

Article original

La thérapie d'échange et de développement, une rééducation neurofonctionnelle de la communication sociale

The exchange and development therapy. A neurofunctional reeducation of social communication

R. Blanc ^{a,*}, J. Malvy ^a, P. Dansart ^a, M. Bataille ^a, F. Bonnet-Brilhault ^a, C. Barthélémy ^a

^a Inserm U930, centre universitaire de pédopsychiatrie, CHRU Bretonneau, 37044 Tours cedex 9, France

^b Laboratoire de psychopathologie et processus de santé, institut de psychologie, université Paris-Descartes, 92100 Boulogne-Billancourt cedex, France

Résumé

La thérapie d'échange et de développement (TED) s'appuie sur une conception neurofonctionnelle et développementale de l'autisme. Elle vise à rééduquer, sur la base de séquences de « jeu social » structuré, les fonctions sous-tendues par les systèmes cérébraux de la communication sociale : l'attention à autrui, l'intention, l'imitation, etc. Les principes neurophysiologiques de base mis en œuvre sont « la curiosité physiologique », « l'acquisition libre ». Les conditions de sérénité, disponibilité et de réciprocité facilitent les ajustements réciproques enfant–adulte et les synchronisations. Cette thérapie rééducative est réalisée dans le contexte de séances ludiques adaptées au profil de développement de l'enfant dans tous les domaines. Les changements induits par la TED (comportement, développement, fonctionnement) sont mesurés lors du suivi par des évaluations comportementales et psychologiques standardisées. En application à cette méthode, une étude portant sur 35 enfants avec autisme suivis pendant neuf mois montre une amélioration des capacités d'échange et de communication obtenue chez des enfants dont l'autisme peut être sévère associé à un retard de développement. Cette thérapie rééducative est particulièrement indiquée chez les enfants jeunes avant quatre ans, période de plasticité cérébrale maximale. La TED est l'un des éléments majeurs du projet thérapeutique et éducatif global pluridisciplinaire élaboré pour l'enfant en lien étroit avec la famille.

© 2013 Elsevier Masson SAS. Tous droits réservés.

Mots clés : Autisme ; Thérapie d'échange et de développement ; Communication sociale ; Neurofonctionnement ; Développement

Abstract

Exchange and development therapy (EDT) is based on a neurofunctional and developmental conception of autism. It aims to rehabilitate, through structured sequences of “social play”, functions subtended by the brain systems of social communication: attention to others, intention, imitation, etc. The neurophysiological basic principles developed involved are “physiological curiosity” and “free acquisition”. Serenity conditions, availability and reciprocity facilitate mutual adjustments between the child and the adult and synchronizations. This rehabilitation therapy is carried out in the context of play and exchange adapted to all the areas of the profile of development of the child. Changes induced by EDT (behaviour, development and functioning) are measured at follow-up by standardized behavioural and psychological assessments. For example, a study of 35 children with autism followed for 9 months shows improvement in the capacity of exchange and communication in children with a severe autism associated with a developmental delay. This rehabilitation therapy is particularly indicated in young children before 4 years, period of maximum brain plasticity. The EDT is one of the major elements of the therapeutic and educational project global multidisciplinary built for the child in close relationship with the family.

© 2013 Elsevier Masson SAS. All rights reserved.

Keywords: Autism; Exchange and development therapy; Social communication; Neurofunctioning; Development

La thérapie d'échange et de développement (TED), mise au point par G. Lelord et C. Barthélémy, s'appuie sur une conception neurofonctionnelle et développementale de l'autisme : les symptômes comportementaux caractérisant l'autisme (isolement social, trouble du langage et de la communication,

* Auteur correspondant.

Adresse e-mail : romuald.blanc@parisdescartes.fr (R. Blanc).

attachement excessif à la similitude) sont considérés comme résultant d'anomalies du fonctionnement des réseaux neuro-naux cérébraux de la communication sociale, du langage et de l'adaptation au changement.

Certains carrefours de ces circuits sont maintenant identifiés (le sillon temporal supérieur, aire frontale inférieure, cortex singulaire intérieur).

La TED vise donc à rééduquer, sur la base de séquences de « jeu social » structuré, les fonctions sous-tendues par ces systèmes cérébraux : l'attention à autrui, l'intention, l'imitation, etc.

Cette thérapie qui consiste en une remédiation de fonctions de base qui n'arrivent pas à se développer, est adaptée au profil de développement de l'enfant dans tous les domaines, profil établi grâce aux évaluations pluridisciplinaires et aux explorations effectuées dès le départ en lien avec la famille.

Les changements induits par la TED (comportement, développement, fonctionnement) sont mesurés lors du suivi par des évaluations comportementales et développementales standardisées.

