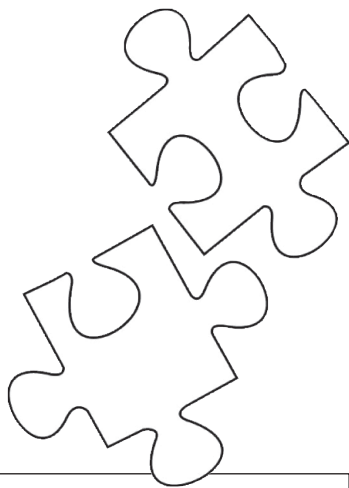




le bulletin scientifique de l'arapi

directeur de la publication :
Bernadette Rogé

rédacteur en chef : Carole Tardif

comité de rédaction :
Catherine Barthélémy
Patrick Chambres
Ghislain Magerotte
Jean-Pierre Malen
Anne-Marie Le Page
Christian Zix

maquette : Virginie Schaefer

photo couverture :
Josiane Scicard

impression :
Présence Graphique, Monts (37)
n° ISSN : 1288-3468

*Les textes publiés dans ce bulletin
le sont sous la responsabilité de
leurs auteurs.*

arapi

BP 91603, 37016 Tours cedex 1
contact@arapi-autisme.org
www.arapi-autisme.org

sommaire

Editorial 3

Recommandations sur le dépistage et le diagnostic de l'autisme

Recommandations pour les professionnels de première ligne 5

Recommandations pour les équipes spécialisées dans l'autisme.... 6

Informations aux parents..... 8

Questions d'éthique

Texte de l'arapi à l'attention
du Comité d'Ethique ERMES de l'INSERM 9

Traitement et recherche dans l'autisme : un problème d'éthique
Michel Favre 9

Demandez le test de l'autisme !
Bertrand Jordan 11

Sport et autisme

Jean Massion 13

Travaux en cours

Suivi d'enfants avec autisme en Thérapie d'Echange
et de Développement : *Mise au point d'échelles spécifiques
pour l'évaluation cognitive et socio émotionnelle*
*Sandrine Coadalen, Romuald Blanc, Sylvie Roux,
Frédérique Bonnet-Brilhault, Jean-Louis Adrien,
Catherine Barthélémy* 20

8^{ème} Université d'Automne du Croisic

Synthèses d'ateliers 23

1/ Approche développementale et intégrative
de la communication dans l'autisme

2/ Autisme, interaction sociale et facteurs d'exclusion

3/ Aspects médicaux de l'autisme :
recherche et implications bilan et diagnostic

4/ Les mesures psycho-cognitives chez les personnes autistes :
validité et exemple d'utilisation au sein du SAFE

5/ Evaluation de la qualité des prises en charge :
quels critères, quelles procédures ?

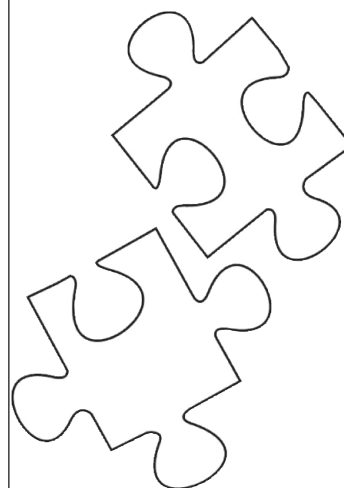
7/ Intégration scolaire des enfants et adolescents autistes
en milieu ordinaire : état des lieux et problèmes récurrents

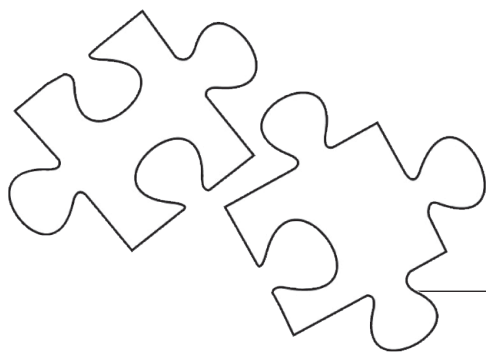
8/ L'adulte avec autisme :
des parcours divers, alternatifs, évolutifs

Communications affichées

Evolution des associations Geste – Regard – Oralisation
chez des enfants avec autisme
*Jean-Louis Bernard, Sylvie Roux,
Catherine Barthélémy, Jean-Louis Adrien* 29

Comportement auditif dans l'autisme : étude clinique et électrophysiologique. Résultats préliminaires <i>Marina Caldognetto, Cécile Watier, Pascal Lenoir, Pascale Dansart, Frédérique Bonnet-Brilhault, Paolo Costa, Giorgio Capizzi, Andrea Canale, Roberto Albera, Marina Gandione, Catherine Barthélémy</i>	32
Etude comportementale sur la représentation du mouvement humain dans l'autisme : résultats préliminaires chez l'adulte et l'enfant sains <i>Laurie Centelles, Christina Schmitz, Christine Assaiante, Bernard Bioulac, Manuel Bouvard</i>	35
Le style cognitif des autistes de haut niveau : dépendant ou indépendant à l'égard du champ ? <i>Fei Chen, Pascale Planche, Eric Lemonnier, Alain Lazartigues</i>	39
Les énoncés d'allure métaphorique à foyer nominal vs à pivot verbal chez les enfants atteints du syndrome d'Asperger. Données et perspectives <i>Juliette Elie, Karine Duvignau, Bernadette Rogé</i>	42
Les déficits moteurs dans la pathologie autistique : implication des systèmes miroirs et canoniques. <i>Delphine Hemery, Christophe Destrieux, Nadia Hernandez, Frédérique Bonnet-Brihault, Catherine Barthélémy, Joëlle Martineau</i>	45
« Saisir » les émotions : les neurones miroirs dans la pathologie autistique <i>Nadia Hernandez, Delphine Hemery, Christophe Destrieux, Jean-Philippe Cottier, Catherine Barthélémy, Joëlle Martineau</i>	48
Diversité développementale et évolutive des syndromes autistiques <i>Isabelle Samyn</i>	54
Compréhension d'expressions faciales robotiques ou humaines chez des enfants avec autisme <i>Maud Simon, Pierre Canet, Philippe Gaussier et Jacqueline Nadel</i>	57
Etude électrophysiologique de l'intégration auditivo-visuelle au cours de la maturation normale et pathologique dans l'autisme : résultats préliminaires chez l'adulte sain <i>Julie Vidal, Sylvie Roux, Frédérique Bonnet-Brilhault, Catherine Barthélémy et Nicole Bruneau</i>	60
Echos de colloques	
Madrid, mai 2005 <i>Patrick Chambres</i>	64
Recommandations aux auteurs	68





éditorial

Chers lecteurs,

Je suis très heureuse de pouvoir tenir les délais et vous proposer la lecture de notre second bulletin 2005 en cette toute fin d'année.

Ce numéro 16 est plus spécialement consacré aux travaux issus de l'Université d'Automne de l'**arapi** qui s'est tenue en octobre dernier au Croisic et nous avons donc décidé, dans le prolongement des textes du bulletin 15 qui permettait notamment de préparer les ateliers de l'U.A., de vous en communiquer les suites. En effet, les ateliers ayant eu lieu lors de sessions parallèles ne permettant donc pas d'être suivis par tous, il nous a paru important de pouvoir en redonner les grandes lignes. Ainsi, pour chaque atelier, les responsables présentaient le thème général avec un état des lieux, et s'ouvrait ensuite un échange avec tous les participants de l'atelier. Il ressort que les ateliers ont été très suivis, les échanges très animés, attestant de l'utilité de réfléchir ensemble à ces questions très actuelles soulevées par les thématiques retenues. A l'issue, le rapporteur de l'atelier présentait en séance plénière un compte-rendu de l'atelier sous forme d'idées-clés qui avaient émergé des discussions. Nous avons donc repris ces rapports concis visant à cibler les points essentiels à retenir, et vous pourrez les lire à la rubrique « synthèses des ateliers ».

Toujours dans les suites de l'U.A. du Croisic, vous trouverez à la rubrique « communications affichées » une partie des travaux de recherche qui ont été présentés sous forme de posters, essentiellement par des doctorants ou jeunes chercheurs, désormais immortalisés par le cliché en page de couverture ! Ces travaux étaient très nombreux cette année et nous nous en réjouissons car ils témoignent de l'intérêt porté par les équipes de recherche à notre manifestation et de la volonté des jeunes chercheurs à venir communiquer leurs résultats et à pouvoir ainsi échanger lors de cette session de posters qui a su rassembler un public très interactif. Nous remercions à nouveau la Fondation France Telecom pour son soutien financier aux posters, apporté sous

forme de bourses. Compte-tenu du nombre important de posters, nous avons choisi de les publier en deux temps. Dans ce bulletin, nous avons regroupé les travaux de recherche dite 'fondamentale'; dans le prochain bulletin il s'agira des travaux de recherche dite 'appliquée' ou 'recherche-action'. Bien entendu, ce découpage est arbitraire puisqu'il est bien évident pour nous tous que ces deux types de travaux sont complémentaires et indispensables.

A côté de ces textes directement issus de l'U.A., nous avons tenu à conserver nos rubriques habituelles. Ainsi, vous lirez sous la plume de Patrick Chambres, un écho du colloque de Madrid, qui a eu lieu à l'initiative de la société espagnole de parents d'enfants autistes, et plus particulièrement un écho des conférences des Prs Fombonne et Lord qu'il a synthétisées pour le bulletin. Plusieurs autres manifestations autour de l'autisme ont eu lieu plus récemment (dernier trimestre 2005) et seront donc relayées dans les échos du bulletin 17. Toujours dans le cadre de colloques, Jean Massion a eu à intervenir à Bruxelles sur la question de l'intérêt des activités physiques et sportives pour le bien-être des personnes avec autisme. Il nous fait part de son texte 'sport et autisme'.

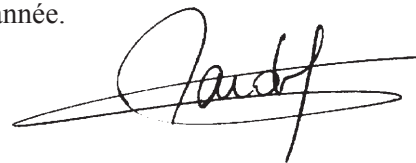
Par ailleurs, la mise au point d'échelles spécifiques par l'équipe de Tours est présentée à la rubrique « travaux en cours » puisqu'il s'agit là d'un travail de 3^{ème} cycle amorcé par Sandrine Coadelen.

Nous avons aussi tenu dans notre bulletin à saluer le travail considérable effectué pour aboutir à la parution des recommandations des pratiques cliniques pour le diagnostic d'autisme. Ce document, très conséquent parce que complet, est disponible sur internet en intégralité et nous n'avons repris ici qu'une synthèse, sous forme d'une fiche destinée aux professionnels, une aux équipes spécialisées, et une aux familles. Ceci permet de donner un aperçu de ce travail essentiel et précieux pour la communauté des parents et des professionnels concernés par l'autisme. Il est l'aboutissement d'un réel effort collaboratif entre plusieurs groupes d'experts coor-

donnés par Amaria Baghdadli, et signe un pas en avant de première importance pour l'avenir.

L'**arapi**, soucieuse de favoriser la réflexion concernant les questions d'éthique que nous rencontrons tous dans nos pratiques, y a consacré une rubrique en publiant notamment deux articles déjà parus dans d'autres revues qui nous ont autorisés à les reproduire. En effet, les deux textes de Michel Favre et de Bertrand Jordan soulèvent de façon percutante les précautions éthiques que nous devons toujours avoir à l'esprit et appliquer.

Sur cette question primordiale d'éthique et de respect des familles et de leurs enfants, je vous souhaite une bonne lecture de ce numéro et vous retrouverai en 2006. En attendant, recevez tous mes vœux pour cette nouvelle année.



Carole Tardif
Rédacteur en chef

Le Conseil d'Administration de l'**arapi**

(issu d de l'AG du 19 mars 2005)

Bureau

Présidente : Bernadette Rogé (Professionnels)

Vice-Présidents : Marie-France Epagneul (Parents)

Jean Massion (Professionnels)

Secrétaire Générale : Sophie Biette (Parents)

Secrétaire Général adjoint :

Hervé Vitis (Professionnels)

Trésorier : René Tuffreau (Professionnels)

Trésorière adjointe : Josiane Scicard (Parents)

Membres

Collège Professionnels

Magda Antoniadis-Hitoglou

Catherine Barthélémy

Manuel Bouvard

Francesc Cuxart

Pascale Dansart

Pascaline Guérin

Jean-Pierre Müh

Mônica Zilbovicius

Collège Parents

Jean-Louis Agard

Fabienne Billonneau

Marc Brunet

Patrick Chambres

Mary Carol Descroix

Pierre Fenaux

Marie-Claude Leclerc

Jean-Jacques Taillandier

Rita Thomassin

Le Comité Scientifique de l'**arapi**

(membres désignés le 20 mars 2004
pour un mandat de deux ans)

Collège professionnels

Amaria Baghdadli

Catherine Barthélémy

Philippe Brun

Francesc Cuxart

Eric Lemonnier

Ghislain Magerotte

Jean-Pierre Malen

Jean-Pierre Müh

André Nieoullon

Bernadette Rogé

Carole Tardif

Mônica Zilbovicius

Collège parents

Patrick Chambres

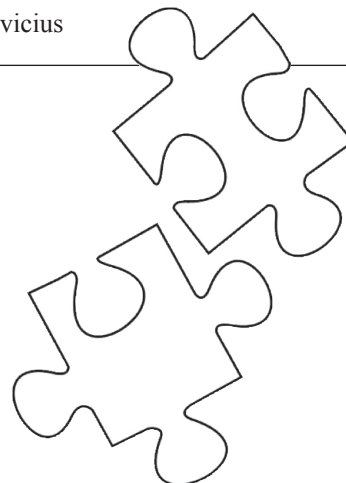
Henri Doucet

Marie-France Epagneul

Pierre Fenaux

Gilles Pourbaix

Bernadette Salmon



Dépistage et diagnostic de l'autisme

Recommandations sur le dépistage et le diagnostic de l'autisme

Fédération française de psychiatrie

En partenariat avec la Haute Autorité de santé

Sous le patronage de la direction générale de la Santé

et de la direction générale de l'Action Sociale

avec le soutien financier de la DGS, de la DGAS et de la HAS,

avec le concours de la fondation France Telecom

Nous publions ici les fiches de synthèses des « Recommandations pour la pratique professionnelle du diagnostic de l'autisme », ainsi qu'une information à destination des parents. Il est possible de télécharger le texte intégral sur le site Internet de la Haute Autorité de Santé : <http://www.has-sante.fr/anaes/anaesparametrage.nsf/HomePage?ReadForm>

- rubrique Publications
- thème Psychiatrie-Psychologie

1 - Fiche de synthèse : Recommandations pour les professionnels de première ligne

Définition (CIM 10) :

L'autisme est un trouble du développement caractérisé par des perturbations dans les domaines des interactions sociales réciproques, de la communication et par des comportements, intérêts et activités au caractère restreint, répétitif.

Données générales

- À ce jour, le diagnostic de l'autisme est clinique. Le plus souvent, le diagnostic peut être établi à partir de l'âge de 2 ans. Il repose sur un faisceau d'arguments cliniques recueillis dans des situations variées par différents professionnels. Il est associé à une évaluation des troubles et des capacités ainsi qu'à la recherche de maladies associées. Il se fait en collaboration avec la famille.
- Un professionnel suspectant un autisme mais qui ne peut assurer la procédure diagnostique décrite doit adresser l'enfant le plus tôt possible à une équipe spécialisée en préparant sa famille et en favorisant les conditions de l'accueil de l'enfant et de sa famille auprès de cette équipe.
- Il est fortement recommandé que le développement de la communication sociale fasse l'objet d'une surveillance systématique au cours des trois premières années, dans le cadre des examens de santé au même titre que les autres aspects du développement. À l'âge scolaire (maternelle et primaire), compte tenu des formes

d'autisme à expression plus tardive, il est recommandé d'être attentif aux enfants ayant des difficultés importantes dans les interactions sociales et des particularités dans les apprentissages sans pour autant présenter de retard mental significatif.

Recherche des signes d'alerte

- Le praticien doit rechercher ces signes sur la base de l'interrogatoire des parents (pour recueillir des éléments sur la réactivité sociale de l'enfant) et d'un examen de l'enfant permettant de l'observer et de le solliciter sur un temps suffisant dans l'interaction avec son environnement. L'enfant doit être revu rapidement et régulièrement en cas de doutes. En cas de doutes persistants, l'enfant doit être orienté vers un pédopsychiatre ou un neuropédiatre.

Signes d'alerte devant faire rechercher un autisme

- **Les inquiétudes des parents** évoquant une difficulté développementale de leur enfant (elles sont fortement corrélées à une anomalie effective du développement).
- **Chez un enfant avant 3 ans** : passivité, niveau faible de réactivité/anticipation aux stimuli sociaux (ex. : ne se retourne pas à l'appel par son prénom ; manque d'intérêt pour autrui, préfère les activités solitaires), difficultés dans l'accrochage visuel, difficultés dans l'attention conjointe (attention partagée par 2 partenaires sur un objet tiers) et l'imitation, retard ou perturbations dans le développement du langage, absence de

Recommandations sur le dépistage...

pointage, absence de comportement de désignation des objets à autrui, absence d'initiation de jeux simples ou ne participe pas à des jeux sociaux imitatifs, absence de jeu de faire semblant, intérêts inhabituels et activités répétitives avec les objets.

- **Quel que soit l'âge, une régression dans le développement du langage et/ou des relations sociales.**
- **Des antécédents d'autisme dans la fratrie** en raison du risque élevé de récurrence.
- **Quelques signes ont une valeur d'alerte très importante** chez l'enfant de moins de 3 ans et doivent conduire à demander rapidement l'avis de spécialistes (cf. encadré ci-dessous).

Adapté de Baird et al. 2003

- o absence de babillage, de pointage ou d'autres gestes sociaux à 12 mois ;
- o absence de mots à 18 mois ;
- o absence d'association de mots (non en imitation immédiate) à 24 mois ;
- o perte de langage ou de compétences sociales quel que soit l'âge.

Diagnostic formel

L'enfant doit être orienté pour confirmation diagnostique vers des professionnels formés et expérimentés. Le diagnostic nécessite une équipe pluridisciplinaire entraînée à l'examen du développement de l'enfant, notamment dans ses aspects psychopathologiques et ayant une bonne connaissance de ce qui peut être proposé aux parents en termes de soins, d'éducation, de pédagogie et d'accompagnement de leur enfant. Cette équipe doit être en relation avec les professionnels susceptibles d'assurer les consultations génétique et neurologique. Telles que définies, ces équipes peuvent être localisées en CAMSP, CMPP, cabinet de praticiens libéraux coordonnés entre eux, service de psychiatrie infantile, service de pédiatrie, unités d'évaluation ou centre de ressources autisme.

Information à donner aux parents avant l'établissement du diagnostic

- Il est recommandé de **ne pas annoncer un diagnostic avant les résultats** de l'évaluation pluridisciplinaire.
- Il est recommandé de ne pas utiliser les termes d'autisme chez un enfant de moins de 2 ans ou en cas de doute diagnostique et d'utiliser plutôt la notion de trouble du développement dont la nature est à préciser.

2 - Fiche de synthèse : Recommandations pour les équipes spécialisées dans l'autisme

Définition (CIM 10) :

L'autisme est un trouble du développement caractérisé par des perturbations dans les domaines des interactions sociales réciproques, de la communication et par des comportements, intérêts et activités au caractère restreint, répétitif.

Données générales

- Il n'y a pas de signes pathognomoniques de l'autisme. Le diagnostic s'établit cliniquement et repose sur un faisceau d'arguments cliniques recueillis dans des situations variées par différents professionnels. Il implique une évaluation des troubles et des capacités de l'enfant ainsi que la recherche de maladies associées. Il requiert l'intervention coordonnée et pluridisciplinaire de professionnels formés et expérimentés qui ont à collaborer avec la famille. Le diagnostic nécessite une équipe pluridisciplinaire entraînée à l'examen du dé-

veloppement de l'enfant, notamment dans ses aspects psychopathologiques et ayant une bonne connaissance de ce qui peut être proposé aux parents en termes de soins, d'éducation, de pédagogie et d'accompagnement de l'enfant. Cette équipe doit être en relation avec les professionnels susceptibles d'assurer les consultations génétique et neurologique. Telles que définies, ces équipes peuvent être localisées en CAMSP, CMPP, cabinet de praticiens libéraux coordonnés entre eux, service de psychiatrie infantile, service de pédiatrie, unité d'évaluation ou centre de ressources autisme (CRA).

- Il est souhaitable que le diagnostic se fasse à proximité du domicile familial pour en faciliter l'accessibilité et pour favoriser les liens entre professionnels. Il est recommandé que les CRA facilitent l'établissement de diagnostics par ces équipes de proximité en favorisant leur formation.

- Le diagnostic doit être immédiatement articulé aux actions de prise en charge. Des contacts doivent s'établir entre équipes qui effectuent le diagnostic et professionnels qui participent à la prise en charge.

Outils diagnostiques et d'évaluation

- La CARS est utilisable comme échelle diagnostique simple et pour apprécier le degré de sévérité autistique.
- Il est fortement recommandé de recueillir auprès des parents la description du développement précoce de l'enfant pour rechercher la présence des signes caractéristiques d'autisme. Ce recueil est facilité par un guide d'entretien tel que l'ADI qui est le mieux reconnu. En complément, une observation ciblée du comportement sociocommunicatif servant à vérifier la présence actuelle de perturbations peut être standardisée avec l'ADOS.
- Certains examens doivent être systématiques pour évaluer différents secteurs du développement. Ils sont à réaliser en adaptant les procédures ou tests non spécifiques à l'autisme.
 - o **Une observation clinique** d'une durée suffisante, éventuellement répétée dans le temps pour recueillir les capacités et difficultés.
 - o **Un examen psychologique** pour déterminer le profil intellectuel et socioadaptatif. Il est recommandé d'utiliser l'échelle de Vineland pour apprécier les capacités adaptatives et le PEP-R pour décrire le profil développemental.
 - o **Un examen du langage et de la communication** pour évaluer les aspects formel, pragmatique, écrit, voire gestuel. L'ECSP et la grille de *Whetherby* sont recommandées pour décrire le profil de communication en particulier chez les enfants avec peu ou pas de langage.
 - o Un examen du développement psychomoteur et sensorimoteur pour examiner la motricité, les praxies et l'intégration sensorielle.

Procédures diagnostiques

- Le temps d'attente pour réaliser une évaluation ne devrait pas dépasser 3 mois. Il est recommandé de donner la priorité aux enfants pour lesquels aucun diagnostic n'est encore établi. Une évaluation régulière (tous les 12 à 18 mois) est à envisager pour les enfants jusqu'à leur sixième année. Le rythme des évaluations ultérieures est fonction de l'évolution.
- Il n'y a pas d'organisation standard de la procédure diagnostique. Elle peut se dérouler sur plusieurs demi-journées continues ou être plus étalée dans le temps sur une ou deux semaines.
- Les équipes pluridisciplinaires interpellées directement par les familles pour une demande de diagnostic mais qui ne peuvent assurer de prise en charge ultérieurement doivent s'assurer au préalable qu'une équipe de proximité est en mesure de réaliser cette prise en charge.

Information sur le diagnostic

- Il est recommandé que le médecin responsable et coordonnateur de la procédure diagnostique annonce le diagnostic aux deux parents lors d'un entretien d'une durée suffisante. Cette information doit être donnée en s'assurant des conditions d'accueil des familles et en respectant un délai qui ne devrait pas dépasser 1 mois. L'information donnée doit être exhaustive, précise et faire référence à la CIM10. Dans les cas où il est difficile d'établir avec précision le diagnostic, il est important de l'expliquer aux parents, de donner un cadre diagnostique (« TED non spécifié » ou « troubles du développement ») et de proposer une évaluation ultérieure. Il est recommandé de remettre aux parents un rapport écrit synthétisant les principaux résultats des bilans ayant conduit au diagnostic.

Recherche des anomalies, des troubles ou des maladies associés à l'autisme

L'association à l'autisme d'anomalies, troubles ou maladies, est fréquente et leur découverte ne remet pas en question le diagnostic d'autisme. Ces problèmes doivent être recherchés par l'interrogatoire des parents et l'examen physique de l'enfant. Certains éléments sont importants à rechercher systématiquement au travers de l'interrogatoire des parents ou de l'examen physique de l'enfant.

- **Antécédents familiaux** : autisme/TED, retard mental, anomalies congénitales, fausses couches à répétition ou décès périnataux.
- **Antécédents personnels de l'enfant** : problèmes pré- et périnataux, problème médical ou chirurgical, épisode épileptique typique ou atypique, régression/stagnation/fluctuation importante du développement sur plusieurs semaines, retard dans la chronologie du développement (autonomie, pointer, premiers mots, premières phrases, compréhension d'une consigne simple...).
- **Examen physique** : signes cutanés d'une phacomatose, anomalies morphologiques mineures, anomalies des mensurations et de leur courbe (taille, poids, périmètre crânien), anomalies à l'examen neurologique.

