking task » n'ont pas été étalonnées en France. Quant à la BRIEF, une part de subjectivité persiste étant donné qu'il s'agit de questionnaires à destination des proches de l'enfant. La perspective multi-informateur n'est donc pas à négliger mais impose une méthodologie plus lourde. Il y a donc encore des recherches à développer sur les outils évaluant les fonctions exécutives.

Concernant le plan expérimental, nous avons contrôlé l'effet de l'âge car il s'agit d'un facteur interne qui s'est avéré primordiale. Cependant, nous n'avons contrôlé l'effet d'aucuns facteurs externes tels que l'environnement socioéconomique, le facteur culturel ou le style éducatif dans lequel l'enfant vit l'enfant (Noel, 2021 ; Devine et Hugues ; Yeates et al. 2007 ; Er-Rafiqi, 2017). Ces points sont néanmoins importants car selon ces auteurs, ils exercent une influence sur les composantes du traitement de l'information sociale. En effet, certains chercheurs soulignent que le statut socio-économique parental contribue aux habiletés et exécutives et de fausses croyances des enfants (Cole et Mitchell, 1998 ; Noble, 2005). En ce qui concerne le style éducatif, Hughes, Deater-Deckard, Cutting (1999) ont mis en évidence des corrélations fortes entre le style éducatif et la théorie de l'esprit des enfants. Carlson (2003) a pointé trois dimensions liées aux interactions mère-enfant qui permettent de favoriser le développement des fonctions exécutives (la sensibilité, le soutien à l'autonomie et l'orientation mentale). Enfin, plusieurs études ont mis en évidence des variabilités culturelles entre des enfants américains et chinois aux tâches exécutives et de fausses croyances (Sabbagh et al., 2006 ; Liu et al., 2008). Ainsi, les prochaines études pourraient prendre en compte l'effet de ces facteurs environnementaux.

En conclusion, il existe de fortes difficultés méthodologiques concernant l'évaluation des fonctions exécutives qui sont probablement la cause des incohérences au sein de la littérature. Notre étude s'ajoute à la variabilité des résultats et offre de nouveaux points de comparaisons pour les recherches ultérieures.

Bibliographie

Allain, P., Aubin, G., & Le Gall, D. (2012). *Cognition sociale et neuropsychologie*. Solal.

Aubineau, L., Vandromme, L. et Le Driant, B. (2015). L'attention conjointe, quarante ans d'évaluations et de recherches de modélisations. *L'Année psychologique*, vol. 115(1), 141-174. doi:10.4074/S0003503314000074.

Baron-Cohen, S., Ring, H., Wheelwright, S., Bullmore, E., Brammer, M., Simmons, A. et Williams, S. (1999). Social intelligence in the normal and autistic brain: an fMRI study: Social intelligence in the normal and autistic brain. *The European Journal of Neuroscience*, 11(6), 1891–1898. <https://doi.org/10.1046/j.1460-9568.1999.00621.x>

Bartsch, K. et Estes, D. (1996). Individual differences in children's developing theory of mind and implications for metacognition. *Learning and Individual Differences*, 8(4), 281–304. [https://doi.org/10.1016/S1041-6080\(96\)90020-5](https://doi.org/10.1016/S1041-6080(96)90020-5)

Baurain C. et Nader-Grosbois. (2013) Compétences sociales et émotionnelles : enfant typique et déficient intellectuel. *Presses académiques francophones*. 123-147.

Beauchamp, M., et Anderson, V. (2010). SOCIAL: An Integrative Framework for the Development of Social Skills. *Psychological Bulletin*, 136(1), 39–64. <https://doi.org/10.1037/a0017768>

Cassetta, B., Pexman, P. & Goghari, V. (2018). Cognitive and Affective Theory of Mind and Relations With Executive Functioning in Middle Childhood. *Merrill-Palmer Quarterly*, 64(4), 514–538. <https://doi.org/10.13110/merrpalmquar1982.64.4.0514>

Carlson , S. M. , & Moses , L. J. (2001). Individual differences in inhibitory control and children's theory of mind . *Child Development* , 72 , 1032 – 1053

Carlson S. M. (2003). Executive function in context: development, measurement, theory, and experience. *Monographs of the Society for Research in Child Development*, 68(3), 138–151.

Carlson, S., Moses, L., et Claxton, L. (2004). Individual differences in executive functioning and theory of mind: An investigation of inhibitory control and planning ability.

Journal of Experimental Child Psychology, 87(4), 299–319.
<https://doi.org/10.1016/j.jecp.2004.01.002>

Charman, T., Carroll, F., et Sturge, C. (2001). Theory of mind, executive function and social competence in boys with ADHD. *Emotional and Behavioural Difficulties*, 6(1), 31–49.
<https://doi.org/10.1080/13632750100507654>

Chevalier, N. (2010). Les fonctions exécutives chez l'enfant: Concepts et développement. *Canadian Psychology*, 51(3), 149–163. <https://doi.org/10.1037/a0020031>

Colvert, E., Custance, D., & Swettenham, J. (2002). Rule-based reasoning and theory of mind in autism: A commentary on the work of Zelazo, Jacques, Burack, and Frye. *Infant and Child Development*, 11, 197–200

Coricelli G. (2005). Two-levels of mental states attribution: from automaticity to voluntariness. *Neuropsychologia*, 43, 294-300.

Courchesne, E., Townsend, J., Akshoomoff, N. A., Saitoh, O., Yeung-Courchesne, R., Lincoln, A. J., . . . Lau, L. (1994). Impairment in shifting attention in autistic and cerebellar patients. *Behavioral Neuroscience*, 108(5), 848-865. doi:<http://dx.doi.org/10.1037/0735-7044.108.5.848>

Courchesne, V., Langlois, V., Gregoire, P., St-Denis, A., Bouvet, L., Ostrolenk, A., & Mottron, L. (2020). Interests and Strengths in Autism, Useful but Misunderstood: A Pragmatic Case-Study. *Frontiers in psychology*, 11, 569339.
<https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.569339>

Crick, N. et Dodge, K. (1994). A Review and Reformulation of Social Information-Processing Mechanisms in Children's Social Adjustment. *Psychological Bulletin*, 115(1), 74–101. <https://doi.org/10.1037/0033-2909.115.1.74>

Dardenne, B. (2008). La cognition sociale. *Dictionnaire des sciences de l'éducation*, 66-70. Paris: Presses Universitaire de France.

Davis, H. L., & Pratt, C. (1995). The development of children's theory of mind: The working memory explanation. *Australian Journal of Psychology*, 47(1), 25-31.

Delaloye, Ludwig, C., Borella, E., Chicherio, C., & de Ribaupierre, A. (2007). L'Empan de lecture comme épreuve mesurant la capacité de mémoire de travail : normes

basées sur une population francophone de 775 adultes jeunes et âgés. *Revue européenne de psychologie appliquée*, 58(2), 89–103. <https://doi.org/10.1016/j.erap.2006.12.004>

Desgranges, B., Laisney, M., Bon, L., Duval, C., Mondou, A., Bejanin, A. et Muckle, G. (2012). TOM-15 : Une épreuve de fausses croyances pour évaluer la théorie de l'esprit cognitive. *Revue de neuropsychologie*, volume 4(3), 216-220. doi:10.3917/rne.043.0216.