Les principes neurophysiologiques de base de la mobilisation fonctionnelle ainsi mis en œuvre sont « la curiosité physiologique », « l'acquisition libre » et la plasticité cérébrale. Les conditions de sérénité, disponibilité et de réciprocité facilitent les ajustements réciproques enfant–adulte et les synchronisations.

La TED est l'un des éléments majeurs du projet thérapeutique et éducatif global pluridisciplinaire élaboré pour l'enfant en lien étroit avec la famille. C'est à ce titre qu'elle est considérée dans les recommandations de l'Haute Autorité de la santé (HAS) de 2012 comme une prise en charge intégrative fondée sur une approche développementale intégrant les principes neurophysiologiques et de rééducation.

Cette thérapie rééducative est particulièrement indiquée chez les enfants jeunes avant quatre ans, période de plasticité cérébrale maximale, mais elle peut être applicable également à l'adolescent et à l'adulte.

L'objectif de cet article est de présenter non seulement les bases théoriques de cette approche thérapeutique, mais aussi ses applications pratiques auprès d'enfants avec TED. Pour l'illustrer, nous présenterons également une étude ouverte sur l'évolution de jeunes enfants en bénéficiant.

1. L'autisme : un réglage différent des canaux de communication sociale

Le trouble de la communication sociale des personnes avec TED prend ses racines dans des anomalies très précoces des fonctions de décodage cérébral des informations qui viennent d'autrui : comment comprendre ce que l'autre dit, ressent, attend si les réglages des systèmes du « cerveau dit social » ne permettent pas de capter et de traiter directement les messages visuo-moteurs, auditifs, émotionnels et du langage.

1.1. Exploration visuelle sociale

Les personnes avec autisme ne seraient pas en mesure de capter de manière synchrone l'information sociale qui vient des autres [1,2].

Grâce à des techniques d'exploration de la poursuite visuelle (*eye-tracking*) lors de visionnage de visages, il est possible de suivre l'évolution de cette exploration visuelle et il a été mis en évidence que les temps de fixation de la zone du regard sont très différents entre une population témoin et une population de personnes avec autisme, ces dernières présentant un temps de fixation significativement plus court que les témoins. Ces résultats sont mis en lien avec ceux obtenus par Dapretto et al. [3] montrant une activation moindre des systèmes miroirs lors de l'exploration visuelle de visages émotionnels chez l'adolescent avec autisme.

1.2. Perception de la voix humaine

Le langage est le second canal majeur de communication utilisé pour interagir avec autrui.

Des études en IRMf ont mis en évidence une zone cérébrale de perception et de reconnaissance de la voix humaine qui ne s'activait pas chez les adultes avec autisme [4], et plus précisément, ils ne différencient pas la voix humaine des autres bruits [5].

L'équipe Inserm de Tours s'est intéressée à ces mêmes mécanismes chez l'adulte mais aussi chez l'enfant par le biais de l'électrophysiologie [6]. Chez les enfants témoins, la perception de la voix humaine va engendrer une zone cérébrale très active, retrouvée chez les adultes témoins. Cette zone a été nommée frontotemporale positivité à la voix (FTPV). Chez les enfants avec autisme, la zone de réactivité existe mais elle est plus faible. Chez les adultes avec autisme, cette zone est si faiblement activée qu'elle n'est pas visible.

1.3. Réciprocité, traitement du signal social et synchronisation

La communication, c'est aussi deux corps qui se synchronisent, avec des ajustements moteurs réciproques. L'hypothèse récente de Cattaneo et de ses collaborateurs [7] est qu'il existe une altération du mécanisme d'organisation intentionnelle des chaînes motrices et, par conséquent, une difficulté à anticiper l'action de l'autre.

Ainsi, une analyse neurofonctionnelle compréhensive des comportement-problèmes peut s'appuyer maintenant sur une meilleure connaissance des dysfonctionnements cérébraux de base des troubles de la communication sociale et de l'adaptation des personnes avec autisme.

Intégrer ces données récentes de la recherche dans notre pratique, c'est ouvrir des nouvelles pistes pour une meilleure gestion des dysfonctionnements du comportement au quotidien.

Dans cette perspective, les thérapies précoces de la communication sociale se réfèrent à ces données scientifiques. Elles ont

pour but d'aider l'enfant, à l'aide d'un jeu motivant, à s'ajuster à l'autre et réaliser des échanges réciproques coordonnés.