Investigations complémentaires

Il est recommandé de réaliser systématiquement un examen de la vision et de l'audition, une consultation neuropédiatrique et une consultation génétique avec caryotype standard et X fragile (en biologie moléculaire). Il est recommandé d'informer les parents sur leur nécessité. Les autres investigations sont orientées par les investigations précédentes. De façon générale, les investigations sont à répéter dans le temps à un rythme prenant en compte les avancées des connaissances et l'évolution de l'enfant. Il est important que ces investigations fassent l'objet d'une collaboration avec les équipes responsables du diagnostic et des prises en charge et qu'un compte rendu de leurs résultats soit fait aux parents.

3 - Informations aux parents

Des recommandations pour les professionnels de santé définissant les bonnes pratiques de diagnostic de l'autisme viennent d'être publiées.

Qu'est ce l'autisme ?

L'autisme n'est pas une maladie avec une cause spécifique mais plutôt un syndrome (c'est à dire un ensemble de symptômes retrouvés régulièrement et sans cause identifiée) avec une combinaison de comportements anormaux caractéristiques.

Comment se manifeste l'autisme ?

Généralement constitué vers 2 ou 3 ans, l'autisme se manifeste par une triade de symptômes associant des troubles de la socialisation (exemple : retrait, manque de réactivité aux autres ou d'intérêt pour eux...), de la communication (à la fois le langage et la communication non verbale) et du comportement (aspect bizarre ou répétitif, intérêt restreint). Il existe différentes formes d'autisme allant des plus sévères au moins sévères. D'autres troubles ou maladies peuvent leur être associés comme des problèmes d'audition ou encore des problèmes neurologiques.

Quels sont les signes qui peuvent alerter votre médecin sur un risque d'autisme chez votre enfant ?

Des anomalies des grands repères du développement de votre enfant peuvent amener votre médecin à suspecter un trouble du développement. Dans ce cas, il peut vous proposer d'abord de revoir rapidement et régulièrement votre enfant avant de demander en cas de doute persistant un avis spécialisé à un neuropédiatre ou un pédopsychiatre :

- o A 12 mois : L'absence de babillage, de montrer du doigt des objets ou des personnes
- o A 18 mois : L'absence de mots prononcés
- o A 24 mois : L'absence d'association spontanée de plusieurs mots, c'est-à-dire pas simplement de répéter les mots prononcés par l'adulte
- o Avant 3 ans, d'autres signes peuvent évoquer l'autisme :
 - la passivité, le manque d'intérêt aux relations sociales (ex: s'il ne se retourne pas à l'appel de son prénom; s'il manque d'intérêt pour les autres, s'il préfère les activités solitaires) ;
 - si vous avez des difficultés à accrocher son regard, ou à stimuler son intérêt pour un jeu, notamment d'imitation de vos gestes, attitudes...
 - s'il est en retard dans l'acquisition du langage ou si ce développement est bizarre ;
 - s'il ne cherche pas à jouer ou à participer à des jeux simples, à des jeux d'imitation (ex : jouer à « coucou ») ou à « faire-semblant » (ex : jouer à la dinette ou mettre en scène des figurines),
 - s'il a des intérêts inhabituels et des activités répétitives avec les objets (faire tourner des roues de petites voitures).

o Quel que soit l'âge de l'enfant : la constatation d'une régression de ce qu'il a acquis, au niveau de son langage ou dans ses relations sociales.

Que faire en cas d'inquiétudes sur le développement de votre enfant ?

Il est important de faire part au médecin traitant de votre enfant de vos observations, questions ou ressentis sur son développement. Ces informations lui permettront d'orienter l'examen de votre enfant et en cas de doutes, de l'adresser à un médecin plus spécialisé.

Comment se fera le diagnostic de votre enfant ?

Etablir un diagnostic d'autisme est souvent un long chemin. Long chemin parce qu'il s'agit d'un diagnostic qu'il faut porter avec certitude. Or, l'autisme provient d'un ensemble de signes qui se précisent au cours du développement de l'enfant. Il est exceptionnel de pouvoir affirmer le diagnostic d'autisme avant l'âge de 2 ans. Les professionnels de santé sont donc prudents avant d'affirmer ce diagnostic, qui nécessite d'examiner et d'observer le comportement de l'enfant, seul, avec vous-même et avec les autres. Ce diagnostic nécessite donc un temps d'observation suffisant et sera le plus souvent complété par des examens biologiques et radiologiques. En revanche, il faut insister sur l'importance de réaliser ce diagnostic dans les meilleurs délais, afin de pouvoir proposer à l'enfant une prise en charge spécialisée le plus rapidement possible.

Par qui se fera le diagnostic de votre enfant ?

L'affirmation du diagnostic nécessite plusieurs examens de votre enfant. Il bénéficiera d'une évaluation de ses capacités et de ses difficultés par une équipe de plusieurs spécialistes (généralement psychiatre, éducateur, psychologue, orthophoniste et psychomotricienne). Cette équipe peut être dans un Centre d'Action Médico-sociale Précoce, un Centre MédicoPsychologique, un cabinet de praticiens libéraux coordonnés entre eux, un service de psychiatrie infanto-juvénile ou de pédiatrie, une unité d'évaluation ou un Centre de Ressources Autisme. Le spécialiste chargé de centraliser les informations sera votre interlocuteur privilégié. Si le diagnostic d'autisme est confirmé, le médecin responsable fera une recherche de maladies qui seront éventuellement associées. Votre enfant sera alors d'abord adressé vers un neuropédiatre et un spécialiste de génétique médical qui prescriront si besoin de nouveaux examens.

Annnonce d'un diagnostic temporaire

Il est possible qu'un diagnostic temporaire soit fait, par exemple si votre enfant a moins de 2 ans, ou plus tardivement en cas de doutes. Il vous sera alors proposé de nouveaux bilans dans un délai de 12 à 18 mois pour préciser le diagnostic de votre enfant et apprécier son évolution.

En septembre 2005, l'**arapi** a saisi le Comité d'Éthique *ERMES* de l'INSERM :

**A l'attention du Département de Recherche Clinique
Thérapeutique de l'INSERM**

**A l'attention du Comité d'Éthique *ERMES*
de l'INSERM**

Le Conseil d'Administration et le Comité Scientifique de l'**arapi** (Association pour la Recherche sur l'Autisme et la Prévention des Inadaptations), réunis le 17 septembre 2005, ont constaté la mise en œuvre sur le site Web www.fondation-autisme.org d'une promotion médiatique en vue de la constitution d'une banque de données génétiques dédiée à l'autisme par le biais d'une sollicitation directe des familles de sujets atteints. Cette sollicitation s'accompagne de la publicité pour un test diagnostique prochainement disponible.

Ayant réfléchi à cet appel, l'**arapi**, constituée à parité de professionnels et de parents, formule les remarques suivantes :

Un tel projet nécessite :

- l'aval d'un Comité d'Éthique reconnu,
- le consentement éclairé des personnes impliquées,

- la possibilité pour chacun de se retirer à tout moment du projet avec suppression des échantillons et données,
- l'accessibilité gratuite aux données par les chercheurs dont le projet a été validé au plan scientifique et éthique,
- l'obligation aux chercheurs de communiquer les résultats aux patients et familles.

De plus, l'**arapi** s'étonne qu'aucun scientifique reconnu dans ce domaine au niveau national n'ait été consulté et qu'aucune information ne soit disponible sur ce sujet dans la presse scientifique.

L'**arapi** est très attachée à promouvoir une recherche dynamique et de qualité dans l'autisme. Toutefois, la générosité des familles et l'espoir qu'elles mettent dans la recherche scientifique doivent inciter à la plus grande prudence et au plus grand respect.

Nous publions ici deux textes sur ce sujet, l'un paru dans une revue d'association de parents, l'autre dans un journal professionnel.

Traitement et recherche dans l'autisme : un problème d'éthique

Michel Favre, parent et Directeur de Recherche INSERM, Chef d'Unité à l'Institut Pasteur

Les familles de personnes atteintes d'autisme sont-elles l'otage du mercantilisme ?

Plusieurs polémiques et prises de position récentes émanant d'un institut de recherche sur l'autisme et d'une société de biotechnologie, souvent relayées par des associations de parents, me conduisent à réagir devant ces actions parfois mercantiles qui posent un problème d'éthique. Mercantile est défini dans « le Petit Robert » comme : « *digne d'un commerçant cupide, d'un profiteur* ».

Dans le dernier numéro de « La Forteresse Eclatée », nous rapportons une critique éthique et scientifique de la méthode DAN (Defeat Autism Now) par le Docteur Carlo Hanau. Rappelons que cette méthode qui sévit surtout aux Etats-Unis a pour but de promouvoir certains produits comme la sécrétine et les vitamines et certaines thérapies (régimes sans gluten et caséine) pour le traitement de l'autisme. L'article de C. Hanau mentionnait que les bases scientifiques de la méthode DAN reposent

essentiellement sur l'indice de satisfaction des parents après la prise des produits ou l'application du traitement, une méthode hautement contestable. Il attirait également l'attention sur les relations par trop importantes entre un laboratoire privé (Pfeiffer) et les responsables et adhérents du « Autism Research Institute » (ARI) qui a mis au point la méthode DAN. Pour information, il convient de noter que l'utilisation de la sécrétine a fait l'objet de la prise d'un brevet par Bernard Rimland dont les droits sont reversés à l'ARI dirigé par le même Bernard Rimland.

Cet institut est également à l'origine d'une polémique aux Etats-Unis et en Angleterre qui cherche à montrer que la vaccination contre la rougeole, la coqueluche et la rubéole où le thimerosal (agent protecteur riche en mercure) contenu dans les vaccins serait la cause de l'autisme et responsable de « l'explosion » des cas observés ces dernières années. Les membres de l'ARI pensent qu'une

Nous remercions La Forteresse Eclatée, d'avoir autorisé la reproduction de cet article, paru dans le numéro 63, septembre 2005

mauvaise élimination du mercure serait à l'origine de l'autisme. Plusieurs études épidémiologiques sérieuses et publiées dans des revues de grande renommée internationale ont clairement démontré que : 1) la sécrétine n'a aucun effet sur le comportement des personnes atteintes d'autisme ; 2) les régimes sans gluten/caséine ne conduisent pas à l'amélioration des symptômes autistiques ; 3) la vaccination contre la rougeole, la coqueluche et la rubéole n'a aucune incidence sur l'apparition de l'autisme ; 4) un diagnostic précoce et meilleur est responsable de l'augmentation du nombre de cas observé. Pour critiquer de façon légère les prises de position de l'ARI, il serait facile de corréliser et démontrer scientifiquement, statistiques à l'appui, l'augmentation des cas d'autisme avec l'augmentation de la consommation exagérée de Coca

Cola par nos enfants ces dernières années ! Il est vrai que le directeur de l'ARI se fait l'écho d'une très nette amélioration d'un cas d'autisme sévère par la prise journalière de marijuana...

Les études récentes démontrent que l'autisme met en jeu l'interaction de nom-

breux gènes et n'exclut pas le rôle de facteurs de l'environnement, y compris au moment de la conception ou du développement du fœtus. Néanmoins ces facteurs de l'environnement restent à identifier et aucune donnée pour l'instant ne permet d'impliquer la vaccination ou le mercure. Peut-être aurons nous à payer lourdement l'arrêt de certains programmes de vaccination infantile ? En revanche, de nombreux travaux de recherche ont conduit à l'identification de régions chromosomiques spécifiquement associées à l'autisme et, dans un petit nombre de cas familiaux, des mutations spécifiques ont été caractérisées. Nous sommes encore loin d'avoir identifié tous ces gènes ou combinatoire de gènes.

L'annonce récente par une société de biotechnologie (IntegraGen) d'un test génétique de diagnostic de l'autisme basé sur l'identification de douze régions chromosomiques ou de gènes pose de nombreuses questions. Cette annonce, relayée par une association de parents de personnes atteintes d'autisme, a fait l'objet d'un article dans le journal « Le Monde » du 19/07/2005 ayant pour titre : « *Le premier test de diagnostic de l'autisme va être lancé* ». Cet article fait suite à la publication dans la revue *Molecular Psychiatry* du mois de juillet des travaux des chercheurs d'IntegraGen. Cette équipe rapporte qu'elle a trouvé une association positive entre certains marqueurs du gène de la protéine kinase C bêta 1 et certains cas d'autisme. Les auteurs indiquent cependant qu'ils n'ont trouvé aucune anomalie (mutation) du gène et ne montrent aucune donnée en faveur de son dysfonctionnement chez les personnes autistes. Ils concluent

leur article en disant que leurs résultats suggèrent que le gène de la PKCB1 pourrait jouer un rôle dans l'autisme. Malheureusement, aucune donnée sur les onze autres gènes prétendus être associés à l'autisme n'est fournie. Il est fort probable que la publication ne mentionne que les résultats les plus convaincants pour la communauté scientifique. Il convient également de souligner que la prédisposition génétique (probabilité supérieure de développer une maladie par rapport à la population générale) observée par les chercheurs d'IntegraGen ne conduit pas forcément à l'autisme. Le journal « Le Monde », quant à lui, arrive à la conclusion que « *la découverte des chercheurs d'Integrangen concerne un nouveau gène dont la mutation serait étroitement associée à l'existence de ces affections (ndlr, l'autisme)* ».

On est en droit de se poser la question si, dans la langue française, « suggestion » est synonyme de « démonstration ». Il est très dommageable que certains journalistes dépassent leur domaine de compétence et conduisent à une interprétation erronée de résultats scientifiques. Heureusement, l'article du « Monde » se fait l'écho de la prise de position sur ce test du professeur Thomas Bourgeron (Institut Pasteur) spécialiste de la génétique de l'autisme qui dit : « *La question de la fiabilité est encore bien loin d'être résolue. D'autre part, la plus élémentaire déontologie scientifique et médicale s'oppose, selon moi, au lancement d'entreprises commerciales fondées pour partie sur l'angoisse des parents, voire des futurs parents* ». Je ne peux que souscrire à cette prise de position et regrette que cette publicité par un journal de portée nationale nuise à des parents trop souvent désorientés et abandonnés par les pouvoirs publics.

Il est déplorable d'annoncer dans les médias et sur le portail internet de sociétés et d'associations de parents le lancement de traitements et de tests diagnostics dont la validité n'ait pu être analysée par la communauté scientifique. Le mercantilisme de certains ne devrait pas se rajouter au désarroi des parents prêts à tout accepter et à déboursier parfois des sommes considérables pour le bien être de leur enfant. Il est remarquable que la recherche des causes de l'autisme, en particulier les recherches génétiques, a permis de déculpabiliser les parents. Cependant, la difficulté de mener des études irréfutables sur les causes de l'autisme conduit certains professionnels de la santé, pseudo-scientifiques ou associations de parents à agir et prendre position sur des données scientifiques peu fiables et à défendre vigoureusement ces causes. Je ne doute pas que de nouvelles technologies et études sérieuses conduisent à l'identification de facteurs de risque à l'origine de ce handicap terrible qu'est l'autisme. Mon espoir est qu'une meilleure compréhension de l'autisme sera à la base de tests génétiques fiables pour le dépistage et le diagnostic et de traitements adéquats pour l'amélioration du sort de nos enfants.

Note : L'association Pro Aid Autisme (19 rue des Martyrs, 75009 Paris, tél/fax : 01 45 41 52 93, www.proaidautisme.org) tient à la disposition de toute personne intéressée les documents qui ont servi à la rédaction de cet article.

Il est déplorable d'annoncer dans les médias et sur le portail internet de sociétés et d'associations de parents le lancement de traitements et de tests diagnostics dont la validité n'ait pu être analysée par la communauté scientifique.

Demandez le test de l'autisme !

Bertrand Jordan, Marseille-Nice Génopole,
case 901, Parc Scientifique de Luminy, 13288 Marseille cedex 9, brjordan@club-internet.fr

L'autisme, nouveau mal du siècle, toucherait un enfant sur 166 et aurait augmenté de 400 % entre 1994 et 2003¹. Comme d'autres troubles du comportement, cette affection a fait dès le début des années 1980 l'objet d'études génétiques visant à identifier un « gène de l'autisme », ou plus précisément un gène dont certains allèles accroîtraient le risque d'une telle évolution. Ces premiers travaux (comme pour la psychose maniaco-dépressive ou la schizophrénie) souffraient d'analyses statistiques approximatives et de nombreux biais méthodologiques, ce qui n'a pas empêché des annonces aussi catégoriques que rapidement démenties. Il est néanmoins clair aujourd'hui que l'autisme comporte une composante génétique significative, et les études de localisation, reprises avec des marqueurs performants comme les SNP (*single nucleotide polymorphisms*), concordent pour au moins quatre régions chromosomiques. On se retrouve donc dans la situation maintenant classique d'une maladie complexe (comme le diabète) dont le déclenchement dépend à la fois de l'environnement et des allèles présents pour certains gènes. Leur identification peut aider à comprendre le mécanisme de l'affection et, peut-être, à évaluer le risque couru par chacun.

Un article récemment paru dans *Le Monde* va à l'encontre de cette vision nuancée : intitulé « Le premier test de diagnostic de l'autisme va être lancé »², il annonce la commercialisation dès 2006 aux États-Unis, du « premier test génétique de diagnostic de l'autisme » - qui plus est, proposé (dans ce pays) en tant que *home-test*, sans prescription médicale. Et l'entreprise à l'origine de cette nouvelle, Integrigen, est une *start-up* française implantée à la Génopole d'Évry et honorablement connue pour ses travaux en matière de cartographie génétique.

A-t-elle fait une découverte inattendue qui révolutionne nos conceptions sur la génétique de l'autisme et permet de le prévoir à coup sûr ?

L'annonce, faite le 19 juin 2005, s'appuie sur un article paru le même jour dans *Molecular Psychiatry* ^[1]³. Il décrit l'étude de 116 familles comportant au moins un cas d'autisme sévère, effectuée grâce à la technique de cartographie mise au point par l'entreprise⁴. L'analyse pointe sept régions susceptibles de contenir des gènes influençant la prédisposition à l'autisme, dont quatre avaient déjà été repérées dans les travaux antérieurs. L'une d'elles, située sur le bras court du chromosome 16, est alors étudiée plus en détail, la localisation est affinée et s'avère centrée sur le gène *PRKCB1*. Or, la kinase pour laquelle code ce gène joue un rôle important dans la régulation des transmissions synaptiques entre cellules de Purkinje et cellules granulaires - et, justement, des anomalies à ce niveau ont été trouvées dans le cerveau d'autistes. De plus, l'activation d'une des formes de *PRKCB1* améliore certains apprentissages auditifs chez le rat. Il faut néanmoins souligner que les auteurs n'ont trouvé chez les personnes affectées, ni changement d'acide aminé dans la protéine, ni mutation d'épissage dans ce gène, ce qui laisse un doute sur son implication dans la maladie. Il est bien sûr possible d'imaginer qu'un changement plus subtil (et plus difficile à détecter par analyse de séquences) affecte sa régulation, mais ceci

Nous remercions
Médecine/Sciences, d'avoir
autorisé la reproduction
de cet article, paru dans
le numéro 10, vol. 21,
octobre 2005, pages 886-887..

¹ *Le Quotidien du Médecin*, 4 juillet 2005. Les chiffres de l'OMS sont nettement plus bas : une fourchette de 0,7 à 21 pour 10 000, différences qui illustrent la dérive des critères de diagnostic. Quant à l'augmentation de l'incidence, résulte-t-elle d'une détérioration généralisée des relations parent/enfant dans nos sociétés, ou de l'exigence de plus en plus pressante d'un comportement « normal » ?

² Jean-Yves Nau, *Le Monde* (édition datée du 20 juillet 2005).

³ *Haplotypes in the gene encoding protein kinase c- β (PRKCB1) on chromosome 16 are associated with autism* ^[1].

⁴ C'est un procédé sophistiqué utilisant l'hybridation de régions homologues provenant de deux personnes affectées de la même famille et le traitement par une nucléase reconnaissant les mésappariements pour isoler rapidement les zones exactement identiques (zones IBD, *identical by descent*) parmi lesquelles doit se trouver celle qui contient le gène impliqué dans la maladie. Une hybridation sur une puce pan-génomique *ad hoc* définit alors la position de ces régions IBD.

reste à prouver. Résultats intéressants donc, et hypothèse séduisante, mais on comprend la prudence de la conclusion finale : *"Our data suggest that the PRKCB1 gene may be involved in the etiology of autism"*.

Quid du fameux test génétique ? Le communiqué de l'entreprise⁵ mentionne pour l'autisme une prévalence de 1 sur 150 et un accroissement de 10 % à 17 % par année : valeurs élevées, correspondant à celles du récent article du *Quotidien de Médecin* mais très supérieures à celles de l'OMS (d'ailleurs citées dans un autre communiqué d'Integrage...). Il indique que le test à venir serait fondé sur l'analyse de quatre gènes, dont trois correspondraient à des travaux non publiés d'Integrage : on anticipe donc très largement par rapport à l'article de *Molecular Psychiatry*. La combinaison des marqueurs

situés sur ces quatre gènes permettrait de déterminer un risque relatif de 15, c'est-à-dire qu'un enfant portant les « mauvais » allèles pour les quatre gènes aurait un risque d'autisme quinze fois plus élevé que la moyenne. Ce nombre est essentiel : c'est lui qui permet d'évaluer l'intérêt du diagnostic, et il est absent de l'article pu-

La confusion entre prédisposition (à supposer qu'elle soit démontrée) et maladie, entre porteur d'une mutation et patient, entre génotype et phénotype est ici quasiment inévitable, et cette annonce illustre *a contrario* les précautions dont doit être entourée la mise en œuvre des tests génétiques.

blié (et pour cause, le travail qui y est rapporté est encore trop préliminaire). Le test est proposé dans un premier temps pour confirmer un diagnostic d'autisme déjà posé (et tester la fratrie du malade), mais il est envisagé que, plus tard, il soit employé pour le dépistage de l'affection. La justification avancée est que la détection précoce permettra d'engager sans tarder un traitement et que celui-ci sera d'autant plus efficace qu'il est entamé plus tôt.

Les motifs qui poussent Integrage à faire une telle déclaration sont faciles à imaginer. Comme la plupart des start-up en biotech, elle est sans doute sur la corde raide du point de vue financier, et a besoin d'annonces spectaculaires pour rassurer ses investisseurs et les convaincre

de poursuivre leur soutien ; l'autisme, tout particulièrement aux États-Unis, est une affection très médiatisée, pour laquelle on attend (sans doute à tort) beaucoup de la génétique ; un autotest à vocation de dépistage *a priori* représente naturellement un marché bien plus large qu'un test de confirmation réservé aux seuls professionnels.

Mais les impératifs du marché ne doivent pas dominer à l'exclusion de toute autre considération, et il me semble que cette entreprise a ici franchi la ligne jaune... Car la mise en œuvre de ce diagnostic aurait de graves conséquences. Si l'on reprend les chiffres donnés par Integrage, un enfant portant tous les « mauvais » allèles aurait un risque d'autisme de 10 % (1/150 multiplié par 15) : cela veut donc dire que 9 enfants sur 10 seraient étiquetés « pré-autiste » à tort !⁶. Comme la justification du test est l'engagement d'une thérapie précoce, ils seraient tous soumis à un traitement médicamenteux ou comportemental, et forcément considérés comme « à risque ». S'ils n'étaient pas autistes, on fera en sorte qu'ils le deviennent (j'exagère à peine...) ! Si, de plus, le test est mis directement entre les mains de parents angoissés, sans intervention d'un professionnel de santé dûment préparé, on imagine aisément les dégâts... La confusion entre prédisposition (à supposer qu'elle soit démontrée) et maladie, entre porteur d'une mutation et patient, entre génotype et phénotype est ici quasiment inévitable, et cette annonce illustre *a contrario* les précautions dont doit être entourée la mise en œuvre des tests génétiques. Le moins que l'on puisse dire est que cette prudence a fait défaut dans le cas présent...

Référence

1. Philippi A, Roschmann E, Tores F, et al. Haplotypes in the gene encoding protein kinase c-beta (PRKCB1) on chromosome 16 are associated with autism. *Molecular Psychiatry* 2005 ; 19 juillet online.

⁵ <http://www.integrage.com>

⁶ C'est bien pour cela, me dira-t-on, que ce test n'est destiné qu'à une confirmation. Mais s'il est en vente libre, qui va contrôler son usage ? Et le test suivant, même s'il est plus sélectif et révèle par exemple un risque relatif de 60, aura encore un taux de faux positifs de 75 %.

