



HAL
open science

Projet Collège+ : validation d'un assistant numérique pour l'inclusion scolaire de collégiens porteurs d'autisme

Charles Fage, Charles Consel, Emilie Balland, Damien Martin-Guillerez,
Bernard N'Kaoua, Bruno Gepner, Carole Tardif, Hélène Sauzeon

► To cite this version:

Charles Fage, Charles Consel, Emilie Balland, Damien Martin-Guillerez, Bernard N'Kaoua, et al..
Projet Collège+ : validation d'un assistant numérique pour l'inclusion scolaire de collégiens porteurs
d'autisme. Bulletin Scientifique de l'ARAPI, 2012, 8e Journée Régionale de l'arapi Autisme : quelles
évolutions et innovations dans les réseaux et dispositifs d'accompagnement ?. hal-01241469

HAL Id: hal-01241469

<https://inria.hal.science/hal-01241469>

Submitted on 10 Dec 2015

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

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

Projet Collège+ : validation d'un assistant numérique pour l'inclusion scolaire de collégiens porteurs d'autisme

AUTEURS : CHARLES FAGE¹, CHARLES CONSEL², EMILIE BALLAND³, DAMIEN MARTIN-GUILLEREZ⁴, BERNARD N'KAOUA⁵, BRUNO GEPNER⁶, CAROLE TARDIF⁷, HELENE SAUZEON⁸

Le projet propose un outil d'assistance à l'inclusion scolaire permettant d'organiser et de soutenir les activités pédagogiques et communicationnelles d'élèves autistes en milieu ordinaire (*i.e.*, collège). Cette assistance s'articule autour d'une tablette numérique. Celle-ci sera utilisable par les élèves et leurs aidants (enseignants, auxiliaires de vie scolaire, éducateurs, rééducateurs, etc.) dans leur travail d'accompagnement des élèves autistes. Les tablettes numériques de nouvelle génération, munies d'un écran tactile, du réseau sans fil et de camera, représentent un support très prometteur pour une assistance multifonctions de la personne en situation de handicap et à un cout raisonnable. La versatilité de ces tablettes permet une utilisation adaptée aux capacités de l'utilisateur.

Dans ce projet, la tablette s'appuiera sur un catalogue ouvert d'applications gratuites, destinées aux élèves avec désordres du spectre de l'autisme : ralenti vidéo, communication augmentée, gestion des routines scolaires, gestion du temps, aide-mémoire, enregistrement contextuel, gestion des émotions, scénarios d'interaction sociale, etc.

¹LABORATOIRE « HANDICAP ET SYSTEME NERVEUX » EA 4136, SFR NEUROSCIENCES, UNIVERSITE BORDEAUX SEGALLEN, 146 RUE LEO-SAIGNAT – 33076 BORDEAUX CEDEX

charles.fage@inria.fr

²EQUIPE PHOENIX, INRIA BORDEAUX SUD-OUEST, 200 AVENUE DE LA VIEILLE TOUR – 33405 TALENCE CEDEX

Charles.Consel@inria.fr

³EQUIPE PHOENIX, INRIA BORDEAUX SUD-OUEST, 200 AVENUE DE LA VIEILLE TOUR – 33405 TALENCE CEDEX

emilie.balland@inria.fr

⁴EQUIPE PHOENIX, INRIA BORDEAUX SUD-OUEST, 200 AVENUE DE LA VIEILLE TOUR – 33405 TALENCE CEDEX

damien.martin-guillerez@inria.fr

⁵LABORATOIRE « HANDICAP ET SYSTEME NERVEUX » EA 4136, SFR NEUROSCIENCES, UNIVERSITE BORDEAUX SEGALLEN, 146 RUE LEO-SAIGNAT – 33076 BORDEAUX CEDEX

bernard.nkaoua@u-bordeaux2.fr

⁶LABORATOIRE PAROLE ET LANGAGE – UMR 6057 UNIVERSITE DE PROVENCE, AIX-MARSEILLE, 3 PLACE VICTOR HUGO – 13331 CEDEX 03

bruno.gepner@univ-provence.fr

⁷CENTRE PSYCLE – EA 3273, UNIVERSITE DE PROVENCE, AIX-MARSEILLE, 3 PLACE VICTOR HUGO – 13331 CEDEX 03

carole.tardif@univ-provence.fr

⁸LABORATOIRE « HANDICAP ET SYSTEME NERVEUX » EA 4136, SFR NEUROSCIENCES, UNIVERSITE BORDEAUX SEGALLEN, 146 RUE LEO-SAIGNAT – 33076 BORDEAUX CEDEX

helene.sauzeon@u-bordeaux2.fr

La tablette enrichie d'applications d'assistance sera donc un vecteur d'échanges entre les différents acteurs : l'élève, les parents, les enseignants et les aidants. L'ensemble de ces acteurs sera placé au centre du projet, pour identifier les besoins, accompagner la conception d'applications, contribuer au déploiement et à l'évaluation de ces applications. Afin de mieux guider l'innovation vers les besoins des élèves, le projet proposera également un forum d'échanges qui permettra aux acteurs d'échanger leurs expériences.