2. La thérapie d'échange et de développement, principes généraux, les séances, les séquences

2.1. Principes généraux

La TED s'appuie sur les notions d'acquisition libre et de « curiosité physiologique » : le potentiel et l'envie d'apprendre des enfants autistes, s'ils sont placés dans des conditions favorables, sont alors facilités. Cette thérapie s'efforce donc de favoriser cette atmosphère propice à la découverte en respectant trois règles d'or :

- la « sérénité » permet d'instaurer un climat de jeu contenant le moins de distracteurs possible : l'enfant et son thérapeute se rencontrent dans une salle volontairement très épurée sur le plan sensoriel, les sollicitations sont simplifiées au maximum pour faciliter la filtration des informations reçues et l'orientation de l'enfant vers son thérapeute et les activités qu'il lui propose, plutôt que vers des stimulations environnementales qui favoriseraient la distractibilité et la labilité attentionnelle ;
- la « disponibilité » du thérapeute aide l'enfant à orienter son aptitude naturelle aux acquisitions vers l'environnement : il guide les initiatives de l'enfant dans l'échange en sollicitant clairement et directement son attention. Chacun s'ouvre ainsi à l'autre et à l'extérieur ;
- la « réciprocité » instaurée ainsi par le thérapeute renforce la communication par l'alternance des regards, des gestes et des actions au cours du jeu. La « résonance sociale » est ainsi suscitée par les échanges et les imitations libres (gestuelles, mimiques, vocales). C'est ainsi que « les échanges se synchronisent et s'inscrivent peu à peu dans de véritables séquences de réciprocité sociale avec plaisir partagé » [8].

L'installation de ce contexte facilitateur permet donc d'exercer les principales fonctions décrites par les auteurs [9] telles que l'attention, la perception, l'association, l'intention, le tonus, la motricité, l'imitation, le contact, la communication et la régulation.

Les séances proprement dites se déroulent ainsi dans un climat de réussite et de jeu partagé, puisque le thérapeute s'ajuste constamment à l'enfant pour l'engager dans des routines ludiques et interactives adaptées à son niveau de développement, sans contrainte d'apprentissage, l'aidant à développer progressivement des séquences d'actions et de communication mieux adaptées. Ces routines ont également pour but de sécuriser l'enfant en rendant le déroulement des séances prévisibles, afin de favoriser la prise d'initiative dans un contexte rassurant.

L'équipe thérapeutique se constitue de deux adultes qui sont tour à tour thérapeute et observateur. Les séances, souvent bi-hebdomadaires, ont lieu les mêmes jours, aux mêmes horaires et au même endroit, là encore afin de favoriser la disponibilité.

Les deux thérapeutes partagent régulièrement leurs observations, par le biais d'un cahier d'observation commun, et

autant que possible par l'appui sur les enregistrements vidéo des séances effectuées. À ces temps d'échange peut également se joindre un référent de thérapie, dont la fonction de supervision est essentielle dans l'observation des progrès de l'enfant, ainsi que dans les réajustements des objectifs de la thérapie et des stratégies d'adaptation.

2.2. Déroulement d'une séance

Avant d'aller chercher l'enfant, le thérapeute prépare la salle et les jouets, afin que l'enfant retrouve d'une séance à l'autre le même environnement apaisant. Ce temps de préparation matérielle est l'occasion pour le thérapeute de se préparer lui-même à la séance de thérapie, en se remémorant les jouets qui avaient particulièrement soutenu l'interaction, ou les points plus délicats de la séance précédente. De la même façon, le trajet jusqu'à la salle de thérapie, préambule à la séance, peut, s'il est serein et agréable, faciliter l'engagement de l'enfant dans sa séance.

Les jeux sont proposés l'un après l'autre, selon un ordre défini en fonction des réactions de l'enfant. Activités interactives soutenues et moments de détente sont proposés en alternance à l'enfant, afin de favoriser sa disponibilité attentionnelle. Les séquences perceptivo-motrices puis socio-émotionnelles ainsi instaurées autour du jeu visent la synchronisation progressive entre l'enfant et l'adulte. Pour cela, l'adulte encourage même la plus discrète des manifestations d'attention de la part de l'enfant par des valorisations sociales ou émotionnelles. En revanche, lorsque des comportements moins adaptés ou des moments d'agitation surviennent, le thérapeute ne manifeste pas sa désapprobation, afin de ne pas les renforcer par une marque d'attention : il poursuit sereinement l'activité en cours en continuant de solliciter l'enfant. Par son calme et sa patience, il parvient ainsi à remobiliser l'enfant en lui évitant une situation d'échec, et sans lui laisser le souvenir d'avoir dû interrompre une activité plaisante. Enfin, l'adulte favorise dès que cela est possible les tours de rôle et introduit progressivement des variations dans les scénarios proposés, au fil des progrès de l'enfant, afin que les routines instaurées ne se ritualisent pas.

L'ensemble de ces ajustements réciproques entre l'enfant et son thérapeute constitue un pré-requis essentiel au développement ultérieur des interactions sociales et de la communication verbale et non verbale, par l'exercice des fonctions de base précédemment évoquées.

3. De l'évaluation à la mise en place du projet individualisé

Ces évaluations vont permettre de mieux comprendre l'enfant en l'observant et de saisir tout d'abord ses centres d'intérêt et ses goûts, ce qui permettra par la suite de définir les jeux et les activités lors des séances individuelles de TED les plus attrayants pour lui. Elles vont également permettre de mettre en évidence chez l'enfant, non seulement un profil de développement détaillé avec ses points forts (et d'éventuels pics de compétence) et ses domaines plus fragiles mais aussi, une zone proximale de développement c'est-à-dire, la différence entre ce que l'enfant peut mettre en œuvre de façon autonome et régulière et ce qu'il

peut réaliser avec l'étayage de l'adulte, ce qui correspond aux émergences à consolider.

Ces évaluations, réalisées par l'équipe en liaison avec la famille, concernent plusieurs dimensions :

- « la symptomatologie autistique » à l'aide de l'échelle des comportements autistiques révisée, l'ECA-R [10,11] remplie régulièrement à la fois par l'équipe de thérapeutes au cours des séances individuelles de TED mais aussi par les soignants de l'enfant en situation collective sur le groupe éducatif ;
- « les troubles des fonctions psychophysiques » de base à l'aide de l'échelle fonctionnelle des comportements, l'EFC-R [12] ;
- « le développement cognitif et socio-émotionnel » à l'aide de la batterie d'évaluation cognitive et socio-émotionnelle, la BECS [13–15] qui permet de suivre précisément la trajectoire développementale de l'enfant, l'évolution de ses capacités et notamment celle des fonctions dites pivots comme l'attention conjointe, l'expression émotionnelle, l'interaction sociale ou la régulation du comportement ;
- « le fonctionnement cognitif », exploré à l'aide de la grille de régulation, adaptation, modulation, la GRAM [16], qui peut se caractériser par des troubles de la régulation, générant une grande variabilité dans la mise en œuvre des capacités cognitives et sociocommunicatives de l'enfant ;
- le « langage ou les aptitudes sociocommunicatives » des enfants (à l'aide d'outils standardisés [17]).

Ces observations cliniques sont par la suite enrichies par des explorations neurophysiologiques (électroencéphalogramme, potentiels évoqués auditifs, *eye-tracking* et imagerie cérébrale) qui vont permettre non seulement d'affiner le diagnostic, mais aussi de mettre en évidence des anomalies du traitement de l'information perceptive et de la régulation cérébrale [18,19].

Le projet thérapeutique personnalisé est élaboré à partir de l'ensemble de ces données, mises en commun au cours d'une réunion de synthèse, regroupant tous les cliniciens qui connaissent l'enfant. Ce projet et les stratégies éducatives et thérapeutiques qui en découlent seront réajustés systématiquement en fonction de l'évolution de l'enfant.

Lors des séances de TED, les jeux ont pour but d'enrichir les initiatives de contact et d'échange de l'enfant avec l'adulte en exerçant les fonctions fragiles et en rééduquant les secteurs de développement déficitaires. Les activités proposées répondent aux objectifs thérapeutiques, c'est-à-dire exercer des domaines fonctionnels préalablement repérés comme fragiles ou déficitaires et ainsi favoriser l'émergence de secteurs développementaux. Grâce à ces interventions précoces, l'enfant peut alors bénéficier des accompagnements éducatifs dans des situations plus diversifiées, où les principes de base de la TED sont repris, par exemple, dans le cadre d'activités en petits groupes [20]. La TED s'inscrit dans un programme global de prise en charge centré sur l'enfant et où sont impliqués la famille, l'équipe sanitaire et pédagogique. Ce contexte favorise l'homogénéisation du développement psychologique de l'enfant et le déploiement de capacités émergentes et de fonctionnements pivots, son adaptation socio-émotionnelle à autrui et aux changements de

l'environnement ainsi que son intégration familiale et sociale [21–23].

4. Effets de la thérapie d'échange et de développement sur le développement et le comportement d'enfants avec autisme et retard mental associé

La question des effets des thérapeutiques auprès des enfants avec autisme constitue un enjeu de santé publique majeure. La HAS dans son dernier rapport [15] stipule que « l'évolution tout au long de la vie des personnes avec TED requiert une évaluation régulière de leur fonctionnement individuel, de leurs compétences et difficultés. Cette évaluation répétée permet d'adapter le projet personnalisé d'interventions (modalités de soins, d'éducation et d'accompagnement) ».

Les recherches concernant l'efficacité des prises en charge structurées sur le développement des enfants avec autisme montrent que les troubles du contact, de la communication et du comportement diminuent (en ce qui concerne la TED [9,21,24,25]) et que des évolutions développementales significatives sont notées (la méthode Applied Behavioral Analysis [ABA] [26] ; le « Murdoch Early Intervention Program » [27] ; le programme « Denver » [28] ; la TED [29,30], concernant une approche thérapeutique centré sur l'attention conjointe et le jeu [31]).

4.1. Étude ouverte prospective d'un suivi d'enfants

L'objectif de ce suivi vise à montrer les répercussions de la TED sur le développement des enfants ainsi que sur la triade autistique. Nous posons ainsi l'hypothèse que la TED faciliterait le développement des capacités cognitives et socio-émotionnelles des enfants avec autisme et favoriserait la diminution de leurs troubles fonctionnels et comportementaux.

L'étude portant sur neuf mois concerne 35 enfants avec autisme âgés de deux ans et demi à sept ans et deux mois pris en charge partiellement en hôpital de jour et bénéficiant tous de soins éducatifs, infirmiers et de séances pluri-hebdomadaires de TED. Certains d'entre eux bénéficient également d'un suivi en psychomotricité (en groupe ou en individuel), d'une rééducation orthophonique et d'une inclusion scolaire partielle. Leur diagnostic a été réalisé à l'aide de l'ADI-R [32] et de l'ADOS [33] et d'une évaluation à l'aide de la Childhood Autism Rating Scale (CARS) [34]. Le score moyen obtenu à la CARS est de 38,8, témoignant chez ces enfants d'un autisme sévère.

L'évaluation de leur développement psychologique est réalisée par le psychologue à l'aide de l'échelle du Brunet-Lézine Révisé [35] et complétée par une exploration plus fine de leur développement cognitif et socio-émotionnel réalisée à l'aide de la BECS. L'évaluation mensuelle de la symptomatologie autistique des enfants est faite à l'aide de l'ECA-R en situation individuelle par les deux thérapeutes de chaque enfant lors des séances de TED ainsi qu'en collectif par les éducateurs et infirmiers référents de chacun des enfants, sur le groupe éducatif. Ici, nous avons plus particulièrement suivi l'évolution de certains items : ceux concernant les interactions sociales, la communication et la résistance aux changements des enfants.

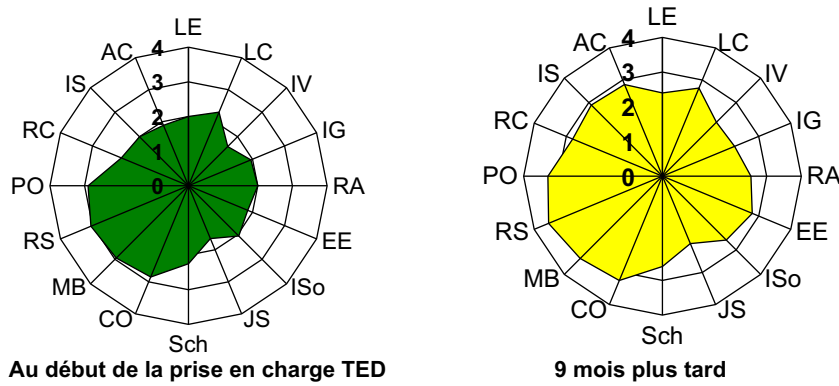


Fig. 1. Évolution des capacités socio-émotionnelles (RC : régulation du comportement, IS : interaction sociale, AC : attention conjointe, LE : langage expressif, LC : langage compréhensif, IV : imitation vocale, IG : imitation gestuelle, RA : relation affective, EE : expression émotionnelle) et cognitives (Iso : image de soi, JS : jeu symbolique, Sch : schèmes d'action, CO : causalité opérationnelle, MB : moyens-buts, RS : relations spatiales, PO : permanence de l'objet) des enfants neuf mois après le début de la thérapie d'échange et de développement (TED) (BECS) (niveau 1 : 4–8 mois ; niveau 2 : 8–12 mois, niveau 3 : 12–18 mois, niveau 4 : 18–24 mois).

L'évaluation détaillée du développement des capacités cognitives et socio-émotionnelles des enfants réalisée à l'aide de la BECS (Fig. 1) montre une évolution significative des capacités, la TED favorisant leur développement, que ce soit les capacités d'imitation vocale ($p < 0,01$) ou gestuelle ($p < 0,05$), d'attention conjointe ($p < 0,01$), d'interaction sociale ($p < 0,01$), les mises en relations spatiales ($p < 0,01$) et causales des objets ($p < 0,05$) ou la régulation du comportement ($p < 0,01$). L'évolution de leur expression émotionnelle est également très significative ($p < 0,001$).

4.1.1. Effets sur les comportements autistiques

Le trouble des interactions sociales diminue significativement au cours de la thérapie, aussi bien en situation individuelle de thérapie qu'en groupe éducatif (effet temps : $F(8, 224) = 25,181 ; p < 0,0001$). Cette amélioration est plus importante en TED (effet TED : $F(8, 224) = 8,341 ; p < 0,0001$) que sur le groupe (effet groupe/TED : $F(1, 28) = 94,53 ; p < 0,0001$) (Fig. 2).

Un enrichissement de la communication verbale et non verbale (Fig. 2) est également noté à la fois en groupe et en situation individuelle comme en témoigne la diminution des degrés de sévérité des troubles de la communication au cours de la TED

(effet temps : $F(8, 224) = 10,144 ; p < 0,0001$; effet TED : $F(8, 28) = 4,053 ; p < 0,001$).

Enfin, concernant la dimension «résistance aux changements» (Fig. 2), les enfants bénéficiant d'une TED montrent progressivement de meilleures capacités d'adaptation, ils acceptent mieux les changements et ajustent mieux leurs comportements à l'environnement (effet temps : $F(8, 224) = 11,629 ; p < 0,0001$). Comme pour les autres dimensions, l'amélioration observée est plus lente sur le groupe éducatif (effet groupe/TED : $F(1, 28) = 201,214 ; p < 0,0001$; effet TED : $F(8, 224) = 15,070 ; p < 0,0001$).

4.1.2. Influence du retard

Nous avons ensuite voulu voir si le retard mental associé à l'autisme de ces enfants avait une influence sur leur évolution. En divisant le groupe d'enfants en deux en fonction de leur retard ($QD < 40$ ou $QD \geq 40$), aucune différence significative de vitesse d'évolution n'apparaît entre les moins ($n = 17$) et les plus retardés ($n = 18$).

5. Commentaires

Bien que les profils évolutifs restent très différenciés d'un enfant à l'autre, les résultats de ce suivi soulignent les progrès importants des enfants suivis en TED, même retardé, leur développement psychologique est facilité et notamment le déploiement de fonctions pivots de l'autisme (attention conjointe, interaction sociale, expression émotionnelle, résistance aux changements, communication...). Enfin, ils révèlent une diminution des comportements autistiques des enfants au cours de leur prise en charge. Cette diminution apparaît plus nette en situation individuelle, entre l'enfant et un adulte partenaire de jeu, qu'en situation collective, les capacités d'échange, de communication et d'adaptation étant plus facilement exprimées dans des situations d'interaction structurée, facilitantes, renvoyant aux difficultés de régulation des enfants avec autisme [16,36]. Des résultats préliminaires portant sur l'évaluation d'indices neurophysiologiques au cours de la thérapie montrent

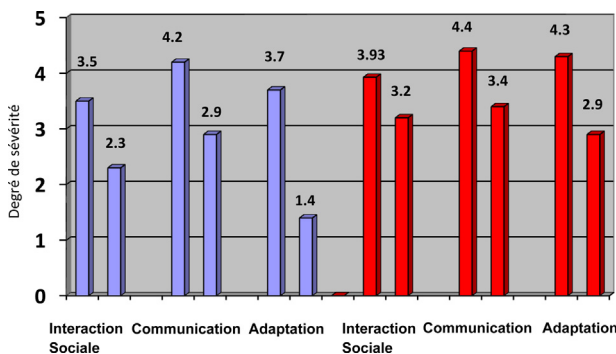


Fig. 2. Évolution des degrés de sévérité des troubles des interactions sociales, de la communication et de l'adaptation des enfants de l'étude en thérapie d'échange et de développement (TED) (bleu) et sur le groupe éducatif (rouge) réalisée à l'aide de l'échelle ECA-R neuf mois après le début de la TED (M1 [valeurs à gauche] vs M9 [valeurs à droite]).

qu'à cette amélioration clinique s'associe sur le plan cérébral une évolution des réseaux neuronaux [19].

Ces résultats soulignant l'importance des études longitudinales basées sur des évaluations cliniques fines, détaillées et multidimensionnelles confirment également l'efficacité des interventions thérapeutiques de type cognitif et comportemental auprès des enfants avec autisme [28,31,37–45].

La description précise des pratiques, la référence aux mécanismes physiopathologiques et psychopathologiques, l'évaluation de l'efficacité des thérapeutiques est un enjeu majeur dans le champ des interventions débutées avant l'âge de quatre ans chez les enfants avec autisme [15].

Déclaration d'intérêts

Les auteurs déclarent ne pas avoir de conflits d'intérêts en relation avec cet article.

Références

- [1] Heuyer G, Cohen-Seat G, Lelord G, Rebeillard M. Études EEG d'enfants inadaptés soumis à la stimulation filmique. *Rev Neuropsychiatr Infant* 1957;9–10.
- [2] Cochin S, Barthélémy C, Roux S, Martineau J. Electroencephalographic activity during perception of motion in childhood. *Eur J Neurosci* 2001;13(9):1791–6.
- [3] Dapretto M, Davies MS, Pfeifer JH, Scott AA, Sigman M, Bookheimer SY, et al. Understanding emotions in others: mirror neuron dysfunction in children with autism spectrum disorders. *Nat Neurosci* 2006;9(1):28–30.
- [4] Gervais H, Belin P, Boddaert N, Leboyer M, Coez A, Sfaello I, et al. Abnormal cortical voice processing in autism. *Nat Neurosci* 2004;7(8):801–2.
- [5] Bruneau N, Roux S, Adrien JL, Barthélémy C. Auditory associative cortex dysfunction in children with autism: evidence from late auditory evoked potentials (N1 wave - T complex). *Clin Neurophysiol* 1999;110:1927–34.
- [6] Rogier O, Roux S, Belin P, Bonnet-Brilhaut F, Bruneau N. An electrophysiological correlate of voice processing in 4- to 5-year-old children. *Int J Psychophysiol* 2010;75(1):44–7.
- [7] Cattaneo L, Fabbri-Destro M, Boria S, Pieraccini C, Monti A, Cossu G, et al. Impairment of actions chains in autism and its possible role in intention understanding. *Proc Natl Acad Sci U S A* 2007;104(45):17825–30.
- [8] Barthélémy C. L'autisme : actualité, évolution des concepts et perspectives. *Bull Acad Natl Med* 2009;2:271–85.
- [9] Barthélémy C, Hameury L, Lelord G. La thérapie d'échange et de développement dans l'autisme de l'enfant. Paris: Expansion Scientifique Française; 1995.
- [10] Lelord G, Barthélémy C. Échelle d'évaluation des comportements autistiques. Issy-les-Moulineaux: Éditions EAP; 1989.
- [11] Barthélémy C, Roux S, Adrien JL, Hameury L, Guérin P, Garreau B, et al. Validation of the Revised Behavior Summarized Evaluation Scale. *J Autism Dev Disord* 1997;27(2):139–53.
- [12] Adrien JL, Roux S, Couturier G, Malvy J, Guerin P, Debuly S, et al. Towards a new functional assessment of autistic dysfunction in children with developmental disorders: the Behaviour Function Inventory. *Autism* 2001;5(3):249–64.
- [13] Adrien JL. Manuel de la batterie d'évaluation cognitive et sociale (BECS). Paris: Éditions du Centre de Psychologie Appliquée (ECPA); 2007.
- [14] Thiébaud E, Adrien JL, Blanc R, Barthélémy C. The Social Cognitive Evaluation Battery (SCEB) for children with autism: a new tool for the assessment of cognitive and social development in children with autism spectrum disorders. *Autism Res Treat* 2010, ID 875037; <http://dx.doi.org/10.1155/2010>
- [15] HAS (Haute Autorité de la santé). Autisme et autres troubles envahissants du développement : interventions éducatives et thérapeutiques coordonnées chez l'enfant et l'adolescent. 2012.
- [16] Adrien JL. Autisme du jeune enfant. Développement psychologique et régulation de l'activité. Paris: Expansion Scientifique Française; 1996.
- [17] Guidetti M, Tourrette C. Évaluation de la communication sociale précoce (ECSP). PassEAP; 1993.
- [18] Lelord G. Physiopathologie de l'autisme. Les insuffisances modulatrices cérébrales. *Neuropsychiatr Enfance Adolesc* 1990;38:43–9.
- [19] Meaux E, Blanc R, Malvy J, Barthélémy C, Martineau J, Batty M. Functional rehabilitation of social communication in young children with autism: clinical and neurobiological correlates. Tours: IRIA, Innovative Research in Autism; 30 mai–1^{er} juin 2012.
- [20] Boiron M, Bonnet-Brilhaut F, Mahé C, Blanc R, Adrien JL, Barthélémy C. Effets de la thérapie d'échange et de développement (TED) sur les fonctions psychophysiologiques d'enfants autistes évalués sur le groupe éducatif. *J Ther Comportementale Cogn* 2002;11 (Hors Série):44.
- [21] Blanc R, Roux S, Bonnet-Brilhaut F, Boiron M, Barthélémy C. Effets de la thérapie d'échange et de développement (TED) dans l'autisme et le retard mental. *J Ther Comportementale Cogn* 2003;13 (Hors Série):50.
- [22] Bataille M, Dansart P, Blanc R, Mahé C, Malvy J, Barthélémy C. Autisme : la thérapie d'échange et de développement. In: Tardif C, editor. Autisme et pratiques d'interventions. Marseille: Solal; 2010. p. 59–84.
- [23] Cottencau H, Roux S, Blanc R, Lenoir P, Barthélémy C. Quality of life of adolescents with autism spectrum disorders: comparison to adolescents with diabetes. *Eur Child Adolesc Psychiatry* 2011;21-5:289–96.
- [24] Barthélémy C, Hameury L, Boiron M, Martineau J, Lelord G. La thérapie d'échange et de développement (TED). Principes, applications, résultats d'une étude sur 10 ans. *Actual Psychiatriques* 1988;7:111–6.
- [25] Hameury L, Roux S, Lenoir P, Adrien JL, Sauvage D, Barthélémy C, et al. Longitudinal study of autism and other pervasive developmental disorders: review of 125 cases. *Brain Dysfunc* 1995;8:51–65.
- [26] Lovaas OI. Behavioral treatment and normal educational and intellectual functioning in young autistic children. *J Consult Clin Psychol* 1987;55:3–9.
- [27] Birnbrauer J, Leach D. The Murdoch Early Intervention Program after 2 years. *Behav Change* 1993;10:63–74.
- [28] Rogers SJ. Brief report: early intervention in autism. *J Autism Dev Disord* 1996;26(2):243–6.
- [29] Adrien JL, Blanc R, Thiébaud E, Barthélémy C. L'évaluation psychopathologique du développement cognitif et socio-émotionnel d'enfants atteints d'autisme et de retard mental. *Rev Fr Deficience Intellectuelle* 2002;93–7 [n° spécial].
- [30] Blanc R, Adrien JL, Thiébaud E, Roux S, Bonnet-Brilhaut F, Barthélémy C. Bases neuropsychologiques des interactions sociales et des émotions dans l'autisme : de l'évaluation à la thérapeutique. In: Hommet C, Jambaqué I, Billard C, Gillet P, editors. Neuropsychologie de l'enfant et troubles du développement. Marseille: Éditions Solal; 2005.
- [31] Kasari C, Gulsrud A, Freeman S, Paparella T, Hellemann G. Longitudinal follow-up of children with autism receiving targeted interventions on joint attention and play. *J Am Acad Child Adolesc Psychiatry* 2012;51(5):487–95.
- [32] Lord C, Rutter M, Le Couteur A. Autism diagnostic interview-revised: a revised version of diagnostic interview for caregivers of individuals with possible pervasive developmental disorders. *J Autism Dev Disord* 1994;24:659–85.
- [33] Lord C, Rutter M, DiLavore PC, Risi S. Autism Diagnostic Observation Schedule-WPS Edition (ADOS-WPS). Los Angeles: Western Psychological Services; 2001.
- [34] Schopler E, Reichler RJ, Renner BR. The Childhood Autism Rating Scale (CARS) for diagnostic screening and classification of autism. New York: Irvington; 1986.
- [35] Brunet O, Lézine I. Le développement psychologique de la première enfance. 2^e éd. Paris: PUF; 1976 (forme révisée 1997).
- [36] Blanc R, Adrien JL, Roux S, Barthélémy C. Dysregulation of pretend play and symbolic communication development in children with autism. *Autism* 2005;9(3):229–45.

- [37] Lelord G, Barthélémy C, Sauvage D, Arlot JC. Les thérapeutiques d'échange et de développement dans l'autisme grave chez l'enfant. *Concours Med* 1978;100:4659–62.
- [38] Lelord G, Barthélémy C, Sauvage D, Boiron M, Adrien JL, Hameury L. Thérapeutiques d'échange et de développement chez l'enfant, bases physiologiques. *Bull Acad Natl Med* 1987;171:137–43.
- [39] Schreibman L. Brief report: the case for social and behavioral intervention research. *J Autism Dev Disord* 1996;26(2):247–9.
- [40] Adrien JL, Blanc R, Roux S, Barthélémy C. Outcome measures and evaluation of the results of treatment in autism. Cognitive, socio-emotional and behavioural evolution. *Dev Med Child Neurol* 2002;92:44.
- [41] Howlin P. The effectiveness of interventions for children with autism. *J Neural Transm* 2005;69:101–19.
- [42] Sherer MR, Schreibman L. Individual behavioural profiles and predictors of treatment effectiveness for children with autism. *J Consult Clin Psychol* 2005;73(3):525–38.
- [43] Magiati I, Charman T, Howlin P. A 2-year prospective follow-up study of community-based early intensive home-based behavioural intervention and specialist nursery provision for children with Autism Spectrum Disorders. *J Child Psychol Psychiatry* 2007;48(8):803–12.
- [44] Howlin P, Magiati I, Charman T. A systematic review of early intensive behavioural interventions (EIBI) for children with autism. *Am J Ment Retard* 2008.
- [45] Hayward D, Eikeseth S, Gale C, Morgan S. Assessing progress during treatment for young children with autism receiving intensive behavioural interventions. *Autism* 2009;13(6):613–33.