Sport et autisme

Jean Massion, Laboratoire Parole et Langage, UMR 6057-CNRS,
29, avenue Robert Schumann, 13621 Aix-en-Provence*

1. Introduction

Quel est l'intérêt des activités physiques et sportives pour le bien-être des personnes avec autisme ? Ce sujet est à première vue important. Cependant, il est traité de manière relativement marginale dans les publications nationales et internationales.

Ainsi, en dehors des travaux sur l'effet de l'entraînement physique sur l'état de santé des personnes avec retard mental (Montgomery et al, 1988, Graham et Reid, 2000), ou encore sur l'effet de cet entraînement sur les stéréotypies et les comportements inadaptés des personnes avec autisme (Elliott et al, 1994, Watters et Watters, 1980, Kern et al, 1982, Kern et al, 1984), Celiberti et al, 1997), on trouve très peu d'articles traitant de ce problème. Il faut cependant mentionner l'approche originale de Pierre Therme (Therme, 1992, Therme et al, 1992) sur l'escalade et le judo ainsi que celle de Claire Boursier (1996), sur les stratégies pédagogiques adaptées, leurs observations respectives soulignant l'importance de l'entraînement physique et sportif dans le développement des apprentissages cognitifs mais aussi sociaux de l'enfant avec autisme. Il faut aussi mentionner une revue de questions sur le sujet, traitant principalement des dysfonctionnements moteurs chez la personne avec autisme (Barthélémy et al, 2004).

Le peu de travaux publiés ne signifie cependant pas un manque d'intérêt pour ce problème, pas plus qu'une absence de pratiques. On trouve la trace d'expériences intéressantes de la part d'associations de parents et de professionnels, l'intérêt de structures universitaires de formation en Activités Physiques Adaptées et celui de pouvoirs publics locaux et régionaux.

Pour situer le problème dans un cadre plus large, celui du handicap en général et des handicap mentaux en particulier, on peut rejoindre les analyses de Therme (1992) et de Eberhard (1999) pour distinguer quatre niveaux où les activités physiques et sportives peuvent être bénéfiques pour le sujet handicapé.

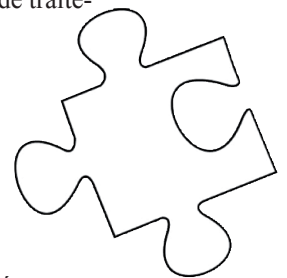
Un premier niveau est celui de la forme physique de la personne sur laquelle l'activité physique et sportive exerce son effet. L'exercice permet d'améliorer l'endurance et l'état général de l'individu notamment sur le plan de

ses capacités cardio-vasculaires. C'est particulièrement important pour les adultes handicapés sédentaires, dont l'inactivité peut entraîner une détérioration de leur état. Subsidiairement, l'activité physique intense peut aussi réduire l'occurrence de comportements stéréotypés qui gênent l'adaptation de l'individu à son environnement.

Un second niveau est celui de l'apprentissage de fonctions sensori-motrices et cognitives, qui, du fait du handicap, n'ont pu atteindre un niveau satisfaisant. On peut citer comme exemple la connaissance et la maîtrise des propriétés biomécaniques du corps (poids et inertie des segments), le traitement de l'information sensorielle, qu'elle soit proprioceptive (issue du corps) ou extéroceptive (visuelle, auditive), la construction de représentations du corps (schéma corporel), de l'espace extérieur et leurs interactions, elle permet aussi de construire des schémas d'action dirigées vers un but extérieur de nature spatiale (saisir un objet), d'organiser les séquences d'actions (c'est le cas de nombreux sports), d'automatiser les actions, c'est-à-dire de les exécuter sans faire appel à chaque instant à l'attention consciente et au contrôle sensoriel de l'action ; ces opérations sont particulièrement « coûteuses » pour le cerveau en terme de traitement de l'information et d'attention.

Un troisième niveau est le niveau social. Il concerne la communication verbale et non verbale, les interactions entre les individus d'un groupe et le partage des émotions par l'intermédiaire de postures, de mimiques, du regard.

Enfin, un dernier niveau est de nature hédonique, celui du plaisir que procure le jeu qui accompagne le sport, et de ce fait accroît la qualité de vie. Il implique aussi une meilleure perception de soi et de ses capacités.



2. L'autisme : quel handicap ?

Pour s'interroger sur les bienfaits que pourraient apporter les activités physiques et la pratique du sport aux personnes avec autisme, il faut tout d'abord évoquer les dysfonctionnements du sujet avec autisme, et à partir de

* Adresse pour correspondance : Jean Massion, Les Micocouliers, route de Rognes, 13411 Lambesc,
Tél : 04 42 57 12 28 e-mail : jean.massion@wanadoo.fr

là, prédire les difficultés qu'il peut rencontrer dans la pratique de certains types de sport.

L'autisme revêt en fait des formes très variées et des origines très différentes, mais on retrouve dans tous les cas trois signes majeurs décrits par Kanner en 1943 et par Asperger en 1944. (voir Barthelemy et al, 2005, Rogé, 2003, Tardif et Gepner, 2004)

Kanner (1943) dans sa description princeps a insisté sur 3 signes majeurs.

1 : Les **troubles de la communication** : l'enfant est isolé, ne parle pas, ou s'il parle n'utilise pas le langage pour communiquer, il n'utilise pas davantage la communication non verbale, par signes ou mimiques.

2 : Les **troubles de la socialisation** : l'enfant avec autisme semble solitaire dans son monde. Il joue seul, on pourrait penser qu'il est sourd. Il réagit avec les personnes comme si elles étaient des objets. Son contact par le regard est pauvre, comme sa mimique. Le partage émotionnel lui est difficile. Il ne conçoit pas ce que pense l'autre, n'a pas d'attention conjointe (il ne dirige pas le regard vers l'endroit que regarde l'autre).

3 : **La résistance au changement** : l'enfant avec autisme est attaché à « l'immutabilité dans son environnement ». Le moindre changement, les événements imprévisibles provoquent chez lui angoisse et agressivité. Son champ d'intérêt et d'activité est réduit.

Il existe en outre des troubles associés dans un certain nombre de domaines : un retard mental fréquent dans l'autisme de Kanner, bien souvent une association avec l'épilepsie, une perception sensorielle modifiée (hyper et hyposensibilité perceptive) assez générale chez les autistes de même que des difficultés dans l'exécution des mouvements, ce qu'on appelle aussi les fonctions exécutives (absence de motivation, difficulté à définir un but de l'action, troubles de l'attention, difficulté à enchaîner une séquence d'action, capacité d'imitation réduite, Hill, 2004, Hughes et al 1994, Rinehart et al 2001), la présence chez certains d'activités obsessionnelles et compulsives, d'agressivité et d'automutilation. Ces troubles peuvent avoir pour résultat de rendre difficile la pratique d'un certain nombre de sports. Inversement, les activités physiques et sportives apparaissent actuellement comme un moyen d'éducation privilégié de rééduquer les fonctions perturbées.

Difficultés attendues de l'enfant autiste devant la pratique sportive

Essayons d'imaginer un enfant avec autisme confronté à différentes activités physiques et sportives, individuelles ou collectives.

Une première difficulté concerne tout ce qui est associé à l'exécution d'une action. C'est ce qu'on appelle les **fonctions exécutives**. Il faut comprendre le but de l'action (Vernazza et al, 2004), et être motivé pour la réaliser (pourquoi gagner une course ?) comprendre les règles du jeu, les consignes verbales, ce qui est très difficile pour beaucoup d'autistes. Il faut maintenir un niveau d'attention stable, ce qui généralement n'est pas le cas et ne permet pas de poursuivre l'activité physique pendant longtemps, organiser des séquences (l'enchaînement de gestes dans une action collective est déficient), effectuer des mouvements rapides et anticiper pour tenir compte par exemple des impacts à venir (l'autiste éprouve des difficultés à « anticiper » sur les conséquences mécaniques d'un impact ou d'une action, ses gestes sont plus lents pour mieux corriger les effets de ses actions, Schmitz et al, 2003, Martineau et al, 2004, Schmitz et Forssberg, 2005). Ces difficultés, l'autiste peut les rencontrer dans toutes les formes d'activités physiques et sportives, avec des degrés différents selon le type d'activité.

Une deuxième difficulté est d'ordre **sensoriel** : l'enfant avec autisme a tendance à réagir avec excès aux stimulations sensorielles (Bruneau et Gomot, 2005, Mottron, 2005), ce qui le conduit à tenter de les réduire ou de les ignorer. C'est vrai pour les sons par exemple qui peuvent le perturber, ou pour le contact des vêtements que certains ne supportent pas. S'il existe des secteurs où la sensibilité de l'autiste est supérieure à celle de l'enfant normal, comme par exemple la discrimination visuelle ou auditive (par exemple, lors de la répétition de sons identiques, l'enfant réagira à l'introduction d'un son de tonalité différente pour une différence de tonalité plus petite que l'enfant non autiste, Bruneau et Gomot, 2005), il existe aussi des secteurs où sa sensibilité est réduite. Par exemple, la vision dynamique du mouvement est réduite (Gepner et al, 1995, Spencer et al, 2000, mais ce n'est pas le cas pour les autistes de haut niveau, Gepner et Mestre, 2002), ce qui explique par exemple que l'enfant évaluera avec difficulté la vitesse d'un ballon qui s'approche et éprouvera des difficultés à l'attraper. Pour les personnes avec autisme, le monde est trop rapide.

Un troisième problème, celui-ci particulièrement important, est lié aux défauts de **communication** et de la **socialisation** ; l'enfant autiste s'intéresse peu à autrui, et même l'ignore, ce qui constitue un handicap important pour les sports collectifs. C'est pourquoi, l'autiste recherchera le plus souvent les sports individuels.

Dans ce domaine les données récentes de l'imagerie cérébrale ont permis d'expliquer, en partie au moins, l'origine de ces troubles. Ainsi elles ont montré que le lobe temporal et en particulier la région du sillon temporal supérieur,

avait un fonctionnement déficitaire chez les personnes avec autisme (Gervais et al, 2004, Zilbovicius, 2005), et que le déficit d'activation de cette région pouvait être corrélé à la sévérité de l'autisme (Gendry Meresse et al, 2005). Cette région est très importante dans la communication verbale et non verbale et dans la détection des émotions. (Allison et al, 2000, Baron-Cohen et al 1999, Belin et al, 2000, Boddaert et al, 2003). Ainsi, chez le sujet témoin, cette aire détecte la voix qu'elle distingue par rapport au bruit, ce qui n'est pas le cas chez un certain nombre de sujets autistes où cette aire de la voix ne s'active pas de manière différente lorsqu'il écoute la voix humaine. La détection des émotions exprimées par la mimique du visage est déficitaire chez les autistes, y compris chez ceux de haut niveau. Elle est accompagnée d'un défaut d'activation de l'aire fusiforme droite (aire de la reconnaissance des visages) (Critchley et al, 2000, Schultz et al, 2000). C'est une des causes possibles des troubles de la communication, de la socialisation et du partage des émotions. Enfin, le traitement du mouvement biologique, animal ou humain, est réalisé par certaines régions corticales distinctes de celles qui traitent du mouvement non biologique (Decety et Grèzes, 1999, Martineau et Cochin, 2003) ; une de ces régions est localisée au niveau du sillon temporal supérieur (Grossman et al, 2000). Chez les autistes cette région est peu activée par le mouvement biologique (mouvements de la main, Barthélémy et al, 2005), ce qui laisse supposer que les sujets avec autisme perçoivent de manière imparfaite les mouvements biologiques. Une étude a ainsi montré que si des enfants autistes avaient autant de facilité que des enfants contrôles pour détecter, à partir d'un ensemble de points en mouvement, l'apparition d'une forme géométrique, ils manquaient en revanche de sensibilité pour reconnaître une forme humaine (Blake et al, 2003). L'ensemble de ces observations suggère que le dysfonctionnement de ces aires temporales dans le domaine de la parole humaine, de la détection des émotions et des mouvements biologiques pourrait expliquer les difficultés rencontrées par l'autiste dans le domaine de la communication, de la socialisation et de l'échange émotionnel.

Ces dysfonctionnements de l'enfant autiste auront deux incidences sur l'adaptation de l'enfant autiste aux activités physiques et sportives. Elles vont l'empêcher de percevoir les différents signaux qui servent à communiquer et à partager les émotions. En particulier, cet état va gêner l'enfant autiste dans la perception des intentions d'autrui, et notamment des adversaires et des partenaires dans un jeu collectif. C'est en effet par les signes souvent discrets exprimés par le visage et le regard, ou par la détection des mouvements des partenaires qu'il est possible de prévoir ce que le partenaire ou l'adversaire a l'intention de faire.

Enfin pour certains enfants, certaines **activités répétitives, obsessionnelles ou compulsives** existent qui vont gêner le déroulement des activités sportives, encore que ces dernières réduisent en général ce type d'activités.

3. Quel bénéfice l'activité sportive peut-elle apporter à l'enfant autiste

Que peut apporter la pratique des activités physiques et sportives à l'enfant avec autisme, compte tenu de ses difficultés dans les domaines perceptifs, moteurs, de communication, de socialisation ? Il faut se rappeler ici que l'enfant avec autisme est un être en développement, qui apprend comme l'enfant normal, mais à un rythme plus lent et que les dysfonctionnements qu'il présente peuvent être compensés en tout ou en partie par l'exercice. L'activité physique et sportive constitue en fait un moyen privilégié pour l'enfant avec autisme de développer ses capacités dans toutes les fonctions qui demandent à être améliorées, aussi bien dans les domaines sensori-moteurs, que dans ceux de la communication et de la socialisation, parce qu'elle apporte un cadre motivant, lié au plaisir de la pratique sportive et à l'estime de soi qu'elle engendre. L'élément déterminant pour le succès de ces apprentissages est de disposer d'un encadrement par un expert des activités physiques adaptées.

L'activité physique et sportive constitue en fait un moyen privilégié pour l'enfant avec autisme de développer ses capacités dans toutes les fonctions qui demandent à être améliorées, aussi bien dans les domaines sensori-moteurs, que dans ceux de la communication et de la socialisation...

L'enfant avec autisme dispose-t-il des mêmes capacités d'apprentissage que l'enfant du même âge et utilise-t-il les mêmes moyens ? Ce sujet complexe est encore relativement peu étudié (voir par exemple Muller et al, 2004) mais il est utile de rappeler que l'apprentissage moteur revêt plusieurs formes (voir Massion, 2001) que connaissent bien les sportifs.

Une première forme est l'apprentissage **conscient ou explicite**. Il est basé sur la mémorisation des événements et des faits et conduit à bâtir des règles. C'est un aspect important dans les activités individuelles ou collectives, il faut se conformer aux règles et les appliquer. Si la personne avec autisme peut mémoriser les événements et les faits, elle éprouve de grandes difficultés à comprendre les règles et à les appliquer. L'usage d'activités sportives fait partie des moyens d'apprentissage des règles, souvent en les décomposant pour les rendre plus accessibles.

Une seconde forme d'apprentissage est **inconscient ou implicite**. Il résulte de la répétition un grand nombre de fois de l'activité motrice. C'est le cas par exemple de l'utilisation du clavier de l'ordinateur, ou d'un instrument de musique, mais aussi de nombreuses activités sportives. Il se crée par la répétition d'une activité automatique exécutée sans le recours à la conscience. Cette forme d'apprentissage est possible chez la personne avec autisme,

mais difficile et lente, instable. Elle exige un grand nombre de répétitions. Là également, l'activité sportive est un moyen privilégié pour apprendre les automatismes, lors d'activités singulières, mais aussi lors d'activités duelles, comme le judo.

Enfin, un troisième mode d'apprentissage est l'imitation, qui est sans doute le moyen le plus utilisé par les enfants y compris pour ceux avec autisme, contrairement à ce qui avait été affirmé par le passé (Nadel, 2005). Dans l'imitation, il y a deux personnages, celui qui imite et celui qui est imité. Celui qui imite peut ainsi apprendre de nouveaux répertoires d'action qui sont ceux de celui qu'il imite.

Les découvertes dans le domaine des fonctions cérébrales dans les 20 dernières années permettent de proposer un mécanisme cérébral qui permet de faire le lien entre l'action observée et sa propre action.

Ainsi, l'aire cérébrale prémotrice activée lorsqu'on effectue une action (par exemple prendre de la nourriture), l'est aussi lorsque l'on observe quelqu'un d'autre effectuer la même action.

Le bilan de l'enfant permet d'orienter le choix de l'activité sportive en fonction des troubles observés et selon le but éducatif ou rééducatif que l'on vise.

Tout se passe comme si la seule observation d'une action active les mêmes réseaux nerveux que ceux qui sont mis en jeu lors de l'action elle-même (Rizzolatti et al, 1988, Gallese et al, 1996, Decety, 1996, Decety

et al, 2002). De sorte que la perception d'une action paraît comme la simulation de cette action (Berthoz, 1997) et elle peut conduire à l'action elle-même. C'est ce qui se passe par exemple chez les personnes qui regardent à l'écran de leur télévision une scène d'action. Il arrive souvent qu'elles aient tendance à imiter l'acteur et à reproduire ses gestes. Ces réseaux qui entrent en résonance lors de l'observation et lors de l'action sont-ils fonctionnels chez les enfants autistes ? Il semble bien que lors de l'observation des actions d'autrui l'enfant autiste ait tendance à reproduire ce qu'il voit, c'est-à-dire à imiter, même si l'importance de l'imitation est sans doute plus faible que chez l'enfant normal. Si on considère les capacités d'apprentissage de l'enfant avec autisme lors du déroulement des actions réalisées dans les sports collectifs, l'imitation constitue un moyen indiscutable d'apprentissage des conduites appropriées et par ce biais des règles du jeu, ce moyen venant compenser la faible capacité de communication verbale et non verbale qui empêche de transmettre les règles du jeu de manière explicite et consciente. L'imitation est ainsi un moyen privilégié de favoriser la socialisation.

Pour conclure, la pratique des activités physiques et sportives apporte à l'enfant des conditions de progrès dans le domaine des apprentissages sensori-moteurs et cognitifs, mais aussi dans celui de la communication et de la socia-

lisation. L'imitation, chez les personnes avec autisme paraît un moyen important d'apprentissage d'activités nouvelles et de socialisation de la personne dans le groupe sportif.

4. Quelles activités sportives pour les autistes ?

En l'absence d'études systématiques réalisées auprès de populations de personnes avec autisme, il faut être prudent dans les recommandations d'activités physiques et sportives qui peuvent être conseillées. Les considérations qui peuvent être émises sont surtout spéculatives, à partir de témoignages ou de considérations théoriques sur les problèmes que peut poser ce handicap.

Les activités physiques et sportives peuvent être réalisées en institution, en milieu scolaire ou à l'extérieur dans le cadre de loisirs (Boursier, 1996). Elles demandent un encadrement spécialisé de l'enfant, de préférence par un diplômé en activités physiques adaptées (APA).

Un premier conseil qui peut être donné est d'avoir au départ un diagnostic précis concernant l'enfant, et une évaluation de ses capacités dans les domaines psychocognitifs, de communication, de socialisation, un bilan des troubles sensoriels et/ou moteurs. Ainsi par exemple certains enfants avec autisme, même de haut niveau comme ceux atteints de la maladie d'Asperger, présentent une maladresse dans leurs gestes, des problèmes de posture ou de coordination, qui peuvent les handicaper pour la pratique de certains sports. D'autres semblent avoir une motricité préservée, mais c'est le but de l'action qui paraît alors touché, et c'est sur l'intention à donner à un acte moteur qu'il faudrait travailler dans la pratique sportive. Le bilan de l'enfant permet d'orienter le choix de l'activité sportive en fonction des troubles observés et selon le but éducatif ou rééducatif que l'on vise.

Une seconde considération porte sur le suivi des enfants. Certes, le plaisir procuré par le sport justifie à lui seul la pratique des activités sportives. Il est cependant souhaitable, si l'on veut apprécier les progrès de l'enfant dans les différents aspects de sa pratique sportive et éviter les écueils, que des grilles d'évaluation adaptées dans les principales activités sportives soient utilisées par la personne chargée de l'accompagnement de l'enfant (Boursier, 1996).

Un troisième aspect concerne le choix du type d'activités sportives. Etant donné les sources limitées d'informations issues de la littérature, il n'est pas possible actuellement de répondre à ce problème mais seulement d'apporter quelques réflexions.

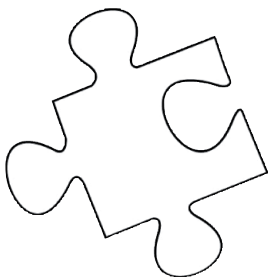
Les activités individuelles sont préférées par les autistes du fait de leurs difficultés de communication et de socialisation. Les séances en piscine sont très courantes, mais elles visent davantage à l'apprentissage psychomoteur et à celui de la position du corps dans l'espace (Yilmaz et al, 2004) qu'à la pratique de la natation proprement dite.

La gymnastique est une forme pratiquée d'activité physique. L'escalade est une pratique fréquente et appréciée (Therme et al, 1992). Elle a l'intérêt d'utiliser les informations cutanées, de favoriser l'équilibre et la connaissance des propriétés mécanique du corps, de coordonner les appuis manuels et plantaires, de définir une trajectoire. Certains sports de glisse semblent aussi avoir été pratiqués avec succès et plaisir. Le poney est très apprécié de l'enfant, il permet une certaine forme d'échanges et de socialisation, mais aussi l'apprentissage de règles, tout en favorisant la coordination et l'équilibre.

Parmi les activités duelles, il faut signaler les activités avec contact entre partenaires, comme le judo (Therme, 1992) ; le contact avec le corps du partenaire permet de construire une meilleure perception de son propre corps et de ses limites, de ses propriétés biomécaniques que traduisent les poussées et leurs réactions, mais il permet aussi de rompre l'isolement et de découvrir que l'autre existe et qu'il réagit à ses propres actions. C'est donc un élément important de socialisation. Les activités à distance et rapides comme le tennis ou le tennis de table paraissent plus difficiles à pratiquer, du moins chez les autistes avec retard mental, du fait des défauts de vision dynamique du mouvement et des gestes ralentis de l'autiste.

Parmi les activités collectives, le rugby a été pratiqué avec accompagnement de l'enfant, mais aussi le football, le hockey, le volley ball. Le problème le plus difficile pour l'enfant est de comprendre les règles du jeu. Bien entendu la participation réelle à l'ensemble des phases du jeu n'est possible que pour les autistes les plus légers.

Enfin, disons un mot de l'intérêt de la danse, qui associe les mouvements du corps, la musique et l'expression. Un essai remarquable a été présenté par Mathilde Monnier responsable du Centre chorégraphique National de Montpellier, effectué avec une autiste sévère (Urréa et Monnier, 1999). Elle a abouti à la construction d'une présentation avec échanges réciproques, dont le résultat ne manque pas d'impressionner.



5. Quelle politique ?

Les activités physiques et sportives sont pour les autistes un moyen privilégié d'apprentissage dans les domaines sensori-moteurs, de la communication et de la socialisation, dans un contexte de plaisir et de motivation.

Il faut cependant constater que l'accès des personnes avec autisme aux activités physiques et sportives est encore limité. Plusieurs raisons peuvent être évoquées pour expliquer cet état de fait.

D'abord, l'activité physique et sportive est considérée le plus souvent comme un élément de loisir, y compris pour

les enfants handicapés. Elle est donc pratiquée en dehors ou en plus des activités de type scolaire et le temps qui y est consacré est limité. Il en est de même pour les personnes en Institution. Si la réalisation des activités Physiques et sportives dans le cadre du loisir est sans contexte intéressante, elle est loin de répondre aux bienfaits que peuvent tirer de ces pratiques les personnes avec autisme. Il faudrait que ce type d'activité soit d'un accès régulier, en tant que moyen privilégié de rééducation. Pour le réaliser, il faudrait que dans la panoplie du personnel chargé de l'éducation et des soins recrutés dans les institutions spécialisées, le spécialiste en Activités Physiques Adaptées trouve sa place à côté de l'éducateur spécialisé, de l'orthophoniste, du psychomotricien, du psychologue. Il y a donc un travail d'information auprès des décideurs, qui doit être fait. La pression des parents dans ce domaine peut être utile.

Un second aspect est l'équipement nécessaire pour réaliser un certain nombre d'activités sportives. Ce facteur est limitatif dans de nombreuses Institutions, mais on peut penser qu'un minimum de moyens pourrait accompagner le recrutement du spécialiste en sport adaptés.