Une approche multidisciplinaire est nécessaire pour couvrir le spectre des activités de ce projet, de l'identification des besoins en passant par le développement logiciel et jusqu'au déploiement et à l'évaluation des applications d'assistance. Aussi le projet regroupe des chercheurs en informatique (Charles Consel et Emilie Balland, Equipe Phoenix, INRIA Bordeaux, Resp.), en sciences cognitives (HélèneSauzéron et Bernard N'Kaoua, Lab. « Handicap & Système Nerveux, SFR Neursociences, Université Bordeaux Segalen), en neuropsychiatrie (Bruno Gepner, Laboratoire parole et langage- UMR 6057 Université de Provence, Aix-Marseille) et en psychopathologie (Carole Tardif, centre Psyclé - EA 3273, Université de Provence, Aix-Marseille). La programmation informatique, la réalisation des interfaces graphiques, l'écriture des scénarios interactifs ainsi que l'intégration des données sont effectuées sous la responsabilité de « la FAVIE » (Fédération Autisme Vie Entière).

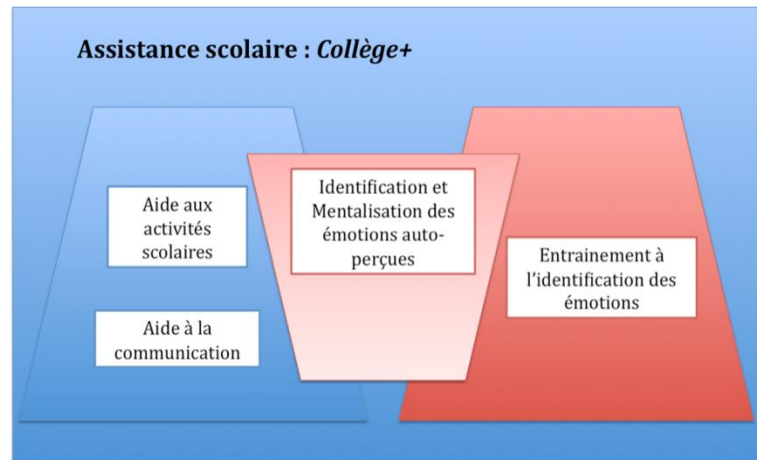
Introduite à la rentrée scolaire des élèves, la tablette sera utilisée sur une durée de 3 mois. Son efficacité en termes d'adaptation à la vie scolaire (en particulier, les routines d'entrée, de sortie de classe, de prise de devoir, etc. ainsi que les aptitudes à la communication verbale) sera évaluée pré-et post-utilisation de la tablette auprès d'élèves porteurs d'autisme et en comparaison avec un autre groupe d'élèves utilisateurs de la tablette mais présentant un autre handicap (*i.e.*, élèves avec trisomie 21). Une assistance de vie scolaire accompagnera les élèves participant à l'étude. Elle facilitera l'utilisation de la tablette, filmera l'élève en inclusion et tiendra un journal de bord.

Type d'étude et méthode: Unicentrique, prospective et transversale, l'étude comporte à la fois des applications (sur tablette numérique) d'assistance à la vie scolaire (« prompting » de routines scolaires, assistance à l'interaction sociale, gestion et régulation des émotions en classe, etc.) et des applications d'entraînement à l'identification des expressions faciales émotionnelles (application d'entraînement à fixer le regard ; application de visuo-construction d'émotions par modelage tactile de visages figuratifs ou réalistes ; applications de lecture de vidéos courtes par ralenti décroissant, etc.). L'ensemble de ces applications est appelé « Collège+ ».

L'assistance Collège + : précisément, le package « *college+* » contient six applications distinctes :

- **3 applications d'assistance à la vie scolaire** (acquisition de routines de classe ; acquisition de routines de communication verbales contextualisées ; acquisition d'auto-gestion des émotions) et ;

- **3 applications d'entraînement** (mentalisation des émotions auto-perçues ; perception contextualisée de son interlocuteur ; mentalisation visuo-motrice des émotions).



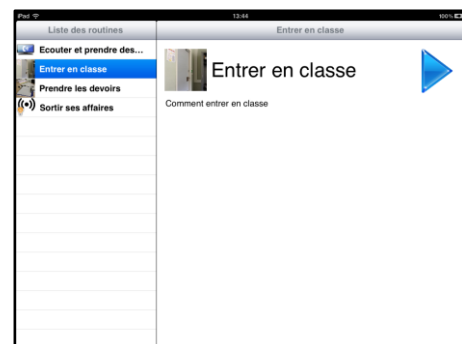
Bien que placés sous le même spectre, tous les enfants porteurs d'autisme souffrent de troubles spécifiques. Le contenu des applications du package est donc adapté au cas unique de chacun en concertation avec les familles et les professeurs. On s'assure par ce procédé que notre technologie est à la fois homogène (interfaces identiques) et adaptée (contenu spécifique).

Assistance à la vie scolaire :

Application d'aide aux activités scolaires : La première application d'assistance porte sur l'aide aux activités de l'élève dans le milieu scolaire. Plus précisément, elle l'accompagne dans les activités les plus « rituelles » d'un cours en milieu ordinaire : l'entrée en classe, la prise des devoirs et la sortie de classe. Ces activités ont été identifiées et validées après entretien avec les professeurs et l'ensemble de l'équipe pédagogique impliquée dans ce projet.

Inspirées des tâches papier crayon de décomposition d'une tâche en sous-tâches plus simples, des applications pour Smartphones et tablettes ont été développées (First Then Visual Schedule, Visual Schedule Planner, çATED).

Ces applications permettent le guidage (en anglais, *prompting*) visuel d'activités, contournant ainsi les défauts exécutifs de planification du TED (Ozonoff et al., 1991). De plus, il est avancé que l'utilisation de prompts favorise la réduction de l'anxiété chez les enfants porteurs d'autisme de par leur caractère explicite et leur structure invariante (Hayes et al., 2010 ; Gagné, 2010 ; Kanner, 1943). En outre, la grande flexibilité de leur contenu (utilisation de photographies prises instantanément grâce à l'appareil photo de la tablette, textes et



Application d'aide aux routines scolaires

photographies prises instantanément grâce à l'appareil photo de la tablette, textes et

images personnalisables, format de présentation de la routine adaptable, etc.) permet à ces applications de coller au plus près des attentes du cas unique de chacun de ces élèves (Hourcade et al., 2011 ; Hayes et al., 2010).

Focalisant le support de fonctions exécutives déficitaires (planification, inhibition) chez les enfants porteurs d'autisme (Ozonoff et al., 1991), notre application fournit une aide à l'adaptation de leur comportement aux « codes » du milieu ordinaire. Ces activités seront présentées sous la forme de routines (outil pertinent utilisé dans le milieu scolaire). Chaque étape est décrite sous la forme d'un texte et d'une image pour renforcer la compréhension de la tâche.

Application d'aide à la communication : La deuxième application d'assistance porte sur l'aide aux interactions sociales, et plus particulièrement l'aide à la communication. Précisément, cette application soutient les élèves porteurs d'autisme dans la prise en compte du contexte de la communication (Grynszpan et al., 2009). Le *prompting* peut être utilisé pour faciliter les fonctions communicationnelles reposant sur les fonctions exécutives (Grynszpan et al., 2009 ; Bishop et al., 2005). Des applications telles que *The Social Navigator*¹ permettent à l'utilisateur de décrire la situation de communication dans laquelle il se trouve. L'application fournit alors une routine communicationnelle adaptée au contexte communicationnel. Ce type d'application guide l'enfant dans l'identification des éléments contextuels déterminant pour la situation de communication : le lieu, les interlocuteurs, le but de la communication, etc. En s'inspirant de cette application, nous avons développé une application contextualisée de communication en milieu scolaire : affinement des contextes d'utilisation (classe ordinaire, classe ULIS, cours, réfectoire, etc) , des situations communicationnelles relatives à un contexte scolaire donné (eg., la salle de classe : demander de l'aide à un camarade, faire répéter la consigne au professeur, etc.).

Cette application permettra à l'élève de spécifier la situation communicationnelle à laquelle il est confronté. Elle l'aidera à identifier le lieu dans lequel il se trouve (salle de classe, cours de récréation), puis son (ses) interlocuteur(s) (adulte, enfant, les deux) et enfin son but de communication. Des scénarii préétablis sont présentés : demander de l'aide en classe, répondre à une question d'un camarade, etc. L'application fournit alors des conseils de communication adaptés à la situation : des phrases types, des conseils d'attitude à adopter (eg., lever le doigt pour prise de parole auprès de l'enseignant) ainsi que des constructions de phrases adaptées sont proposés à l'élève. Aussi, au fur et à mesure de sa progression, ce dernier pourra utiliser ses propres phrases pour interagir.

¹ www.socialnavigatorapp.com/social_navigator.php

Application d'entraînement à la mentalisation des émotions auto-perçues et aide à l'auto-gestion des émotions : La troisième application d'assistance est une aide à la gestion des émotions de l'élève dans le milieu scolaire. En effet les réponses émotionnelles disproportionnées sont des barrières à l'inclusion scolaire de ces élèves (Gagné, 2010).



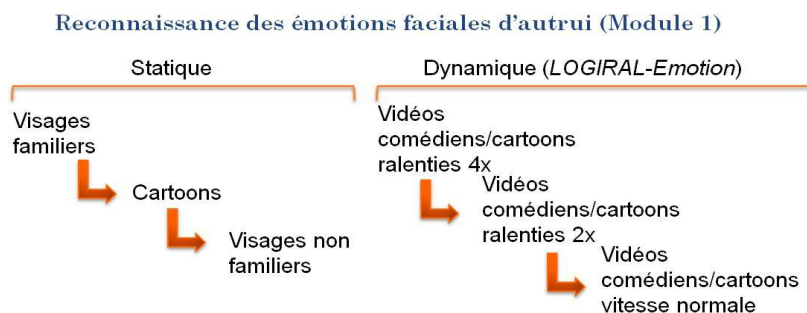
Première maquette de l'application de mentalisation des émotions

Eprouvant des difficultés à mentaliser et qualifier son comportement et ses propres émotions (Vickerstaff et al., 2007 ; Gagné, 2010), cette application incitera l'élève à identifier l'émotion qu'il ressent grâce à une série d'images de cartoons figurant 4 émotions de base (colère, tristesse, joie, surprise). Ensuite, il devra quantifier le degré de cette émotion sur un thermomètre numérique à quatre niveaux (Gagné, 2010). Enfin, suivant le niveau émotionnel exprimé, l'application présente une routine de relaxation adaptée (Gagné 2010 ; Hayes et al., 2010 ; Kanner, 1943). Par des supports variés (textes, images, photos, vidéos) créés en collaboration avec les familles et l'équipe pédagogique, l'application sera la plus pertinente possible pour aider l'élève à retrouver un niveau émotionnel lui permettant de reprendre le cours.

Applications d'entraînement dédiées à la reconnaissance d'émotions :

Lestrois autres applications du package sont des applications de remédiation. Elles sont dédiées respectivement à l'entraînement à la reconnaissance des émotions, au soutien du regard, et à la réplication énoncée d'émotions sur une image modifiable. De ce fait, ces applications sont vouées à ne pas être utilisées dans le cours d'inclusion en milieu ordinaire, mais en classe « ULIS » et au domicile.

- *Application d'apprentissage à la reconnaissance des émotions d'autrui* : Les troubles identifiés dans ce domaine (Hobson, 1995) ainsi que les bénéfices obtenus avec des CBI (Klin et Baron-Cohen, 1997) pour la remédiation de ces troubles justifient l'inclusion



d'un tel module dans notre technologie d'assistance. En effet, ces compétences sont critiques dans les interactions sociales car impératives à une bonne communication (Kampe

et al., 2003). Possédant plusieurs niveaux à difficulté croissante, il présente d'abord des séries de dix images de visages connus de l'élève exprimant une émotion de base (colère, tristesse, joie, surprise, etc). L'élève doit ensuite identifier l'émotion présentée. Une fois un seuil de bonnes réponses atteint (fixé à 80%), le niveau suivant est débloqué : la reconnaissance sur des visages de cartoons. Sur les mêmes modalités, les bonnes réponses dans ce niveau débloquent la reconnaissance d'émotion sur des photos d'inconnus. La validation de ce niveau permet de débloquent la reconnaissance

dynamique avec ralenti dégressif (LOGIRAL-émotions, Tardif et al., 2007). La reconnaissance dynamique confronte l'élève à des vidéos (sans inputs verbaux) ralenties dans lesquelles de personnes ou personnages de cartoons expriment des émotions de base. Les trois niveaux de difficulté de cette partie sont fonction du degré de ralenti des vidéos. Après présentation d'une vidéo, une série d'images contenant des expressions faciales émotionnelles ou neutres) est affichée demandant à l'élève lesquelles étaient présentes dans la vidéo. Quelle que soit sa réponse (bonne ou mauvaise), l'élève doit identifier les émotions figurées sur les images (cf., partie statique).

La conception de ce module s'appuie, pour rappel, sur les études montrant que les anomalies communicationnelles caractéristiques de l'autisme pourraient reposer en partie sur des défauts de traitement temporel de l'information environnementale¹. Plusieurs bénéfices d'une présentation ralentie sur ordinateur des signaux visuels (mimiques du visage, mouvements des yeux, mouvements des lèvres, gestes et mouvements corporels) et sonores (phonèmes, mots, phrases) ont été démontrés chez des enfants autistes : meilleur traitement de l'information faciale émotionnelle et non-émotionnelle (Gepner et al., 2001 ; Tardif et al., 2007), imitation spontanée induite d'expressions faciales et de vocalisations (Tardif et al., 2007), imitation intentionnelle de mouvements faciaux et corporels (Lainé et al., 2008 ; Lainé et al., 2011), meilleure compréhension de phonèmes, de mots et de phrases (Tardif et al., 2002 ; Lainé et al., 2009).

-Application d'apprentissage de la perception contextualisée de l'interlocuteur : Le premier niveau de cette application est un entraînement au soutien du regard, compétence participant également à une bonne détection des intentions de communication d'autrui (Kampe et al., 2003). Cette compétence est déficitaire chez les enfants porteurs d'autisme (Klin, Baron-Cohen, 1997). Ce niveau présente des séries de dix images de visages neutres en termes d'expression émotionnelle. Des symboles apparaissent de manière courte dans les yeux des visages. Ensuite, l'application demande à l'élève d'identifier le symbole affiché parmi une série de symboles possibles. Une proportion de bonnes réponses (fixée à 80%) débloque le deuxième niveau de difficulté de ce module : le repérage du visage pertinent dans une scène complexe. Ici encore l'application présente des séries de dix images figurant des scènes complexes de la vie scolaire : l'énoncé de l'exercice par le professeur, la discussion avec un camarade pendant la récréation, etc. Des symboles apparaissent de manière courte à des endroits divers de la scène, dont un sur le visage de la personne pertinente de la scène (le professeur, le camarade qui parle, etc.). L'application présente ensuite les symboles présents (et des symboles distracteurs) sur l'image afin de tester les réponses de l'élève.

¹En effet, le monde serait trop rapide pour être perçu et intégré correctement par ces enfants, du fait d'une sous- ou au contraire d'une sur-réactivité perceptive aux flux sensoriels multiples et ubiquitaires (Gepner et Mestre, 2002 ; Gepner et Tardif, 2009). De ce fait, ils n'arriveraient pas à accorder leur rythme perceptif à celui de l'environnement, y répondant souvent avec un temps de latence. Désynchronisation perceptive des échanges langagiers et émotionnels entre l'enfant porteur autisme et son environnement humain, social et cognitif, pourraient donc résulter au moins en partie de ces désordres perceptifs fondamentaux (Gepner et Féron, 2009 ; Gepner et al., 2010).

- *Application d'apprentissage des représentations énoncées/motrice des émotions faciales via des exercices de visuo-construction d'émotions à partir d'une image d'un visage (humain ou cartoon)* : L'élève choisit une émotion de base qu'il souhaite répliquer dans une liste. Il choisit ensuite l'image qu'il souhaite modifier. L'application affiche cette image en grand format pour permettre à l'élève de modeler l'image comme il le désire. Une fois que l'élève est satisfait du résultat, l'image idéale qui était attendue de lui est confrontée à sa production pour qu'il puisse les comparer et améliorer sa production suivante. Cette application ne possède pas de difficulté croissante ou de niveaux déblocables par un taux de bonnes réponses. Elle vise aussi à renforcer les apprentissages de la première application, en incitant l'élève à mettre en gestes les émotions avec un « feed-back » du rendu visuel.



Hourcade et al., 2011 : application Photogoo de visuo-construction des émotions

Ces applications enregistrent des données relatives à leur utilisation sous la session utilisateur, lancée par l'élève. On dispose ainsi d'un fichier répertoriant toutes les actions effectuées par ce dernier : lancement des applications, validation des étapes d'une routine, bonnes réponses obtenues aux jeux de reconnaissance d'émotions, etc. Ces données sont stockées sur chaque tablette et envoyées automatiquement sur un serveur dédié. Les données récoltées permettront ainsi de suivre l'évolution des interactions entre l'élève et la tablette, et donc l'évolution de l'adaptation de son comportement.

Critères d'inclusion : Sujets des deux sexes, d'âge supérieur à 12 ans, porteurs d'autisme (n=15) ou de trisomie 21 (n=15) en classe d'ULIS avec une heure minimum d'inclusion en cours ordinaire (e.g., français, géographie, sciences de la vie et de la terre). Le recrutement est effectué via le rectorat de Bordeaux ; le ministère de l'Éducation étant le financeur de l'étude).

Critères de jugement : En post-exposition de la tablette, Amélioration: 1) des comportements socio-adaptatifs en milieu scolaire (questionnaire EQCA-VS auprès de l'enseignant) ; 2) de la qualité de vie des élèves autistes en milieu scolaire (questionnaire AUQUEI auprès des élèves et parents) ; 3) des comportements communicationnels verbaux directs (enregistrement au fil de l'eau des échanges verbaux de l'élève en classe) et des comportements communicationnels indirects (capacité à identifier les expressions émotionnelles faciales dans des situations dynamiques d'interaction sociales -protocole de Tardif et al., 2007 ; et test des fausses-croyances)

Critères associés : Echelle CARS ; Echelles d'efficacité cognitive [BREV ; Echelle TVAP - Vocabulaire ; Subtest NVMA-Matrice de Raven]; subtest code de vitesse de traitement (WISC); Echelle d'évaluation des fonctions exécutives pour enfant(BRIEV) ; Mesures d'interprétation prosodique (à valeur émotionnelle) de stimuli verbaux.

Résultats attendus : Facilitation des processus d'apprentissage cognitif, émotionnel et social.

- Amélioration de la compréhension des expressions faciales, du langage facial ;
- Amélioration de la compréhension du langage verbal (voix parlée) ;
- Amélioration de la compréhension du langage corporel ;
- Amélioration de la compréhension des situations et interactions sociales ;
- Amélioration de la communication verbale et sociale ;
- Amélioration de la cognition et de la réciprocité sociales ;
- Diminution des incompréhensions émotionnelles, cognitives et sociales ;
- Diminution des sentiments de frustration et de colère, des manifestations d'anxiété et des troubles du comportement consécutifs (agitation, mouvements pulsionnels, violence, crises, exclusion) ;
- Facilitation des acquisitions scolaires ;
- Facilitation pour l'intégration scolaire et sociale ;
- Amélioration de l'autonomie individuelle, sociale et collective ;
- Amélioration de la gestion des échanges interpersonnels ;
- Amélioration de la participation active en classe, notamment lors des temps collectifs ;
- Amélioration de la qualité de vie pour l'élève autiste, sa famille, ses pairs, ses enseignants.

Résultats attendus à moyen et long terme : Avec de telles retombées à court terme, une phase d'expérimentation à l'échelle nationale (étude multicentrique sur plusieurs académies) s'ouvrira auprès d'une plus large cohorte d'élèves atteints de désordres du spectre de l'autisme, scolarisés dans les classes ordinaires ou protégées de l'Éducation. Aussi, une autre perspective est d'enrichir le catalogue d'applications en faisant levier sur l'infrastructure technologique offerte par l'école (positionnement géographique, Wifi, interfaçage avec des logiciels pédagogiques et de vie scolaire, etc.) avec toujours pour objectif de favoriser l'inclusion scolaire des élèves autistes.

Bibliographie

- Bajgar, J., & Lane, R. (2004). The Levels of Emotional Awareness Scale for Children (LEAS-C): Scoring Manual Supplement. Wollongong, Australia: University of Wollongong, Illawarra Institute for Mental Health.
- Baron-Cohen, S., Leslie, A.M., Frith, U., (1985). Does the autistic child have a theory of mind? *Cognition*, 21(1), 37-46
- Baron-Cohen, S., Jolliffe, T., Mortimore, C., & Robertson, M. (1997). Another advanced test of theory of mind: evidence from very high functioning adults with autism or asperger syndrome. *The Journal of Child Psychology and Psychiatry and Allied Disciplines*, 38(7), 813-822.
- Baron-Cohen, S., Wheelwright, S., & Jolliffe, T. (1997). Is there a "language of the eyes"? Evidence from normal adults, and adults with autism or Asperger syndrome. *Visual Cognition*, 4(3), 311-331.
- Bastien, J. M. C., & Scapin, D. L. (1995). Evaluating a user interface with ergonomic criteria. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 7(2), 105-121. Taylor & Francis.
- Billard, C., Ducot, B., Pinton, F., Coste-Zeitoun, D., Picard, S., Warszawski, J., (2000). BREV : une batterie clinique d'évaluation des fonctions cognitives. Résultats chez 500 enfants normaux, *Archives Françaises de Pédiatrie*, 7, 128-130.
- Bishop, D. V. M., & Norbury, C. F. (2005). Executive functions in children with communication impairments, in relation to autistic symptomatology. 1: Generativity. *Autism the international journal of research and practice*, 9(1), 7-27.

- Carlson, S.M., Moses, L.J., (2001). Individual differences in inhibitory control and children's theory of mind. *Child Development*, 72(4), 1032-1053.
- Cicerone, K.D. et al. (2005) Evidence-Based Cognitive Rehabilitation: Updated Review of the Literature From 1998 Through 2002. *Arch Phys Med Rehabil* Vol 86, 1681-92
- Cohen, M.J., Sloan, D.L., (2007). Visual supports for people with autism: a guide for parents and professionals. Woodbine House, USA
- Dalla Piazza, S., Fadanni, D., (2002). L'autisme, méthode TEACCH et méthode LOVAAS : essai de synthèse, *Revue Médicale de Liège*. 57(7), 463-466.
- De Agostini, M., Van Hout, A., Chavancel, M., Deloch, G., & Dellatolas, G. (1998). Batterie d'évaluation du langage oral de l'enfant aphasique (ELOLA) : standardisation française (4-12 ans). *Revue de Neuropsychologie*, 8(3), 319-367.
- Fisk, A. D., Rogers, W. A., Charness, N., Czaja, S. J., & Sharit, J. (2004). *Gerontechnology* (Vol. 3, pp. 173-175). CRC Press.
- Friedman, S. P., Miyake, A., Young, Susan E., DeFries, J. C., Corley, R. P., Hewitt, J. K., (2008). Individual differences in executive functions are almost entirely genetic in origin. *Journal of Experimental Psychology: General*, Vol 137(2), 201-225.
- Frith, U., Happe, F., Siddons, F., (1994). Autism and theory of mind in everyday life copy. *Social Development*.
- Gagné, A., (2010). J'accueille un élève ayant un trouble du spectre autistique dans ma salle de classe. Conseil des écoles publiques de l'Est de l'Ontario.
- Gepner, B., De Gelder, B., & De Schonen, S. (1996). Face processing in autism; Evidence for a generalized deficit? *Child Neuropsychology*, 2, 123-139.
- Gepner, B., Deruelle, C., & Grynfeltt, S. (2001). Motion and emotion: a novel approach to the study of face processing by young autistic children. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 31(1), 37-45.
- Gepner, B., Mestre, D., (2002). Rapid visual-motion integration deficit in autism. *Trends in Cognitive Sciences*, 6(11), 455.
- Gepner, B., & Tardif, C. (2009). Le monde va trop vite pour l'enfant autiste. *La Recherche*, 56-59.
- Gepner, B., & Féron, F. (2009). Autism: a world changing too fast for a mis-wired brain? *Neuroscience and biobehavioral reviews*, 33(8), 1227-42.
- Gepner, B., Lainé, F., Tardif, C. (2010). Désordres de la constellation autistique : un monde trop rapide pour un cerveau disconnecté? *Psn*, 8(2), 67-76.
- Golan, O., & Baron-Cohen, S. (2006). Systemizing empathy: teaching adults with Asperger syndrome or high functioning autism to recognize complex emotions using interactive multimedia. *Development and psychopathology*, 18(2), 591-617.
- Grynszpan, O., Nadel, J., Constant, J., Le Barillier, F., Carbonell, N., Simonin, J., Martin, J.C., Courgeon, M., (2009). A new virtual environment paradigm for high functioning autism intended to help attentional disengagement, in a social context bridging the gap between relevance theory and executive dysfunction. *Virtual Rehabilitation International Conference*, 51-58.
- Happé, F. G. (1993). Communicative competence and theory of mind in autism: a test of relevance theory. *Cognition*, 48(2), 101-119.
- Hayes, G. R., Hirano, S., Marcu, G., Monibi, M., Nguyen, D. H., & Yeganyan, M. (2010). Interactive visual supports for children with autism. *Personal and Ubiquitous Computing*, 14(7), 663-680.
- Hesling, I., Dilharreguy, B., Peppé, S., Amirault, M., Bouvard, M., & Allard, M. (2010). The integration of prosodic speech in high functioning autism: a preliminary fMRI study. *PLoS ONE*, 5(7).
- Hetzroni, O. E., Tannous, J. (2004). Effects of a computer-based intervention program on the communicative functions of children with autism. *Journal of Autism and Developmental Disorders*
- Hobson, R. P. (1995). *Autism and the Development of Mind* (p. 246). Psychology Press.
- Hopkins, I. M., Gower, M. W., Perez, T. A., Smith, D. S., Amthor, F. R., Casey Wimsatt, F., Biasini, F. J. (2011). Avatar Assistant: Improving Social Skills in Students with an ASD Through a Computer-Based Intervention. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 1-13.
- Hourcade, J. P., Bullock-Rest, N. E., Hansen, T. E. (2011). Multitouch tablet applications and activities to enhance the social skills of children with autism spectrum disorders. *Personal and Ubiquitous Computing*, 1-12-12.
- Hugues, C., (1998). Finding your marbles: does preschoolers' strategic behavior predict later understanding of mind? *Developmental Psychology*, 34(6), 1326-1339.
- Kanner, L., (1943). Autistic disturbances of affective contact, *Pathology*.
- Kampe, K. K. W., Frith, C. D., & Frith, U. (2003). "Hey John": Signals conveying communicative intention toward the self activate brain regions associated with "mentalizing," regardless of modality. *Journal of Neuroscience*, 23(12), 5258-5263.
- Keay-Bright, W., & Howarth, I. (2011). Is simplicity the key to engagement for children on the autism spectrum? *Personal and Ubiquitous Computing*, 16(2), 129-141.
- Kent, L., Evans, J., Paul, M., Sharp, M. (1999). Comorbidity of autism spectrum disorders in children with Down Syndrome, *Developmental Medicine & Child Neurology*, 41(3), 153-158.
- Kenworthy, L., Black, D.O., Harrison, B., Della Rosa, A., Wallace, G.L., (2009). Are executive functions related to autism symptoms in high-functioning children? *Child Neuropsychology*, 15(5), 425-440.
- Lainé, F., Tardif, C., & Gepner, B. (2008). Amélioration de la reconnaissance et de l'imitation d'expressions faciales chez des enfants autistes grâce à une présentation visuelle et sonore ralentie. *Annales Médico-psychologiques revue psychiatrique*, 166(7), 533-538.
- Lainé, A., (2009). Spécificités des thérapies précoces avec de jeunes enfants sans langage, *Enfances & Psy*, 42(1), 119-129.
- Lainé, F., Rauzy, S., Tardif, C., & Gepner, B. (2011). Slowing down the presentation of facial and body movements enhances imitation performance in children with severe autism. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 41(8), 983-996.
- Leirer, V.M., Glöcker, F., Elbert, T., Kolassa, I.T. (2009). An auditory computer-based training for mild cognitive impairment and mild Alzheimer's disease: German prototype of the Brain Fitness program. *Proceedings of the 2nd International Conference on Pervasive Technologies Related to Assistive Environments*, 54.

- Lott, I. & Dierssen, M. (2010). Cognitive deficits and associated neurological complications in individuals with Down's Syndrome. *The Lancet Neurology*, 9(6), 623-633.
- Manificat, S., Dazord, A., Cochat, P., Nicolas, J., (1997). Évaluation de la qualité de vie en pédiatrie : comment recueillir le point de vue de l'enfant, *Archives de Pédiatrie*, 4(12), 1238-1246.
- Manly, T., Robertson, I.H., Anderson, V., Mimmo-Smith, I. (2004). Test d'évaluation de l'attention chez l'enfant - TEA-Ch. Paris: Editions du Centre de Psychologie Appliquée.
- McEvoy, R.E., Rogers, S.J., Pennington, B.F. (1993). Executive function and social communication deficits in Young autistic children. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 34(4), 563-578.
- Miyake, A., Friedman, N. P., Emerson, M. J., Witzki, A. H., Howerter, A., & Wager, T. D. (2000). *Cognitive Psychology*, 41(1), 49-100.
- Morin, D., & Maurice, P. (2001). Élaboration de la version scolaire de l'échelle québécoise de comportements adaptatifs (ÉQCA-VS). *Revue Francophone de la Déficience Intellectuelle* 12, 7-20.
- Müller, U., Liebermann-Finestone, D. P., Carpendale, J. I. M., Hammond, S. I., & Bibok, M. B. (2012). Knowing minds, controlling actions: the developmental relations between theory of mind and executive function from 2 to 4 years of age. *Journal of Experimental Child Psychology*, 111(2), 331-48.
- Nakamura, K., Sekine, Y., Ouchi, Y., Tsujii, M., Yoshikawa, M., Futatsubashi, M., Tsuchiya, K.J., Sugihara, G., Iwata, Y., Suzuki, K., Matsuzaki, H., Suda, S., Sugiyama, T., Takei, N., Mori, N., (2010). Brain serotonin and dopamine transporter bindings in adults with High-functioning autism, *Archives of General Psychiatry*, 67(1), 59-68.
- Ozonoff, S., Pennington, B. F., & Rogers, S. J. (1991). Executive function deficits in high-functioning autistic individuals: relationship to theory of mind. *The Journal of Child Psychology and Psychiatry and Allied Disciplines*, 32(7), 1081-1105.
- Parsons, T. D., Rizzo, A. A., Rogers, S., & York, P. (2009). Virtual reality in paediatric rehabilitation: a review. *Developmental Neurorehabilitation*, 12(4), 224-238.
- Porayska-Pomsta, K., Frauenberger, C., Pain, H., Rajendran, G., Smith, T., Menzies, R., Foster, M. E., et al. (2012). Developing technology for autism: an interdisciplinary approach. *Personal and Ubiquitous Computing*, 16(2), 117-127.
- Premack, D., & Woodruff, G. (1978). Does the chimpanzee have a theory of mind? *Behavioral and Brain Sciences*, 4, 515-526.
- Ramdoss, S., Mulloy, A., Lang, R., O'Reilly, M., Sigafoos, J., Lancioni, G., Didden, R., et al. (2011). Use of computer-based interventions to improve literacy skills in students with autism spectrum disorders: A systematic review. *Research in Autism Spectrum Disorders*, 5(1), 1306-1318
- Raven, J.C. (1936). Mental tests used in genetic studies: the performance of related individuals on tests mainly educative and mainly reproductive, Unpublished Master Thesis, University of London.
- Rayner, C., Denholm, C., Sigafoos, J., (2009). Video-based intervention for individuals with autism: key question that remain unanswered. *Research in Autism Spectrum Disorders*, 3(2), 291-303
- Schmitz, C., Martineau, J., Barthélémy, C., Assaiante, C., (2003). Motor control and children with autism: deficits of anticipatory function? *Neuroscience Letters*, 348(1), 17-20.
- Silver, M., & Oakes, P. (2001). Évaluation of a new computer intervention to teach people with autism or Asperger syndrome to recognize and predict emotions in others, *Autism*, 5(3), 299-316.
- Schlosser, R.W., Wendt, O., (2008). Effects of augmentative and alternative communication intervention on speech production in children with autism: a systematic review. *American Journal of Speech-Language Pathology*, Vol.17 212-230.
- Schopler, E., & Reichler, R.J., De Velus, R.F., & Daly, K. (1980). Toward objective classification of childhood autism : Childhood Autism Rating Scale (CARS). *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 10, 91-103.
- Seltzer, M. M., Abbeduto, L., Krauss, M. W., Greenberg, J., & Swe, A. (2004). Comparison groups in autism family research: Down syndrome, fragile X syndrome, and schizophrenia. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 34(1), 41-8.
- Svensk, A., (2001). Design for cognitive assistance. Licentiate Thesis CERTEC, 1
- Tanaka, J. W., Wolf, J. M., Klaiman, C., Koenig, K., Cockburn, J., Herlihy, L., et al. (2010). Using computerized games to teach face recognition skills to children with autism spectrum disorder: the Let's Face It! program. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 51(8), 944-952.
- Tardif, G., (2002). Le sens de la parole : des maux vers les mots..., *Psychologie Québec*.
- Tardif, C., Lainé, F., Rodriguez, M., & Gepner, B. (2007). Slowing down facial movements and vocal sounds enhances facial expression recognition and facial-vocal imitation in children with autism. *Journal of autism and developmental disorders*, 37, 1469-1484.
- Virtués-Ortega, J., (2010). Applied Behavior Analytic intervention for autism in early childhood: meta-analysis, meta-regression and dose-response meta-analysis of multiple outcomes, *Clinical Psychology Review*, 30(4), 387-399.
- Vickerstaff, S., Heriot, S., Wong, M., Lopes, A., Dossetor, D., (2007). Intellectual ability, self-perceived social competence, and depressive symptomatology in children with high-functioning autism spectrum disorders, *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 37(9), 1647-1664.
- Whalen, C. Moss, D. Ilan, A.B. Vaupel, M. Fielding, P. Macdonald, K. Cernich, S. Symon, J. (2010). Efficacy of TeachTown: Basics computer-assisted intervention for the Intensive Comprehensive Autism Program. *Los Angeles Unified School District Autism*, 14, 179-197.
- Yirmiya, N., Solomonica-Levi, D., Shulman, C., Pilowsky, T., (1996) Theory of mind abilities in individuals with autism, down syndrome, and mental retardation of unknown etiology, the role of age and intelligence. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 37(8), 1003-1014.
- Zarit, S.H., Reever, K.E., Bach-Peterson, J., (1980), Relatives of the impaired elderly: correlates of feelings of burden, *The gerontologist*, 20(6), 649-655.