Diamond, A. (2013). Executive Functions. *Annual Review of Psychology*, 64(1), 135–168. <https://doi.org/10.1146/annurev-psych-113011-143750>

Dodge, K., Laird, R., Lochman, J. et Zelli, A. (2002). Multidimensional Latent-Construct Analysis of Children's Social Information Processing Patterns: Correlations With Aggressive Behavior Problems. *Psychological Assessment*, 14(1), 60–73. <https://doi.org/10.1037/1040-3590.14.1.60>

Dunn J., Brown J., Slomkowski C., Tesla C. et Youngblade L.. (1991). Young Children's Understanding of Other People's Feelings and Beliefs: Individual Differences and Their Antecedents. *Child Development*, 62(6), 1352–1366. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8624.1991.tb01610.x>

Duval, C., Piolino, P., Bejanin, A., Laisney, M., Eustâche, F. et Desgranges, B. (2011). La théorie de l'esprit : aspects conceptuels, évaluation et effets de l'âge. *Revue de neuropsychologie*, volume 3(1), 41-51. doi:10.3917/rne.031.0041.

Er-Rafiqi, M., Roukoz, C., Le Gall, D. & Roy, A. (2017). Les fonctions exécutives chez l'enfant : développement, influences culturelles et perspectives cliniques. *Revue de neuropsychologie*, 9, 27-34. <https://doi.org/10.3917/rne.091.0027>

Fahie, & Symons, D. K. (2003). Executive functioning and theory of mind in children clinically referred for attention and behavior problems. *Journal of Applied Developmental Psychology*, 24(1), 51–73. [https://doi.org/10.1016/S0193-3973\(03\)00024-8](https://doi.org/10.1016/S0193-3973(03)00024-8)

Farrant, B. M., Fletcher, J., & Maybery, M. T. (2014). Cognitive flexibility, theory of mind, and hyperactivity/inattention. *Child development research*.

Fiske, S. T. et Taylor, S. E. (2011). Cognition sociale: Des neurones à la culture. Wavre, Belgique: Mardaga.

Gallagher, HL, & Frith, CD (2003). Imagerie fonctionnelle de la « théorie de l'esprit ». *Tendances des sciences cognitives*, 7, 77–83.

Gattegno, M. P., Ionescu S., Malvv J. et Adrien J. L. (1999). Preliminary study about specific relationship between joint attention and theory of mind in autism children. *Approche neuropsychologique des apprentissages chez les enfants*. 52, 42-48.

Gaymard, S. & Andrés, S. (2009). Représentations, modèles normatifs et compétences sociales : une étude exploratoire dans un lycée sensible en Espagne. *Revue internationale de psychologie sociale*, 22, 43-69. <https://www.cairn.info/revue--2009-2-page-43.htm>.

Gillet, P. et Barthélémy, C. (2011). Développement de l'attention chez le petit enfant : implications pour les troubles autistiques. *Développements*, 9(3), 17-25. doi:10.3917/devel.009.0017.

Georgieff, N. (2005). Intérêts de la notion de “ théorie de l'esprit ” pour la psychopathologie. *La psychiatrie de l'enfant*, 48, 341-371. <https://doi.org/10.3917/psy.482.0341>

Godefroy, O. (2004). Syndromes frontaux et dysexécutifs. *Revue Neurologique*, 160(10), 899–909. [https://doi.org/10.1016/S0035-3787\(04\)71071-1](https://doi.org/10.1016/S0035-3787(04)71071-1)

Hughes, C. (1998). Finding your marbles: Does preschoolers' strategic behavior predict later understanding of mind? *Developmental Psychology*, 34(6), 1326–1339. <https://doi.org/10.1037/0012-1649.34.6.1326>

Hynes, C., Baird, A. et Grafton, S. (2006). Differential role of the orbital frontal lobe in emotional versus cognitive perspective-taking. *Neuropsychologia*, 44(3), 374–383. <https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2005.06.011>

Joseph, & Tager-Flusberg, H. (2004). The relationship of theory of mind and executive functions to symptom type and severity in children with autism. *Development and Psychopathology*, 16(1), 137–155. <https://doi.org/10.1017/S095457940404444X>

Keenan, Olson, D. R., & Marini, Z. (1998). Working Memory and Children's Developing Understanding of Mind. *Australian Journal of Psychology*, 50(2), 76–82. <https://doi.org/10.1080/00049539808257537>

Klein, J., Shepherd, S., et Platt, M. (2009). Social Attention and the Brain. *Current Biology*, 19(20), R958–R962. <https://doi.org/10.1016/j.cub.2009.08.010>

Lancelot, C. (2018) La cognition sociale chez l'enfant et l'adolescent : approche neuropsychologique dans le contexte du Traumatisme Crânien Encéphalique. Dans A. Roy, B. Guillery-Girard G. Aubin et C. Mayor (Dir), *Neuropsychologie de l'enfant : Approches cliniques, modélisations théoriques et méthodes* (p 226-243), Paris : De Boeck.

Lazaratou, H. & Golse, B. (2018). L'hyperactivité, entre biologie et culture: Les variations géographiques, temporelles et culturelles du trouble déficitaire de l'attention avec hyperactivité. *La psychiatrie de l'enfant*, 61, 179-198. <https://doi.org/10.3917/psy.611.0179>

Lecce, & Bianco, F. (2018). Working memory predicts changes in children's theory of mind during middle childhood: A training study. *Cognitive Development*, 47, 71–81. <https://doi.org/10.1016/j.cogdev.2018.04.002>

Lecce, S., Bianco, F., Devine, R. et Hughes, C. (2017). Relations between theory of mind and executive function in middle childhood: A short-term longitudinal study. *Journal of Experimental Child Psychology*, 163, 69–86. <https://doi.org/10.1016/j.jecp.2017.06.011>

Lithfous, S., Després, O. et Dufour, A. (2018). *Le Vieillissement Neurodegeneratif : Methodes de Diagnostic Differentiel*. doi:<https://doi.org/10.1016/B978-2-294-75561-3.00004-3>.

Liu, D., Wellman, H., Tardif, T., & Sabbagh, M. (2008). Theory of mind development in Chinese children : a meta-analysis of false-belief understanding across cultures and languages. *Developmental Psychology*, 44(2), 523-531.

Lopes, P., P. Salovey, M. Beers et S. Cote. (2005). Emotion Regulation Abilities and the Quality of Social Interaction. *Emotion*, 5, 113-118.

Lucchini, S. (2005). L'enfant entre plusieurs langues : à la recherche d'une langue de référence. *Enfance*, 4(4), 299-315. <https://doi.org/10.3917/enf.574.0299>

Mary, A., Slama, H. et Massat, I. (2009). La théorie de l'esprit dans le trouble de l'attention avec ou sans hyperactivité (TDA-H). *Cahiers critiques de thérapie familiale et de pratiques de réseaux*, 43(2), 169-185. doi:10.3917/ctf.043.0169.

Mary, A., Slama, H., Mousty, P., Massat, I., Capiou, T., Drabs, V., & Peigneux, P. (2015). Executive and attentional contributions to theory of mind deficit in attention deficit/hyperactivity disorder (ADHD). *Child Neuropsychology*, 22, 345–365.

McCrimon, A. W., Matchullis, R. L., Altomare, A. A., et Smith-Demers, A. D. (2016). Executive functions in autism spectrum disorder. In J. L. Matson (Eds.), *Handbook of assessment and diagnosis of autism spectrum disorder* (pp. 403-425). Cham Heidelberg, NY: Springer.

McDonald, S. (2013). Impairments in social cognition following severe traumatic brain injury. *J Int Neuropsychol Soc*; 19: 231-246.

Miranda, Berenguer, C., Roselló, B., Baixauli, I., & Colomer, C. (2017). Social cognition in children with high-functioning autism spectrum disorder and attention-deficit/hyperactivity disorder associations with executive functions. *Frontiers in Psychology*, 8, 1035–1035. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.01035>

Miyake, A. et Friedman, N. P. (2012). The Nature and Organization of Individual Differences in Executive Functions: Four General Conclusions. *Curr Dir Psychol Sci*, 21(1), 8-14. doi: 10.1177/0963721411429458

Muscara, Catroppa, C., & Anderson, V. (2008). Social problem-solving skills as a mediator between executive function and long-term social outcome following paediatric traumatic brain injury. *Journal of Neuropsychology*, 2(2), 445–461. <https://doi.org/10.1348/174866407X250820>

Nadel, J. (2002). Le développement de l'intelligence sociale. Les précurseurs de l'intelligence sociale. *Intellectica. Revue de l'Association pour la Recherche Cognitive*, 34(1), 143–160. <https://doi.org/10.3406/intel.2002.1077>

Nader-Grosbois, N. (2011). La théorie de l'esprit : entre cognition, émotion et adaptation sociale. De Boeck.

Noël. (2021). Bilan neuropsychologique de l'enfant : guide pratique pour le clinicien. Mardaga Supérieur.

Page, P., Strayer, F. F. et Reid, L. (2001). Ou en est la cognition sociale ? sociogenèse et sélection ontogénétique des pensées sociales. *Canadian Psychology*, 42(3), 185-199.

Pellicano. (2007). Links Between Theory of Mind and Executive Function in Young Children With Autism: Clues to Developmental Primacy. *Developmental Psychology*, 43(4), 974–990. <https://doi.org/10.1037/0012-1649.43.4.974>

Pellicano E. (2012). The development of executive function in autism. *Autism research and treatment*, 146132. <https://doi.org/10.1155/2012/146132>

Pennington, B. F., & Ozonoff, S. (1996). Executive functions and developmental psychopathology. *Child Psychology & Psychiatry & Allied Disciplines*, 37(1), 51–87. <https://doi.org/10.1111/j.1469-7610.1996.tb01380.x>

Perner, J. et Lang, B. (1999). Development of theory of mind and executive control. *Trends in Cognitive Sciences*, 3(9), 337–344. [https://doi.org/10.1016/S1364-6613\(99\)01362-5](https://doi.org/10.1016/S1364-6613(99)01362-5)

Pineda-Alhucema, Aristizabal, E., Escudero-Cabarcas, J., Acosta-López, J. E., & Vélez, J. I. (2018). Executive Function and Theory of Mind in Children with ADHD: a Systematic Review. *Neuropsychology Review*, 28(3), 341–358. <https://doi.org/10.1007/s11065-018-9381-9>

Posner, M. I. et Petersen, S. E. (1990). The attention system of the human brain. *Annual review of neuroscience*, 13, 25–42. <https://doi.org/10.1146/annurev.ne.13.030190.000325>

Posner, M., Sheese, B., Odludaş, Y. et Tang, Y. (2006). Analyzing and shaping human attentional networks. *Neural Networks*, 19(9), 1422–1429.

Pry, R., Guillain, A. et Foxonet, C. (1996). Adaptation sociale et compétences sociocognitives chez l'enfant de 4-5 ans. *Enfance*, 49(3), 315–329. <https://doi.org/10.3406/enfan.1996.3030>

Quistrebert-Davanne, V., Labat, J. et Nizard, J. (2016). Biais attentionnel chez le patient douloureux chronique. *Nature, évaluation et intérêts clinique et thérapeutique : Douleur et Analgésie*, 29(1), 48–56. <https://doi.org/10.1007/s11724-016-0453-4>

Ric, F. & Muller, D. (2017). Chapitre 1. Qu'entend-on par cognition sociale ?. Dans : , F. Ric & D. Muller (Dir), *La cognition sociale* (pp. 7-19). FONTAINE, France: Presses universitaires de Grenoble.

Rasmussen, Wyper, K., & Talwar, V. (2009). The relation between theory of mind and executive functions in children with fetal alcohol spectrum disorders. *Canadian Journal of Clinical Pharmacology*, 16(2).

Rose-Krasnor, L. (1997). The Nature of Social Competence: A Theoretical Review. *Social Development* (Oxford, England), 6(1), 111–135. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9507.1997.tb00097.x>

Rubin, K., Wojslawowicz, J., Rose-Krasnor, L., Booth-LaForce, C. et Burgess, K. (2006). The Best Friendships of Shy/Withdrawn Children: Prevalence, Stability, and Relationship Quality. *Journal of Abnormal Child Psychology*, 34(2), 139–153. <https://doi.org/10.1007/s10802-005-9017-4>

Sabbagh, Xu, F., Carlson, S. M., Moses, L. J., & Lee, K. (2006). The Development of Executive Functioning and Theory of Mind: A Comparison of Chinese and U.S. Preschoolers. *Psychological Science*, 17(1), 74–81. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9280.2005.01667>

Shamay-Tsoory, S. et Aharon-Peretz, J. (2007). Dissociable prefrontal networks for cognitive and affective theory of mind: A lesion study. *Neuropsychologia*, 45(13), 3054–3067. <https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2007.05.021>

Schuwerk, T., Schurz, M., Müller, F., Rupprecht, R., & Sommer, M. (2017). The rTPJ's overarching cognitive function in networks for attention and theory of mind. *Social Cognitive and Affective Neuroscience*, 12(1), 157–168. <https://doi.org/10.1093/scan/nsw163>

Slama, H. et Schmitz, R. (2016). Chapitre 5. Fonctions attentionnelles et exécutives dans le TDAH. Dans : Manuel Bouvard éd., *Trouble Déficit de l'Attention avec ou sans Hyperactivité de l'enfant à l'adulte : Approche développementale* (pp. 110-130). Paris : Dunod.

Stone V.E., Baron-Cohen S. et Knight R.T., « Frontal Lobe Contributions to Theory of Mind », in *Journal of cognitive neuroscience*, vol. 10 (1998), no 5, p. 640-656.

Thomas, M. et Baughman, F. (2014). Neuroconstructivisme : comprendre les trajectoires développementales typiques et atypiques. *Enfance*, 3(3), 205-236. [doi:10.4074/S0013754514003036](https://doi.org/10.4074/S0013754514003036).

Thommen, E. (2007). Le développement des théories de l'esprit. In A. Blaye et P. Lemaire (Eds.), *Le développement cognitif de l'enfant*. Bruxelles: De Boeck.

Van Zomeren, A. H. et Brouwer, W. H. (1994). *Clinical neuropsychology of attention*. Oxford University Press.

Wade, Prime, H., Jenkins, J. M., Yeates, K. O., Williams, T., & Lee, K. (2018). On the relation between theory of mind and executive functioning: A developmental cognitive neuroscience perspective. *Psychonomic Bulletin & Review*, 25(6), 2119–2140. <https://doi.org/10.3758/s13423-018-1459-0>

Wang, Devine, R. T., Wong, K. K., & Hughes, C. (2016). Theory of mind and executive function during middle childhood across cultures. *Journal of Experimental Child Psychology*, 149, 6–22. <https://doi.org/10.1016/j.jecp.2015.09.028>

Wardak, C. et Duhamel, J.-R. (2004). Le rôle du cortex pariétal. *Médecine sciences*, 20 (1), 89–97

Wimmer H. (1989). Common-Sense Mentalismus und Emotion: Entwicklungspsychologische Implikationen, In ROTH E. (ed.): *Denken und Fühlen*. 56–66. Springer-Verlag

Yang, J., Zhou, S., Yao, S., Su, L. et McWhinnie, C. (2009). The Relationship Between Theory of Mind and Executive Function in a Sample of Children from Mainland China. *Child Psychiatry and Human Development*, 40(2), 169–182. <https://doi.org/10.1007/s10578-008-0119-4>

Yeates, K. O., Bigler, E. D., Dennis, M., Gerhardt, C. A., Rubin, K. H., Stancin, T., . . . Vannatta, K. (2007). Social Outcomes in Childhood Brain Disorder: A Heuristic Integration of Social Neuroscience and Developmental Psychology. *Psychological Bulletin*, 535-556.

Annexes



Annexe 1 : Lettre d'information et de consentements destinée aux parents

Faculté de Psychologie, Logopédie et des Sciences de l'Éducation Comité d'éthique

PRESIDENTE : Fabienne COLLETTE

SECRETARE : Annick COMBLAIN

Formulaire d'information au volontaire

TITRE DE LA RECHERCHE

Lien entre le développement de la théorie de l'esprit et le fonctionnement attentionnel et exécutif chez les enfants au développement typique.

ETUDIANT RESPONSABLE

Sophie Birebent, étudiante en master de psychologie clinique

PROMOTEUR

Laurence Rousselle

Unité de Neuropsychologie

Faculté de Psychologie, Logopédie et Sciences de l'Éducation, Université de Liège

DESCRIPTION DE L'ETUDE

Je m'appelle Sophie Birebent et je suis étudiante en dernière année de Master dans la Faculté de Psychologie, Logopédie et Sciences de l'Éducation de l'Université de Liège.

Mon travail de fin d'études vise à mieux comprendre **le lien entre les capacités de contrôle du comportement et les aptitudes sociales de l'enfant**. Afin de mener à bien ce projet, nous avons besoin de **votre aide**. Nous recherchons des enfants entre 5 et 7 ans afin de réaliser avec eux, différents jeux et exercices évaluant leurs capacités de contrôle et leur compréhension de situations sociales. C'est pourquoi je me permets de vous contacter afin de solliciter la participation de votre enfant à cette recherche.

Si vous acceptez que votre enfant participe à cette étude, vous pouvez le notifier sur la dernière page de ces documents. Puis, il vous sera demandé de remplir un questionnaire afin d'évaluer comment vous percevez le comportement de votre enfant dans différentes situations, car nous estimons que les meilleurs observateurs des enfants sont évidemment les parents eux-mêmes. Concernant votre enfant, la participation implique deux rencontres de maximum 45 minutes qui se feront à l'école. Ces rencontres se feront au moment le plus opportun pour votre enfant en concertation avec l'instituteur/trice.

Au vu de la situation sanitaire actuelle, soyez sûr que nous prenons très au sérieux les mesures d'hygiène. J'ai suivi une formation à la gestion des testings en période de COVID-19 qui m'oblige à suivre des règles très strictes pour veiller à la sécurité de tous. Je pourrai vous les détailler davantage si vous le souhaitez.

N'hésitez pas à me contacter par mail ou par téléphone pour tout renseignement. Si vous acceptez de participer à cette étude, vous trouverez en fin de document les informations pour me joindre.

INFORMATIONS IMPORTANTES

Toutes les informations récoltées au cours de cette étude seront utilisées dans la plus stricte confidentialité et seuls les expérimentateurs, responsables de l'étude, auront accès aux données récoltées. Toutes les données acquises dans le cadre de cette étude seront traitées de façon anonyme. L'anonymat sera assuré de la façon suivante :

Chaque participant aura un numéro de participant ce qui permettra d'anonymiser les résultats.

Ce code commencera par l'âge de l'enfant suivi de ses initiales.

Exemple : Charles Dubois âgé de 7 ans et 3mois : 7-3-CD

S'il est nécessaire de faire référence à un volontaire en particulier, ce ne sera qu'en utilisant des codes.

Les données codées issues de votre participation à cette recherche peuvent être transmises pour utilisation dans le cadre d'une autre recherche en relation avec cette étude-ci, et elles seront éventuellement compilées dans des bases de données accessibles uniquement à la

communauté scientifique. Les données que nous partageons posséderont uniquement un numéro de code, de telle sorte que personne ne pourra en déduire votre nom ou quelles données sont les vôtres. En l'état actuel des choses, ces informations ne permettront pas de vous identifier. Si nous écrivons un rapport ou un article sur cette étude ou partageons les données, nous le ferons de telle sorte que vous ne pourrez pas être identifié directement. Nous garderons la partie privée de vos données (données d'identification comme nom, coordonnées, etc.) dans un endroit sûr pour un maximum de 2 ans (durée nécessaire à la réalisation de l'étude). Après cette période de temps, nous détruirons ces informations d'identification pour protéger votre vie privée. Vos données privées conservées dans la base de données sécurisée sont soumises aux droits suivants : droits d'accès, de rectification et d'effacement de cette base de données. Pour exercer ces droits, vous devez vous adresser au chercheur responsable de l'étude ou, à défaut, au délégué à la protection des données de l'Université de Liège, dont les coordonnées se trouvent au bas du formulaire d'information. Les données issues de votre participation à cette recherche (données codées) seront quant à elles stockées pour une durée maximale de 15 ans.

Si vous changez d'avis et décidez de ne plus participer à cette étude, nous ne recueillerons plus de données supplémentaires vous concernant et vos données d'identification seront détruites. Seules les données rendues anonymes pourront être conservées et traitées de façon statistique.

Les modalités pratiques de gestion, traitement, conservation et destruction de vos données respectent le Règlement Général sur la Protection des Données (UE 2016/679), les droits du patient (loi du 22 août 2002) ainsi que la loi du 7 mai 2004 relative aux études sur la personne humaine. Toutes les procédures sont réalisées en accord avec les dernières recommandations européennes en matière de collecte et de partage de données. Ces traitements de données à caractère personnel seront réalisés dans le cadre de la mission d'intérêt public en matière de recherche reconnue à l'Université de Liège par le Décret définissant le paysage de l'enseignement supérieur et l'organisation académique des études du 7 novembre 2013, art.2. Une assurance a été souscrite au cas où vous subiriez un dommage lié à votre participation à cette recherche. Le promoteur assume, même sans faute, la responsabilité du dommage causé au participant (ou à ses ayants droit) et lié de manière directe ou indirecte à la participation à cette étude. Dans cette optique, le promoteur a souscrit un contrat d'assurance auprès d'Ethias, conformément à l'article 29 de la loi belge relative aux expérimentations sur la personne humaine (7 mai 2004).

Vous signerez un consentement éclairé avant de prendre part à l'expérience. Vous conserverez une copie de ce consentement ainsi que les feuilles d'informations relatives à l'étude.

Cette étude a reçu un avis favorable de la part du comité d'éthique de la faculté de psychologie, logopédie et des sciences de L'éducation de l'Université de Liège. En aucun cas, vous ne devez considérer cet avis favorable comme une incitation à participer à cette étude.

Personnes à contacter

Vous avez le droit de poser toutes les questions que vous souhaitez sur cette recherche et d'en recevoir les réponses. Vous pouvez contacter les personnes suivantes :

- Birebent Sophie
+33 664 82 98 60

Sophie.birebent@gmail.com ou

la superviseurs du projet :

- BREVERS Fanny
+32 4 366 20 61

Fanny.Brevers@uliege.be

Pour toute question, demande d'exercice des droits ou plainte relative à la gestion de vos données à caractère personnel, vous pouvez vous adresser au délégué à la protection des données par e-mail (dpo@uliege) ou par courrier signé et daté adressé comme suit :

- Monsieur le Délégué à la protection des données
Bât. B9 Cellule "GDPR",

Quartier Village 3,
Boulevard de Colonster
2, 4000 Liège, Belgique.

Vous disposez également du droit d'introduire une réclamation auprès de l'Autorité de protection des données (<https://www.autoriteprotectiondonnees.be>, contact@apdgba.be).

CONSENTEMENT ECLAIRE (CE-Cons_écl-3)
POUR DES RECHERCHES IMPLIQUANT DES PARTICIPANTS HUMAINS

Titre de la recherche	Lien entre le développement de la théorie de l'esprit et le fonctionnement attentionnel et exécutif chez l'enfant au développement typique.
Chercheur responsable	Fanny Brevers
Promoteur	Laurence Rousselle
Service et numéro de téléphone de contact	Unité de neuropsychologie +32 4 366 20 61 (BREVERS Fanny)
Etudiante responsable du testing	Sophie Birebent (+33 664 82 98 60)

Je, soussigné(e),, en ma qualité de père, mère, tuteur ou tutrice de, déclare :

- avoir reçu, lu et compris une présentation écrite de la recherche dont le titre et le chercheur responsable figurent ci-dessus ;
- avoir pu poser des questions sur cette recherche et reçu toutes les informations que je souhaitais.
- avoir reçu une copie de l'information au participant et du consentement éclairé.

Je sais que :

- je peux à tout moment mettre un terme à sa participation à cette recherche sans devoir motiver ma décision et sans que quiconque subisse aucun préjudice ;
- son avis sera sollicité et il pourra également mettre un terme à sa participation à cette recherche sans devoir motiver sa décision et sans que quiconque subisse aucun préjudice ;
- je peux demander à recevoir les résultats globaux de la recherche mais je n'aurai aucun retour concernant ses performances personnelles.
- je peux contacter le chercheur pour toute question ou insatisfaction relative à sa participation à la recherche ;

- des données le concernant seront récoltées pendant ma participation à cette étude et que le chercheur/mémorant responsable et le promoteur de l'étude se portent garants de la confidentialité de ces données. Je conserve le droit de regard et de rectification sur mes données personnelles (données démographiques). Je dispose d'une série de droits (accès, rectification, suppression, opposition) concernant mes données personnelles, droits que je peux exercer en prenant contact avec le Délégué à la protection des données de l'institution dont les coordonnées se trouvent sur la feuille d'information qui m'a été remise. Je peux également lui adresser toute doléance concernant le traitement de mes données à caractère personnel. **Je dispose également du droit d'introduire une réclamation auprès de l'Autorité de protection des données (<https://www.autoriteprotectiondonnees.be>, contact@apd-gba.be).**
- les données à caractère personnel ne seront conservées que le temps utile à la réalisation de l'étude visée, c'est-à-dire pour un maximum de 2 ans

Je consens à ce que :

- les données anonymes recueillies dans le cadre de cette étude soient également utilisées dans le cadre d'autres études futures similaires, y compris éventuellement dans d'autres pays que la Belgique.
- les données anonymes recueillies soient, le cas échéant, transmises à des collègues d'autres institutions pour des analyses similaires à celles du présent projet ou qu'elles soient mises en dépôt sur des répertoires scientifiques accessibles à la communauté scientifique uniquement.
- ses données personnelles soient traitées selon les modalités décrites dans la rubrique traitant de garanties de confidentialité du formulaire d'information.

En conséquence, je donne mon consentement libre et éclairé pour que soit participant(e) à cette recherche. En cas d'autorité parentale partagée, je m'engage à en informer l'autre parent.

Date et signature :

Adresse email (vous recevrez un email **uniquement** si vous acceptez de participer à l'étude pour vous transmettre le questionnaire au sujet de votre enfant) :

Chercheur responsable

- Je soussigné, Sophie Birebent, étudiante responsable du testing, confirme avoir fourni les informations nécessaires sur l'étude et avoir fourni un exemplaire du document d'information et de consentement au représentant légal du participant. De même pour le consentement du participant (avec des termes adaptés à son âge et/ou sa condition)

- Je confirme qu'aucune pression n'a été exercée pour que le participant ou son représentant légal accepte de participer à l'étude et que je suis prêt à répondre à toutes les questions supplémentaires, le cas échéant.
- Je confirme travailler en accord avec les principes éthiques énoncés dans la dernière version de la « Déclaration d'Helsinki », des « Bonnes pratiques Cliniques » et de la loi belge du 7 mai 2004, relative aux expérimentations sur la personne humaine, ainsi que dans le respect des pratiques éthiques et déontologiques de ma profession.

Etudiante responsable :

Date et signature

Sophie Birebent



Chercheur responsable :

Date et signature

Fanny Brevers



Annexe 2 : Questionnaire amnestique

QUESTIONNAIRE

Renseignements généraux et médicaux

Nom de la personne ayant rempli le questionnaire (père / mère / tuteur légal) :

● Renseignements généraux sur l'enfant

Nom : Prénom :

Date de naissance :

Sexe : M / F

Adresse :

Téléphone :

Langue(s) parlée(s) à la maison :

Latéralité : gaucher / droitier

● Scolarité

Ecole fréquentée :

Classe :

Votre enfant a-t-il doublé ? OUI - NON Si oui, quelle année ?

● Données développementales

A-t-il présenté un retard au niveau de la marche ? OUI / NON

de la propreté (après 3 ans) ? OUI / NON

du langage ? OUI / NON

A-t-il des problèmes au niveau scolaire ? OUI / NON

Si oui lesquels ?

A-t-il des problèmes au niveau de certains apprentissages ? OUI / NON

Si oui, lesquels ?

- Informations médicales

Votre enfant a-t-il eu d'autre(s) maladie(s) que les maladies infantiles classiques ?

Si oui, lesquelles ?

A-t-il des problèmes de vue ?

Si oui, précisez :

A-t-il des problèmes d'audition ?

Si oui, précisez :

A-t-il souffert de perte de connaissance, d'absences, de commotion, de convulsion ou autre ?

Si oui, précisez :

Doit-il prendre des médicaments régulièrement ?

Si oui, lesquels, depuis quand et à quelle fréquence ?

Votre enfant est-t-il suivi au niveau psychologique ? OUI / NON

logopédique ? OUI / NON

neuropsychologique ? OUI / NON

Si oui, précisez les raisons :

Merci de votre précieuse collaboration

Annexe 3 : Consignes et cotation de la tâche de jugement et de justification des situations sociales

Consignes générales :

« Je vais te montrer des images avec des personnages et, pour chaque image, j'aimerais que tu me dises ce qui se passe entre les personnages en faisant attention à celui qui a une flèche au-dessus de sa tête. »

Pour chaque item, dire : « Voici [prénom du personnage] et son ami(e). Que se passe-t-il entre eux ? Qu'est-ce que tu en penses ? »

Si l'enfant ne pose pas de jugement, dire : « Est-ce que c'est bien ou ce n'est pas bien selon toi ? ».

Si l'enfant ne donne pas de justification, dire : « Pourquoi c'est bien / ce n'est pas bien ? » (Possibilité de répéter une phrase dite par l'enfant, exemple : « Pourquoi ce n'est pas bien que Lucas se moque de son copain ? »).

Cotation générale :

2 points = identifier les éléments d'interaction + les émotions / prise de perspective de plusieurs personnages.

Si l'enfant donne une réponse qui vaut 1 point ou une réponse ambiguë :

- Reprendre ses termes afin de lui poser une question plus spécifique pour s'assurer qu'il ait bien compris.
- Demander : « Peux-tu être plus précis ? » ou « Que veux-tu dire par [reprendre les termes de l'enfant] ? ».

0 point = purement descriptif

- ➔ Si l'enfant ne pose pas de jugement, dire : « Est-ce que c'est bien ou ce n'est pas bien selon toi ? ».
- ➔ Si l'enfant ne donne pas de justification, dire : « Pourquoi c'est bien / ce n'est pas bien ? »

Situation 1 : « Voici Simon et son amie. Que se passe-t-il entre eux ? Qu'est-ce que tu en penses ? »

Cotation :

2 : Idée générale : Description + se réjouir pour elle, la félicite (interaction – communication) + émotion

« Elle a gagné (description). Il lui montre qu'il est content (émotion) pour elle (interaction). »

« Ils sont contents parce qu'elle a gagné (description). Il est content (émotion) pour elle (interaction). »

1 : Uniquement émotion ou uniquement interaction « Elle est contente d'avoir gagné. » (émotion)

« Simon félicite son amie. » (interaction)

« Ils sont contents parce qu'elle a gagné. » (interaction)

« Il dit super / bravo parce qu'elle a gagné. » (interaction)

0 : Uniquement description

« Il lève les pouces. »

« Elle a gagné / a un bouquet de fleurs. »

Situation 2 : « Voici Lucas et son ami. Que se passe-t-il entre eux ? Qu'est-ce que tu en penses ? »

Cotation :

2 : Idée générale : se moquer + causer de la peine (interaction + émotion)

« Lucas se moque de son copain (interaction) et son copain est triste (émotion). »

« Lucas se moque de son copain (interaction) parce que son copain a les cheveux en bataille. Ce n'est pas bien parce que ça le blesse (émotion).

1 : Interaction sans référence à l'émotion

« Lucas se moque. Ce n'est pas bien parce qu'on ne peut pas se moquer des autres. » « Lucas se moque de lui parce que son copain a les cheveux en pétard. »

« Il se moque de son copain. Ce n'est pas gentil. »

0 : Uniquement description

« Il rit parce que son copain a les cheveux en bataille. » « Il n'est pas gentil. »

Situation 3 : « Voici Maxime et son ami. Que se passe-t-il entre eux ? Qu'est-ce que tu en penses ? »

Cotation :

2 : Idée générale : quelqu'un en difficulté + aide « Son ami a la jambe cassée (difficulté) et Maxime l'aide (aide). »

« Son ami a un pied dans le plâtre et Maxime lui ouvre la porte (aide). Ça l'aide, car avec son plâtre, il ne sait pas ouvrir la porte (difficulté). »

1 : Aide sans référence à la difficulté de l'autre

« Il ouvre la porte à son ami. Ça l'aide. » (aide) « Il s'occupe de lui, il lui tient la porte » (aide)

« Maxime aide son copain à ouvrir la porte. C'est bien parce qu'il faut aider les autres. » (aide)

0 : Description (pas d'interaction)

« Son ami a un plâtre / a la jambe cassée. »

Situation 4 : « Voici Louis et son frère. Que se passe-t-il entre eux ? Qu'est-ce que tu en penses ? »

Cotation :

2 : Idée générale : description + conséquence sur l'autre (ça le réveille, ça l'ennuie, ça l'embête)

« Il réveille son frère (conséquence) en faisant du bruit (description). Son frère est en colère à cause de lui (conséquence). »

« Louis fait de la musique (description). Il l'empêche de dormir en faisant du bruit (conséquence). Ça embête / ennue son frère (conséquence). »

« Louis fait du tambour (description). Il ne le laisse pas dormir (conséquence). Il sera fatigué (conséquence). »

« Louis fait du tambour (description) pour réveiller son frère (conséquence). »

« Louis fait du tambour (description) et réveille son frère alors que son frère est en plein sommeil (conséquence). » « Louis fait du tambour (description) et ça embête son frère (conséquence). » 0 : Pas d'interaction « Il fait du tambour / du bruit / de la musique. »

Situation 5 : « Voici Antoine et son ami. Que se passe-t-il entre eux ? Qu'est-ce que tu en penses ? »

Cotation :

2 : Idée générale : faire mal à l'autre / action (infliger à autrui) + douleur

« Il lui donne un coup de pied (action) et ça lui fait mal (douleur). »

« Antoine frappe son ami dans le genou (action). Ce n'est pas bien parce que ça lui fait mal (douleur). »

1 : Interaction sans conséquence / émotion ou uniquement conséquence

« Il donne un coup de pied à son ami. » (interaction sans conséquence)

« Ils se disputent. Ce n'est pas bien parce qu'il fait mal à son ami. » (uniquement douleur)

0 : Descriptif sans prise de perspective des personnages

« Il est méchant. » (pas de prise de perspective des personnages)

« Ils se bagarrent / se disputent / font un combat » (pas de distinction des personnages)

Situation 6 : « Voici Jean et son ami. Que se passe-t-il entre eux ? Qu'est-ce que tu en penses ? »

Cotation : 2 : Idée générale : aide / ramasse + notion de difficulté (pleure, tombé)

« Son ami est tombé (notion de difficulté) et Jean le ramasse (aide). »

« Jean aide (aide) son ami qui pleure (notion de difficulté). »

« Jean aide (aide) son copain parce qu'il est tombé (notion de difficulté). »

1 : Uniquement notion d'aide – interaction

« Il aide / ramasse (aide) son ami. »

0 : Uniquement descriptif

« Son ami est tombé / par terre. »

« Il prend la main de son ami / donne la main à son ami. »

Situation 7 : « Voici Margaux et son ami. Que se passe-t-il entre eux ? Qu'est-ce que tu en penses ? »

Cotation :

2 : Idée générale : soulager tristesse / consoler OU action d'aide + émotion de l'autre

« Elle console son ami. »

« Son ami est triste / a de la peine (émotion) et elle essaye de l'aider (aide). »

« Le copain de Margaux pleure (émotion) et elle essaye qu'il ne pleure plus (aide). »

« Le copain pleure et Margaux lui frotte le dos. C'est bien parce qu'il va être moins triste. »

0 : Absence d'interaction / d'action sur l'état de l'autre OU émotion erronée (peur, colère)

« Margaux lui parle et le garçon est triste. »

« Il pleure / est triste / a mal / est malade / a peur / est fâché. »

« Il a mal à la tête et Margaux veut l'aider. » « Il se tient les oreilles. »

Situation 8 : « Voici Valentin et son amie. Que se passe-t-il entre eux ? Qu'est-ce que tu en penses ? »

Cotation : 2 : Idée générale : pas de respect du bien d'autrui + tristesse

« Il casse la voiture de son amie (pas de respect du bien d'autrui) et ça lui fait de la peine / elle est triste. »

« Il détruit le jouet de son amie (pas de respect du bien d'autrui). Elle pleure. »

1 : Pas de notion de tristesse / Pas de prise de perspective de la fille

« Valentin casse la voiture (pas de respect du bien d'autrui). Ce n'est pas bien parce qu'elle jouait avec. »

0 : Uniquement descriptif OU idée de vengeance de Valentin envers son amie

« Il est méchant. »

« Il marche sur la voiture. »

« Valentin casse la voiture, il est fâché, il ne voulait pas qu'elle prenne la voiture. »

Situation 9 : « Voici Nina et ses amis. Que se passe-t-il entre eux ? Qu'est-ce que tu en penses ? »

Cotation : 2 : Idée générale : coopération, projet commun, construire ensemble, entre-aide.

« Ils s'aident pour construire la cabane. »

« Ils construisent la cabane ensemble / tous les trois. »

« Ils travaillent en équipe. »

« Ils s'aident les uns les autres pour construire la cabane. »

1 : Description des actions individuelles d'aide OU interaction sans exprimer le but commun

« Ils aident Nina et un lui donne une planche et l'autre met des clous. »

« Ils aident Nina à faire la cabane. »

« Nina aide son copain à faire la cabane. »

0 : Uniquement descriptif (pas de notion d'aide ou de coopération) OU mauvaise compréhension de la situation

« Ils font une cabane (pas de notion d'aide ou de coopération). »

« Ils ne font rien de mal. »

« Nina aide son copain à monter dans la cabane (mauvaise compréhension de la situation). »

Situation 10 : « Voici Marie. Que se passe-t-il ? Qu'est-ce que tu en penses ? »

Cotation :

2 : Ne tient pas compte des autres + conséquences pour les autres / Prise de perspective d'autrui (fâché / colère)

« Elle dépasse la file (ne tient pas compte des autres) et les autres doivent attendre plus longtemps (conséquence sur les autres). »

« Marie dépasse la file (ne tient pas compte des autres) et les autres sont fâchés (prise de perspective d'autrui). »

1 : Uniquement le fait qu'elle dépasse et / ou comportement qu'elle devrait faire à la place.

« Marie dépasse tout le monde. » (Ne tient pas compte des autres)

« On ne peut pas dépasser. Ce n'est pas bien parce qu'il faut attendre son tour. » (Ne tient pas compte des autres et comportement qu'elle devrait faire à la place)

« Elle passe devant tout le monde. » (Ne tient pas compte des autres)

0 :

« Elle ne sait pas attendre. »

« Les autres sont fâchés. »

« Elle fait ses courses. »

Situation 11 : « Voici Chloé et son ami. Que se passe-t-il entre eux ? Qu'est-ce que tu en penses ? »

Cotation :

2 : Idée générale : manque + partage « Son copain n'a rien à manger (manque) / a faim et Chloé lui donne une tartine (partage). C'est bien parce qu'il a faim (manque). »

« Elle lui donne une tartine (partage) parce qu'il n'a rien dans sa boîte (manque). » « Il est triste parce que sa boîte est vide (manque) et elle partage son repas (partage). »

1 : Partage sans notion de manque

« Elle partage / elle donne une tartine à son ami. »

0 : Absence d'interaction OU uniquement notion de manque OU mauvaise compréhension de la situation

« Sa boîte est vide. »

« Il est triste. »

« Elle tient une tartine. »

« Chloé l'oblige à manger. Ce n'est pas bien parce qu'il n'a pas envie. »

Situation 12 : « Voici Romain et son amie. Que se passe-t-il entre eux ? Qu'est-ce que tu en penses ? »

Cotation :

2 : Idée générale : voler + causer du souci (tristesse / colère / elle va pleurer)

« Il vole la poupée (voler), il l'embête (causer du souci). »

« Romain prend la poupée hors des mains de son amie (voler), elle va pleurer (causer du souci). »

1 : Voler et / ou comportement qu'il devrait mettre en place

« Il vole / pique / arrache hors des mains la poupée. »

« Il fait exprès de lui prendre la poupée. » « Romain vole la poupée de son amie. Ce n'est pas bien, il devrait lui rendre. »

0 : Absence d'interaction

« Il prend la poupée. »

« Il joue avec la poupée. »

Annexe 4 : Items de la tâche de jugement et justification de situations sociales

Item 1



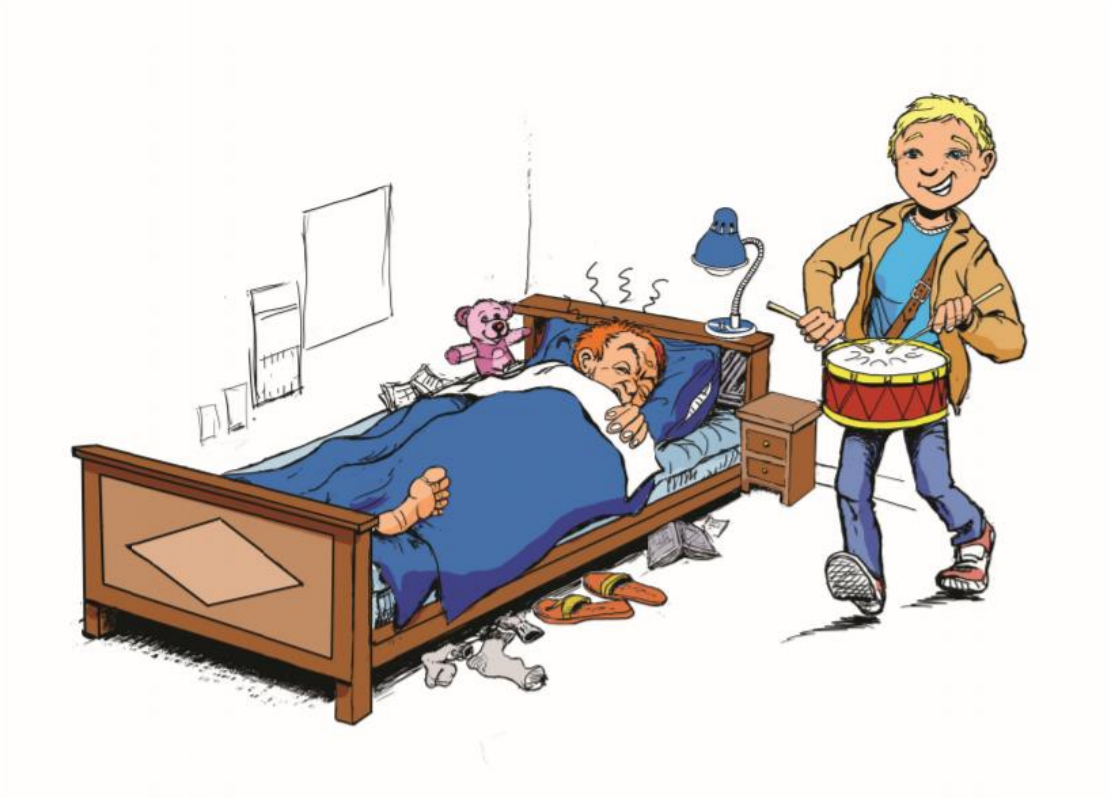
Item 2



Item 3



Item 4



Item 5



Item 6



Item 7



Item 8



Item 9



Item 10



Item 11



Item 12



Résolution sociale

Présentation des images : Voici [prénom du personnage] et son ami(e). (en pointant le personnage principal)

N°	Questions	Jugement	Résolution
1.	Que se passe-t-il ?		
	Est-ce bien ou pas bien ?	0 1	
	Pourquoi ? / Que devrait faire [prénom du personnage] ?		0 à 2
2.	Que se passe-t-il ?		
	Est-ce bien ou pas bien ?	0 1	
	Pourquoi ? / Que devrait faire [prénom du personnage] ?		0 à 2
3.	Que se passe-t-il ?		
	Est-ce bien ou pas bien ?	0 1	
	Pourquoi ? / Que devrait faire [prénom du personnage] ?		0 à 2
4.	Que se passe-t-il ?		
	Est-ce bien ou pas bien ?	0 1	
	Pourquoi ? / Que devrait faire [prénom du personnage] ?		0 à 2
5.	Que se passe-t-il ?		
	Est-ce bien ou pas bien ?	0 1	
	Pourquoi ? / Que devrait faire [prénom du personnage] ?		0 à 2

6.	Que se passe-t-il ?		
	Est-ce bien ou pas bien ?	0 1	
	Pourquoi ? / Que devrait faire [prénom du personnage] ?		0 à 2
7.	Que se passe t'il ?		
	Est-ce bien ou pas bien ?	0 1	
	Pourquoi ? / Que devrait faire [prénom du personnage] ?		0 à 2
8.	Que se passe-t-il ?		
	Est-ce bien ou pas bien ?	0 1	
	Pourquoi ? / Que devrait faire [prénom du personnage] ?		0 à 2
9.	Que se passe-t-il ?		
	Est-ce bien ou pas bien ?	0 1	
	Pourquoi ? / Que devrait faire [prénom du personnage] ?		0 à 2
10	Que se passe-t-il ?		
	Est-ce bien ou pas bien ?	0 1	
	Pourquoi ? / Que devrait faire [prénom du personnage] ?		0 à 2
11	Que se passe-t-il ?		
	Est-ce bien ou pas bien ?	0 1	
	Pourquoi ? / Que devrait faire [prénom du personnage] ?		0 à 2
12	Que se passe-t-il ?		

.	Est-ce bien ou pas bien ?	0	1	
	Pourquoi ? / Que devrait faire [prénom du personnage] ?			0 à 2
TOTAL		Jugement		Résolution

RÉSUMÉ

Ce mémoire a pour but d'approfondir les relations entre la cognition sociale et le contrôle exécutif. Nous nous sommes appuyés sur la partie « traitement de l'information social » de modèle intégratif des compétences sociales chez l'enfant cérébrolésé développé par Yeates et al. (2007). A ce jour, les liens entre la cognition sociale et le fonctionnement exécutif restent mal définis et opérationnalisés. Nous nous sommes donc demandé quels types de relations coexistaient entre les compétences socio-affectives, le contrôle exécutif et la résolution de problèmes sociaux chez les enfants au développement typique.

Pour cela, nous avons recruté des enfants dits typiques de 5 à 7 ans. Des épreuves relatives aux fonctions socio-affectives, fonctions-exécutives et résolution de problèmes sociaux ont été administrées. Plus particulièrement, les sous-composantes évaluées sont la théorie de l'esprit cognitive et affective, la reconnaissance des affects, de mémoire de travail, d'inhibition, d'attention divisée, de flexibilité cognitive et de la résolution de problèmes sociaux.

Nous avons procédé à des régressions multiples de type « stepwise » après avoir procédé à des analyses préliminaires comprenant des corrélations et corrélations partielles. Nos analyses ont montré que le niveau de flexibilité (ETR) des enfants de notre échantillon compte tenu de l'âge semble déterminer leurs scores de résolution de problèmes sociaux ainsi que la combinaison de l'âge, des scores de théorie de l'esprit affective et cognitives semblent déterminer les scores de résolution de problèmes sociaux des enfants.

Au regard de la littérature, notre étude corrobore avec les incohérences relevées antérieurement dans les autres études. Des pistes explicatives ainsi que des perspectives d'améliorations pour les prochaines études sur le sujet ont été pensées.