Un troisième aspect est celui de la formation notamment au niveau universitaire. Dans ce domaine, certains des enseignements spécialisés aux activités physiques adaptées créés dans différentes Universités, ont développé une filière spécialisée dans l'autisme, qui effectivement demande une formation spécialisée.

Enfin, il est paraît indispensable qu'un effort de recherche important soit financé par les pouvoirs publics, qui conduise à établir des grilles d'évaluation adaptées dans les principaux domaines activités physiques et sportives, et que le résultat d'études réalisées sur des populations d'enfants, d'adolescents ou d'adultes avec autisme puissent être réalisées et publiées. C'est la condition nécessaire pour évaluer les bienfaits des activités physiques adaptées.

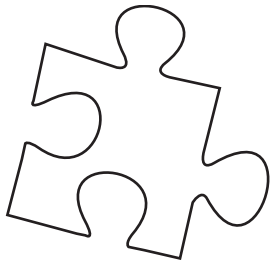
***Si la réalisation des activités
Physiques et sportives
dans le cadre du loisir est sans
contexte intéressante,
elle est loin de répondre
aux bienfaits que peuvent tirer
de ces pratiques les personnes
avec autisme.***

Conclusions

Les activités physiques et sportives apportent aux personnes avec autisme des perspectives importantes d'apprentissage, mais aussi de plaisir et d'estime de soi, améliorant ainsi leur qualité de vie. Les bienfaits des activités physiques et sportives ne se limitent pas au seul bien-être de la personne. Ils bénéficient à la personne avec autisme en lui permettant de progresser dans les différents aspects liés à son handicap, tels que la performance physique, une meilleure connaissance des capacités de son corps, une meilleure représentation de son propre corps et de ses interactions avec l'espace extérieur, une meilleure

communication et socialisation avec les partenaires et les adversaires au travers du jeu collectif.

La participation des enfants avec autisme à une activité commune avec d'autres enfants leur procure le sentiment valorisant d'appartenir à un groupe. C'est aussi pour le groupe qui les accueille la connaissance et l'acceptation de la différence, ce qui est un facteur important d'intégration des personnes handicapées dans la société.



Références

Allison T., Puce A. & McCarthy G. (2000) Social perception from visual cues: role of the STS region. *Trends in Cognitive Sciences*, 4 : 267-278.

Asperger H. (1944) Die autistische Psychopathen im Kindesalter. *Archiv für psychiatrie und nervenkrankheiten*, 117 : 76-136.

Baron-Cohen S., Ring H.A., Wheelwright S., Bullmore E.T., Brammer M.J., Simmons A. & Williams S.C. (1999) Social intelligence in the normal and autistic brain: an fMRI study. *European Journal of Neurosciences*, 11 : 1891-1898.

Barthélémy C, Hémerly D, Defas N, Schmitz C, Bonnet-Brihault F, Martineau J (2004) Motor dysfunctions in autism : rehabilitative approach through physical exercise and sports. *Minerva Pediatrica* 56, Suppl. 1al N. 6 : 45-49.

Barthélémy C, Bonnet-Brihault F, Blanc R, Roux S, (2005) Les troubles envahissants du développement. In : Berthoz, A, André C, Barthélémy C, Massion J, Rogé B Eds : *L'autisme : de la recherche à la pratique*, Odile Jacob, Paris, p 13-26.

Belin P., Zatorre R.J., Lafaille P., Ahad P. & Pike B. (2000). Voice-selective areas in human auditory cortex. *Nature*, 403 : 309-312.

Berthoz A, 1997. *Le sens du mouvement* Odile Jacob, Paris

Blake R, Turner LM, Smoski MJ, Pozdol SL, Stone WL. (2003) Visual recognition of biological motion is impaired in children with autism. *Psychological Science* 14: 151-157.

Boddaert N., Belin P., Chabane N., Poline J.B., Barthélémy C., Mouren-Simeoni M.C., Brunelle F., Samson Y. & Zilbovicius M. (2003) Perception of Complex Sounds: Abnormal Pattern of Cortical Activation in Autism. *American Journal of Psychiatry*, 160 : 2057-2060.

Boursier C (1996) Stratégies pédagogiques en éducation physique adaptées aux enfants autistes. *Handicaps et inadaptations- Les cahiers du CTNERHI* N° 69-70 75-89.

Bruneau N, Gomot M (2005) Perception et discrimination auditive dans l'autisme : intérêt des études électrophysiologiques. In : Berthoz, A, André C, Barthélémy C, Massion J, Rogé B Eds : *L'autisme : de la recherche à la pratique*, Odile Jacob, Paris, p 192-203.

Celiberti DA, Bobo HE, Kelly KS, Harris SL, Handleman JS (1997). The differential and temporal effects of antecedent exercise on the self-stimulatory behaviour of a child with autism. *Res Dev Disabil.* 18 : 139-150.

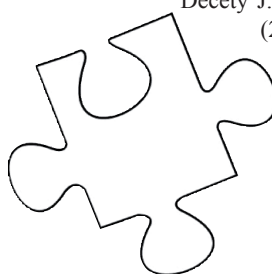
Critchley HD, Daly EM, Bullmore ET, Williams SC, Van Amelsvoort T, Robertson DM, Rowe A, Phillips M, McAlonan G, Howlin P, Murphy DG.

(2000) The functional neuroanatomy of social behaviour: changes in cerebral blood flow when people with autistic disorder process facial expressions. *Brain.* 123 : 2203-12.

Decety J (1996) Do imagined and executed actions share the same neural substrate ? *Cognitive Brain Research*, 3 : 87-93.

Decety J., Chaminade T., Grèzes J. & Meltzoff A. (2002) A PET exploration of the neural mechanisms involved in reciprocal imitation. *Neuroimage*, 15 : 265-272.

Decety J. & Grèzes J. (1999) Neural mechanisms subserving the perception of human actions. *Trends in Cognitive Sciences*, 3 : 172-178.



- Eberhard Y (1998). *Mieux connaître les personnes handicapées mentales*. EPS 2699 : 67-69.
- Elliott RO Jr, Dobbin AR, Rose GD, Soper HV (1994). Vigorous, aerobic exercise versus general motor training activities : effects on maladaptive and stereotypic behaviors of adults with both autism and mental retardation. *Journal of Autism and Developmental Disorders* 24 : 565-576.
- Gallese V, Fadiga L, Fogassi L, Rizzolatti G. 1996 : Action recognition in the premotor cortex. *Brain*: 119 : 593-609.
- Gepner B, Mestre DR (2002) Brief report : postural reactivity to fast visual motion differentiates autistic from children with Asperger syndrome. *Journal of Autism and Developmental Disorders* , 32, 231-238.
- Gepner B (2005) Malvoyance du mouvement dans l'autisme : de la clinique à la recherche et à la rééducation. In : Berthoz, A, André C, Barthélémy C, Massion J, Rogé B Eds : *L'autisme : de la recherche à la pratique*, Odile Jacob, Paris, p 205-226.
- Gendry Meresse I, Zilbovicius M, Boddaert N, Robel L, Philippe A, Sfaello I, Laurier L, Brunelle F, Samson Y, Mouren MC, Chabane N (2005) Autism severity and temporal lobe functional abnormalities. *Annals of Neurology* 58: 466-469.
- Gervais H, Belin P, Boddaert N, Leboyer M, Coez A, Sfaello I, Barthelemy C, Brunelle F, Samson Y, Zilbovicius M (2004). Abnormal cortical voice processing in autism. *Nature Neuroscience*, 7 : 801-802.
- Graham A, Reid G (2000) Physical fitness of adults with an intellectual disability : a 13 years follow-up study. *Res Q Exerc Sport*. 71 : 152-161.
- Grossman E, Donnelly M, Price R, Pickens D, Morgan V, Neighbor G, Blake R. (2000) Brain areas involved in perception of biological motion. *J Cogn Neurosci*. 2000, 12 : 711-20.
- Hill E L 2004 Evaluating the theory of executive dysfunction in autism. *Developmental review* 24 : 189-233.
- Hughes C., Russell J. & Robbins T.W. (1994) Evidence for executive dysfunction in autism. *Neuropsychologia*, 32 : 477-492.
- Kanner, L. (1943) Autistic disturbances of affective contact. *Nervous Child*, 2 : 217-250.
- Kern L, Koegel RL, Dyer K, Blew PA, Fenton LR (1982). The effects of physical exercise on self-stimulation and appropriate responding in autistic children. *Journal of Autism and Developmental Disorders*. 12 : 399-419.
- Kern L, Koegel RL, Dunlap G (1984). The influence of vigorous versus mild exercise on autistic stereotyped behaviours. *Journal of Autism and Developmental Disorders*. 14 : 57-67.
- Martineau J, Cochin S. (2003) Visual perception in children: human, animal and virtual movement activates different cortical areas. *Int J Psychophysiol.*, 51:37-44.
- Martineau J, Schmitz C, Assaïante C, Blanc R, Barthelemy C (2004) Impairment of a cortical event-related desynchronisation during a bimanual load-lifting task in children with autistic disorders. *Neuroscience Letters*, 367 : 298-303.
- Massion J (2001). Organisation générale du geste volontaire. *J. Réadapt.Méd.* 21 : 9-18.
- Montgomery DL, Reid G, Seidl C (1988). The effects of two physical fitness programs designed for mentally retarded adults. *Can J Sport Sci*. 13 : 73-78.
- Mottron L, (2005) Surfonctionnements et déficits perceptifs dans l'autisme. In : Berthoz, A, André C, Barthélémy C, Massion J, Rogé B Eds : *L'autisme : de la recherche à la pratique*, Odile Jacob, Paris, p 165-189.
- Muller RA, Cauich C, Rubio MA, Mizuno A, Courchesne E. (2004) Abnormal activity patterns in premotor cortex during sequence learning in autistic patients. *Biol Psychiatry*. 56:323-32.
- Nadel J, (2005) Imitation et autisme. In : Berthoz, A, André C, Barthélémy C, Massion J, Rogé B Eds : *L'autisme : de la recherche à la pratique*, Odile Jacob, Paris, p 343-358.
- Rinehart NJ, Bradshaw JL, Brereton AV, Tonge BJ (2001) Movement preparation in high functioning autism and Asperger disorders : a serial choice reaction time task involving motor reprogramming. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 31 : 79-88.
- Rogé B (2003) *Autisme, comprendre et agir*, Dunod, Paris.
- Rizzolatti G, Camarda R, Fogassi L, Gentilucci M, Luppino G, Matelli M. 1988 Functional organization of inferior area 6 in macaque monkeys. II Area F5 dans the control of distal movements. *Experimental Brain Research*, 82 : 337-350.
- Schmitz C., Martineau J., Barthélémy C. & Assaïante C. (2003) Motor control and children with autism: deficit of anticipatory function? *Neuroscience Letters*, 348 : 17-20.
- Schmitz C, Forssberg H (2005) Atteinte de la motricité dans l'autisme de l'enfant. In : Berthoz, A, André C, Barthélémy C, Massion J, Rogé B Eds : *L'autisme : de la recherche à la pratique*, Odile Jacob, Paris, p 227-249.
- Schultz RT, Gauthier I, Klin A, Fulbright RK, Anderson AW, Volkmar F, Skudlarski P, Lacadie C, Cohen DJ, Gore JC. (2000) Abnormal ventral temporal cortical activity during face discrimination among individuals with autism and Asperger syndrome. *Arch Gen Psychiatry*. 57:331-40.
- Spencer J, O'Brien J, Riggs K, Braddick O, Atkinson J, Wattam-Bell J (2000). Motion processing in autism : evidence for a dorsal stream deficiency. *Neuroreport* 11 : 2765-2767.
- Tardif C, Gepner B 2003 *L'autisme* Nathan, Paris.
- Therme P (1992). Development of complex motor skills in psychotic children. *Perceptual and Motor Skills*, 75 : 1043-1050.
- Therme P, Mottet D, Bonnon M, Soulayrol R (1992). Apprentissages moteurs et psychopathologie : pratique de l'escalade chez l'enfant psychotique. *Psychiatrie de l'enfant* 35 : 519-550.
- Urréa V, Monnier M (1999) *Bruit blanc, autour de Marie-France*. Les films Pénélope, Centre chorégraphique national de Montpellier Languedoc Roussillon.
- Vernazza-Martin S, Assaïante C, Martin N, Vernazza A, Le Pellec-Muller AA, Massion J, Rufo M (2005). Goal directed locomotion and locomotor balance control in autistic children. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 35 : 91-102.
- Watters RG, Watters WE (1980). Decreasing selfstimulatory behavior with physical exercise in a group of autistic boys. *Journal of Autism and Developmental Disorders* 10 : 379-387.
- Yilmaz I, Yanarda M, Birkan B, Bumin G (2004). Effect of swimming training on physical fitness and water orientation in autism. *Pediatr Int*. 46 : 624-626.
- Zilbovicius M, (2005) Imagerie cérébrale et autisme infantile. In : Berthoz, A, André C, Barthélémy C, Massion J, Rogé B Eds : *L'autisme : de la recherche à la pratique*, Odile Jacob, Paris, p 51-63.

Suivi d'enfants avec autisme en Thérapie d'Echange et de Développement : *Mise au point d'échelles spécifiques pour l'évaluation cognitive et socio émotionnelle*

Sandrine Coadalen², Romuald Blanc^{2,1}, Sylvie Roux¹, Frédérique Bonnet-Brilhault¹,
Jean-Louis Adrien², Catherine Barthélémy¹

La mise au point d'outils cliniques pour l'évaluation des effets des thérapies en psychiatrie du jeune enfant est indispensable. Dans cette étude, nous nous sommes intéressés au suivi d'enfants présentant des troubles envahissants du développement et bénéficiant de séances régulières de Thérapie d'Echange et de Développement, (TED) (Barthélémy et al., 1995). Cette thérapie est un soin psychoéducatif individuel utilisée pour de très jeunes enfants afin d'intervenir lorsque la plasticité cérébrale est la plus importante. C'est une prise en charge qui exerce les fonctions cognitives et socio émotionnelles déficitaires de base à la communication. Notre population se compose de 5 enfants atteints d'autisme sévères et 5 autres présentant des Troubles Envahissants du Développement Non Spécifiés (TED-NS).

Notre recherche a ainsi pour but l'évaluation fine et détaillée de leurs capacités cognitives et socio émotionnelles. Plus précisément, nous avons élaboré une échelle permettant d'objectiver les répercussions de cette thérapie sur les fonctions d'Attention conjointe (Ac), de Jeu symbolique (Js) et d'Expression émotionnelle (Ee) : l'échelle AJE. L'AJE est une échelle d'observation correspondant à certains comportements d'enfants durant leurs séances de jeux en TED. Elle se compose de trois items correspondant aux trois fonctions citées ci-dessus et d'une feuille de cotation. Celle-ci permet d'indiquer précisément, pour telle ou telle séance, dans quel échelon se situe l'enfant pour une capacité particulière. Chaque item est constitué de 8 échelons allant du comportement le plus simple (voire aucun comportement) au plus complexe dans le développement de l'enfant. Le plus complexe, l'échelon 8, correspond au niveau optimal de l'attention conjointe, du jeu symbolique et de l'expression émotionnelle mis en place lors du développement normal de l'enfant. Ce dernier peut atteindre un échelon supérieur des différents items sans être obligé d'effectuer le comportement des échelons inférieurs. Par exemple, durant la même séance, l'enfant peut réaliser l'échelon 4 de l'un des items sans pour autant devoir exécuter auparavant l'échelon 1, 2 et 3. Cette échelle prend aussi en compte le fait que ces échelons peuvent être en émergence chez les enfants.

	CARS Moy (Esm)	AR Moy (Esm)	ADG Moy (Esm)	QDG Moy (Esm)
AUTISTES	41,9 (1,166)	45 (3,498)	12 (2,049)	27,5 (4,154)
TED-NS	34,7 (3,611)	49 (4,550)	25 (1,432)	53,5 (4,781)
U de Mann Whitney	U = 5,5 NS	U = 12 NS	U = 0 p = 0,009	U = 0 p = 0,009

(Moy = moyenne, Esm = écart standard à la moyenne)

Tableau 1 : Caractéristiques de la population d'étude : Score CARS, Age Réel (AR), Age de Développement Global (ADG) et Quotient de Développement Global (QDG).

¹ Service d'Exploration Fonctionnelles et Neurophysiologie en Pédiopsychiatrie et INSERM 619, CHU Bretonneau, 2, Boulevard Tonnellé – 37044 Tours cedex 9.

² Laboratoire de Psychologie clinique et Psychopathologie, Institut de Psychologie, René Descartes, Paris 5, 71, av. E. Vaillant 92774 Boulogne-Billancourt.

Attention conjointe

Echelon 1	Regarde l'objet présenté par l'adulte (l'adulte pose l'objet sur la table sans sollicitation)
Echelon 2	Regarde l'adulte par sollicitation de celui-ci
Echelon 3	Suit le regard ou le doigt de l'adulte pour regarder l'objet (l'adulte interpelle l'enfant)
Echelon 4	Regarde l'objet, le touche et/ou le manipule, puis regarde l'adulte
Echelon 5	Pointe du doigt vers l'objet en réponse à l'adulte
Echelon 6	Regarde ou pointe du doigt vers l'objet en regardant l'adulte
Echelon 7	Alterne son regard entre l'objet et l'adulte
Echelon 8	Alterne le regard entre l'adulte et l'objet et pointe du doigt un objet

Jeu symbolique

Echelon 1	Prend l'objet, le pose devant lui sans jouer
Echelon 2	Utilise l'objet de manière irrésistible et ritualisée
Echelon 3	Joue avec l'objet de façon autocentrée (sent les objets, les porte à la bouche)
Echelon 4	Joue avec l'objet mais de façon inadéquate (jette la poupée, tape sur la table avec la flûte, ...)
Echelon 5	Utilise l'objet de façon appropriée (fait rouler la voiture, souffle dans la flûte)
Echelon 6	Utilise le jeu fonctionnel et le partage avec l'adulte (boit à la tasse, se brosse les cheveux, ...)
Echelon 7	Joue pour le jeu et non pour lui (décantation sur le jeu → maternage de la poupée, ...)
Echelon 8	Utilise l'objet en substitution d'un autre (banane en téléphone, crayon en avion, ...)

Expression émotionnelle

Echelon 1	S'intéresse à l'adulte n'exprimant aucune expression émotionnelle
Echelon 2	Réaction émotionnelle sans lien avec la situation (cris, pleurs, colère, se roule par terre, ...)
Echelon 3	Réagit aux émotions de l'adulte sans réponses émotionnelles (réponses gestuelles, utilisation du jeu, ...)
Echelon 4	Réagit à l'expression émotionnelle de l'adulte par une réponse non appropriée (sourire → pleurs, colère, ...)
Echelon 5	Réagit à l'expression émotionnelle de l'adulte et y répond par une réponse appropriée (différente ou non de celle de l'adulte : sourire → rire, cri de joie, taper dans les mains, ...)
Echelon 6	Manifeste des émotions lors de l'activité (provoque un partage émotionnel avec l'adulte)
Echelon 7	Répond par différentes émotions, de façon alternée, tout au long de la séance
Echelon 8	Exprime différentes émotions de façon alternée et adaptée tout au long de la séance

Fiche d'évaluation

	Attention Conjointe	Jeu Symbolique	Expression Emotionnelle
Echelon 8	☐	☐	☐
Echelon 7	☐	☐	☐
Echelon 6	☐	☐	☐
Echelon 5	☐	☐	☐
Echelon 4	☐	☐	☐
Echelon 3	☐	☐	☐
Echelon 2	☐	☐	☐
Echelon 1	☐	☐	☐

Tableau 2 : L'échelle AJE avec les trois items : l'attention conjointe, le jeu symbolique et l'expression émotionnelle ainsi que la feuille pour leur évaluation.

Après avoir visionné des séances de thérapie des dix enfants constituant notre population, nous avons obtenu pour chacun, trois séances séparées par un intervalle de 4 à 6 mois et représentant 12 à 18 mois de séances de TED. A partir d'une analyse rétrospective de celles-ci, nous avons utilisé la BECS (Adrien, 1996) ainsi que l'échelle AJE, afin d'explorer finement les capacités cognitives et socio émotionnelles de ces enfants tout au long de leur prise en charge. En particulier, les fonctions d'attention conjointe, de jeu symbolique et d'expression émotionnelle au début et à la fin de la thérapie ont été précisément analysées. Chaque cotation obtenue par l'AJE nous a permis de connaître l'échelon dans lequel se situe l'enfant, au moment de la TED. Ainsi, nous avons observé si celui-ci a progressé ou non tout au long des séances, et nous avons pu ensuite associer nos résultats à ceux de la BECS.

Les résultats préliminaires montrent que quelle que soit l'intensité initiale des troubles fonctionnels étudiés, des évolutions favorables sont obtenues pour les deux sous-groupes d'enfants. Ces résultats permettent de constater une amélioration des comportements étudiés sur une durée d'un an. Les résultats de l'échelle AJE mettent en évidence une évolution plus rapide des deux sous-groupes d'enfants. Au fur et à mesure des séances de Thérapie d'Echange et de Développement, les enfants progressent dans les secteurs où ils étaient les plus déficients (Adrien et al. 2002, Blanc et al. 2003). Cependant, ces évolutions restent différenciées et hétérochroniques, caractérisées parfois par des progrès discrets notamment dans les trois domaines considérés. Il est nécessaire de poursuivre cette étude avec une population plus importante. Cette étude montre d'une part l'intérêt de cette approche thérapeutique fonctionnelle sur le développement des capacités cognitives et socio émotionnelles des enfants avec autisme, mais aussi la nécessité pour les cliniciens d'avoir des instruments d'évaluation suffisamment fins et spécifiques pour la détection des effets des thérapeutiques, même sur des périodes de soins relativement courtes.

Bibliographie

Adrien, J. L. (1996) – Autisme du jeune enfant. Développement psychologique et régulation de l'activité. *Expansion Scientifique Française*.

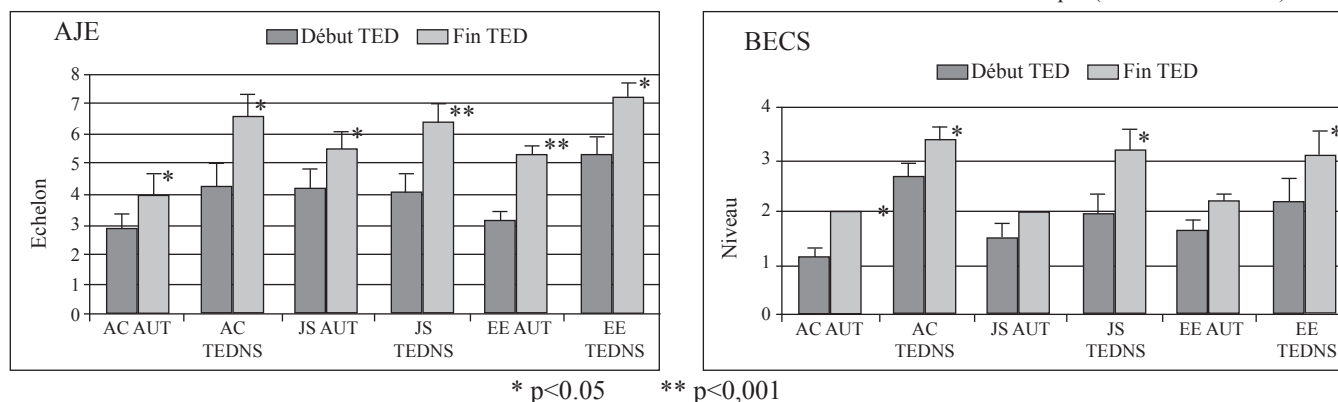
Adrien, J. L., Blanc, R., Roux, S. & Barthélémy, C. (2002) Outcome measures and evaluation of the results of treatment in autism. Cognitive, socio-emotional and behavioural evolution. *Developmental Medicine and Child Neurology*. Supplement N° 92, 44.

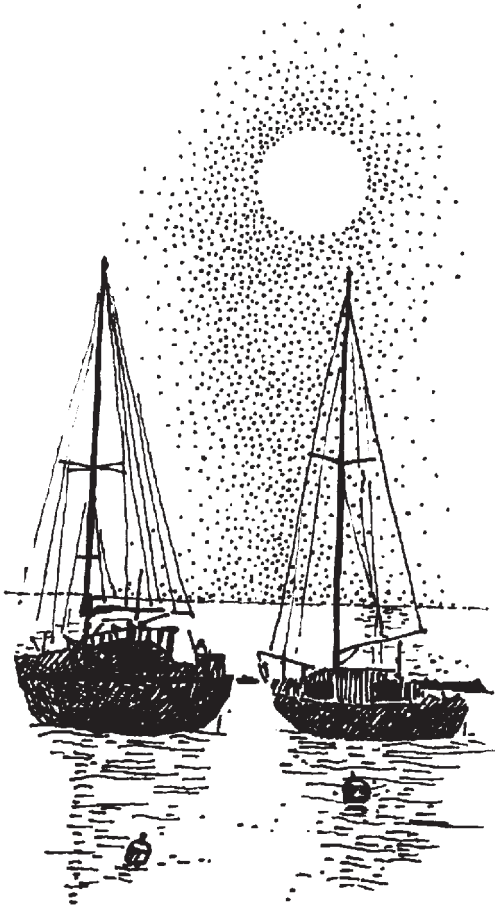
Blanc, R., Roux, S., Bonnet-Brillaut, F., Boiron, M. & Barthélémy, C. (2003) – Effets de la Thérapie d'Echange et de développement (TED) dans l'autisme et le retard mental. *Journal de Thérapie Comportementale et Cognitive*, 13 (Hors série), 50.

Barthélémy, C., Hameury, L. & Lelord, G. (1995) – L'autisme de l'enfant. La thérapie d'échange et de développement dans l'autisme de l'enfant. Paris, *Expansion scientifique Française*.

Schopler, E., Reichler, R. J. & Ronchen-Renner, B. (1989) – *Echelle d'évaluation de l'autisme infantile*: C.A.R.S. Traduction de B. Rogé. E.A.P.

Tableau 3 : Résultats des enfants avec autisme et TED-NS aux échelles BECS et AJE en début et fin de thérapie (évolution en un an)





1/ Approche développementale et intégrative de la communication dans l'autisme

*Pascale Dansart (orthophoniste),
Virginie Schaefer (parent),
Jean-Jacques Taillandier (parent)*

L'atelier a débuté par une brève présentation de la problématique de la communication, en soulignant notamment l'importance de s'entendre sur la définition de « communication » à confondre ni avec « langage », ni avec « relation ». Ensuite on a survolé rapidement l'intervention précoce dans ce domaine, les techniques de communication augmentative ou alternative et enfin l'apprentissage des habilités sociales.

Une quarantaine de participants ont ensuite abordé les aspects pré- ou non- verbaux (imitation, regard, attention conjointe...), les moyens (supports et techniques), l'importance des **codes partagés** par l'ensemble de l'entourage de la personne avec autisme, illustrant leurs propos par de nombreux exemples concrets.

De cette discussion est émergé le concept d'**un itinéraire de la communication** adapté pour chaque personne concernée,

préparé dès la petite enfance, suivi et réajusté tout au long de la vie.

- 1) Il faut d'abord **construire cet itinéraire** de toutes pièces, en observant finement et en déchiffrant les comportements, aussi en identifiant les ressources disponibles dans l'environnement de la personne. Cette évaluation permet de définir des objectifs, de prévoir les grandes étapes :
 - l'acquisition de pré-requis, la compréhension du sens de la communication et des intentions ;
 - l'appropriation, lorsqu'ils peuvent faciliter l'expression, de supports (outils gestuels, visuels, informatiques...), souvent adaptés d'autres pathologies et combinés entre eux ;
 - le travail sur les situations sociales complexes.
- 2) Ensuite il faut se mettre en marche, **parcourir ensemble cet itinéraire**, la personne elle-même à son rythme, accompagnée par sa famille et, sur des bouts de chemin plus ou moins longs, par des intervenants de différents disciplines. Il faut choisir les outils à intégrer à des activités différentes et dans des lieux variés, s'adapter aux imprévus et aux évolutions en réévaluant et en réadaptant le trajectoire en fonction du chemin parcouru. Avancer ensemble nécessite la communication entre tous les partenaires durant toutes les étapes, donc la création d'un langage commun pour permettre un maximum d'échanges entre les divers compagnons de route.
- 3) Cet itinéraire doit **avoir un sens**, il est avant tout celui de l'enfant avec autisme qui deviendra adolescent et adulte en cours de chemin. Il doit lui donner les moyens d'exprimer ses besoins, de demander et d'entrer dans la réciprocité sociale.

2/ Autisme, interaction sociale et facteurs d'exclusion

*Jean-Louis Agard (parent), Pr. Patrick Chambres
(professeur de psychologie et parent)¹,
Sophie Lamour (parent)
et Armelle Motet-Fevre (orthophoniste)²*

Les 95 minutes de travail fournies dans le cadre de cet atelier, avec une participation très forte et très pertinente de tous les présents, n'ont pas suffi pour aborder tous les points annoncés dans les deux textes préparatoires parus dans le bulletin de juillet 2005. L'atelier a commencé par un rappel des points essentiels des textes préparatoires. Puis un débat animé a pris place avec la finalité suivante : formuler des projets, réalistes, pour favoriser la vie quotidienne des personnes autistes et de leur entourage.

¹ Université Blaise Pascal, Laboratoire de Psychologie Sociale et COgnitive (LAPSCO - UMR CNRS 6024), 34, Avenue Carnot, 63037 Clermont-Ferrand Cedex.

² Service d'Intégration Sociale et Scolaire SISS-Appedia, 2 rue Paul Gauguin 92290 Châtenay-Malabry.

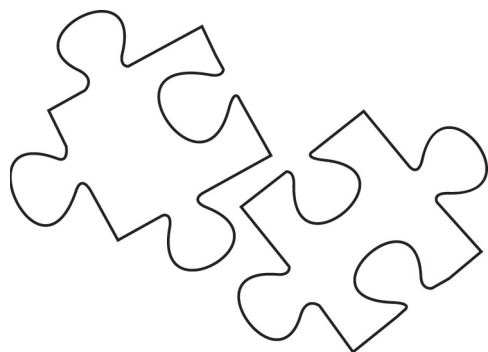
Cette finalité n'a été atteinte que très partiellement. Comme le comité scientifique de l'université d'automne l'avait souhaité, trois points ont été dégagés de l'ensemble des débats. Le choix fut long et difficile. L'assemblée s'est finalement accordée sur les éléments qui suivent :

- L'interaction sociale, point clé de l'atelier, doit déjà passer par l'interaction entre les professionnels impliqués dans la prise en charge de la personne atteinte d'autisme. Il faut faire accepter dans le secteur médico-social, dans l'éducation nationale et dans le domaine du soin, la notion de partenariat. Tous les professionnels concernés par l'autisme et les familles doivent agir en synergie. Cela doit notamment les conduire à accepter d'occuper des territoires communs. Il leur faut travailler les uns avec les autres, aux mêmes endroits, et donc pas nécessairement là où ils oeuvrent habituellement. Des habitudes sont donc à bousculer.
- L'Education Nationale doit poursuivre sa volonté affichée de scolariser les enfants porteurs de handicap. Elle doit donc se focaliser sur la mise en œuvre de cette volonté en fixant notamment des standards de nature à assurer l'efficacité de l'intégration scolaire. Cela passe par la formation spécifique des enseignants, des AVS (auxiliaires de vie scolaire), des psychologues scolaires, disons de tout le personnel d'encadrement.
- L'interaction sociale se construit dans un cadre communautaire. Pour apprendre à vivre ensemble il faut commencer le plus tôt possible. Il convient donc de former les acteurs de cette interaction dont les enfants ordinaires constituent le noyau central. On sait que le meilleur facteur de développement de l'interaction sociale est constitué par l'implication des pairs informés, voire formés. Il faut aussi souligner la nécessité du recours à des professionnels de l'autisme capables d'accompagner les enfants atteints d'autisme et les enfants ordinaires dans leur démarche de partenaire/tuteur. Ce besoin de professionnalisme, rarement pris en compte dans le cadre des intégrations individuelles, est cependant une clé de l'efficacité des intégrations en milieu ordinaire. Rappelons que l'interaction sociale c'est la lutte contre l'exclusion.

Les mots clés incontournables proposés par le collectif de l'atelier sont : - informer – former – favoriser – seconder – encourager .

Les différents points proposés visent notamment à construire ou à rétablir pour la personne autiste, mais aussi pour sa famille :

l'estime de soi.



3/ Aspects médicaux de l'autisme : recherche et implications bilan et diagnostic

*Dr. Jean-Pierre Malen (médecin),
Pr. Jean-Pierre Müh (médecin),
Josiane Scicard (parent)*

Vingt-cinq auditeurs ont participé d'une manière très dynamique à cette table ronde. Ce compte-rendu prend en compte les questions posées.

- La variété (ou diversité) sémiologique est déconcertant d'autant que chez la même personne atteinte d'autisme elle évolue avec le temps en fonction du contexte : il faut que le praticien soit toujours en « veille adaptative ». Actuellement le diagnostic d'autisme est clinique et non biologique. Il faut donc se défier des procédés proposés notamment via Internet. Ce diagnostic doit être fait par une équipe multidisciplinaire et être à visée pratique, adapté à l'enfant. La question des régimes est abordée : il faut se méfier des « illusions alimentaires » qui ne reposent sur aucun critère scientifique et éviter d'ajouter des contraintes inutiles aux enfants atteints.
- Les explorations en imagerie fonctionnelle doivent être de plus en plus largement pratiquées au cours des bilans d'autant plus que leur accès s'avère de plus en plus facile. Le résultat principal acquis récemment est la mise en évidence de la non reconnaissance spécifique de la voix humaine par la personne autiste.
- Les examens génétiques se justifient par la mise en évidence de microlésions au niveau de tous les chromosomes. Il est dommage que l'accès au caryotype haute résolution soit aussi difficile et onéreux. L'importance des processus de développement apparaît dans la relation entre expression génétique et épigénétique. Il faudrait porter une attention particulière aux processus sensoriels et d'intégration qui conditionnent le développement des synapses et la mise en place des éléments du cortex frontal et préfrontal au cours de la première enfance.
- L'isolement et la détresse des parents n'apparaissent pas toujours aux professionnels qui souvent omettent de faire savoir à ces mêmes parents le fait que la recherche a un intérêt collectif et non individuel avec des retombées immédiates. Les parents réclament en outre une formation avec une information des praticiens et un aménagement des pratiques et des sites dans lesquels sont réalisés les explorations complémentaires lors des bilans d'évaluation. Ils réclament enfin l'instauration d'un carnet de santé unique avec suivi de la personne atteinte d'autisme tout au long de la vie.

Jean-Pierre Müh

4/ Les mesures psycho-cognitives chez les personnes autistes : validité et exemple d'utilisation au sein du SAFE (*Service d'aide éducative pour les familles*)

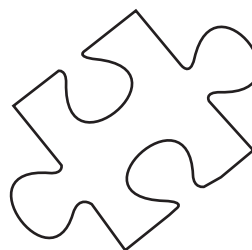
*Dr. Eric Lemonnier (médecin),
Sophie Biette (parent), Pr. René Pry, Pascale
Planche et Tiphaine Dronnet (psychologues)*

Durant cet atelier, il nous est apparu quelques points importants à retenir. D'une part, la question de l'évaluation des capacités psycho-cognitives de ces enfants est une question compliquée dans laquelle l'utilisation des outils doit répondre strictement à l'objectif que l'on se fixe. Il peut s'agir d'un objectif de diagnostic, d'un objectif de fonctionnement psychologique ou, enfin, d'élaborer des programmes de prise en charge. Chacun de ces objectifs dispose d'outils spécifiques qu'il convient d'utiliser à cette fin.

Pour ce qui est du fonctionnement psycho-cognitif, il est important de garder à l'esprit l'évolutivité de ces enfants et le fait qu'une mesure effectuée n'est jamais qu'une photographie à un moment donné préjugant mal de l'évolution à venir. De la même façon, la comparaison à la norme doit être relativisée en raison du fait que la plupart des outils que nous utilisons dans l'évaluation psycho-cognitive ont été normés chez des enfants au développement traditionnel et que, pour ce qui est des enfants autistes, les modes de fonctionnement psycho-cognitif sont très particuliers et les épreuves que nous proposons, indépendamment des potentialités de l'enfant, peuvent poser des difficultés en termes de passation, rythme, nombre de consignes, épreuves parfois chronométrées. Ceci plaide pour un aménagement du cadre de passation de ces épreuves sans pour autant remettre en question l'épreuve elle-même.

Enfin, dernier point qui semble d'importance, c'est parce que l'on arrivera à mieux comprendre le fonctionnement psycho-cognitif de ces enfants, que l'on parviendra à mettre en place des prises en charge les plus adaptées en ayant le plus de chance de les aider à progresser.

Eric Lemonnier



5/ Evaluation de la qualité des prises en charge : quels critères, quelles procédures ?

*Chantal Tréhin (parent)
et Jacques Ballet (directeur d'établissement)*

Cet atelier fut très construit et sérieux : l'ensemble des participants étaient impliqués de près ou de loin dans cette Démarche Qualité. L'hétérogénéité de la connaissance des participants a nécessité de la part de Mme Tréhin et M. Ballet une animation de cet atelier en deux temps :

- un temps où ils nous ont exposé la démarche de la commission Qualité d'Autisme France afin que tous aient les mêmes éléments d'élaboration,
- un temps de réflexion sur la mise en œuvre de cette Démarche Qualité.

Le temps d'informations sur les travaux de la commission Démarche Qualité

Ce travail qu'ils nous ont exposé a découlé **de demandes de la part des familles**, des institutions et des professionnels soucieux de faire évoluer les pratiques avec cette perspective de qualité des prises en charge des personnes atteintes d'autisme. Ces demandes se sont traduites en trois questions clés :

- Est-ce que les professionnels connaissent bien l'autisme en lien avec les connaissances actuelles ?
- Est-ce que cette connaissance, si elle existe, se reflète dans la pratique ?
- Si tel est le cas, est-ce qu'elle est inscrite dans une pérennité d'action en continuité et sur le long terme ?

Lors des débats de cette commission, au delà de ces questions princeps, il en est ressorti des préoccupations pratiques.

Avec une question récurrente : comment valider les réponses aux questions préalables ?

La commission a alors réfléchi sur la construction d'un outil pouvant refléter la volonté de la commission Qualité de percevoir l'inscription réelle des actions en rapport avec les connaissances acquises dans ce souci de Qualité de Vie des personnes atteintes d'autisme.

Les préoccupations essentielles de la commission pour la construction d'un tel outil d'évaluation de la Qualité de Vie des Personnes atteintes d'Autisme se sont centrées sur :

- le choix des critères des grilles.
- la procédure pour garantir l'objectivité et la cohérence des décisions quelque soit l'examineur.

- la pérennisation de la qualité de la prise en charge dans un aspect longitudinal.

Et ce, tout en évitant de rigidifier inutilement les approches ou en voulant imposer, par exemple, une méthode unique de prise en charge des personnes atteintes d'autisme. La volonté de la commission est aussi, dans la construction de tel outil, d'être en accord avec la Charte des Droits des Personnes Autistes (*adoptée sous forme de Déclaration écrite par le Parlement Européen le 9 mai 1996*) et le manifeste « Ce que nous voulons » d'Autisme France.

Les grilles construites sont basées sur des résultats à atteindre plutôt que sur la manière de les atteindre. Le principe de base est de se rapprocher autant que possible de la vie normale. Elles existent sous quatre formes qui sont adaptées aux différentes étapes de la vie des personnes atteintes d'autisme (deux pour les jeunes de 3 à 20 ans en externat et internant et deux pour les adultes en externat et internat). Elles sont disponibles sur le site d'Autisme France.

Forte de ces analyses et de ses résultats en terme d'outils, la commission Qualité d'Autisme France, s'est inscrit dans une démarche d'exercice de ces outils. La première phase fut celle de la réflexion et de l'élaboration d'outils correspondants. La deuxième phase sera une phase d'évaluation externe pour les établissements gérés par Autisme France Gestion. Enfin, l'espoir et la volonté de la commission sont que la phase ultime soit l'intégration de ces outils dans les procédures officielles.

Le temps de réflexion sur la mise en œuvre de cette Démarche Qualité par les personnes participants à cet atelier

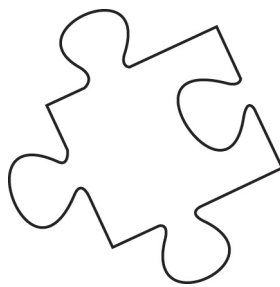
Au cours des débats, nous avons pu constater que tous n'avaient pas les mêmes éléments de réflexions : certains étant au début de leurs questionnements vis à vis de ce que peut-être une Démarche Qualité, d'autres y étaient déjà très impliqués soit dans le cadre de leurs institutions, soit dans leurs inscriptions dans des commissions similaires pilotées par des instances régionales ou nationales.

Tous les participants ont félicité la commission pour le travail effectué.

Des débats entre les participants et/ou les animateurs de cet atelier, il est ressorti trois préoccupations :

- La première est le développement des recherches sur la description des pratiques actuelles. Un appel est donc effectué auprès des chercheurs présents lors de ce congrès **arapi** mais aussi de façon plus large.
- La deuxième est le fait de faire évoluer la réflexion sur l'évolution des services à la personne.
- La troisième est une proposition d'utiliser ces outils d'évaluation pour justifier les moyens demandés aux instances administratives.

*Céline Jaret-LeDerf
(Professionnel), rapporteur*



7/ Intégration scolaire des enfants et adolescents autistes en milieu ordinaire : état des lieux et problèmes récurrents

*Bernadette Salmon (parent),
Carole Tardif (psychologue)
et Gérard Griffon (directeur d'école)*

L'intégration scolaire en milieu ordinaire des enfants et adolescents avec autisme reste un problème aujourd'hui. Après un bref tour d'horizon des pays européens, nous essaierons de définir dans cet atelier l'état actuel des classes intégrées en France et leurs différents modes de fonctionnement illustré par quelques témoignages. Il y sera question des enjeux de cette intégration, ainsi que des bonnes et utiles conditions de ce type de prise en charge. Nous soulèverons enfin les problèmes rencontrés : pérennisation des classes, difficulté du travail en réseau et de la cohabitation des différents secteurs (éducation nationale, secteur médico-social...) dans un souci de qualité et de cohérence de la prise en charge.

Introduction

Après avoir rappelé que le statut d'enfant autiste, d'élève et de patient était à considérer dans sa globalité et ne pouvait se partager en fonction des compétences des personnels appelés à l'accompagner, un bref état des lieux a été avec différentes formes d'intégration et d'inclusion scolaire dans le milieu ordinaire : 500 élèves souffrant de troubles envahissants du développement accompagnés de façon spécifique en milieu scolaire ordinaire pour une population de 40 000 enfants d'âge scolaire, ce constat donne la mesure de l'effort qu'il reste à accomplir. En France, on rencontre trois formes générales de scolarisation collective en milieu ordinaire :

- CLIS1 TED avec soutien SESSAD externe,
- CLIS1 TED avec supervision hôpital de jour,
- CLIS1 TED avec SESSAD dédié couplé par convention.

Des UPI (unités pédagogiques d'intégration) spécialisées en collège, avec les mêmes structure d'appui que les CLIS1 commencent à voir le jour. Quant à des structures équivalentes en structures scolaires pré professionnelles, elles se comptent sur les doigts d'une main.

L'intégration individuelle n'a pas été évoquée pour des raisons qui tiennent à la multiplicité des situations, avec ou sans AVS, avec ou sans formation, et qui concerne une frange somme toute assez minoritaire de l'ensemble de la population concernée. De plus, nombre d'entre elles sont faites de manière « sauvage », non concertée, non préparée, à la suite d'un recours contre une administration qui ne peut plus reculer devant son obligation d'accueil.

Les échanges ont été révélateurs du besoin impérieux de progresser sur ce sujet dans notre pays. Aucune polémique n'est venue gêner le débat. Au contraire, une réelle volonté de proposer des avancées a animé parents et professionnels jusqu'aux conclusions suivantes :

Plutôt que d'égrener une liste de bonnes pratiques, ce qui aurait pris un temps que nous n'avions pas, nous avons préféré donner des « incontournables » sans lesquels une scolarisation en milieu ordinaire risque d'être génératrice de souffrances inutiles et aller, ainsi, à l'encontre de l'effet escompté.

Une scolarisation en milieu ordinaire ne doit pas se faire sans :

1. Un projet éducatif individualisé non standardisé

Il s'avère encore trop souvent que le PEI n'a d'individualisé que le nom. En effet, la loi l'imposant, il est pris dans certaines structures non adaptées comme une contrainte paperassière et de fait, est bâclé, photocopié, « standardisé ».

Tout est fonction de l'implication de ses rédacteurs et de l'organisation de l'accueil en amont.

L'enfant autiste est l'objet de « soins » éducatifs, rééducatifs, pédagogiques et sanitaires qui doivent être coordonnés dans une dynamique pluridisciplinaire. Chaque acteur de l'accompagnement de l'enfant ne doit pas seulement « remplir sa partie » du projet mais participer au débat qui produira une liste d'objectifs simples, précis, évaluable, avec des mises à jour fréquentes (minimum deux fois dans l'année scolaire) et qui s'imposeront à chacun comme à tous. Chaque professionnel est redevable devant ses collègues et devant la famille de l'élève de sa contribution à l'œuvre commune.

La rédaction du PEI est, de fait, collégiale (famille comprise) ce qui le rend pertinent, légitime et surtout capable d'évolutions.

Les objectifs qu'il mentionne doivent être à considérer selon deux temporalités : le très court terme (objectifs précis relatifs à des attentes précises et avec des supports d'actions pré-établies et/ou des activités détaillées et bien définies) et le long terme (penser l'avenir en fonction de la trajectoire développementale potentielle de la personne, des attentes familiales et des possibilités offertes par l'environnement au sens large et la société) pour que les progrès de l'enfant ne s'inscrivent pas seulement dans son quotidien, mais dans une perspective « vie entière ».

2. Une équipe pluridisciplinaire

Le handicap de l'autisme imposant la présence de professionnels de différentes compétences autour de l'enfant, l'école

doit prévoir l'accueil de ces praticiens sous son toit pendant le temps dit « scolaire ». Enseignants, éducateurs, rééducateurs, psychologues, psychiatres, doivent pouvoir non seulement intervenir en respectant les contraintes de lieu et d'horaire mais accepter de travailler ensemble, parfois en occupant des « territoires communs ».

Le législateur a prévu ce type de fonctionnement en permettant d'associer un SESSAD (service d'éducation spéciale et de soins à domicile) à une CLIS1 (circulaire du 27 avril 1995). Tous les textes relatifs à l'intégration scolaire en milieu ordinaire sortis depuis cette date vont dans ce sens.

Le seul problème intervenant régulièrement dans ce type de structure concerne le recours à des compétences extérieures. En effet la loi ne permet pas à un praticien libéral d'intervenir dans une école, concurrence oblige ! Il serait donc opportun qu'elle puisse le permettre sous certaines conditions de pratique notamment l'obligation de se soumettre à certaines contraintes fixées par le PEI de l'enfant et de l'équipe pluridisciplinaire qui le gère.

3. Une information de l'équipe éducative au sens large

L'école d'accueil doit toute entière être non seulement informée mais à la suite de cette information, devenir naturellement volontaire dans cette perspective. En effet, de nombreux problèmes d'adaptation de l'enfant autiste à l'environnement scolaire ordinaire peuvent être réglés par un minimum de préparation des personnels et des élèves. Les expériences qui fonctionnent donnent la preuve qu'une fois incluse, une CLIS1 TED et tout le personnel qui gravite autour d'elle deviennent membres à part entière de la communauté éducative, rééducative et de soin, autour de l'enfant. Associer à cette préparation à l'accueil des enfants autistes, les élèves de l'école et leurs familles qui, avec un minimum d'informations deviennent, de fait, des personnes relais pour l'inclusion scolaire, constatant les effets bénéfiques du partage et de l'acceptation de la différence.

Propositions faites à la suite de l'atelier

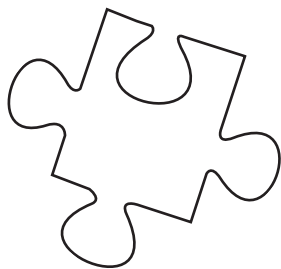
• Inclusion scolaire d'enfants et adolescents souffrant de TED : « Guide de Bonnes Pratiques »

- édité par un organisme d'expertise et écrit par des personnels de terrain et des parents (sous l'égide de l'**arapi** par exemple),
- à destination de tous organismes de formation universitaires, privés, associatifs (IUFM, IRTS, EN, etc...) en direction des cursus liés aux professions sanitaires, éducatives, rééducatives et pédagogiques.

• Projet de loi permettant aux personnels éducatifs, rééducatifs et sanitaires de statut libéral d'intervenir dans les écoles sur demande d'une équipe pluridisciplinaire constitué autour d'un PEI.

• Augmenter le nombre d'AVS-CO et leur trouver un statut particulier

S'ils reçoivent la formation nécessaire, ils deviennent du personnel qualifié, attaché à une classe et leur statut actuel doit changer.



8/ L'adulte avec autisme : des parcours divers, alternatifs, évolutifs

Dr. René Tuffreau (médecin), Francesc Cuxart (psychologue) et Henri Doucet (parent)

Le parcours de vie d'un adulte avec autisme est une notion peu présente dans la littérature scientifique et médicale. Elle n'a guère suscité de travaux jusqu'à aujourd'hui. Il existe de nombreux témoignages d'expériences institutionnelles ou de services d'accompagnement individualisés mais nous ne disposons pas d'une vision globale des réalités de vie de ces personnes.

Les familles des adultes avec autisme ne disposant pas d'une autonomie personnelle satisfaisante (ceux que l'on nomme souvent les « bas niveaux ») sont légitimement inquiètes pour l'avenir de leurs enfants :

- elles observent la méconnaissance des besoins spécifiques de ces personnes chez de nombreux professionnels ;
- elles prennent connaissance de faits divers relatifs à la maltraitance ou à la sur médication dont font l'objet ces personnes dépendantes dans les services résidentiels ou de psychiatrie adulte.

Mais l'inquiétude des personnes avec autisme elles-mêmes, particulièrement celles dites de haut niveau ou avec syndrome d'Asperger doit retenir toute notre attention. Leurs capacités cognitives leur permettent d'acquérir une connaissance avancée de leurs troubles et concourent à accroître leur appréhension de la vie quotidienne. Elles ont en effet une conscience douloureuse de leur marginalité sociale et relationnelle. Pouvoir accepter de parler de cette marginalité sous l'angle du handicap et du recours nécessaire à des professionnels compétents n'est pas une démarche naturelle, spontanée. La notion de handicap reste une marque sociale péjorative, dévalorisante. Elle substitue l'idée de dépendance à celle d'aide et/ou d'accompagnement. Il faut un long cheminement de cette personne pour être en mesure de solliciter ou d'accepter notre offre. Cette démarche pourra se trouver considérablement compliquée si l'adulte avec autisme a bénéficié d'une psychothérapie d'inspiration psychodynamique, avec un thérapeute qui n'a pas ajusté son intervention aux caractéristiques cognitives spécifiques de l'autisme de son patient (cf. les témoignages de G. Gerland, S. Bonnet, etc.).

Dans la réalité, il n'est pas paradoxal de considérer que l'avenir est souvent moins aléatoire pour une personne dépendante, relevant d'un foyer (foyer occupationnel, FAM, MAS) que

pour un adulte avec Asperger, économiquement autonome, mais sans relais social, en isolement affectif et vivant le monde comme un espace persécuteur.

Les échanges au cours de l'atelier ont permis de faire ressortir trois axes de réflexion prioritaires :

- quelle que soit la variété clinique de son autisme, il est essentiel de penser le parcours d'une personne adulte avec autisme dans la durée. Nous ne sommes plus comme en IME dans une perspective de quelques années. Nous devons envisager un parcours sur des dizaines d'années, en prenant en compte les contextes de santé physique, de vie affective, d'environnement familial, de vie économique et sociale, de citoyenneté, etc.
- la référence des accompagnements et prises en charge indispensables, souhaitables et utiles à la personne avec autisme doit s'inscrire dans une dynamique communautaire. Communautaire est à entendre comme une exigence de mobilisation sociale solidaire, d'interactions structurées des interventions des acteurs sociaux, médicaux et éducatifs. Il s'agit de contribuer à organiser la vie quotidienne grâce aux relais de proximité et en s'appuyant sur une connaissance partagée des besoins et des compétences de ces personnes. Il convient de les considérer comme des membres et des acteurs à part entière de la vie sociale.
- les services et établissements médico-sociaux, qu'ils soient généralistes ou spécialisés dans l'autisme doivent s'appuyer sur des plateaux techniques partagés, modulables, adaptables. Il faut renoncer au tout compris à l'intérieur d'une structure pour accepter de travailler systématiquement avec des partenaires, en pluri et inter disciplinarité. C'est une exigence d'efficacité, d'objectivité et de progrès. Les unités de vie pourront ainsi rester de taille modeste (ce qui facilitera l'intégration dans la communauté). Elles travailleront en relais avec des plateaux techniques suffisamment dimensionnés, possédant une variété élargie de compétences et une activité moins dépendante des aléas logistiques. Le cadre des décrets du 13 mars 2005 sur les SAVS et SAMSAH semble particulièrement adapté dans cette perspective. Il est également évident que de tels services intermédiaires permettront un recueil de données cliniques et épidémiologiques précieuses pour les travaux de recherche à venir.

Pour conclure, au moment où la France édite enfin un guide des recommandations pour le diagnostic de l'autisme chez l'enfant, il apparaît indispensable que soient initiées des recherches ciblées sur l'âge adulte de la personne avec autisme. C'est peut être ce sujet qui devra mobiliser les efforts de la prochaine université d'automne de l'**arapi**.

Evolution des associations Geste – Regard – Oralisation chez des enfants avec autisme

Jean-Louis Bernard¹⁻², Sylvie Roux², Catherine Barthélémy², Jean-Louis Adrien¹

Les troubles de la **communication orale** sont intimement liés au syndrome autistique (Kanner, 1943) et Rutter (1978) considère que les troubles du langage sont à l'origine des difficultés relationnelles de ces enfants.

Les études portant sur la **gestualité de communication** ont essentiellement porté sur le pointage Baron-Cohen et al. (1996). Des gestes de don et de présentation sont relevés par Ricks et Wing (1976) et Attwood, Frith (1988) observent des gestes conventionnels.

Phillips, Baron-Cohen et al. (1992) montrent que les enfants autistes ne rentrent pas en contact visuel avec leur entourage comme le font les enfants typiques. Ces difficultés du **contact visuel** font partie des troubles de l'attention conjointe manifestés par les enfants avec autisme (Osterling, Dawson, 1994).

Il apparaît que l'enfant avec autisme présente des particularités dans trois comportements relationnels : le geste, le regard, l'oralisation. Des recherches ont porté sur le lien geste-regard (Baron-Cohen, 1989 ; Phillips, Gomez et al., 1995), d'autres sur le lien geste-verbalisation Loveland et Landry (1986).

Thématique de la recherche

Nous avons effectué l'analyse simultanée des trois modalités relationnelles : geste-oralisation-regard chez des enfants avec autisme entre 12 et 36 mois d'âge, période sensible aux premières manifestations du syndrome.

Méthode

Population

Nous avons analysé les gestes de 8 garçons autistes âgés de 12 à 36 mois. Le Quotient de Développement Global (QDG) varie de 28 à 75 (QDG moyen = 56 ; Écart type = 15). Le degré de sévérité d'autisme, évalué à l'aide de

l'échelle ECA (Échelle du Comportement Autistique) s'étage de 24 à 47 soit des degrés d'autisme de léger à modéré.

Nous avons analysé les gestes de 8 garçons normaux âgés de 12 à 36 mois. Nous avons relevé le niveau intellectuel de ces enfants. Le QDG varie de 99 à 140 (QDG moyen = 115 ; Écart type = 14).

Méthode d'observation

Nous avons visionné les films familiaux en entier tels qu'ils nous étaient confiés, sans faire aucune sélection ni modification, en respectant seulement l'ordre chronologique et l'âge de l'enfant. Nous avons scindé l'étude en 4 périodes de 6 mois : 12-17 mois ; 18-24 mois ; 24-29 mois ; 30-36 mois. Chaque geste observé a été comptabilisé afin de rendre compte du comportement gestuel habituel de l'enfant.

Variables observées

Les gestes

Nous avons retenu les trois types de gestes :

- *Pointage* : extension typique de l'index
- *Médiatisés* : l'enfant tient un objet justifiant le geste : geste de présentation, d'offrande, ...
- *Conventionnel* : geste dont la signification dépend de la forme : {oui} ; {au revoir} ; ...

Les oralisations

Les oralisations sont des vocalisations, des mots, des pseudo-mots ou des phrases. Nous avons comptabilisé le nombre de fois où une oralisation était prononcée durant l'exécution du geste.

Les regards

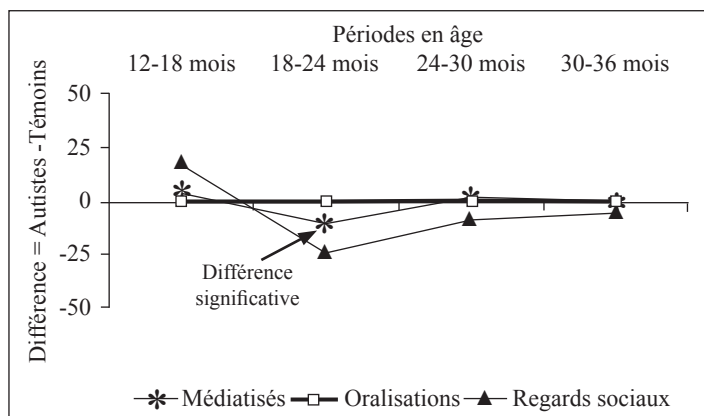
Les regards retenus sont ceux qui sont adressés à une personne présente soit durant l'exécution d'un geste soit immédiatement avant ou après.

Mots clés : autisme, geste, regard, oralisation, vidéo familiale

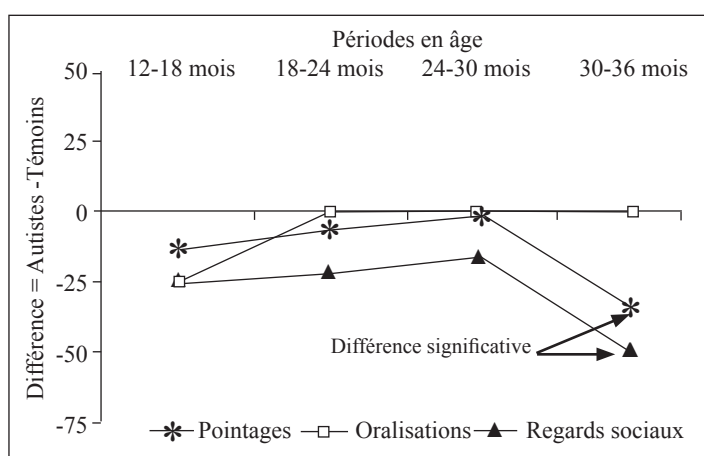
¹ Université René Descartes, Institut de Psychologie, Laboratoire de Psychologie Clinique et Psychopathologie, Centre Henri Piéron, 71 avenue Édouard Vaillant, 92100 Boulogne. France. Tél. : 01 55 20 58 81.

² Service Universitaire d'Explorations Fonctionnelles et Neurophysiologie en Pédiopsychiatrie. Unité INSERM 619 Équipe n°1, CHRU Bretonneau, 2 bd Tonnellé, 37044 Tours Cedex. Tél. : 02 47 47 47 47.

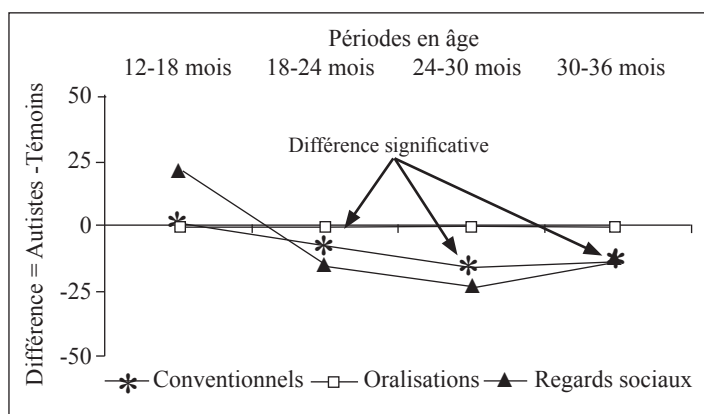
Adresse de correspondance : Dr Jean Louis BERNARD, 10 rue de la Petite Entente, 37520 La Riche. J.l.bernard@chu-tours.fr



Graphique 1. Evolution de la différence de la fréquence (Autistes – Témoins) des 3 variables (Médiatisés-Regard-Oralisation) entre 12 et 36 mois d'âge



Graphique 2. Evolution de la différence de la fréquence (Autistes – Témoins) des 3 variables (Pointages-Regard-Oralisation) entre 12 et 36 mois d'âge



Graphique 3. Evolution de la différence de la fréquence (Autistes – Témoins) des 3 variables (Conventionnels-Regard-Oralisation) entre 12 et 36 mois d'âge

Traitement des données

Afin de pouvoir comparer les enfants entre eux le nombre de gestes exécutés a été divisé par la durée d'observation de l'enfant. Les comparaisons entre groupes sont effectuées à l'aide du test non-paramétrique U de Mann-Whitney. Nous avons retenu les valeurs inférieures à $p = .05$.

Résultats

Nous avons présenté les résultats sous la forme de différences entre les deux groupes d'enfants. Pour chacune des quatre périodes et pour les trois variables, nous avons soustrait le score du groupe Témoin de celui obtenu par le groupe Autiste.

Gestes Médiatisés (voir Graphique 1)

Les Oralisations ne présentent aucune différence significative.

Les Regards évoluent parallèlement au profil des gestes, sans différence significative.

Les enfants avec autisme font significativement moins de gestes Médiatisés que les enfants Témoins à 18-24 mois ($p = .02$).

Pointages (voir Graphique 2)

Le profil des Oralisations d'accompagnement ne présente aucune différence significative.

Le profil des Regards est parallèle à celui des gestes de Pointages avec une différence significative à 30-36 mois ($p = .005$).

Les gestes de Pointage présentent une différence significative à 30-36 mois ($p = .01$).

Gestes Conventionnels (voir Graphique 3)

Le profil des Oralisations d'accompagnement ne présente aucune différence significative.

Les Regards évoluent parallèlement au profil des gestes, sans différence significative.

Les gestes Conventionnels présentent trois différences : à 18-24 mois ($p = .02$), à 24-29 mois ($p = .01$), à 30-36 mois ($p = .02$).

Discussion

La fréquence des occurrences Gestes-Oralisation est la même dans les deux groupes quel que soit le geste considéré. Les gestes relationnels paraissent indépendants de l'expression verbale. Les gestes ont une valeur communicative par eux-même. Cette particularité souligne l'intérêt de leur porter attention dans le cas des troubles du spectre autistique en tant que mode de communication à part entière.

Les deux modalités Geste-Regard semblent associées. Cette association n'est pas altérée dans le groupe Autiste excepté tardivement à 30-36 mois avec les Pointages. Ceci nuance la valeur diagnostique attribuée à l'absence de regard social avec le pointage de l'index (Baron-

Cohen, 1996). Le comportement habituel de désignation de l'enfant avec autisme n'est pas significativement différent de celui des enfants sans autisme.

Les gestes Médiatisés augmentent nettement chez les enfants normaux à 18-24 mois, on ne retrouve pas ce phénomène chez les enfants avec autisme. Les gestes de don et de présentation d'objets auraient une valeur relationnelle particulière et transitoire dans le développement normal (Bates, 1976, p. 62). Le déficit de ce comportement serait un des premiers signes sensibles de troubles sociaux.

La fréquence d'utilisation des Pointages diminue tardivement. Ce geste est présent dans le répertoire gestuel des enfants avec autisme jusqu'à 30 mois. Au-delà du déficit avéré de pointage déclaratif dans l'autisme (Curcio, 1978), cette persistance montre que les pointages demeurent une modalité relationnelle très utilisée par l'enfant avec autisme.

La fréquence des gestes Conventionnels fléchit significativement dès 18-24 mois et se poursuit jusqu'à 30-36 mois. Cette évolution souligne le lien que ce type de communication entretient avec le développement de la fonction symbolique. Cette recherche montre que ces mouvements dont la signification dépend d'une transmission socioculturelle sont en conséquence les indices précoces des troubles de ce type de compétences chez l'enfant avec autisme.

Références bibliographiques

Attwood A., Frith, U., Hermelin, B. (1988). The understanding and use of interpersonal gestures by autistic and Down's syndrome children. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 18 (2), 241-257.

Baron-Cohen, S., Cox A., Baird, G., Swettenham, J., Nightingale, N., Morgan, K., Drew, A., Charman, T. (1996). Screening for autism in a large population at 18 months of age: an investigation of a CHAT (Checklist for Autism in Toddlers). *British Journal of Psychiatry*, 168, 158-163.

Baron-Cohen, S. (1989). Perceptual role taking and protodeclarative pointing in autism. *British Journal of Developmental Psychology*, 7, 113-127.

Bates, E. (1976). *Language and context, the acquisition of pragmatics*. New York: Academic Press.

Curcio, F. (1978). Sensorimotor functioning and communication in mute autistic children. *Journal of Autism and Childhood Schizophrenia*, 8 (3), 281-292.

Kanner, L. (1943). Autistic disturbances of affective contact. *Nervous Child*, 2, 217-250.

Loveland, K. A., Landry, S. H. (1986). Joint attention and language in autism and developmental language delay. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 16 (3), 335-349.

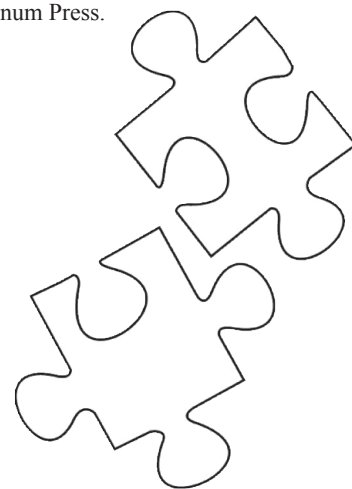
Osterling, J., Dawson, G. (1994). Early recognition of children with autism: a study of first birthday home videotapes. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 24 (3), 247-257.

Phillips, W., Baron-Cohen, S., Rutter, M. (1992). The role of eye contact in goal detection: evidence from normal infants and children with autism or mental handicap. *Development and Psychopathology*, 4, 375-383.

Phillips, W., Gomez, J.C., Baron-Cohen, S., Laa Vick, Rivière A. (1995). Treating people as objects, agents, or "subjects": how young children with and without autism make requests. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 36 (8), 1383-1398.

Ricks, D. M. Wing, L. (1976). Language, communication and the use of symbols. In L. Wing (Ed.). *Early childhood autism*. Oxford : Pergamon International Library Press.

Rutter, M. (1978). Language disorder and infantile autism. In M. Rutter and E. Schopler (Eds). *Autism: a reappraisal of concepts and treatment*. New York : Plenum Press.



Comportement auditif dans l'autisme : étude clinique et électrophysiologique. Résultats préliminaires

Marina Caldognetto¹, Cécile Watier², Pascal Lenoir³, Pascale Dansart²,
Frédérique Bonnet-Brilhault², Paolo Costa¹, Giorgio Capizzi¹, Andrea Canale⁴, Roberto Albera⁴,
Marina Gandione¹, Catherine Barthélémy²

Les particularités du comportement auditif de l'enfant autiste sont décrites dès les premières observations de Kanner (1943) : hyperacousie, hypo ou hyper-reactivité et réactions paradoxales aux stimuli sensoriels sont bien connues des parents et des cliniciens. Différentes études ont montré dans le syndrome autistique des anomalies de la perception auditive au

Mots clés : Autisme infantile, Audition, Otite séreuse, Potentiels Evoqués Auditifs du Tronc Cérébral, Perception auditive

niveau cortical (Gomot 2002, Bruneau 2003, Gervais 2004) et, de façon plus contradictoire, au niveau du tronc cérébral (Sohmer 1978,

Tanguay 1982, Garreau 1984, Courchesne 1985, Maziade 2000, Rosenhall 2003). D'autres études ont porté sur les aspects périphériques de l'audition (Klin 1993, Rosenhall 1999).

Hypothèse et Objectifs

Nous nous proposons de définir les caractéristiques de la conduction nerveuse auditive de la cochlée à la partie haute du tronc cérébral, en rapport avec le vécu auditif des enfants porteurs d'autisme. La constatation d'éventuelles particularités du fonctionnement des voies auditives au niveau du tronc cérébral devenant de fait un élément supplémentaire important à considérer dans l'interprétation des anomalies corticales.

Matériels et Méthodes

Dans ce travail nous proposons une méthodologie originale confrontant différents aspects cliniques, dont un bilan ORL (antécédents, otoscopie, tympanogramme, audiogramme), aspects comportementaux (Questionnaire sur le Comportement Auditif, QCA; P. Lenoir, P. Dansart, en cours de validation statistique) et électrophysiologiques (Potentiels Evoqués Auditifs du Tronc Cérébral - PEATC). L'étude dont nous présentons les résultats préliminaires a été conduite sur deux populations d'enfants autistes : une population de l'Hôpital Bretonneau de Tours constituée par 8 enfants avec Autisme (7 Autismes Typiques et 1 Autisme Atypique), âgés de 6-9 ans et 10-12 ans (moyenne de 8 ans et 4 mois) et une population de l'Hôpital Regina Margherita de Turin constituée par 11 enfants avec Autisme (10 Autismes Atypiques et 1 Autisme Typique), âgés de 3-5 ans et 6-9 ans (moyenne de 5 ans et 3 mois). Nous avons exclu les enfants porteurs d'autres diagnostics psychiatriques, de troubles neurologiques et de retard mental profond.

Questionnaire sur le Comportement Auditif (QCA) (P. Lenoir, P. Dansart)

Un orthophoniste ou un médecin expressément formés remplissent un questionnaire lors d'un entretien semi-structuré avec les parents, interrogeant sur les réactions des enfants à 17 types de stimuli sonores et sur la production sonore de l'enfant (enfant bruyant, autostimulation).

¹ Division de Neuropsychiatria Infantile, Hopital Regina Margherita, Turin, Italie

² Service d'Explorations Fonctionnelles, Pédiopsychiatrie, CHU Bretonneau, Tours, France

³ Pédiopsychiatrie, CHU Bretonneau, Tours, France

⁴ II Clinica Universitaria di Otorinolaringoiatria, Ospedale San Giovanni Battista, Turin, Italie

Adresse de correspondance : Marina Caldognetto, médecin interne auprès de la Divisione di Neuropsychiatria, Ospedale Infantile Regina Margherita, p. Polonia 90, 10100 TORINO (Italie) tel : +39.011.3135248 ; +39.011.6961642 fax : +39.011.3135439 e-mail : marina.caldognetto@libero.it

Les réactions aux stimuli sonores sont caractérisées de la manière suivante : I : Indifférence, N : Normale, A : Attirance, E : Excitation, G : Gêne, P : Peur. La cotation est établie à partir de 5 items spécifiques (Bruits de moteurs, Bruit aiguës, Rythmes réguliers, Bruits de fond et Musiques rythmés), qui ont été choisis arbitrairement, afin de déterminer un profil auditif de l'enfant, défini comme suit:

- Profil G : Gêne (G) ou Peur (P) prépondérantes (selon le critère de 3 réactions du même type sur les 5 items choisis).
- Profil A : Attirance (A) ou Excitation (E) prépondérantes (« »)
- Profil N : Normale (N) ou Indifférence (I) prépondérantes (« »)
- Profil Mixte : absence de prédominance particulière.

Potentiels Evoqués Auditifs du Tronc Cérébral

Les PEATC sont enregistrés au moyen de 4 électrodes à la surface du scalp (CZ+M1+M2+FPZ), bande passante 200-2000 Hz. Le stimulus auditif est un click en raréfaction de 100 µs, d'intensité 90dB SPL (80 dB HL) et délivré unilatéralement à une cadence de 20/s avec un masking en bruit blanc de 50 dB SPL (40 dB HL). 2048 réponses sont moyennées à chaque tracé, chaque oreille est enregistrée 2 fois en commençant par la droite. Les latences absolues et relatives des pics I-III-V et des amplitudes des pics I et V sont ensuite analysés.

Résultats

Résultats inattendus : surdité de transmission ?

La comparaison des résultats des PEATC et du bilan ORL a permis de supposer un trouble de l'audition périphérique mono ou bilatéral du à un épanchement liquidien de l'oreille moyenne pour 3 enfants italiens sur 11 et pour 7 enfants français sur 8, soit un total de 52 % des enfants.

Résultats des PEATC en l'absence de surdité de transmission

Après l'élimination d'un trouble de transmission, nous avons pu conserver 17 tracés (9 droites et 8 gauches) de 10 enfants. Comparés aux données internationales, en particulier à l'étude de Mochizuki (1983), on retrouve des anomalies dans tous nos enregistrements, qui montrent en particulier un décalage de l'onde I, plus évident à droite. Le décalage de l'onde I s'associe à une quasi normalité de latence de l'onde V. Le rapport d'amplitude V/I est toujours en faveur de l'onde V, véritablement à cause d'une basse amplitude de l'onde I.

L'absence d'une population de référence spécifique à notre protocole ne nous permet d'effectuer une analyse statistique de ces résultats.

Résultats du Questionnaire sur le Comportement Auditif et comparaison avec les PEATC

Les enfants autistes montrent une prédominance des réponses caractérisées comme Gêne/Peur envers tous les stimuli sonores évalués, sauf pour les bruits aiguës pour lesquels la réponse Normale/Indifférence est légèrement prédominante sur la réponse Gêne/Peur. En particulier, envers les bruits aiguës il semblerait que les enfants moins gênés seraient les même qui montrent un raccourcissement de l'intervalle I-III, observation en faveur d'un trouble cochléaire.

Effets de la surdité périphérique sur les PEATC et le QCA

Les autistes pour lesquels une surdité de transmission a été reconnue montrent aux PEATC un retard de latence de l'onde I qui entraîne pour la plus part un retard de tous les pics. Deux enfants montrent un allongement de latence de l'onde I avec tout de même une latence de l'onde V normale et un intervalle I-V court (< 2 ds, Mochizuki 1983) et controlatéralement un aplatissement de la courbe avec un retard important de l'onde V comme seul pic bien reconnaissable ; ceci est aussi observé monolatéralement pour un autre enfant.

Les enfants autistes et sourds périphériques montrent aux QCA une prépondérance des réactions Normale/Indifférence ou Attirance/Excitation, sauf pour les bruits de moteurs pour lesquels prédominent les réactions de Gêne/Peur.

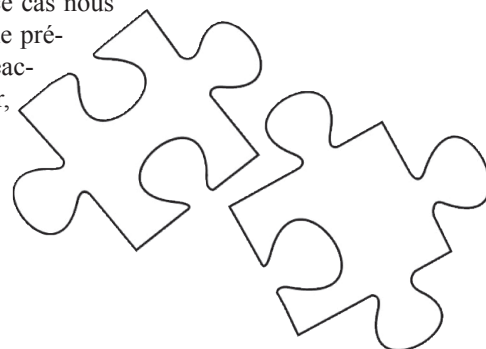
Discussion

Les résultats obtenus chez les enfants autistes en l'absence de surdité de transmission nous indiquent un trouble de synchronisation de l'onde I (retard de latence, basse amplitude) au niveau de la cochlée ou de la première partie du nerf auditif, au quel, grâce à un phénomène de recrutement et d'amplification, suivrait une compensation de la conduction du tronc cérébral, qui se manifesterait avec un raccourcissement de l'intervalle I-V.

Cette constatation nous amène à supposer la présence d'un trouble auditif neurosensoriel et à l'associer aux observations cliniques de gêne ou de douleur de ces enfants en rapport avec la perception auditive.

Enfin, chez le même enfant on peut observer la coprésence d'une surdité de transmission et d'un trouble neurosensoriel ; dans ce cas nous

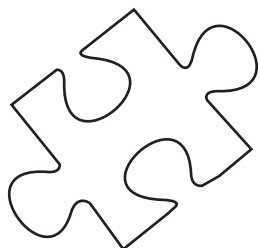
n'observons pas une prédominance des réactions de Gêne/Peur, comme si la présence d'une surdité de transmission le protégeait des sensations douloureuses.



Conclusions

Les résultats préliminaires de cette étude montrent que les enfants autistes étudiés peuvent présenter séparément ou de façon associée soit une surdité de transmission, soit un trouble neurosensoriel. Ce dernier pourrait avoir des répercussions importantes sur la perception auditive, en particulier à travers un phénomène de recrutement qui pourrait être à l'origine des sensations gênantes et même fortement douloureuses pour l'enfant.

Des futures études pourraient confirmer et mieux quantifier ces premières observations.



Remerciements

Le travail fait l'objet d'un mémoire de spécialisation qui a été conduit en collaboration entre le Service d'Explorations Fonctionnelles du Prof. Barthélémy, CHU de Tours et la Division Universitaire de Neuropsychiatrie de l'Enfance et de l'Adolescence de l'Université de Turin, Prof. Rigardetto. Je remercie toutes les équipes intervenues.

Bibliographie

- Bruneau, N., Roux, S., Adrien, J.L., Barthélémy, C. (1999). Auditory associative cortex dysfunction in children with autism: evidence from late auditory evoked potentials (N1 wave-T complex). *Clinical Neurophysiology*. 110(11): 1927-34.
- Courchesne, E., Courchesne, R.Y., Hicks, G., Lincoln, A.J. (1985) Functioning of the brain-stem auditory pathway in non-retarded autistic individuals. *Electroencephalography and Clinical Neurophysiology*. 61: 491-501.
- Garreau, B., Tanguay, P., Roux, S., Lelord, G. (1984) Etudes des potentiels évoqués auditifs du tronc cérébral chez l'enfant normal et chez l'enfant autistique. *Revue de Electroencephalographie et Neurophysiologie*. 14:25-31.
- Gervais, H., Belin, P., Boddaert, N., Leboyer, M., Coez, A., Sfaello, I., Barthélémy, C., Brunelle, F., Samson, Y. and Zilbovicius, M. (2004) Abnormal cortical voice processing in autism. *Nature Neuroscience*. Vol 7, n° 8, p. 801-2
- Gomot M., Giard M.H., Adrien J.L., Barthélémy C., Bruneau N. (2002) Hypersensitivity to acoustic change in children with autism : electrophysiological evidence of left frontal cortex dysfunctioning. *Psychophysiology*. 39(5) : 577-84.
- Kanner, L. (1943) Autistic Disturbances of Affective Contact. *Nervous Child*. 2: 217-50.
- Klin, A. (1993) Auditory Brainstem Responses in Autism: Brainstem Dysfunction or Peripheral Hearing Loss? *Journal of Autism and Developmental Disorders*. Vol 23, n 1, pp 15-35
- Maziade, M., Merette, C., Cayer, M., Roy, M.A., Szatmari, P., Cote, R., Thivierge, J. (2000) Prolongation of Brainstem Auditory-Evoked Responses in Autistic Probands and Their Unaffected Relatives. *Archives of General Psychiatry*. Vol 57(11), pp 1077-1083.
- Mochizuki, Y., Go, T., Ohjubo, H. and Motomura, T. (1983) Development of Human Brainstem Auditory Evoked Potentials and Gender Differences from Infants to Young Adults. *Progress in Neurobiology*. Vol 20, pp 273-285.
- Rosenhall, U., Nordin, V., Brantberg, K., Gillberg, C. (2003) Autism and auditory brain stem responses. *Ear & Hearing*. 24(3): pp 206-14.
- Rosenhall, U., Nordin, V., Sandstrom, M., Ahlsen, G., Gillberg, C. (1999) Autism and Hearing Loss. *Journal of Autism and Developmental Disorders*. 29(5): pp 349-57.
- Sohmer, H., Student, M. (1978) Auditory nerve and brain-stem evoked responses in normal; autistic, minimal brain dysfunction and psychomotor retarded children. *Electroencephalography and Clinical Neurophysiology*. 44:380-388.
- Tanguay, P.E., Edwards, R.M., Buchwald, J., Schwafel, J., Allen, V. (1982) Auditory brainstem evoked responses in autistic children. *Archives of General Psychiatry*. Vol 39, n°2, 174-180.

Etude comportementale sur la représentation du mouvement humain dans l'autisme : *résultats préliminaires chez l'adulte et l'enfant sains*

Laurie Centelles¹⁻², Christina Schmitz¹, Christine Assaiante¹, Bernard Bioulac², Manuel Bouvard³

Percevoir et reconnaître un Mouvement Humain (MH) tout comme le réaliser permet à un enfant d'établir ses premières relations avec l'environnement. Cela lui permet, en effet, de comprendre le monde visuel et dynamique dans lequel il évolue mais aussi d'interagir en tant qu'individu social dans son milieu et avec ses pairs.

Dans l'autisme, il existerait un déficit de l'intégration visuelle du mouvement. Des études chez l'enfant avec autisme ont montré une atteinte de la perception du mouvement lors de tâches posturales (Gepner et al, 1995), qui serait associée à une altération des mécanismes centraux responsables du traitement visuo-perceptif (Spencer et al, 2000 ; Milne et al, 2002 ; Bertone et al, 2003). De plus, il semblerait que le système visuel échouerait à extraire de la présentation de stimuli complexes les informations pertinentes pour constituer une représentation interne fiable, ayant un sens, et permettant de comprendre l'environnement externe (Bertone et al, 2003). Ces auteurs concluent sur le fait qu'une atteinte des représentations internes des scènes visuelles compromet les comportements sociaux qui découlent de leur interprétation.

L'étude de Blake et collaborateurs (2003) a permis d'évaluer les capacités des enfants avec autisme à distinguer des mouvements biologiques de mouvements non biologiques, modélisés en points lumineux selon le modèle princeps de Johansson (1975). Les résultats ont montré que les performances étaient équivalentes dans les deux groupes lors d'une tâche de détection d'une forme géométrique isolée dans un ensemble désorganisé. En revanche, les performances étaient altérées lorsque le MH est présenté en points lumineux animés dans le groupe des enfants avec autisme. Les auteurs en concluent que les mécanismes neuronaux permettant l'intégration d'infor-

mations sur le mouvement biologique sont altérés chez les enfants avec autisme.

L'étude présentée ici est exploratoire dans le sens où il s'agit de mettre au point un protocole chez l'adulte et l'enfant sains dans le but in fine d'évaluer les capacités de reconnaissance du

MH chez les enfants avec autisme. Les objectifs de ce travail visent à évaluer les ca-

pacités 1) à reconnaître du MH par rapport à du mouvement non-humain (Sensibilité) et 2) à distinguer des catégories de mouvements, « neutres » versus « intentionnels » (Catégorisation). De plus, nous nous interrogeons sur 3) l'effet du mode de présentations du MH sous une forme minimaliste (points lumineux) ou sous une forme, « homme-bâtons », plus explicite (sticks) (Facilitation).

Mots clés : représentation, mouvement humain, enfant, autisme

Méthode

Sujets

Nous avons testé deux groupes de sujets normaux : 10 adultes âgés de 22 à 63 ans et 4 enfants âgés de 6 à 9 ans. Les enfants étaient scolarisés en école primaire. Tous les sujets étaient naïfs à la présentation de MH en points lumineux animés.

Matériel

Les animations ont été réalisées en positionnant 18 marqueurs sur les articulations d'un acteur (Johansson, 1975). Nous avons demandé à cet acteur de réaliser des mouvements classés par catégories :

- 9 mouvements « neutres » (ex: sauter, marcher, lever une jambe)

¹ Groupe Développement et Pathologie de l'Action, UMR-CNRS 6196, 31 chemin Joseph Aiguier 13402 Marseille cedex 20

² Laboratoire de Neurophysiologie, UMR-CNRS 5543, 146 rue Léo Saignat BP 63 33076 Bordeaux cedex

³ Service de Psychiatrie de l'Enfant et de l'Adolescent Hôpital Charles Perrens, 121 rue de la Béchade 33076 Bordeaux cedex

Adresse de correspondance : Laurie.Centelles@dpm.cnrs-mrs.fr, Doctorante en Sciences de la Cognition

- 9 mouvements « intentionnels » (ex: envoyer un baiser, applaudir, dire au revoir)

Neuf mouvements aléatoires, c'est-à-dire désorganisés dans l'espace, ont également été enregistrés comme mouvements « non-humains ».

Les animations ont été réalisées avec le système d'analyse du mouvement ELITE® et le logiciel de montage vidéo Adobe PREMIERE®. La présentation des animations était générée par le programme LabVIEW® sur un ordinateur portable.

Procédure

Chaque sujet devait observer les animations de 9 sec. Deux sessions ont été proposées l'une en sticks puis en points lumineux, et inversement (Figure 1).



Figure 1 : Illustrations des MH modélisés en sticks (à gauche) et en points lumineux (à droite).

Dans chacune des sessions, l'ordre aléatoire de présentation des catégories de mouvements (« neutres », « intentionnels » et « non-humains ») était contrebalancé. La consigne était d'appuyer sur le bouton dès que le sujet reconnaissait le mouvement et il devait donner verbalement la réponse. Nous avons mesuré le temps de réponse (TR). Le test durait 20 min au total. Un essai au préalable (présentation d'une première animation) était proposé à chaque sujet pour vérifier que la consigne était bien comprise.

Résultats préliminaires

L'étude étant exploratoire, le nombre de sujets par groupe n'est pas statistiquement suffisant. Ainsi les résultats sont présentés sous forme de « tendance ».

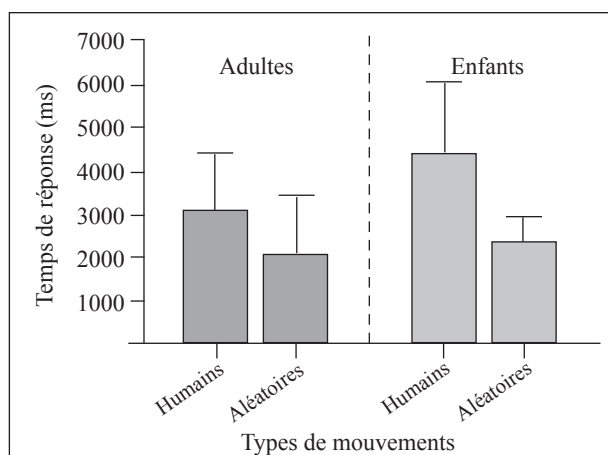


Figure 2 : Mouvements « Humains » versus « Aléatoires » présentés en points et en sticks

Sensibilité au MH par rapport à du mouvement non-humain

Le groupe d'adultes présente un TR des MH (3082 ms) supérieur à celui des mouvements non-humains (2078 ms) (Figure 2). Cette sensibilité au MH supérieure à celle du mouvement non-humain chez l'adulte peut rendre compte d'une nécessité de temps supplémentaire pour extraire le sens d'un MH. Pour le groupe d'enfants, le TR des mouvements non-humains (2339 ms) est similaire à celui observé chez les adultes (2078 ms). En revanche, le TR des MH (4421 ms) est rallongé par rapport à celui des adultes (3082 ms). Ces résultats semblent indiquer que le traitement du MH requiert plus de temps chez l'enfant.

Catégorisation des MH en « neutres » et « intentionnels »

Le groupe d'adultes présente des TR pour les MH « neutres » et « intentionnels » relativement proches (2679 ms versus 3427 ms) (Figure 3). Le TR des MH « neutres » est semblable dans le groupe d'enfants et d'adultes (2679 ms et 3370 ms) tandis que le TR des MH « intentionnels » est supérieur chez les enfants (5322 ms versus 3427 ms). Par ailleurs, au sein du groupe des enfants, le TR des MH « intentionnels » (5522 ms) est supérieur à celui des MH « neutres » (3370 ms).

Pour les adultes, les MH « intentionnels » semblent être aussi faciles à traiter que les MH « neutres ». A l'inverse, pour les enfants, il semble que le traitement des MH « intentionnels » nécessite davantage de temps en raison du traitement supplémentaire que nécessite peut-être l'extraction de sens.

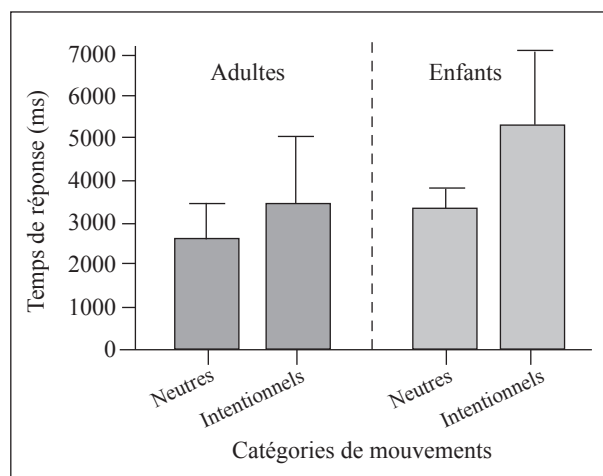


Figure 3 : Mouvements « neutres » versus « intentionnels » présentés en points et en sticks

Effet de présentation des MH en points ou en sticks

Dans le groupe d'adultes, les TR observés pour les MH « neutres » et « intentionnels » sont très similaires qu'ils soient présentés en points (2680 ms et 3725 ms) ou en sticks (2677 ms et 3129 ms) (Figure 4). Concernant le groupe des enfants, on note que le profil de TR est le même que chez les adultes mais les TR sont plus longs. Les TR observés pour les MH « neutres » et « intention-

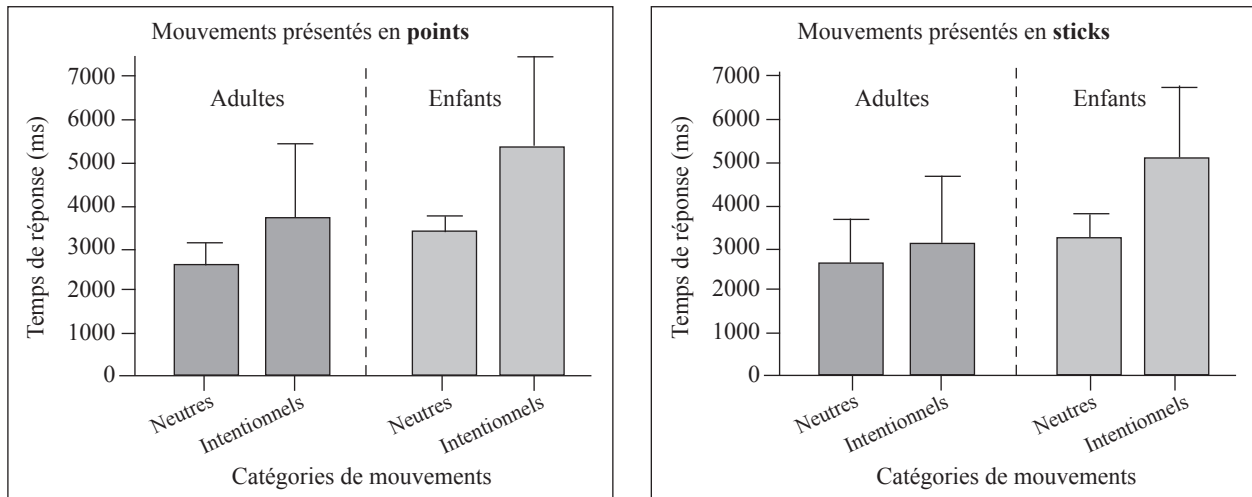


Figure 4 : Mouvements « neutres » versus « intentionnels » présentés en points ou en sticks

nels » sont très similaires que ce soit en points (3472 ms et 5469 ms) ou en sticks (3268 ms et 5174 ms).

Aucun effet de facilitation selon le mode de présentations (en points ou en sticks) n'a pu être mis en évidence dans ces deux groupes. Ce résultat s'explique peut-être par le fait que dès 5 ans, les enfants reconnaissent aussi bien que les adultes du mouvement biologique (homme, animal quadrupède et volatile) présentés en points par rapport à du mouvement aléatoire (Pavlova et al, 2001). Ainsi l'âge des enfants dans cette étude (6 à 9 ans) ne permet plus de distinguer de différences entre une présentation en points et en sticks.

Discussion et perspectives

Les premiers résultats de cette étude montrent que les adultes et les enfants normaux sont plus sensibles au MH qu'au mouvement non-humain. Cette sensibilité s'exprime par un TR allongé lorsqu'il s'agit d'un MH, traduisant probablement un niveau de complexité pour extraire le sens du MH. Concernant les catégories de MH, nos résultats montrent que les adultes distinguent aussi bien des MH « neutres » qu'« intentionnels » alors que chez les enfants, cette catégorisation exige plus de temps. Quant à l'effet du mode de présentation, nous n'avons pas mis en évidence, dans cette étude préliminaire, d'effet facilitateur dans nos deux groupes de sujets. Notons cependant que ce travail, par son caractère exploratoire, présente une faiblesse quant au nombre de sujets étudiés, en particulier dans le groupe des enfants.

Ces premiers résultats sont une base d'exploration pour la question du MH dans l'autisme. En effet, l'autisme est un trouble du développement caractérisé par des difficultés dans les interactions sociales et par des déficits dans la communication. Or, le corps humain en mouvement est une porte d'entrée dans la pragmatique du langage (communication non-verbale). Ainsi, étudier le MH dans ses composantes intentionnelles chez des enfants atteints d'autisme pourrait nous renseigner sur leurs capacités à distinguer des MH tenant une place dans la communication.

De plus, l'altération des performances de reconnaissance du MH chez des enfants avec autisme peut s'expliquer par la théorie de la cohérence centrale (Blake et al, 2003). Cette théorie souligne que les personnes avec autisme ont des difficultés à intégrer des informations sous une forme globale et cohérente (Frith, 1989). Par conséquent, la présentation du MH en points peut renforcer la tendance qu'ont ces personnes à focaliser leur attention sur les aspects locaux plutôt que globaux au détriment du sens porté par l'objet d'intérêt. C'est la raison pour laquelle nous envisageons, dans une prochaine étude avec des enfants autistes de haut niveau, de présenter des MH en sticks dont le nombre sera variable du minimum jusqu'à la construction d'un « homme-bâtons » complet.

Dans la continuité de ce travail, nous envisageons d'explorer, chez les enfants avec autisme, les possibles anomalies anatomiques et/ou fonctionnelles dans les réseaux cérébraux impliqués dans la reconnaissance du MH grâce à l'imagerie cérébrale (IRMf). En effet, cette technique a mis en évidence le rôle fondamental du sulcus temporal supérieur (STS) dans la perception du MH (Pelphrey et al, 2003). Dans l'autisme, une hypoactivation dans le STS a été montrée dans une tâche impliquant l'attribution d'intentions dans des figures géométriques dynamiques (Castelli et al, 2002) mais aussi dans la perception de la voix humaine (Boddaert et al, 2003; Gervais et al, 2004). Le déficit fonctionnel du STS pourrait altérer le traitement du MH dans l'autisme.

Références

Bertone, A., Mottron, L., Jelenic, P. & Faubert, J. (2003). Motion perception in autism: a «complex» issue. *J. Cogn. Neurosci.* 15;15 (2):218-25.

Blake, R., Turner, L. M., Smoski, M. J., Pozdol, S. L., & Stone, W. L. (2003). Visual recognition of biological motion is impaired in children with autism. *Psychol. Sci.*, 14, 151-157.

Boddaert, N., Belin, P., Chabane, N., Poline, J. B., Barthelemy, C., Mouren-Simeoni, M. C., Brunelle, F., Samson, Y. & Zilbovicius, M. (2003) Perception of complex sounds: abnormal pattern of cortical activation in autism. *Am J Psychiatry.* Nov;160 (11):2057-60.

Castelli, F., Frith, C., Happe, F. & Frith, U. (2002) Autism, Asperger syndrome and brain mechanisms for the attribution of mental states to animated shapes. *Brain.* Aug;125 (Pt 8):1839-49.

Frith, U. (1989). *Autism. Explaining the enigma.* Oxford : Blackwell.

Gepner, B., Mestre, D., Masson, G., & de Schonen, S. (1995). Postural effects of motion vision in young autistic children. *Neuroreport*, 6, 1211-1214.

Gervais, H., Belin, P., Boddaert, N., Leboyer, M., Coez, A., Sfaello, I., Barthelemy, C., Brunelle, F., Samson, Y. & Zilbovicius, M. (2004). Abnormal cortical voice processing in autism. *Nat. Neurosci.* 7 (8):801-2. Epub 2004 Jul 18.

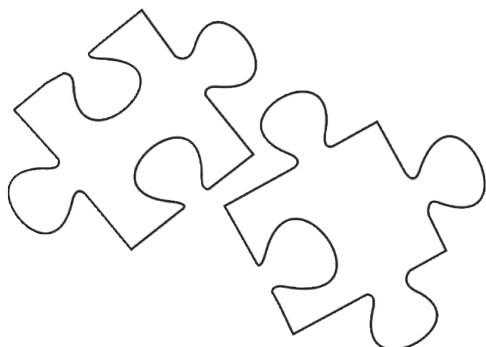
Johansson, G. (1975). Visual motion perception. *Sci. Am.*, 232(6), 76-88.

Milne, E., Swettenham, J., Hansen, P., Campbell, R., Jeffries, H. & Plaisted K. (2002). High motion coherence thresholds in children with autism. *J. Child Psychol. Psychiatry.* 43 (2):255-63.

Pavlova, M., Krageloh-Mann, I., Sokolov, A. & Birbaumer, N. (2001). Recognition of point-light biological motion displays by young children. *Perception*, 30, 925-933

Pelphrey, K. A., Mitchell, T. V., McKeown, M. J., Goldstein, J., Allison, T., & McCarthy, G. (2003). Brain activity evoked by the perception of human walking: controlling for meaningful coherent motion. *J. Neurosci.*, 23, 6819-6825.

Spencer, J., O'Brien, J., Riggs, K., Braddick, O., Atkinson, J. & Wattam-Bell, J. (2000). Motion processing in autism : evidence for a dorsal stream deficiency. *Neuroreport.* 21;11 (12):2765-7.



Le style cognitif des autistes de haut niveau : dépendant ou indépendant à l'égard du champ ?

Fei Chen¹, Pascale Planche², Eric Lemonnier¹, Alain Lazartigues¹

Depuis une vingtaine d'années, une capacité « préservée » analytique/visuo-spatiale, constatée par de meilleure performance dans *le test des figures intriquées* par rapport aux sujets témoins, a été observée chez les enfants autistes. Ils apparaissent plus compétents sur ce test que les enfants avec un retard mental (non-autistique) appariés selon l'âge mental et l'âge chronologique et également plus compétents que les enfants à développement typique appariés sur l'âge mental (Shah et Frith, 1983). Les auteurs expliquent leur résultat par un déficit cognitif : une faiblesse de la cohérence centrale (Frith, 1989). La force de cohérence centrale traiterait et interpréterait ces informations dans une perspective globale. Comme elle serait déficitaire chez les sujets autistes, ainsi les personnes autistes auraient d'emblée une perception des détails plutôt que de la totalité. Elles ne disposeraient que d'informations partielles sans lien entre elles. Plus tard, Happé a avancé que « *le déficit de la cohérence centrale* » semble à être une des explications les plus convaincantes parce qu'elle pouvait expliquer à la fois les aspects forts et faibles de la performance autistique dans le cadre d'une même hypothèse. Mais elle propose aussi que *cette théorie implique plutôt un style cognitif qu'un déficit cognitif* (Happé, 1999).

Depuis des années 70, de nombreux travaux ont concerné l'étude du style et des capacités perceptives et cognitives des enfants, dans lesquelles la notion de la DIC, « la dépendance et l'indépendance à l'égard du champ », s'est révélée intéressante chez la personne autiste tant pour la recherche que pour son application clinique. La variabilité interindividuelle observée dans la perception de la verticale et dans d'autres situations perceptives a amené Witkin et al. à définir la DIC en terme de capacité de structuration-déstructuration (Witkin et al., 1954). Une des épreuves utilisées pour mettre en avant cette dimension est essentiellement le test des figures intriquées

(Embedded Figure Test). Les sujets qui sont dénommés indépendants du champ, ont de meilleures capacités de déstructuration / restructuration du champ perceptif visuel et sont beaucoup moins perturbés par des informations extérieures, surtout visuelles, que ceux dénommés dépendants du champ. Un style se singularise alors par une fréquence d'utilisation d'un mode de traitement donné, et, conséquemment, par le degré de facilité à activer tel processus (Reuchlin, 1990).

Le syndrome autistique est fréquemment associé à un dysfonctionnement cognitif précoce et plus précisément à des troubles du traitement de l'information. Des études menées chez les personnes avec autisme révèlent également des caractéristiques cognitives particulières mais parfois théoriquement « contradictoires ». D'une part, les profils de performances au WISC III laissent penser que les sujets autistes seraient

plutôt indépendants à l'égard du champ. En effet, ces sujets présentent des « pics de performance » aux

subtests corrélés avec la DIC, « complètement d'images », « assemblages d'objets » et « cubes » (Bailey et al. 1996 ; Siegel, 1996) : la tâche consiste soit à déstructurer une bonne forme pour retrouver un élément (« complètement d'images »), soit à restructurer des éléments disjoints en une bonne forme (« assemblages d'objets » et « cubes »). Mais d'autre part, le mode de traitement des informations privilégié par les personnes autistes semble être séquentiel (Frith, 1989 ; Mottron et al., 1993 ; Mottron et al., 1999 ; Jarrold et al., 1997 ; Mottron et al., 2000 ; Planche et al., 2002) comme chez les sujets dépendants du champ (contrairement aux sujets indépendants du champ qui traiteraient les informations plutôt d'une façon simultanée). La contradiction apparente entre ces

Mots clés : Autiste de haut niveau, Style cognitif, Perception, Conduite sociale, Potentiel évoqué

¹ Service de Pédiopsychiatrie, CHU de Brest, Hôpital de Bohars, BP17, 29820 Bohars, France

² Département de Psychologie, Faculté des Lettres et Sciences Sociales « Victor Ségalen », 20, rue Duquesne, BP 814, 29285 Brest, France

Adresses de correspondance : F. Chen (Doctorant), pierre.fei.chen@gmail.com ; Dr. P. Planche (MCU/HDR), Pascale.Planche@univ-brest.fr ; Dr. E. Lemonnier (PH), eric.lemonnier@chu-brest.fr ; Pr. A. Lazartigues (PU-PH), alain.lazartigues@univ-brest.fr

résultats peut être en partie levée si on prend en considération les travaux de Planche et al. (2002) qui soulignent « la possibilité chez les sujets autistes de traiter spontanément sur un mode séquentiel, et plus précisément par ajustement dyadique des éléments qui les composent ». « La capacité à associer un grand nombre de stimuli dispersés apparaît déficitaire ». Ils concluent que leurs résultats semblent conforter l'hypothèse d'un déficit de la force de cohérence centrale chez les sujets autistes « qui seraient ainsi amenés à traiter un à un les stimuli plutôt que globalement, et quand le nombre de stimuli à prendre en considération dépasse un certain seuil, le traitement séquentiel se trouve lui aussi perturbé ». **En conséquence, on retiendra de ces résultats que les personnes autistes sont capables de bien déstructurer une figure complexe et de restructurer des éléments conjoints mais en mobilisant des stratégies particulières. Les sujets autistes seraient-ils ni dépendants, ni indépendants à l'égard du champ ? Existe-t-il un style atypique intermédiaire comme Huteau a mentionné : « 'indépendant du champ' et 'dépendant du champ' ne désignent pas des types, mais les deux pôles d'une dimension entre lesquels il y a une variation continue » ?**

Même si on n'a pas de consensus sur ce qui supporte la DIC, le modèle multi-composant de la mémoire de travail proposé par Baddeley a montré son intérêt pour la base cognitive de la DIC. Miyake et al. (Miyake et al., 2001) observent que la performance dans le Test des Figures Cachées (the Hidden figures test), une variante du test des Figures Intriquées, est altérée quand il est co-effectué avec des tests associant composantes visuo-spatiales et exécutives mais presque intacte lorsque co-effectué avec d'autres tests. Ainsi, ils supposent que **les performances aux tâches de la DIC reflèteraient principalement l'efficacité des opérations visuo-spatiales et les composantes exécutives de la mémoire de travail.**

Une différence caractéristique au niveau des potentiels évoqués dans une étude (Goode et al., 2002.) **indique également la différence du style cognitif et de la mémoire de travail.** Les sujets sont pré-évalués sur leur style cognitif par le test de la baguette et du cadre. Ensuite, des séries de stimuli visuels différents sont présentés en bloc et les sujets doivent se souvenir et répondre en fonction de la demande donnée après la présentation des stimuli. L'enregistrement des potentiels évoqués pendant la tâche montre une implication plus importante de la mémoire de travail, « ondes lentes négatives » chez des sujets indépendants du champ. En revanche, les sujets dépendants du champ sollicitent moins leur mémoire de travail au profit des processus d'inhibitions comme le montre les ondes « P300 » amples. Les auteurs avancent que les sujets indépendants à l'égard du champ pourraient traiter les informations plus profondément que les sujets dépendants à l'égard du champ, donc les sujets indépendants solliciteraient davantage les processus de la mémoire de travail. Et il faudrait que les sujets dépendants mobilisent leur stratégie habituelle, globale et perceptive, pour traiter les informations expérimentales, donc il leur reste

moins de ressources de la mémoire de travail disponible. De plus, les ondes « P300 » rendraient compte du processus du renouvellement « mental contextuel » impliqué dans cette mobilisation de stratégie chez les sujets dépendants à l'égard du champ.

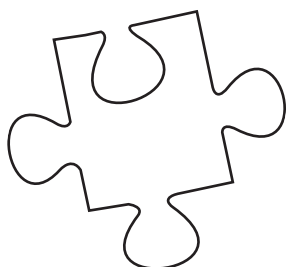
Cette étude vise à explorer le style cognitif d'enfants autistes de haut niveau ainsi que les activations neuronales associées, dans différentes conditions expérimentales, à l'aide de tâches cognitives et de la technique des potentiels évoqués. Des enfants de 6 à 13 ans, autistes de haut niveau et des enfants au développement typique, appariés sur l'âge chronologique et le QI, seront comparés au moyen du test des figures intriquées, pour identifier la DIC. **La question est de savoir si les enfants autistes de haut niveau indépendants à l'égard du champ présentent des meilleures performances au test que les sujets normaux indépendants à l'égard du champ (IC).**

En seconde lieu, un test cognitif informatisé (réalisé par Rozencwajg et al., voir www.delta-expert.com), « Samuel » (des cubes de Kohs), sera effectué. La passation sera couplée avec l'enregistrement des potentiels évoqués, donc il sera alors possible d'observer les activations neuronales. En effet, les modes de décharge neuronale montreraient que les processus cérébraux mis en œuvre pour cette tâche activent des régions spécifiques. Nous mesurerons les composantes exécutives et inhibitrices concernant la mémoire de travail. Nous supposons qu'il y aura des variations observées chez les enfants autistes dans différentes composantes des ondes complexes positives tardives, celle frontale qui se présente plus tôt concernant le processus attentionnel et celle pariétale qui se présente plus tard concernant le processus du renouvellement contextuel, comme ce qui est impliquée par Townsend et al. (2001). Différentes modes et localisations de décharge neuronales seront envisagées comme cela a été démontrée par les études d'IRMf (Ring et al., 1999 ; Manjaly et al., 2003). **L'hypothèse à tester est celle d'un style cognitif atypique, mobilisant des stratégies particulières, chez les enfants autistes.** En comparant le substrat neural impliqué dans une expérience donnée chez les sujets autistes avec celui de différents groupes témoins, il sera possible d'observer si les enfants autistes de haut niveau sont plus proches d'un style cognitif spécifique et d'essayer de répondre à la question posée par Happé, « Est-ce que les sujets disposant d'un style cognitif marginal associé à des troubles des interactions sociales (déficience de la théorie de l'esprit) seraient-ils prédisposés à développer un autisme » ? De plus, ce test nous permettra également d'analyser les stratégies différentes adoptées par les différents groupes de sujets.

Bien évidemment, ce n'est pas facile de catégoriser des sujets autistes par un style cognitif donné. Comment se développent-ils et comment les comprendre ? Les personnes autistes ont peut-être beaucoup de capacités potentielles mais elles nous présentent leur vie d'une façon spécifique. Actuellement, plusieurs expériences ont également prouvé que les personnes autistes de haut niveau peuvent effectuer le traitement global (Mottron

et al., 1993, 2003 ; Jolliffe et Baron-Cohen, 1997), mais un «déficit hiérarchique» (Mottron et al., 1993), signifiant une absence d'interaction entre le traitement local et global, est très probablement un argument pour expliquer la perception autistique tout en séquences. Et donc leur « parfaite » capacité analytique serait peut-être leur « unique » choix et finalement la charge de la mémoire de travail serait vite débordée par l'accumulation d'un trop plein d'informations impossibles à traiter... La compensation neurobiologique dans les régions lésionnelles du cerveau autiste renforcerait peut-être certains fonctionnements perceptifs (Mottron et al. 2001).

Nous pourrions donc supposer que leur style cognitif sera caractérisé par la mobilisation d'un traitement global superficiel associé à un traitement séquentiel non-hiérarchique. ***Nous proposons alors l'idée que le style cognitif particulier influencera également tous les registres de leur vie quotidienne, y compris leur adaptation sociale.***



Références

- Bailey A, Phillips W, Rutter M. (1996) Autism: towards an integration of clinical, genetic, neuropsychological, and neurobiological perspectives. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 37(1):89-126.
- Frith U. (1989) *Autism : Explaining the enigma*. Oxford: Basil Blackwell.
- Goode PE et Goddard PH, Pascual-Leone J. (2002) Event-related potentials index cognitive style differences during a serial-order recall task. *International Journal of Psychophysiology*, 43, 123-140.
- Happé F. (1999) Autism: cognitive deficit or cognitive style? *Trends in Cognitive Sciences*, Vol 3(6): 216-222.
- Jarrold et Russell J. (1997) Counting abilities in autism : possible implications for central coherence theory. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 27 (1): 25-37
- Jolliffe T, Baron-Cohen S. (1997) Are people with autism and Asperger syndrome faster than normal on the Embedded Figures Test? *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 38(5):527-34.
- Manjaly ZM, Marshall JC, Stephan KE, Gurd JM, Zilles K, Fink GR. (2003) In the search of the hidden : an fMRI study with implications for the study of patients with autism and with acquired brain injury. *Neuroimage*, 19, 674-683.
- Miyake A, Witzki AH, Emerson MJ. (2001) Field dependence-independence from a working memory perspective: A dual-task investigation of the Hidden Figures Test. *Memory*, 9 (4-6): 445-457.
- Mottron L et Belleville S. (1993) Study of perceptual analysis in high level autistic subject with exceptional graphic abilities. *Brain and Cognition*, 23, 279-309.
- Mottron L, Burack JA, Stauder JE, Robaey P. (1999) Perceptual processing among high-functioning persons with autism. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, Vol 40 (2) : 203-211.
- Mottron L, Peretz I, Menard E. (2000) Local and global processing of music in high-functioning persons with autism: beyond central coherence? *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 41 (8): 1057-65.
- Mottron, L., Burack, J. (2001). Enhanced perceptual functioning in the development of autism. In J.A. Burack, T. Charman, N. Yirmiya, & P.R. Zelazo (Eds). *The development of autism: Perspectives from theory and research*, Erlbaum : Mahwah, N.J., p. 131-148.
- Mottron L, Burack JA, Iarocci G, Belleville S, Enns JT. (2003) Locally oriented perception with intact global processing among adolescents with high-functioning autism: evidence from multiple paradigms. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 44(6):904-13.
- P. Planche, E. Lemonnier, K. Moalic, C. Labous, A. Lazartigues (2002) Les modalités du traitement de l'information chez les enfants autistes. *Annales Médico-Psychologies, revue psychiatrique*, 160 :559-564.
- Reuchlin M. (1990) *Cognition : l'individuel et l'universel*. Paris : PUF.
- Ring, H. A., Baron-Cohen, S., Wheelwright, S., Williams, S. C. R., Brammer, M., Andrew, C., Bullmore, E. T. (1999). Cerebral correlates of preserved cognitive skills in autism: A functional MRI study of Embedded Figures Task performance. *Brain*, 122, 1305-1315.
- Shah A et Frith U. (1983) An islet of ability in autistic children: a research note. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 24(4):613-20.
- Siegel B. (1996) *The world of autistic child*. New York: Oxford Press.
- Townsend J, Westerfield M, Leaver E, Makeig S, Jung T, Pierce K, Courchesne E. (2001) Event-related brain response abnormalities in autism: evidence for impaired cerebello-frontal spatial attention networks. *Cognitive Brain Research*, 11, 127-145.
- Witkin HA., Lewis, H. B., Hertzman, M., Machover, K., Bretnall, P. M., et Wapner, S. (1954) *Personality through perception*. New York, Harpes and Brothers.

Les énoncés d'allure métaphorique à foyer nominal vs à pivot verbal chez les enfants atteints du syndrome d'Asperger. *Données et perspectives.*

Juliette Elie¹⁻², Karine Duvignau¹, Bernadette Rogé²

En travaillant sur la production des énoncés de type non-littéral, comme les métaphores, chez les enfants sans trouble, nous pouvons constater une importante production d'énoncés d'allure métaphorique chez le jeune enfant (à partir de deux ans) de type nominal – l'enfant dira « ballon » pour désigner la lune par exemple (Gardner et Winner 1979; Bredart & Rondal 1982; Clark 1993, 2003; Fourment 1994, 1996; Lagarano 1997) – mais aussi à pivot verbal – l'enfant dira « je déshabille la banane » pour dénommer l'action [éplucher une banane] (Duvignau 2002, 2003).

Ce type d'énoncés est le plus souvent considéré soit comme des sur-extensions erronées soit comme des métaphores dans la littérature (Lagarano, 1997). Sur ce point, il est bon de remarquer que si les lexicalisations « métaphoriques » des jeunes enfants peuvent parfois prétendre au statut de métaphores dans le cadre nominal, il n'en va pas de même pour le cadre verbal.

Mots-clés : Syndrome d'Asperger - Lexique verbal - Énoncés d'allure métaphorique - Rigidité - Flexibilité

En effet, les énoncés à pivot verbal révèlent un mode de structuration du lexique des verbes par proximité sémantique ou co-hyponymie inter-domaines. Ainsi nous avons à faire, non plus à des erreurs ou des métaphores, mais à des approximations sémantiques intra domaine (dire « couper l'orange » pour signifier « éplucher une orange ») et des approximations sémantiques inter-domaine (dire « *déshabiller* l'orange » pour signifier « *éplucher* une orange ») qui sous-tendent une

flexibilité tant sémantique que cognitive importante chez le jeune enfant (Duvignau, 2002, 2003, Duvignau & Gaume, 2004).

Dans ce contexte, nous souhaiterions défendre l'idée d'une dichotomie noms vs verbes, avancée par Gentner (1978, 1981), en investissant le phénomène de la modalisation qui, présent dans les approximations sémantiques nominales et verbales chez l'adulte, ne se manifeste que dans le cadre nominal chez l'enfant de 2-4 ans (acquisition précoce).

Exemple : « *La sucette c'est comme un parapluie* » Joane (3,6 ans).

L'enfant présente donc une capacité de modalisation durant l'acquisition précoce qui lui permet de marquer le caractère inhabituel des approximations sémantiques nominales. En revanche, l'absence de modalisation dans le cadre verbal tend à montrer que le jeune enfant n'établit pas de contraste fort entre des verbes qui véhiculent un même noyau de sens (« casser » et « déchirer ») qui renvoient tous deux à la notion /Détériorer/) : ces verbes détiendraient la même valeur intentionnelle et communicationnelle, ils seraient mis en équivalence, ce qui expliquerait que l'enfant puisse les utiliser de manière quasi-indifférente. Ainsi, durant la période du développement lexical précoce, l'approximation sémantique « il a cassé le livre » pour l'action [déchirer un livre] manifeste un rapprochement entre : « casser » et « déchirer », verbes qui seraient moins contrastés du point de vue de leur sens que les items nominaux renvoyant à des référents concrets comme « champignon » et « parapluie ». L'enfant

¹ Laboratoire Jacques Lordat, Université Toulouse le Mirail

² Centre d'Études et de Recherche en PsychoPathologie (CERPP), Université Toulouse le Mirail

Adresse de correspondance : (eliejuliette@hotmail.fr), doctorante en sciences du langage, Laboratoire Jacques Lordat & CERPP, Université Toulouse le Mirail, 5 allées Antonio Machado, 31058 Toulouse.

détiendrait donc une plus grande difficulté à percevoir la frontière entre deux verbes. Il est donc possible d'envisager que la catégorisation des verbes soit moins « rigide », moins « stricte » que celle des noms d'objets et donc plus tardive (Duvignau, 2002, 2003) et qu'elle demande donc plus de flexibilité cognitive à l'enfant, ce qui irait ainsi dans le sens d'une dichotomie noms vs verbes.

Le jeune enfant a donc une capacité analogique qui lui permet de produire des approximations sémantiques tant nominales que verbales qui jouent un rôle fondamental dans la constitution progressive du lexique chez le jeune enfant et qui sont des indices de sa flexibilité cognitive.

Position du problème

Lorsque l'on considère la production de ce même type d'énoncés chez l'enfant atteint du syndrome d'Asperger, nous pouvons remarquer que peu d'études se sont intéressées à ce sujet. Cependant, si l'on prend en compte la rigidité qui caractérise les sujets atteints du syndrome d'Asperger, on peut prédire qu'ils ne soient pas capables de produire ce type d'énoncés. En effet, dans la description de ce syndrome, la notion de « rigidité » est centrale aussi bien au niveau comportemental (activités, intérêts restreints, répétitifs et stéréotypés...), au niveau social (incapacité à percevoir les signaux sociaux et à les interpréter correctement...), qu'au niveau communicationnel (prosodie inhabituelle, difficulté de compréhension du langage non-littéral, langage pédant, précision du vocabulaire...) (Asperger 1944 ; Wing 1981 ; Frith 1991 ; Attwood 2003 ; Rogé 1999, 2003).

Or, les approximations sémantiques mettant en œuvre une souplesse cognitive qui consiste à relier deux éléments relevant de domaines distincts (objets – dire « ballon » pour la lune – ou actions du monde – dire « déshabiller » pour l'action d'éplucher une orange), il semble intéressant de tester la flexibilité cognitive de ces sujets en mesurant leur production de ce type d'énoncés. On s'attend alors que les sujets Asperger, du fait de leur rigidité cognitive et lexicale, manifestent un amoindrissement voire une absence de production d'énoncés d'allure métaphorique.

Des premiers résultats ont été obtenus sur la production d'approximations sémantiques à pivot verbal dans le cadre du projet ACI (Duvignau, Rogé, Abart, Durand, 2004). Ce projet met en place un protocole expérimental avec 17 vidéos d'actions (ex : déchirer un journal, déshabiller une poupée, écraser une tomate avec les mains, éplucher une orange...) qui renvoient à trois classes sémantiques (/casser/, /enlever/, /séparer/). Le participant est mis en situation de dénomination d'action, on lui demande : « Qu'est que qu'elle a fait la dame ? ». Les résultats permettent tout d'abord de confirmer l'importance des approximations sémantiques intra ou inter-domaines à pivot verbal durant le développement lexical précoce : le taux de production est non négligeable et décroissant avec l'âge (35 % pour 11 enfants de 24 à 35 mois - 18% pour 20 enfants de 36 à 43 mois – 14% pour 15 enfants

de 44-47 mois – 6% pour 15 enfants de 54-59 mois). Concernant les deux enfants diagnostiqués Asperger (44 mois et 58 mois), on constate qu'ils ont le même profil que les 40 adultes sans troubles (20 à 30 ans) : ils ne produisent aucune approximation sémantique inter-domaine alors que les enfants sans troubles appariés en âge et en sexe en produisent tous entre 2 et 5 occurrences (Duvignau, K., Rogé, B., Abart, M., Durand, V., 2004).

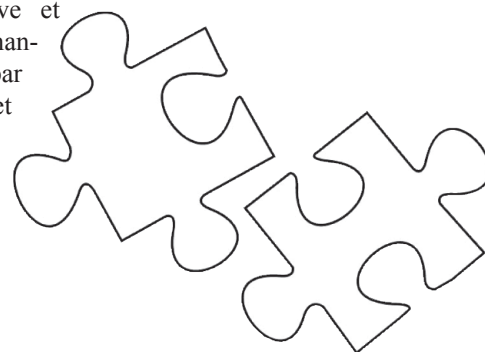
Perspectives

Ces résultats n'étant pas suffisants du fait du nombre trop faible de locuteurs Asperger et de sujets contrôles, nous souhaitons donc étendre ces expériences sur le verbe à une plus large population et avec plus de vidéos à montrer. Nous aimerions tester, en parallèle, la dénomination de noms grâce à des vidéos montrant une dame en train de poser un objet sur une table (ces objets seraient volontairement proches – se ressemblant ou ayant la même catégorie – pour provoquer éventuellement chez l'enfant une association de ces objets et ainsi lui faire produire des énoncés de type métaphorique) et la présence de modalisation dans les approximations sémantiques. En fait, nous proposons, dans notre investigation, d'établir si la rigidité lexicale attendue chez les sujets Asperger varie en fonction du type d'élément en jeu (objets / noms ou bien actions / verbes), ce qui permettra de mettre au jour une éventuelle différence de la catégorisation des noms /S verbes chez les sujets Asperger.

Nous souhaiterions également considérer la compréhension de ces approximations sémantiques, il serait alors demandé une tâche d'appariement [vidéo d'un objet] / [vidéo d'une action] et approximation sémantique, fournie à l'oral à l'enfant, désignant cet objet / cette action.

La dernière perspective envisagée concerne la production et la compréhension d'approximations sémantiques dans le cadre d'un autre type de population, l'autisme de haut niveau. La plupart du temps ces deux troubles sont indissociés, pourtant, il serait bon d'envisager de les différencier plus clairement, c'est pour cela que nous aimerions savoir si les autistes de haut niveau se comportent de la même façon vis-à-vis de la production d'approximations sémantiques.

Ces expériences seront menées dans le cadre d'un programme de recherche sur les maladies rares (ANR maladies rares, appel 2005) : « