

Rapport final

Programme Action Concertée

La persévérance et la réussite scolaires

Projet de recherche

Le programme Multidimensionnel de Remédiation Cognitive (PMRC)

Hélène Poissant
Chercheure responsable

**Ce projet a été financé dans le cadre du programme des Actions
concertées du FQRSC en partenariat avec
le Ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport**

Juin 2007

Contexte de la recherche

Cette recherche est le fruit d'une rencontre entre des chercheurs et des cliniciens intéressés au développement de moyens d'évaluation, d'intervention cognitive et sensorimotrice. Une première prise de contact avec le partenaire du milieu clinique remonte à quelques années lors d'un colloque de *l'Association Canadienne Française pour l'Avancement des Sciences* (67^e ACFAS, 13 au 14 Mai 1999) organisé par le présent chercheur principal et portant sur le thème : *Trouble déficitaire de l'attention avec hyperactivité : la nécessité d'une approche multidimensionnelle*. Une deuxième rencontre réunissant la majorité des membres actuels de l'équipe de professeurs et d'étudiants FQRSC, s'est déroulée du 3 au 5 Mai 2002 lors du congrès de *l'Association Internationale pour l'éducation cognitive* (AIEC) également organisé par le présent chercheur principal. Cette rencontre a été décisive pour confirmer notre souhait de faire ensemble des projets réunissant les deux domaines pertinents pour le programme *Persévérance et réussite scolaires*, soit celui du TDAH et de l'éducation cognitive.

Dans le cadre des activités de la subvention d'équipe FQRSC, les membres ont continué d'organiser ou de participer à des événements entourant la même problématique. Entre autres, nous avons organisé un important colloque dans le cadre du 72^e congrès de l'ACFAS (10 au 12 Mai, 2004) à l'Université du Québec à Montréal, portant sur le thème : *Trouble déficitaire de l'attention avec hyperactivité : Développements en santé et en éducation* (organisateurs :Hélène Poissant, Nicole Chevalier et Marie-Claude Guay). Ce colloque était consacré aux évaluations et interventions métacognitives, cognitives et sensorimotrices émergentes visant à soigner et éduquer les enfants devant composer avec un Trouble déficitaire de l'attention avec hyperactivité (TDAH). [1- voir programme du colloque, ACFAS 2004 en annexe A]. Cette rencontre a été très fructueuse puisqu'elle a donné lieu à la publication d'un ouvrage collectif en quinze chapitres réunissant les cinq membres de notre équipe à titre de co-auteurs [*Troubles déficitaires de l'attention avec ou sans hyperactivité : Soigner, éduquer, surtout valoriser* paru aux Presses de l'Université du Québec en 2006)]. Des professeurs et chercheurs d'autres universités d'ici et d'Europe et la majorité des étudiants qui ont travaillé aux divers projets avec nous et nos

partenaires ont aussi collaboré à l'ouvrage. [2- voir page couverture livre, Prologue et, Table des matières en annexe B].

La vision de notre équipe est de proposer des évaluations et des interventions, à l'école, en classe, à la maison, qui peuvent s'insérer dans des démarches multimodales d'éducation réalisées dans une perspective d'efficacité et de coût/bénéfice. Ces démarches peuvent être associées à des pharmacothérapies, mais respectent la volonté des personnes qui reçoivent ces services. En effet, il ne sert à rien de proposer des stratégies éducatives particulières, longues et complexes qui pourraient mener à une stigmatisation des enfants et donc à des effets défavorables contraires à nos visées. Il est tout aussi inutile de proposer des interventions thérapeutiques qui éloignent trop souvent de leurs milieux d'apprentissage naturels les enfants aux prises avec un TDAH ou leurs parents.

Nous avons aussi été soucieux d'apporter un rationnel théorique substantiel avant de nous engager à proprement dit dans des démarches d'intervention ou d'élaboration de programme. Nous nous sommes donc intéressés aux aspects fondamentaux des profils cognitifs des enfants avec TDAH en même temps qu'à leurs applications pratiques. Ceci a nécessité entre autres un protocole d'évaluation élaboré avec des groupes de contrôle de comparaison. La logique étant que s'il n'y a pas de problèmes sur certaines fonctions cognitives ou « exécutives », il n'y a pas vraiment lieu de faire de la remédiation, du moins de manière élaborée. Pour savoir cela, il nous a fallu comparer les profils d'enfants avec TDAH avec ceux des enfants typiques. Le travail d'évaluation s'est donc avéré tout à fait fondamental et préalable à notre démarche d'intervention.

L'aspect métacognition demeure très novateur dans le contexte des présents programmes et suscite de plus en plus d'intérêt tant du point de vue de l'évaluation que de l'intervention. À ce titre, *L'Association Québécoise pour les troubles de l'apprentissage* (AQETA, Mars 2007) vient d'inviter le principal chercheur et deux de ses étudiantes de doctorat (Ève-Marie Quintin et Hélène Carbonneau) à présenter une conférence sur le thème de la *Métacognition et du TDAH* à un large public composé surtout de personnes oeuvrant en éducation et en santé.[3- voir lettre de Jocelyne Gamache et conférence AQETA, 2007 en annexe C].

Nous pensons que les comportements observés dans le TDAH s'appuient sur des fonctions métacognitives, cognitives et des programmations motrices altérées. Dans le TDAH, ces altérations sont d'origine principalement génétique. Toutefois, l'expression des gènes affectés est fonction d'actions, permises par des interventions pertinentes, sur le milieu dans lequel ces gènes vont s'exprimer. Nous croyons que ces interventions peuvent passer par des aménagements du milieu familial et du milieu de l'éducation. Des stratégies de remédiation métacognitive, cognitive et sensorimotrices sont proposées afin de limiter l'expression des comportements associés au TDAH et de renforcer d'autres comportements résilients. La médiation de tels effets se base sur la théorie de l'apprentissage et de la plasticité neuronale.

Nous considérons que diverses stratégies d'éducation métacognitive et de remédiation cognitive peuvent modifier le milieu cognitif et sensorimoteur des enfants et ainsi limiter l'expression de gènes associés aux comportements observés dans le TDAH et renforcer des capacités résilientes.

[la rédaction de cette section reprend certains extraits du « Prologue » de notre livre rédigé par Philippe Lageix, M.D.]

La problématique du TDAH

Le TDAH fait partie des troubles neurodéveloppementaux de l'enfance les plus fréquemment diagnostiqués. Sa prévalence estimée de 3 à 8% chez les jeunes d'âge scolaire touche trois fois plus les garçons que les filles. Il s'accompagne souvent d'autres troubles dont surtout les troubles de la conduite (TC) et les troubles d'opposition (TO), ce qui en augmente la prévalence. Ce tableau a des conséquences importantes sur l'adaptation scolaire et sociale des enfants. Selon le *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders, DSM-IV-T-R* (First *et al.*, 2002), plusieurs des caractéristiques reliées au TDAH apparaissent avant l'âge de sept ans. Pour être diagnostiqué comme tel, ce déficit doit entraîner certains comportements typiques de façon chronique ou pendant une durée d'au minimum six mois. Trois types principaux de déficits sont distingués : inattentif (TDA), hyperactif/impulsif (H) et mixte (TDAH).

Malgré les controverses, la pharmacothérapie est le traitement le plus utilisé parce qu'elle diminue les comportements perturbateurs et augmente la capacité d'attention. Entre autres, le Ritalin accroît la persistance lors de l'accomplissement de tâches (Carlson *et al.*, 1993) et améliore la mémoire de travail (Tannok *et al.*, 1995). Cependant, ces effets positifs sont de courte durée. Dès que la médication cesse, les symptômes réapparaissent à leur niveau initial. L'enfant n'apprend pas *par lui-même à contrôler* son agitation et ses comportements impulsifs ni à augmenter sa capacité d'attention. C'est précisément ce que nous visons avec un programme axé sur la *métacognition, l'autorégulation et le contrôle*. Les psychostimulants peuvent aussi avoir des effets négatifs sur le sommeil, l'appétit (avec répercussion soupçonnée sur la croissance) et sur l'estime de soi. Une enquête québécoise du Comité de Revue de l'Utilisation des Médicaments (2001) révèle que les deux tiers des enfants à qui on prescrit le Ritalin en prennent moins de 180 jours par année et souvent pour moins d'un an. De plus, la réflexion amorcée par les comités-conseils réunissant des partenaires de la communauté (*Rapport du comité-conseil sur le TDAH et sur l'usage de stimulants du système nerveux central*, MSSS-MEQ) propose une approche *multimodale* afin de soutenir l'intervention auprès des jeunes ayant un TDAH. En bref, nous pensons que des alternatives plus durables, intégrant une approche de remédiation cognitive, méritent un examen soigneux.

Facteurs de risque

Les causes du TDAH semblent résider au niveau du jeu complexe des interactions entre les facteurs génétiques et sociaux ou environnementaux. Il est maintenant bien établi que les enfants héritent de conditions biochimiques spécifiques qui les prédisposent à ce trouble (Dougherty *et al.*, 1999; Volkow *et al.*, 2001). Leur activité cérébrale est réduite dans de nombreuses structures cérébrales reliées à l'inhibition, à l'attention et à la sensibilité à la récompense.[4- voir graphique, conférence BPS, 2005]. L'hérédité semble être un important prédictateur, 25 % des pères et 17-25% des mères qui ont des enfants avec un TDAH auraient aussi ce trouble (AACAP, 1997). Les nombreuses études épidémiologiques indiquent aussi l'importance de tenir compte de certains facteurs dans la détermination des risques de développer un TDAH, par exemple, le type de famille, le sexe, le degré de parenté, le statut socioéconomique, la présence de problèmes psychiatriques dans la famille, l'âge de la mère et, les événements périnataux (Levy *et al.*, 1997).

Profil cognitif des enfants TDAH

Les découvertes en neuropsychologie cognitive des dernières années confirment l'hypothèse d'une « étiologie frontale » dans le TDAH. L'un des rôles des lobes frontaux est de veiller à la bonne marche des « fonctions exécutives » (FE), [5- voir graphique sur les fonctions exécutives, BPS, 2005]. Ces dernières désignent une variété de processus cognitifs d'ordre supérieur tous nécessaires à l'accomplissement des activités finalisées. Selon la théorie de l'« inhibition comportementale » (Barkley, 1997), l'enfant ayant un TDAH présente des difficultés particulières au niveau de l'inhibition de ses conduites ce qui entraîne des perturbations au niveau de sa *mémoire de travail*, de même que dans *l'autorégulation* de ses affects. Le modèle propose plusieurs sous-composantes dont, l'auto-questionnement et l'auto-guidance, l'autorégulation de l'éveil, l'analyse et la synthèse du comportement. Un retard dans la mise en place de ces processus rend compte des comportements typiques de l'enfant touché par le syndrome [6- voir modèle d'inhibition comportementale de Barkley].

Dans la vie concrète de l'enfant, les difficultés sur le plan exécutif se traduisent par un ensemble de comportements inadaptés. Par exemple, l'enfant oublie constamment ses responsabilités comme de remettre ses devoirs à temps. L'enfant parle trop et ne peut se donner à lui-même des instructions de façon silencieuse. L'enfant ne peut maintenir l'effort que lui demande la lecture d'une histoire ou est prompt à démontrer son mécontentement face aux travaux scolaires à accomplir. L'enfant s'arrête en cours d'exécution d'une tâche scolaire à la moindre embûche sans penser à des solutions de rechange. Globalement, ses comportements sont dirigés par l'environnement (*data-driven*) plutôt que dirigés par un but (*ressource-driven*) mieux adaptés aux situations courantes (Douglas, 1983). L'enfant serait donc plus influencé par les contingences immédiates de son environnement que par des règles comportementales intériorisées ou des objectifs à longs termes. Étant plus immature sur le plan cognitif et exécutif, cet enfant est en quelque sorte « hyper-répondant » aux stimuli de son environnement. En ce sens, on pourrait dire qu'il fonctionne davantage sous un mode « réactif » que « proactif ».[7-voir « Planning, Working Memory, WM & Sense of time » tiré de Barkley]

Fonctions exécutives dans le TDAH

Plusieurs études convergent vers l'idée d'un syndrome « dysexécutif » chez les enfants avec un TDAH (Rapport *et al.*, 2001; Sergeant *et al.*, 2002). Les résultats à plusieurs des dimensions mesurées par les tests de fonctions exécutives indiquent que ces enfants font plus d'erreurs comparativement aux enfants typiques. Parmi les tests des fonctions exécutives (FE) les plus communément employés, nous retrouvons :

- le test de Performance Continue (*Continuous Performance Test, CPT*);
- le test de Stroop, le test de Go/no-Go;
- le Test de Labyrinthe (*Porteus Maze, Maze subtest du WISC-III*);
- le test de Traçage de piste (*Trail A et B*);
- le Wisconsin Card Sorting Test (*WCST*);
- le test de Fluidité verbale (*Verbal Fluency : Letter & Category*).

Les résultats des recherches indiquent pour la plupart, certaines erreurs typiques, par exemple, des erreurs de persévération (WCST), des erreurs de commissions et d'ommission (CPT), des erreurs d'interférence (Stroop). Ces tests sont reconnus pour mesurer notamment, la flexibilité représentationnelle, le contrôle de l'attention, l'inhibition, la mémoire de travail, les facteurs motivationnels et le contrôle de la réponse. Une méta-analyse de Sergaent *et al.* (2002) précise ces résultats. Les fonctions exécutives à l'étude ici sont :

- 1) l'inhibition ;
- 2) la flexibilité (*set shifting*);
- 3) la mémoire de travail;
- 4) la planification;
- 5) la fluidité.

Les tests analysés pour les différentes fonctions exécutives respectives sont:

- 1) le Stop-task et le Stroop;
- 2) le WCST;
- 3) le Self-Ordered sequencing task (*SOP*);
- 4) la Tour de Hanoi (ToH) et la Tour de Londres (ToL);
- 5) la Fluidité verbale (Lettre/Catégories).

Les résultats indiquent que les enfants avec TDAH sont en moyenne plus lents que les enfants normaux (7/8 études) pour inhiber une réponse motrice déjà mise en route (Stop-Task). Le test de Stroop permet de différencier les enfants avec TDAH des enfants normaux contrôles (10/12 études) sur plusieurs dimensions dont la mesure de l'interférence. Les résultats au WCST permettent de différencier les groupes TDAH des groupes contrôles (17/26 études). Les résultats au SOP indiquent un désavantage des groupes TDAH par rapport aux groupes contrôle (2/2 études). Les tests de Tours indiquent une différence à la défaveur des groupes TDAH versus les groupes contrôles (5/7 études). Les tests de Fluidité/Lettres indiquent aussi une différence à la défaveur des groupes TDAH par rapport aux groupes contrôles (6/9 études).

Bien que les différents tests évoqués ne permettent pas d'établir de manière univoque la présence d'un TDAH, (Gallagher et Ader, 2001), ils s'avèrent néanmoins un complément d'information essentiel dans la compréhension du trouble et, pensons nous, dans l'évaluation des améliorations post-traitement. À ce sujet, les fonctions exécutives sont de plus en plus invoquées dans les études cliniques visant à vérifier l'efficacité du méthylphénidate (Tannock *et al.* 1995). Les données relatives aux fonctions exécutives indiquent donc qu'il demeure pertinent de prendre ces mesures aux côtés des outils diagnostiques habituels comme l'évaluation par le DSM-IV et l'évaluation bio-psychosociale. Nous avons donc opté de prendre cette optique pour notre méthodologie de recherche et d'utiliser des tests des fonctions exécutives à la fois comme complément pour l'évaluation des enfants et aussi comme mesures de pré et posttests.

Fonctions métacognitives dans le TDAH

La métacognition est considérée comme un élément essentiel pour l'apprentissage du fait qu'elle concerne la connaissance qu'on a de ses propres processus cognitifs et des produits de ses processus. Elle se rapporte à l'évaluation active, à la régulation et à l'organisation de ces processus en fonction des objets cognitifs, habituellement pour servir un but ou un objectif concret (Flavell, 1976).

Malgré qu'il existe depuis plusieurs années un cadre de recherche important sur les processus métacognitifs chez l'enfant, très peu de recherches à ce jour, ont porté sur l'impact de la métacognition dans le TDAH. Les quelques études répertoriées portent sur l'utilisation de la *métamémoire* chez les enfants avec TDAH (Folstrom-Bergeron, 1998), ainsi que sur la compréhension et le traitement des déficits d'autorégulation par le langage (Westby et Cutler, 1994). À notre connaissance, il n'existait pas avant la présente recherche, d'études portant sur les mécanismes d'autorégulation cognitive chez ces enfants. Les premiers travaux de notre équipe permettent de prédire que les enfants TDAH présentent des déficits aux tâches métacognitives proposées.

Dans une étude effectuée avec des enfants typiques âgés entre six et huit ans, Markman (1977), propose des consignes de jeux rendues incompréhensibles en raison de l'omission d'une

information indispensable à la réalisation de la tâche. À la fin des consignes, elle pose des questions qui peuvent faire « prendre conscience » à l'enfant qu'il lui manque des informations pour comprendre la consigne. L'auteur constate que les enfants âgés de six et sept ans ont plus de difficulté à percevoir une lacune dans l'information donnée alors que la plupart des enfants âgés de huit ans ont remarqué le caractère incomplet des consignes. Elle conclut que c'est environ vers l'âge de huit ans que les enfants commencent à avoir les capacités métacognitives requises pour percevoir un manque d'information dans une information verbale. La métacognition apparaît donc comme un processus développemental dont la maîtrise est tardive. En continuité avec les précédents travaux, Markman (1979) investigate ensuite chez des enfants âgés de huit à onze ans, la découverte d'une incohérence placée intentionnellement dans des récits. Après la lecture des récits, on pose des questions qui peuvent faire prendre conscience qu'il y a une incohérence dans l'histoire. Les résultats indiquent que même chez les enfants plus âgés (11 ans), plus de la moitié ne se sont pas rendus compte de la présence d'une incohérence dans les récits. Pour détecter une incohérence, il faut maintenir les deux propositions contradictoires en mémoire de travail pour les comparer puis, exercer un jugement métacognitif sur son propre niveau de compréhension. D'après les résultats, il semble que cette acquisition se fait tardivement et chez seulement la moitié des sujets plus vieux.

Nous pensons que l'ajout de tâches métacognitives à l'évaluation TDAH constitue un apport intéressant pour mieux caractériser cette population. Nous soupçonnons aussi des liens entre la métacognition et certaines fonctions exécutives. Par exemple, l'inhibition comportementale pourrait permettre à l'enfant d'utiliser des processus métacognitifs ou d'autorégulation cognitive et ainsi de mieux réfléchir à la tâche, au problème ou à l'événement en cours de traitement.

Fonctions pro-sociales dans le TDAH (théorie de l'esprit)

La théorie de l'esprit (*ToM : theory of mind*) constitue une aptitude sociale fondamentale qui se rapporte à la capacité de réfléchir sur le contenu de la pensée d'autrui (Baron-Cohen, 2001). Plusieurs chercheurs ont conçu des tâches pour évaluer cette habileté pro-sociale. Par exemple, dans l'expérience de « Sally et Ann », on présente un petit scénario impliquant deux poupées (Sally et Ann) qui jouent avec une bille qui est déplacée d'un endroit A à un endroit B sans que la poupée Sally en ait pris connaissance. Pour réussir cette tâche, l'enfant témoin doit

tenir compte du fait que Sally n'a pas vu le transfert et qu'elle croit toujours que la bille se trouve au premier endroit A. Ce faisant, l'enfant doit mettre de côté ses propres connaissances de la situation au profit de la compréhension des croyances d'une autre personne (Sally). [8- voir schéma d'expérience de Sally-Ann]. Les études mettent en lumière que la tâche de Sally et Ann est acquise dès l'âge de 4 ans chez les enfants normaux. Cette compétence est toutefois compromise chez certains enfants présentant des troubles du développement (par ex. dans l'autisme).

Happé et Frith (1996) comparent des enfants de 6 à 12 ans présentant un trouble de la conduite (trouble souvent associé au TDAH) avec un groupe contrôle. Les auteurs n'ont trouvé aucune différence entre les groupes pour ces tâches. Toutefois, Buitelaar et ses collaborateurs (1999) ont établi des différences à la défaveur du groupe TDAH par rapport à un groupe contrôle pour une variante plus complexe de la tâche chez des enfants de 10 ans. Une étude menée par Hughes et coll. (1998) compare des enfants d'âge pré-scolaire qualifiés de « difficile à gérer » (« *hard to manage* », *H2M*) avec un groupe contrôle sur plusieurs tests mesurant la ToM et les fonctions exécutives. Les résultats démontrent l'absence de différence entre les groupes en ce qui concerne la ToM. Toutefois, les auteurs observent certaines difficultés d'inhibition et de « prise de perspective affective » (composante de la ToM) chez les enfants H2M. De plus, des corrélations significatives sont obtenues entre la ToM et les fonctions exécutives pour le groupe H2M. Speltz et coll. (1999) administrent, quant à eux, deux tâches mesurant les fonctions exécutives (planification motrice et fluidité verbale) ainsi qu'une tâche de ToM (Kusche Emotion Inventory) à des garçons présentant des troubles de la conduite (TC). Les auteurs démontrent l'existence de différences entre les groupes (TC et contrôle) aux tâches de fluidité verbale et de ToM. Ces différences étaient plus marquées chez les enfants présentant un TDAH + TC. Il existe également une corrélation significative entre les mesures combinées de fonctions exécutives et de ToM. Une autre étude (Charman & al., 2001) utilisant des tâches de ToM (Happé's Strange Story) et des mesures de fonctions exécutives (Go-No-Go et Tour de Hanoï) démontre l'absence de différence intergroupe (TDAH et contrôle) en ce qui concerne la tâche de ToM et la Tour de Hanoï. Toutefois, des différences sont observées entre le groupe TDAH et le groupe contrôle à la tâche du Go-No-Go (mesure d'inhibition). Des corrélations sont également observées entre la ToM et les fonctions exécutives (Go-No-Go).

Enfin, une étude de Perner et coll. (2002) démontre l'absence de différence entre des enfants « à risque » de présenter un TDAH (4 à 6 ans) et un groupe contrôle pour des variantes complexes de ToM. Des déficits sont toutefois observés dans certaines fonctions exécutives (NEPSY). Les auteurs observent aussi, une corrélation positive entre la ToM et les fonctions exécutives (attention, Tour de Londres, Statue, Knock and Tap, empan de chiffres) mais seulement dans le groupe contrôle. Le fait que cette relation ne soit pas présente dans le groupe d'enfants « à risque » remet en cause l'idée que la maîtrise des fonctions exécutives (particulièrement l'inhibition) est toujours préalable ou parallèle à la maîtrise de la ToM.

Dans ce programme de recherche, nous visons à poursuivre les travaux sur les fonctions exécutives (inhibition, mémoire verbale, planification, attention), la métacognition (autorégulation), la ToM, et la reconnaissance des émotions dans le contexte du TDAH. Nous tenterons de vérifier s'il existe des différences de compétence chez un groupe d'enfants typiques en comparaison avec un groupe d'enfants présentant un TDAH. Nous tenterons aussi d'éclaircir les relations pouvant exister entre ces compétences qui nous paraissent toutes complémentaires.

La remédiation cognitive

L'entraînement des processus exécutifs est actuellement un champs de recherche prometteur pour diverses catégories de problèmes cognitifs. Par exemple, des données en psychologie développementale indiquent que l'*expérience* peut jouer un rôle significatif dans l'habileté à maîtriser certaines habiletés exécutives et à inhiber des comportements même chez des enfants d'âge préscolaire (Denckla, 1994; Torgesen, 1994). L'expérience contribuerait ainsi à combler partiellement les lacunes exécutives liées au manque de maturité des régions préfrontales chez les enfants de moins de 6 ans. Dans une expérience menée par Dowsett et Livesey (2000), des enfants de 3 et 4 ans démontrent une amélioration dans leur performance à deux tâches d'inhibition comportementale (WCST et Change Task) suite à une condition d'entraînement où on leur fournissait un « feedback explicite ». Malgré qu'il y ait aussi eu une amélioration de performance en posttest chez les enfants ayant suivi une condition de pratique (« sans feedback explicite »), cette amélioration était de moindre amplitude. Une autre étude de Bell *et al.* (2001), suggère aussi que l'on peut entraîner certaines fonctions exécutives, notamment l'attention et la mémoire. L'entraînement impliquait ici un feedback sur l'évaluation des patients (incluant des mesures d'attention/concentration, de mémoire/apprentissage et de

fonctions exécutives), de même que des exercices cognitifs (incluant des exercices informatisés d'attention, de mémoire et de fonctions exécutives). Les mesures prises en pré et postest indiquèrent une amélioration de la persévération/flexibilité (WCST) et de la mémoire de travail (WAIS-III, Test de traçage et BLERT) chez les patients qui avaient suivi l'entraînement.

Ces études démontrent qu'il y a une possibilité d'entraînement des fonctions exécutives chez des enfants avec des conditions neurologiques déficientes ou immatures. Ceci nous autorise à penser que ces effets bénéfiques peuvent se transposer chez des enfants ayant un TDAH dont l'immaturité neurologique est avérée. Toutefois, il existe encore peu d'études documentant l'efficacité de méthodes de remédiation cognitive touchant spécifiquement au *contrôle de l'attention* auprès d'enfants avec TDAH. Semrud-Clikeman *et al.* (1999) ont appliqué une méthode d'entraînement développée pour l'entraînement d'adultes (« *Attention Process Training* », Sholberg & Mateer, 1987) à des enfants avec TDAH en milieu scolaire et ont obtenu des améliorations aux tests d'attention visuelle et auditive comparativement au groupe contrôle. Kerns *et al.* (1999), ont adapté le même test pour les enfants de 5 à 10 ans (« *Pay Attention!* »). Le groupe qui participait au programme s'est amélioré comparativement au groupe contrôle qui réalisait des jeux sur ordinateur. Ces mesures incluaient des évaluations de l'attention en classe par les professeurs selon la méthode du double insu.

Les recherches évoquées adoptent la perspective où il est possible d'agir sur l'amélioration de différentes fonctions exécutives impliquées dans le fonctionnement cognitif de haut niveau. Il apparaît en effet que des programmes d'entraînement, utilisant *l'autocontrôle* ou *l'autorégulation*, par divers moyens de rétroaction peuvent influencer positivement divers aspects de l'attention et des fonctions exécutives de l'enfant. Notre équipe mène depuis quelques années des études en milieu francophone ayant mené à l'élaboration d'un programme en deux volets inspiré de cette démarche : le *Programme Multidimensionnel de Remédiation Cognitive (PMRC)*.

Hypothèses

En raison de premiers résultats encourageants obtenus avec le PMRC, nous avons opté d'utiliser ce programme plus largement auprès d'enfants susceptibles de développer un TDAH dans leurs premières années de scolarité : enfants « à risque » de TDAH [cohorte 1] et parallèlement aussi chez des enfants plus vieux déjà diagnostiqués avec un TDAH : enfants avec un TDAH [cohorte 2]. Ceci a entraîné une répartition des tâches au sein de l'équipe qui a travaillé sur deux sites différents, l'un scolaire et l'autre clinique.

Nous pensons effectivement que les dimensions que le PMRC permet d'entraîner peuvent contribuer à faire décroître les risques de développer un TDAH ou à diminuer les symptômes lorsqu'ils sont déjà avérés. En effet, le PMRC est fondé sur l'idée de la présence de troubles au niveau de certaines fonctions exécutives chez les enfants TDAH, lesquels ont des conséquences sur les mécanismes d'autorégulation, de l'organisation et de la planification du comportement. En plaçant une emphase particulière sur les fonctions exécutives et métacognitives, le PMRC est plus qu'un programme de remédiation de l'attention conventionnel. Par ce programme, nous comptons réduire les risques de développer ce trouble et diminuer l'urgence d'agir qui caractérise l'enfant avec un TDAH.

À plus long terme, nous souhaitons que les améliorations visées par le PMRC se généralisent à la vie courante par une meilleure discipline mentale pour investir les efforts là où il importe, une meilleure capacité à rester centré sur une tâche malgré des distractions intermittentes.

Objectifs

Ce projet de recherche réunit une équipe multidisciplinaire de professeurs-chercheurs ainsi que des partenaires de la Commission Scolaire Marie-Victorin (Rive Sud de Montréal) et de la clinique des Troubles de l'attention (CTA) de l'Hôpital Rivière des Prairies, elle même jumelée à la Commission Scolaire de la Pointe-de-l'Ile. Nous avons pu aussi compter plus récemment sur la collaboration de la Commission Scolaire des Affluents. Nous avons tous pour défi et intérêt commun la problématique du trouble déficitaire de l'attention/hyperactivité (TDAH) sous ses différents angles incluant à part égales, 1) la composante d'évaluation par les moyens conventionnels et nouveaux et 2) la composante d'intervention par la remédiation cognitive.

Notre objectif général consiste à mieux comprendre les différentes facettes comportementales, cognitives et métacognitives associées au TDAH en vue d'améliorer les approches de réduction des risques de développer un TDAH durant les premières années de la vie scolaire de l'enfant et de contribuer à remédier au trouble. Dans un premier temps, nous cherchons à mieux décrire le TDAH par l'emploi des outils d'évaluation les plus à jour et aussi par l'exploration de nouveaux moyens que notre équipe a conçus ou adaptés. Dans un second, temps nous nous intéressons à implanter à plus grande échelle notre *Programme multidimensionnel de remédiation cognitive* (PMRC) et à en évaluer les effets. Notre programme, en deux volets, a été expérimenté sur deux sites, l'un scolaire et l'autre clinique, avec des cohortes d'enfants « à risque » et avec des cohortes d'enfants diagnostiqués avec un TDAH. Dans les deux cas, nous avons également des groupes contrôles d'enfants constitués d'enfants typiques exempts de troubles.

Méthodologie

Sites d'expérimentation

Après l'annonce de l'octroi de notre subvention et les ajustements au budget (baisse de nos coûts), nous avons convenu de nous répartir en deux équipes de travail oeuvrant dans deux milieux distincts parallèles 1) le milieu scolaire et 2) le milieu clinique. Le projet demeurant ambitieux, vu le nombre d'enfants évalués (total = 203) et l'ampleur de l'évaluation avec des batteries de tests neuropsychologiques, certaines de nos données sont encore en voie d'analyse statistique. Le tableau 1 présente un aperçu global de la démarche.

Tableau 1

Site 1 Milieu scolaire CS Marie-Victorin (Rive-Sud) Équipe : Poissant et Chevalier	Site 2 Milieu clinique Hôpital Rivières des Prairies (HRDP) CS Pointe-de-l'Île et CS des Affluents Équipe: Poissant, Guay, Lageix
<ul style="list-style-type: none"> • 108 enfants « à risque » • 113 variables cognitives • 12,204 données sur BD 	<ul style="list-style-type: none"> • 95 sujets diagnostiqué avec un TDAH • 211 variables cognitives • 20,045 données sur BD

Note : Le nombre d'enfants peut varier en fonction des différentes étapes de la présente recherche exposées dans la section des résultats.

ANNÉE 1

Site 1 : Enfants « à risque » de développer un TDAH

Dépistage des enfants « à risque »

Le diagnostic de TDAH étant difficilement établi et peu sûr avant l'âge d'entrée à l'école, nous avons fait au départ une projection quant à la proportion d'enfants « risquant » de développer ce trouble au cours de la première portion de leur scolarité (3 à 8% selon les estimations épidémiologiques). Afin d'avoir un meilleur aperçu de la situation dans nos écoles participantes, nous avons sollicité les avis d'enseignantes dans les classes de la CS Marie-Victorin de la Rive-Sud de Montréal pour nous aider à faire un premier tri d'enfants « à risque » parmi un large bassin initial d'enfants. Cette première démarche pour trouver nos enfants « à risque » s'est faite en trois étapes principales.

Étape 1

Dans un premier temps, les enseignantes des classes de maternelle 4-5 ans des écoles participantes remplissaient un petit questionnaire visant à déterminer l'état de préparation des enfants à la scolarisation et à identifier les enfants à risque : 1) degré de bien-être physique, 2) degré d'aptitude langagière et cognitive, 3) développement socio-affectif.

Étape 2

Le Questionnaire sur les facteurs de risque (QFR, Poissant, 2000) rempli par voie téléphonique avec les parents a permis de fournir plus de renseignements sur la présence possible de : 1) trouble identifié chez l'enfant (ex. TDAH, trouble oppositionnel); 2) traitement médical chez l'enfant (ex. Ritalin); 3) troubles psychiatriques chez la fratrie (ex : trouble du comportement); 4) troubles psychiatriques chez les parents (ex. dépression); 5) traitement médical chez les parents (ex. anti-dépresseur); 6) particularités de la grossesse; 7) facteurs d'adversité (ex. violence domestique). La nature des liens entre les membres de la famille (biologique ou non) et le statut socio-économique de la famille étaient aussi pris en compte.

Étape 3

Pour établir plus sûrement notre cohorte d'enfants « à risque », nous avons aussi recueilli des informations additionnelles à partir du questionnaire Du Paul *et al.*, (1998) qui permet

d'interroger deux sources : les enseignantes de maternelle et les parents. Le Du Paul-Parent a été passé par voie téléphonique aux parents volontaires pour cette recherche.

Plusieurs enseignants titulaires de classes de maternelles et étudiants assistants de recherche ont été mis à contribution pour accomplir cette première démarche. Nous avons pu retenir finalement 88 enfants de niveau maternelle « à risque » de développer un TDAH et 20 enfants contrôles ne présentant pas de risque pour fins de comparaison dans notre étude. Une fois retenus par cette procédure de sélection, tous les enfants suivaient ultérieurement un protocole d'évaluation neuropsychologique complet (voir plus bas). À la suite de cette évaluation, ils étaient inscrits pour suivre le PMRC.

ANNÉE 1

Site 2 : Enfants avec un diagnostic de TDAH

Dépistage des enfants avec un TDAH

La démarche pour l'établissement de notre cohorte d'enfants avec un TDAH s'est également effectuée avec beaucoup de soin et en plusieurs étapes. Notre seconde équipe a effectué à la *Clinique des Troubles de l'Attention* de l'Hôpital Rivière-des-Prairies (HRDP), une procédure d'évaluation recoupant en partie celle effectuée sur le site 1. Nous avons bénéficié des services d'un pédopsychiatre pour évaluer le TDAH (et autres comorbidités) chez les enfants reçus en clinique. Les questionnaires QFR et Du Paul ont aussi servi à corroborer l'évaluation psychiatrique (DSM-IV-TR, 2002) et une évaluation bio-psychosociale complète a été faite avec le SDQ-version Parent et Enseignant (Goodman, 2000). Les renseignements obtenus nous ont permis d'inclure les cas où un TDAH est associé à un trouble du comportement (TDAH + TC) et d'exclure les cas de troubles intériorisés (ex. troubles anxieux) de même que les cas du syndrome de Gilles de la Tourette ou tout autre problème de santé grave (ex. épilepsie). À partir du pool initial, nous avons retenus 67 enfants pour les fins de notre étude.

Une fois cette première étape d'identification effectuée, nous avons poursuivi avec eux une évaluation neuropsychologique complète. Un groupe de 40 enfants contrôles a suivi le même protocole de dépistage, à l'exception du DSM-IV-TR, et effectué la même évaluation neuropsychologique (voir plus loin).

ANNÉE 2

Évaluation des enfants : Prétest

Tous nos groupes d'enfants 1) Expérimental : « à risque » et avec un « diagnostic de TDAH » ainsi que, nos groupes de 2) Contrôle : sans risque ou sans diagnostic de TDAH ont passé une série de tests des fonctions exécutives en prétest, chacun sur leur site respectif soit, dans les écoles de la CS Marie-Victorin de la Rive sud pour les enfants « à risque » et à la Clinique des Troubles de l'Attention de l'Hôpital Rivière-des-Prairies (HRDP) pour les enfants avec un diagnostic de TDAH. Nous avons aussi recruté un groupe contrôle pour fins de comparaison avec la cohorte clinique à la CS des Affluents.

Site 1 : Milieu scolaire

Évaluation des fonctions exécutives

Dans un premier temps, tous les enfants « à risque » et contrôle ont été évalués par des mesures des fonctions exécutives. Les fonctions attentionnelles évaluées sont la vigilance et l'attention mesurées à l'aide du *Kiddie Connors CPT II* et l'attention sélective par le sous-test de recherche visuelle du NEPSY. Les autres fonctions exécutives évaluées concernent :

- 1) l'*inhibition* mesurée par le sous-test de la Statue du NEPSY et le Stroop-Animal
- 2) la *planification* de l'action mesurée par la Tour du NEPSY
- 3) l'*autocontrôle* par le Cogner-Frapper (Knock & Tap) du NEPSY

Évaluation des fonctions métacognitives et des habiletés pro-sociales

Dans un second temps, nous avons utilisé deux tâches permettant de mesurer l'*autorégulation cognitive* chez les enfants. Il s'agit de tâches adaptées du protocole de Markman (1977; 1979).

1) Perception des lacunes et, 2) Incohérence d'un message. Ces tâches ont été traduites pour une population québécoise par Poissant (2003).

Afin de mesurer les habiletés pro-sociales, nous avons utilisé deux types de tests, basés sur la théorie de l'esprit (ToM) et la reconnaissance des émotions. Nous avons traduit et adapté la tâche de *Sally-Ann* ainsi que deux autres versions de la tâche (*Coin test* et *Smarties*). La

reconnaissance des émotions est évaluée par l'adaptation de trois autres tâches : le test des *Yeux*, (Baron-Cohen, *et al.* 2001), le test des *Visages* (Baron-Cohen) et le *Montreal Set of Facial Displays of Emotion* (MSFDE) (Beaupré, Cheung et Hess, 2000). Chacun des tests de reconnaissance des émotions comporte un ensemble de planches représentant des yeux ou des visages qui expriment diverses émotions. L'enfant doit faire un choix parmi les émotions proposées verbalement. [9- voir exemples de tests].

ANNÉE 2

Site 2 : Milieu clinique

Évaluation des fonctions exécutives

Les tests des fonctions exécutives ont permis d'évaluer les habiletés suivantes chez les cohortes d'enfants cliniques et contrôles :

- 1) la *planification* de l'action mesurée par le test de la Tour (D-Kefs) et le sous-test de Labyrinthe du WISC-III (Wechsler, 1991).
- 2) la *mémoire de travail* mesurée par le test des trigrammes consonantiques (Brown-Peterson), le test de Fluidité Verbale adapté par Lussier, (1996) et le « creature counting » (Tea-CH).
- 3) l'*attention soutenue et sélective* mesurée par le D2 (Brickenkamp, 1981), et le CPT-II.
- 4) l'*inhibition* et l'*impulsivité* mesurée par le test de Stroop (D-KEFS) et le Walk Don't Walk (TEA-Ch).

Évaluation des fonctions métacognitives et des habiletés pro-sociales

La procédure employée pour les enfants en provenance du site 1 a été reproduite pour la présente cohorte clinique et son groupe de contrôle.

ANNÉE 2

Programme Multimodal de Remédiation Cognitive (PMRC)

Nous avons entamé le programme PMRC, une fois le travail de dépistage et les évaluations en prétest terminées. Les cohortes d'enfants « à risque » [site 1] et diagnostiqués avec un TDAH [site 2] étaient divisées en deux de manière à obtenir 1- un groupe recevant le PMRC et, 2- un groupe placé sur une liste d'attente.

L'implantation et l'évaluation du PMRC, sur les deux sites, s'est effectuée pendant les Ans 2 et 3 du projet. Tous les enfants ciblés par le PMRC ont été évalués quant à leurs fonctions exécutives (FE) à 2 moments, soit au début et à la fin de l'entraînement au PMRC. La présence d'un groupe de comparaison qui ne reçoit pas le traitement (placés sur une liste d'attente) a servi de contrôle des effets éventuels de maturation cognitive dans nos groupes de sujets; les groupes avec programme devant s'améliorer davantage que les groupes sans programme sur les FE à l'intérieur des intervalles pré-postests. Pour des raisons pratiques et d'échéancier de recherche, nous avons divisé notre programme PMRC en deux volets.

Volet 1

Ce volet valorise le *contrôle* de l'attention par l'exercice d'une stratégie d'imagerie visuo-motrice dont l'élément déclencheur est l'action motrice. La confirmation de l'utilité d'un lien entre l'attention et l'imagerie visuo-motrice est issue des recherches sur les athlètes de haut niveau qui ont démontré que le maintien d'une image mentale par exemple, celle d'un mouvement à exécuter, permet de développer la *concentration* sur la tâche à réaliser (Chairopoulos, 1998; Chevalier, 1995). Ce volet concerne surtout le développement des aspects cognitivo-moteurs et multisensoriels (kinesthésique, visuel, auditif) auprès des enfants. Le programme vise aussi le *contrôle* de l'attention et la mise en œuvre de stratégies favorisant le développement de quatre dimensions de l'attention : 1) *la vigilance*, 2) *l'attention soutenue*, 3) *la concentration* et 4) *le partage de l'attention*.

Volet 2

Les procédures de pratique, de répétitions d'exercices, d'utilisation du renforcement et de feedback sont au cœur du volet 2 du PMRC. L'approche générale est basée sur le modèle

interactionniste de réadaptation cognitive de Luria (1978). Ce modèle sous-tend une conception du fonctionnement cérébral en trois blocs, 1) les fonctions d'éveil et de vigilance, 2) les fonctions de perception et d'analyse de l'information sensorielle et, 3) les fonctions de planification et de contrôle de l'activité. La facilitation des interactions entre ces différents modes de fonctionnement rendent la réadaptation possible. L'entraînement cognitif s'effectue à partir d'exercices informatisés du logiciel RÉÉDUC (Le Réseau Psychotech, 1997). Trois exercices sont effectués en alternance. Ils impliquent la capacité à interrompre une tâche en cours au moment opportun, à inhiber des distracteurs pour détecter la présence de cibles et à maintenir un effort mental soutenu tout en résistant aux distractions de l'environnement. Dans chacune des tâches, une rétroaction sur la performance de l'enfant apparaît au centre de l'écran à chaque essai. Chacune des tâches permet un entraînement cognitif individualisé car l'augmentation du degré de difficulté de la tâche dépend directement de la performance de l'enfant. [10- voir exemples du PMRC].

ANNÉE 3

Résultats

Le travail de dépistage, d'évaluation des fonctions exécutives, métacognitives et des habiletés pro-sociales dans la phase de prétest ayant été considérable et échelonné sur la première année et une partie de la deuxième année du projet, nous présentons dans un premier temps les résultats de la série d'évaluation prétests. Dans un second temps, nous présentons les résultats de l'entraînement au PMRC. Enfin, nous terminons cette section en mentionnant quelques recherches corollaires que l'équipe a eu l'occasion de faire et qui représentent des applications possibles de notre programme à d'autres types de troubles neurodéveloppementaux ou d'autres catégories d'âge.

Facteurs de risque associés au TDAH

En lien avec le présent projet, nous avons complété une première étude basée sur les résultats du *Questionnaire sur les facteurs de risque associés au TDAH (QFR)*. En fournissant des données bio-psychosociales, le *QFR-TDAH* apporte un complément utile aux côtés des autres mesures psychiatriques et neuropsychologiques employées pour la spécification du TDAH. Nos premières observations corroborent la présence fréquente de troubles associés au TDAH. Nous observons ainsi que le trouble oppositionnel (TO), le trouble de la conduite (TC) et le trouble d'apprentissage se trouvent plus présents dans le groupe d'enfants avec un TDAH que chez les enfants contrôles. Nous trouvons aussi des indications de la présence de troubles de type dépressif chez les mères (Poissant, Lecomte, 2006; Lecomte, Poissant, 2006). [11- voir figure 1, congrès CACAP, 2006].

Fonctions métacognitives, autorégulation cognitive et TDAH

L'absence d'une intuition métacognitive a des incidences directes sur le plan de l'apprentissage et sur le plan social et pourrait rendre compte de certains déficits rencontrés dans le TDAH. Au cours de l'évaluation préalable des enfants du milieu clinique, nous avons procédé à des mesures d'autorégulation cognitive, une composante de la métacognition (procédure de Markman). Nos premiers résultats indiquent que la performance à une tâche d'autorégulation

cognitive n'est pas la même chez les enfants avec TDAH que celle des enfants typiques du même âge (6 à 12 ans). Il apparaît que les enfants avec un TDAH mettent plus de temps à atteindre une performance équivalente à celle des enfants typiques. En fait, leur performance d'autorégulation devient semblable aux enfants typiques seulement à l'âge de 10-12 ans. [12- voir figure, BPS 2005, « Autorégulation et TDAH »]. Dans une seconde étude utilisant une tâche d'autorégulation plus exigeante, nous obtenons le même type de patron développemental. Les enfants avec un TDAH à qui on lit des récits contenant une incohérence qu'ils doivent détecter réussissent dans des proportions variant entre 27% à 8 ans et 45% à 10 ans. Ces proportions s'avèrent inférieures à celles d'une cohorte d'enfants typiques pairés en âge, soit 50% et 60% pour les mêmes âges respectifs. Comme dans la première étude, on remarque que l'écart entre les performances des enfants avec TDAH et des enfants typiques s'amenuise avec le développement (âge). Les enfants avec un TDAH mettent donc plus de temps dans leur développement à « réaliser » qu'ils n'ont pas compris une consigne verbale indiquant par là un ralentissement dans leur développement métacognitif. Toutefois, ils rattrapent la performance des enfants typiques à un stade ultérieur vers 10 ans et plus. À la lumière de ces premiers résultats, il paraît opportun d'aménager des exercices métacognitifs dans les programmes de remédiation surtout pour les enfants plus jeunes. [12- voir figure, BPS 2005, « Comparaison of self-regulation in ADHD »].

Fonctions métacognitives et fonctions exécutives dans le TDAH

Dans la poursuite de ces travaux, le présent projet a permis une étude plus approfondie des fonctions métacognitives et des fonctions exécutives chez les enfants avec un TDAH. L'enfant typique commence à développer un autocontrôle en même temps qu'il développe un « langage interne » qui lui permet de moduler son impulsivité tôt dans son développement. En comparaison, l'enfant avec un TDAH semble éprouver la plus grande difficulté lorsqu'il s'agit de retarder ou de retenir un comportement. Dans la population clinique étudiée, nous avons trouvé un rapport positif entre une meilleure maîtrise de l'autorégulation cognitive et l'inhibition comportementale (*Continuous Performance Test*, CPT). L'inattention marquée par des temps de réaction plus longs au CPT pourrait être responsable d'une moins bonne maîtrise de l'autorégulation chez les enfants avec un TDAH. À l'inverse, les temps de réaction rapides

paraissent associés à un meilleur état de vigilance qui favoriserait l'autorégulation. [13 a,b, voir SQRP, 2006 : « Lien entre l'inhibition et l'autorégulation »].

Habiletés pro-sociales et le TDAH

Nous avons aussi vérifié si les enfants présentant un risque de TDAH montrent un déficit au niveau des habiletés pro-sociales mesurées par la théorie de l'esprit (ToM) et la reconnaissance des émotions (ER). Pour évaluer ces habiletés, les performances d'enfants à risque de TDAH ont été comparées à celles d'enfants typiques du même âge. Les résultats indiquent des différences statistiquement significatives entre les deux groupes d'enfants. Le retard développemental observé chez les enfants à risque de TDAH confirme l'importance d'incorporer une dimension sociale dans les programmes adressés à ces enfants. [14a-AQETA, 2007 et 14b-BBCS, 2005]

PMRC et milieu scolaire

Dans une première étude préparatoire, nous avons employé neuf classes d'enfants en adaptation scolaire, du premier et du deuxième cycles du primaire, pour suivre le premier volet du PMRC, fondé principalement sur l'imagerie visuo-motrice. Ces classes ont été comparées à des classes contrôles sans programme. Tous les sujets retenus présentaient un profil de TDAH. Le programme visant plus particulièrement les enfants hyperactifs, nous avons retenu les enfants présentant un profil de type hyperactif-impulsif (DuPaul-Enseignant, 1998). Ce volet du programme vise le développement des dimensions suivantes : 1) la vigilance, 2) l'attention soutenue, 3) la centration, 4) le partage de l'attention. Afin d'évaluer les progrès enregistrés, nous avons utilisé la version informatisée du *Continuous Performance Test* (CPT, Conners, 1995), un test reconnu pour mesurer la vigilance ou l'inattention, l'attention soutenue, l'attention sélective et l'impulsivité. Ce test suggère aussi les tendances globales d'inattention et d'impulsivité-hyperactivité. Les élèves ont effectué le CPT en prétest et en post-test à six mois d'intervalle. Les premiers résultats ont démontré une amélioration de la vigilance et de l'attention soutenue pour les enfants qui avaient suivi le programme (Chevalier, Achim, Poissant *et al.*, 2003; Chevalier, Poissant *et al.*, 2003).

Approche sensorimotrice de stimulation de l'attention

La nouvelle refonte du volet 1 du PMRC s'inscrit dans une approche d'intervention précoce avec des enfants à risque de développer un TDAH. Cette version comprend 36 activités de groupe réalisées en classe par les enseignants partenaires et 36 activités complémentaires conçues pour les parents à la maison (Chevalier *et al.*, 2005; Chevalier *et al.*, sous presse). Dans le cas des activités réalisées en classe, les enseignants étaient mis à contribution trois fois par semaine pendant une durée de 12 semaines. Ce volet sensorimoteur du PMRC vise surtout l'entraînement des capacités d'inhibition, d'attention sélective et d'attention soutenue, à partir des stimulations sensorielles visuelles, auditives et motrices. Le volet expérimenté au préscolaire a permis de démontrer des améliorations significatives du contrôle de l'inhibition, de l'attention sélective et des compétences auprès d'enfants de 5-6 ans présentant des symptômes d'inattention et d'hyperactivité (cohorte d'enfants « à risque »). L'approche sensorimotrice semble donc constituer une voie d'intervention novatrice prometteuse auprès de jeunes enfants à risque de présenter un TDAH.

Dans la poursuite de ces premiers résultats, nous avons examiné de plus près notre cohorte de 94 enfants et décidé de resserrer nos critères de manière à conserver seulement les enfants considérés à "très haut risque" de développer un TDAH d'après les tests de dépistage. Un sous-groupe d'enfants considéré "à très haut risque" était ensuite réparti de façon à ce que la moitié d'entre eux ait suivi le programme et l'autre moitié ne l'ait pas suivi. Les âges des deux groupes de comparaison étaient comparables (5 ans). Les analyses effectuées démontrent des améliorations significatives pour l'inhibition et l'attention sélective (Stroop Animal, NEPSY) et l'impulsivité (NEPSY). Ces résultats supportent donc notre hypothèse à l'effet que l'entraînement des fonctions exécutives à l'aide d'activités sensori-motrices ont un impact positif sur le réseau attentionnel des enfants du préscolaire qui présentent un risque élevé de développer un TDAH au cours de leur scolarisation future. [15 a,b,c,d, MEQ, 2006, voir figures]

PMRC et milieu clinique

Dans la poursuite des travaux effectués à la Clinique des troubles de l'attention (CTA), nous avons testé l'hypothèse que la remédiation cognitive proposée par le PMRC est une approche qui vise également à développer les fonctions cognitives déficitaires auprès d'une population clinique.

Une première étude effectuée en préalable par notre équipe a servi à vérifier si des effets positifs sur l'attention soutenue et l'attention divisée pouvaient se produire chez des enfants avec un TDAH au moyen de l'utilisation d'un logiciel d'entraînement (RÉÉDUC, Pépin et Loranger, 1997). À cette étape, des garçons âgés entre 7 et 11 ans et diagnostiqués avec un TDAH ont suivi l'entraînement composé de 48 périodes d'environ 30 minutes réparties sur 12 semaines. Des mesures d'attention soutenue et d'attention divisée provenant du logiciel ainsi que des mesures d'attention soutenue (test D2) et d'attention divisée (test de Traçage de piste A-B) ont été prises pour évaluer l'effet de l'entraînement. Les résultats ont indiqué une amélioration en post-test pour les mesures d'attention soutenue de même que pour les mesures d'attention divisée. Ces premiers résultats nous ont permis de corroborer l'impact positif d'une approche de remédiation cognitive.

La présente étude a permis de poursuivre avec plus d'ampleur le volet 2 du PMRC avec notre population clinique d'enfants avec un TDAH. L'approche du volet 2 vise à entraîner des fonctions cognitives puis à en mesurer l'amélioration par des tests des fonctions exécutives. Une première cohorte d'enfants âgés entre 6 et 8 ans diagnostiqués TDAH et ne présentant ni trouble d'apprentissage, ni comorbidité psychiatrique a été étudiée. Les enfants ont suivi un total de 48 périodes de 20 minutes d'entraînement à l'attention soutenue et à l'attention divisée. Le plan expérimental permettait de comparer un groupe contrôle placé sur une liste d'attente pour le PMRC (sans programme) avec un groupe qui recevait le PMRC (avec programme). L'efficacité du programme pour ce premier groupe d'enfant a été évaluée après la fin de l'intervention. Les résultats indiquent que l'entraînement cognitif du PMRC améliore l'efficacité du traitement de l'information et celui du contrôle de l'inhibition et que ces acquis se maintiennent après la fin l'intervention.

Également, dans la poursuite des travaux effectués à la CTA et de notre hypothèse de remédiation cognitive, nous avons évalué la place centrale du déficit d'inhibition dans le modèle du TDAH [6- voir modèle Barkley, 1997)]. Nous comptons peu d'études qui visent spécifiquement l'amélioration de l'inhibition chez les enfants avec un TDAH. L'originalité de notre programme est de solliciter les habiletés d'inhibition. Les exercices informatisés effectués en alternance impliquent la capacité à 1) interrompre une tâche en cours au moment opportun, 2) inhiber des distracteurs pour détecter la présence de cibles et 3) maintenir un effort mental soutenu tout en résistant aux distractions de l'environnement. Les enfants ayant reçu un diagnostic de TDAH sélectionnés pour participer à cette étude sont âgés entre 6 et 8 ans et sont répartis au hasard à l'un des deux groupes (avec ou sans programme). Les résultats indiquent une amélioration de la capacité d'inhibition et du contrôle de l'interférence pour les jeunes qui ont suivi l'entraînement au PMRC. De plus, nous avons trouvé que les acquis se sont maintenus jusqu'à six mois après la fin du programme.

Nous avons pu démontrer l'efficacité du PMRC dans des contextes différents à savoir le milieu scolaire et le milieu clinique, de même qu'avec des enfants à différents niveaux scolaires, la maternelle et le primaire. Ceci nous permet donc de généraliser nos résultats à des contextes et des problématiques variés.

Nouvelles pistes de recherche

Afin d'explorer d'autres applications du PMRC et vue l'ouverture et l'intérêt du milieu pour notre programme, nous avons eu l'occasion d'étendre notre évaluation et notre entraînement avec d'autres groupes d'enfants présentant des cheminements scolaires particuliers et d'explorer aussi d'autres alternatives d'intervention.

Enfants avec trouble envahissant du développement

La théorie de l'esprit (ToM) et la reconnaissance d'émotions (RE) suscitent un intérêt dans le domaine du développement cognitif et des troubles neurodéveloppementaux dont font partie le trouble envahissant du développement (TED) et le trouble déficitaire de l'attention avec ou sans hyperactivité (TDAH). Des déficits au niveau de l'inhibition ont été reliés au TED ainsi qu'au TDAH (Frith & Frith, 1999; Barkley, 1997). Nous avons eu l'occasion de comparer les performances d'enfants TED, « à risque » de TDAH et typiques ont été comparées pour la ToM et la RE (voir méthodologie). Pour les tâches de ToM, les analyses suggèrent que les déficits observés chez des enfants à risque de TDAH et ceux présentant un TED ne sont pas significativement différents. Toutefois, les deux groupes présentent des déficits statistiquement significatifs aux tâches de ToM et de RE lorsqu'ils sont comparés au groupe contrôle d'enfants typiques. Étant donné les difficultés observées dans l'acquisition de la ToM et de la RE chez les enfants « à risque » de TDAH, nous suggérons que les programmes de remédiation pour ces enfants tiennent compte de cette dimension. [16, BBCS, 2005].

Enfants avec trouble oppositionnel

Conformément à la recherche et à nos données sur les facteurs de risques associés au TDAH [11- CACAP, 2006], nous constatons que le trouble oppositionnel (TO) est un trouble souvent associé au TDAH. Le trouble oppositionnel partage également des similitudes avec le TDAH, dont les difficultés sur le plan de l'attention et des fonctions exécutives (FE). Notre équipe s'est donc également intéressée à ces enfants. Les FE particulièrement soulignées ici sont, l'attention, l'inhibition et la mémoire de travail, de même que l'autorégulation du comportement. Des enfants avec un TO âgés entre 3 et 7 ans ont participé à l'étude. L'entraînement au PMRC était axé principalement sur 1) la mémoire de travail (non verbale), 2) le contrôle exécutif (attention et vigilance). Les exercices informatisés prenaient place durant les

heures de classes à un rythme de 3 séances de 30 minutes par semaine pendant 10 semaines. Des prétest et posttest ont été effectués pour chacun des participants et incluaient des mesures d'attention, des FE (voir méthodologie). Les performances du groupe ayant suivi le PMRC ont été comparés au groupe d'enfants inscrits sur la liste d'attente pour le PMRC (groupe contrôle). Les résultats des analyses indiquent que l'entraînement à la mémoire de travail est déterminant dans l'amélioration des capacités d'inhibition des enfants avec un TO. Toutefois, l'entraînement au contrôle exécutif lorsque mené seul n'a pas permis d'améliorer significativement la performance d'inhibition chez ces enfants. Il importe donc d'utiliser conjointement les deux habiletés, soit la mémoire de travail et le contrôle exécutif afin de retrouver des améliorations significatives chez les enfants qui ont un TO. [17- WBCT, 2007].

Enfants avec difficulté langagière

Nous expérimentons actuellement le PMRC chez des enfants d'âge préscolaire qui présentent à la fois des retards de développement des habiletés langagières et des problèmes d'autorégulation du comportement. Trois objectifs sont plus spécifiquement visés: 1) l'amélioration du langage réceptif et expressif; 2) l'amélioration des fonctions attentionnelles et exécutives et 3) l'amélioration de la capacité d'autorégulation des comportements. L'approche préconisée place les parents au cœur du processus d'entraînement auprès de l'enfant (activités de lecture interactives parent-enfant). Des enfants âgés entre 3 et 5 ans ont participé au PMRC d'une durée de 20 semaines. Les enfants étaient aléatoirement répartis entre deux groupes : entraînement ou liste d'attente. Le PMRC était effectué d'une manière intensive à raison d'une fois par semaine en groupe et de trois fois par semaine à la maison. Les mesures de pré et de post test incluent les tests neuropsychologiques (voir méthodologie) et des échelles de comportement. Les résultats montrent une amélioration des habiletés langagières, de l'attention et de l'autorégulation des comportements.[18-, ACFAS, 2007, voir Programme et Résumé Jeudi en annexe D].

Adultes avec un TDAH

Cette étude vise à évaluer l'utilité d'un entraînement à la mémoire de travail chez des adultes avec un TDAH non médicamenteux. Des volontaires ont été partagés au hasard en deux groupes, l'un soumis à l'entraînement et l'autre en attente. Tous ont répondu à des questionnaires et passé divers tests neuropsychologiques avant et après l'entraînement. L'entraînement d'une

trentaine de minutes se faisait à l'aide d'un programme informatisé trois fois par semaine à la maison et une fois à la clinique, pendant 6 à 8 semaines. Les résultats démontrent une légère amélioration de la mémoire de travail (WAIS-III) et de l'inattention et difficultés de mémoire (questionnaire pour adultes de Conners). [18-, ACFAS, 2007, voir Programme et Résumé Jeudi en annexe D].

Traitements alternatifs

Selon plusieurs revues sur les traitements alternatifs du TDAH, le neurofeedback est considéré comme une technique au stade expérimental qui paraît prometteuse mais dont l'efficacité n'est pas encore bien établie. En particulier, la part des effets placebos dans les améliorations observées demeure incertaine. Une étude en cours cherche à départager la part des effets psychologiques (placebo) de celle due à la modification des ondes cérébrales (EEG) ou à l'acquisition d'un contrôle sur ces ondes. Pour se faire, des enfants âgés de 7 à 13 ans, ayant reçu un diagnostic TDAH ont été répartis au hasard en trois groupes expérimentaux équivalents pour l'âge, le genre et la dose de médication : 1) placebo, 2) vrai entraînement et 3) liste d'attente. Le vrai entraînement visait à augmenter l'amplitude du rythme sensori-moteur et à diminuer l'amplitude des ondes thêta au-dessus du cortex sensorimoteur droit. Les enfants du groupe placebo ont reçu un faux entraînement. Les séances d'entraînement se sont déroulées à l'Hôpital Rivière-des-Prairies et consistaient en 40 séances d'une heure, à raison de 3 séances par semaine. Tous les enfants entraînés recevaient beaucoup d'encouragement et de félicitations. Les données recueillies avant et après le programme d'entraînement sont constituées de questionnaires (Conners) complétés par les parents et les enseignants, de la batterie d'évaluation neuropsychologique (attention, fonctions exécutives, fonctionnement intellectuel), des observations directes des comportements et d'un électroencéphalogramme. Ces données sont présentement sur le point d'être complétées.

Retombées

Les principales retombées du projet ont consisté à rédiger des manuscrits d'articles dans les voies habituelles de diffusion : journaux scientifiques, conférences internationales et nationales. Les résultats seront aussi réinvestis sous forme de programmes de formation pour le personnel des écoles et de la santé ainsi que pour les parents. Les connaissances portant sur le développement et l'expérimentation du PMRC continuent aussi d'être présenté à la communauté des chercheurs en santé et en éducation dans le cadre de nombreux congrès scientifiques auxquels nos chercheurs et nos étudiants ont participé (voir liste des publications).

Nous visons aussi un *transfert des connaissances* afin de laisser des traces de nos actions dans les réseaux concernés. Par exemple, nos étudiants ont offert des conférences ou des ateliers aux cliniciens intéressés par les interventions appropriées au TDAH. Nos partenaires de la Clinique des troubles de l'attention participant à ce programme de recherche divulgueront les résultats obtenus aux cliniques. L'équipe compte rendre accessible un site Internet donnant de l'information sur la recherche et a déjà soumis à des revues professionnelles en santé et en éducation des articles exposant la recherche. [19 et 20- voir publications dans revues professionnelles, en annexes E-F].

Les autres effets recherchés sont : (a) un partenariat à long terme avec nos partenaires actuels des différentes commissions scolaires, dans le cadre de recherches-intervention, de demandes de subventions, de communications et de publications; (b) le développement de formations des personnel clinique et enseignant et de services plus adéquats aux enfants qui présentant un TDAH dans les milieux hospitaliers et scolaires; (c) le développement ou la mise à jour de programmes d'intervention plus adéquats.

Publications de l'équipe

Les noms des étudiants apparaissent en caractère gras

- Achim, A., **Picard, C., Moreau, G.** (2006). Neurofeedback pour le TDAH. Dans N. Chevalier, M.-C. Guay, A. Achim, P. Lageix & H. Poissant (Eds). *Trouble déficitaire de l'attention avec hyperactivité : Soigner, éduquer, surtout valoriser*. Québec : Presses de l'Université du Québec, collection *Santé et Société*.
- Carbonneau, H., Poissant, H., Joyal, C.** (2006). Le développement de l'« autorégulation » dans le TDAH. Symposium de la *Société québécoise de recherche en psychologie (SQRP): Troubles neurodéveloppementaux et neuroimagerie*. Montréal, CAN.
- Carbonneau, H., Poissant, H., Joyal, C.** (2006). Lien entre le défaut d'inhibition comportementale et des fonctions exécutives de haut niveau dans le trouble déficitaire de l'attention avec ou sans hyperactivité (TDAH). 18^e Colloque de l' *Association Québécoise des Psychologues Scolaires (AQPS)*, Trois-Rivières, CAN
- Chartrand, C., Guay, M-C.** (2007). Impacts d'un programme d'intervention multimodal auprès d'enfants d'âge préscolaire qui présentent un TDAH et un retard de langage. *ACFAS*, sous le thème : *De la petite enfance à l'âge adulte : Mieux intervenir auprès des personnes ayant un trouble déficitaire de l'attention/hyperactivité*, Trois-Rivières.
- Chevalier, N., Guay, M.C. , Achim, A., Lageix, Poissant, H. (Eds) (2006). *Trouble déficitaire de l'attention avec hyperactivité : Soigner, éduquer, surtout valoriser*. Québec : Presses de l'Université du Québec, collection *Santé et Société*.
- Chevalier, N., Poissant, H., Achim, A., Guay, M-C., Lageix, Laporte, P., **Rouillard, M., Simard, F., Comeau, S., Parent, V.** (2006). Programme multidimensionnel de remédiation cognitive et réduction des difficultés scolaires chez les enfants à risque de TDAH. Présentation dans le cadre de la journée thématique « Élèves à risque et adaptation scolaire, *FQRSC Action concertée « Persévérance et réussite scolaire »*, Québec, février.
- Chevalier, N., **Rouillard, M., Simard, F., Parent, V.** (2006). The impact of a motor cognitive remediation program on attentional functions of preschoolers with attention-deficit hyperactivity disorder symptoms. 4th Latin-American Conference of the *International Association for Cognitive Education and Psychology*, Ponce, Puerto Rico.
- Chevalier, N., **Rouillard, M., Simard, F., Parent, V.** (soumis). El impacto de un programa de recuperacion cognitivo-motor en el nivel atencional de ninos en edad pre-escolar con deficit atencional hiperactividad. In *Development of Thinking Skills*, University of Puerto Rico Press.
- Chevalier, N., **Rouillard, M., Simard, F. , Parent, V.** (soumis). The impact of a motor-Cognitive remediation program on attentional functions of preschoolers with Attention-Deficit Hyperactivity Disorder symptoms. *Journal of Cognitive Education and Psychology*.
- Chevalier, N., **Rouillard, M., Simard, F., Parent, V. & Comeau, S.** (2006). La stimulation de l'attention chez l'enfant d'âge préscolaire. 31^e Congrès de l'*AQETA*, Montréal, mars. Résumé publié : www.aqeta.qc.ca/francais/congres/2006/resumes
- Chevalier, N., **Simard, F.** (2006). Programmes sensorimoteurs pour jeunes ayant un TDAH et des troubles associés. Dans N. Chevalier, M.-C. Guay, A. Achim, P. Lageix & H. Poissant

- (Eds). *Trouble déficitaire de l'attention avec hyperactivité : Soigner, éduquer, surtout valoriser*. Québec : Presses de l'Université du Québec, collection *Santé et Société*.
- Chevalier, N., **Simard**, F. (2006). Programmes sensorimoteurs pour jeunes ayant un TDAH et des troubles associés. Dans N. Chevalier, M.-C. Guay, A. Achim, P. Lageix & H. Poissant (Eds). *Trouble déficitaire de l'attention avec hyperactivité : Soigner, éduquer, surtout valoriser*. Québec : Presses de l'Université du Québec, collection *Santé et Société*.
- Chevalier, N., **Simard**, F., **Rouillard**, M. (2006). Approche sensorimotrice de stimulation de l'attention. Conférence présentée dans le cadre du Symposium sur l'attention et les fonctions exécutives, *Centre d'évaluation Neuropsychologique et d'Orientation Pédagogique F.-L.*, Montréal.
- Delisle**, J., **Richard**, C. (2006). Évaluation et traitement du TDAH chez l'adulte. Dans N. Chevalier, M.-C. Guay, A. Achim, P. Lageix & H. Poissant (Eds). *Trouble déficitaire de l'attention avec hyperactivité : Soigner, éduquer, surtout valoriser*. Québec : Presses de l'Université du Québec, collection *Santé et Société*.
- Gagné, Chevalier, N. Boucher, (2007). Évaluation et intervention motrice auprès de jeunes présentant un TDAH : perspective de l'éducation physique. ACFAS, sous le thème : *De la petite enfance à l'âge adulte : Mieux intervenir auprès des personnes ayant un trouble déficitaire de l'attention/hyperactivité*, Trois-Rivières.
- Gingras**, M-A., Labrosse, M., Godbout, R. (2006). Étude électro-encéphalographiques (EEG) du TDAH. Dans N. Chevalier, M.-C. Guay, A. Achim, P. Lageix & H. Poissant (Eds). *Trouble déficitaire de l'attention avec hyperactivité : Soigner, éduquer, surtout valoriser*. Québec : Presses de l'Université du Québec, collection *Santé et Société*.
- Guay, M.-C. **Parent**, V., & Lageix, P. (2006). Évaluation diagnostique du TDAH : Intégration de la démarche classique et de l'approche neuropsychologique. Dans N. Chevalier, M.-C. Guay, A. Achim, P. Lageix & H. Poissant (Eds). *Trouble déficitaire de l'attention avec hyperactivité : Soigner, éduquer, surtout valoriser*. Québec : Presses de l'Université du Québec, collection *Santé et Société*.
- Guay, M.-C., **Parent**, V., Lageix, P. (soumis). Increase of response inhibition in ADH children: efficiency and maintenance of a computerized cognitive remediation program. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*.
- Guay, M-C., Lageix, P., **Parent**, V. (2006). Proposition d'une démarche évaluative du TDAH. Dans N. Chevalier, M.-C. Guay, A. Achim, P. Lageix & H. Poissant (Eds). *Trouble déficitaire de l'attention avec hyperactivité : Soigner, éduquer, surtout valoriser*. Québec : Presses de l'Université du Québec, collection *Santé et Société*.
- Guay, M-C., Laporte, P. (2006). Profil cognitif des jeunes avec un TDAH. Dans N. Chevalier, M.-C. Guay, A. Achim, P. Lageix & H. Poissant (Eds). *Trouble déficitaire de l'attention avec hyperactivité : Soigner, éduquer, surtout valoriser*. Québec : Presses de l'Université du Québec, collection *Santé et Société*.
- Labrosse, M., **Gingras**, M-A., Godbout, R. (2006). Sommeil et TDAH. Dans N. Chevalier, M.-C. Guay, A. Achim, P. Lageix & H. Poissant (Eds). *Trouble déficitaire de l'attention avec hyperactivité : Soigner, éduquer, surtout valoriser*. Québec : Presses de l'Université du Québec, collection *Santé et Société*.
- Laporte, P., Guay, M-C. (2006). Programmes de remédiation cognitive pour le TDAH. Dans N. Chevalier, M.-C. Guay, A. Achim, P. Lageix & H. Poissant (Eds). *Trouble déficitaire de l'attention avec hyperactivité : Soigner, éduquer, surtout valoriser*. Québec : Presses de l'Université du Québec, collection *Santé et Société*.

- Laporte, P., Pépin, M., Guay, M-C, Chevalier, N. (2006). Le développement des fonctions attentionnelles chez l'enfant et l'adolescent : du normal au pathologique. Conférence à l'*Institut des Sciences Cognitives*, Université du Québec à Montréal.
- Lecomte S.**, Poissant, H. (2006). Facteurs de risque du TDAH. Dans N. Chevalier, M.-C. Guay, A. Achim, P. Lageix & H. Poissant (Eds). *Trouble déficitaire de l'attention avec hyperactivité : Soigner, éduquer, surtout valoriser*. Québec : Presses de l'Université du Québec, collection *Santé et Société*.
- Massé, L., Lanaris, C., Couture, C. (2006). Interventions auprès des **Parents** de jeunes présentant un TDAH. Dans N. Chevalier, M.-C. Guay, A. Achim, P. Lageix & H. Poissant (Eds). *Trouble déficitaire de l'attention avec hyperactivité : Soigner, éduquer, surtout valoriser*. Québec : Presses de l'Université du Québec, collection *Santé et Société*.
- Normandeau, S., Chevalier, N., Couture, C., Guay, M-C. (2007). Les pistes prometteuses pour l'intervention auprès des personnes ayant un trouble déficitaire de l'attention/hyperactivité et les questions de recherches à explorer. *ACFAS*, sous le thème : *De la petite enfance à l'âge adulte : Mieux intervenir auprès des personnes ayant un trouble déficitaire de l'attention/hyperactivité*, Trois-Rivières.
- Parent, V.**, Achim, A., Guay, M-C. (2007). New intervention strategies for ODD children : Cognitive remediation programs with computerized exercises. *World Behavioral Cognitive Therapy, WBCT-Congress*, Barcelona.
- Parent, V.**, Guay, M-C., Lageix, P., Achim, A. (accepté). Cognitive remediation impacts on children with conduct disorder. *Annual Review of CyberTherapy and Telemedicine*.
- Pépin, M., Laporte, P., Loranger, M., Guay, M-C. (2007). Le développement normal des fonctions attentionnelles chez les enfants 6-12 ans et comparaisons des performances selon le sexe et le milieu culturel. *ACFAS*, sous le thème : *De la petite enfance à l'âge adulte : Mieux intervenir auprès des personnes ayant un trouble déficitaire de l'attention/hyperactivité*, Trois-Rivières.
- Poissant, H. (2004). Metacognition, theory of Mind in ADHD. *First Joint Conference of the Society for Philosophy and Psychology/European Society for Philosophy and Psychology*, Barcelone, Spain.
- Poissant, H. (2006). Inhibition et autorégulation chez les enfants présentant un trouble déficitaire de l'attention avec ou sans hyperactivité. *Journal des Psychologues*. 244, 35-39.
- Poissant, H. (2006). Métacognition et TDAH. Dans N. Chevalier, M.-C. Guay, A. Achim, P. Lageix & H. Poissant (Eds). *Trouble déficitaire de l'attention avec hyperactivité : Soigner, éduquer, surtout valoriser*. Québec : Presses de l'Université du Québec, collection *Santé et Société*.
- Poissant, H. (accepté, 2007). Development of self-regulation and inhibition in children with ADHD. *British Psychological Society, Developmental Section Conference*. University of Plymouth, UK.
- Poissant, H. (accepté, 2007). Self-regulation and inhibition in ADHD. *Joint Meeting of the Psychonomic Society and the Experimental Psychology Society.*, Edinburgh, Scotland.
- Poissant, H. (soumis, 2007). Alterations in attention and executive functions in childhood (titre provisoire). *Sociedad Latinoamericana de neuropsicologica (SLAN)*, Buenos Aires.
- Poissant, H., **Quintin, E-M.**, **Émond, V.**, **Bédard, K.** (2005, Novembre). Perspective Taking and Emotion Recognition in Neurodevelopmental Disorders. *Computational Cognitive Neuroscience/Société pour les Neurosciences*, Washington, DC, USA.
- Poissant, H. (2005). Metacognition in Attention Deficit and Hyperactivity Disorder (ADHD) and its link with Executive Functioning. *Cognition, Brain, Behavior*, 8 (3-4), 433-452.

- Poissant, H., **Bédard**, K. (2005). Les capacités langagières et la théorie de l'esprit chez des enfants présentant un trouble envahissant du développement. *Revue Québécoise de Psychologie*. 26 (3), 141-161.
- Poissant, H., Guay, M-C, Lageix, P. (invited speaker, 2005). Metacognition, Executive Function, ToM and the Special case of ADHD. *British Psychological Society Meeting-Cognitive Section*, Symposium on Metacognition and subjective experiences of memory. Leeds, UK.
- Poissant, H., **Lecomte**, S. (2006). Les facteurs de risque chez les familles d'enfants présentant un trouble déficitaire de l'attention/hyperactivité : Données québécoises. *Journal of the Canadian Academy of Child and Adolescent Psychiatry*. 16:1, 9-17.
- Poissant, H., **Lecomte**, S. (2006). Risk factors in families with ADHD. Conférence de la *Canadian Academy of Child and Adolescent Psychiatry (CACAP)*, Toronto.
- Poissant, H., Mendrek, A., **Quintin**, E-M. (2006). Symposium de la *Société québécoise de recherche en psychologie (SQRP): Troubles neurodéveloppementaux et neuroimagerie*. Montréal, CAN.
- Poissant, H., **Neault**, I., **Rouillard**, M., **Émond**, V., **Dallaire**, S., Guay, M-C., Lageix, P. (sous presses), Développement de l'autorégulation et de l'inhibition chez des enfants avec TDAH, *Encéphale*.
- Poissant, H., **Quintin**, E.M., & **Carbonneau**, H. (2007). Métacognition et Trouble déficitaire de l'attention/hyperactivité. Conference presented at the annual meeting of the *Association Québécoise des troubles d'apprentissage*. Montreal, Qc, Canada.
- Poissant, H., **Quintin**, E-M., Émond, V. Bédard, K. (2005). Perspective taking and Emotion Recognition in Children with Pervasive Developmental Disorder: a comparison with Normal children and Children At Risk of Attention/Hyperactivity Deficit Disorder. *Association for the Scientific Study of Consciousness, 9 th Annual Meeting*. Pasadena, Caltech, California.
- Poissant, H., **Quintin**, E-M., Fournier, B., Raïche, G. (soumis), Relation Between Perspective Taking and Intellectual Performance in Children, *Journal of Autism and Developmental Disorders*.
- Poissant. H. (2006). Métacognition et Trouble déficitaire de l'attention avec hyperactivité (TDAH). Dans N. Chevalier, M.-C. Guay, A. Achim, P. Lageix & H. Poissant (Eds). *Trouble déficitaire de l'attention avec hyperactivité : Soigner, éduquer, surtout valoriser*. Québec : Presses de l'Université du Québec, collection *Santé et Société*.
- Quintin**, E.M., **Émond**, V., **Bédard**, K., & Poissant, H. (2005) TED et TDA/H: est-ce que la théorie de l'esprit les rassemble ou les dissocie? *Association québécoise des psychologues scolaires*. Trois-Rivières, Qc, CN.
- Quintin**, E.M., **Émond**, V., **Bédard**, K., & Poissant, H. (2005). *La Théorie de l'esprit et la reconnaissance des émotions chez les enfants présentant un TED et ceux à risque de TDAH*. *Cognitio*, Montréal, Qc, CAN.
- Quintin**, E.M., Poissant, H., **Émond**, V., & **Bédard**, K. (2005). Theory of Mind and Developmental Disorders: Do We Know What They Know? *Computational Cognitive Neuroscience/Société pour les Neurosciences*, Washington, DC, USA.
- Quintin**, E.M., Poissant, H., **Émond**, V., & **Bédard**, K. (2006). Theory of mind and emotion recognition in children with PDD and children at risk of ADHD. *Cognitio*, Montréal, Qc, CAN.
- Quintin**, E.M., Raïche, G., & Poissant, H. (2006). Le développement de la théorie de l'esprit chez les enfants à risque d'un trouble déficitaire de l'attention avec ou sans hyperactivité.

- Symposium de la *Société québécoise de recherche en psychologie (SQRP): Troubles neurodéveloppementaux et neuroimagerie*. Montréal, CAN.
- Quintin, E-M., Émond, V., Poissant, H., Bédard, K.** (2005). Theory of mind and emotion recognition in children with PDD and Children At Risk of ADHD. *The Canadian Society for Brain, Behaviour and Cognitive Science (BBCS)*, Université de Montréal, Canada. <http://www.csbbcs.org/2005/>
- Richard, C., Achim, A.** (2007). Le trouble déficitaire de l'attention/hyperactivité chez l'adulte : impact d'un programme de remédiation cognitive. *ACFAS*, sous le thème : *De la petite enfance à l'âge adulte : Mieux intervenir auprès des personnes ayant un trouble déficitaire de l'attention/hyperactivité*, Trois-Rivières.
- Rigal, R., Chevalier, N., Verret, C.** (2006). Pratique de l'activité physique et TDAH. (2006). Dans N. Chevalier, M.-C. Guay, A. Achim, P. Lageix & H. Poissant (Eds). *Trouble déficitaire de l'attention avec hyperactivité : Soigner, éduquer, surtout valoriser*. Québec : Presses de l'Université du Québec, collection *Santé et Société*.
- Rouillard, M., Chartrand, C., Chevalier, N.** (2006). Interventions des enseignants et des éducateurs auprès de jeunes ayant un TDAH. Dans N. Chevalier, M.-C. Guay, A. Achim, P. Lageix & H. Poissant (Eds). *Trouble déficitaire de l'attention avec hyperactivité : Soigner, éduquer, surtout valoriser*. Québec : Presses de l'Université du Québec, collection *Santé et Société*.
- Simard, S. Comeau, Parent, V.** (2006). Programme multidimensionnel de remédiation cognitive et réduction des difficultés scolaires chez les enfants à risque de TDAH. Présentation dans le cadre de la journée thématique « Élèves à risque et adaptation scolaire, *FQRSC Action concertée* « Persévérance et réussite scolaire », Québec.
- Verreault, M., Berthiaume, C.** (2006). Troubles anxieux et TDAH. Dans N. Chevalier, M.-C. Guay, A. Achim, P. Lageix & H. Poissant (Eds). *Trouble déficitaire de l'attention avec hyperactivité : Soigner, éduquer, surtout valoriser*. Québec : Presses de l'Université du Québec, collection *Santé et Société*.
- Verreault, M., Verret, C., Massé, L., Guay, M-C., Lageix, P.** (2007). Impact d'un programme cognitivo-comportemental combiné sur le stress Parental associé aux difficultés comportementales du trouble déficitaire de l'attention/hyperactivité. *ACFAS*, sous le thème : *De la petite enfance à l'âge adulte : Mieux intervenir auprès des personnes ayant un trouble déficitaire de l'attention/hyperactivité*, Trois-Rivières.

ANNEXE A

ANNEXE B

ANNEXE C

ANNEXE D

ANNEXE E

ANNEXE F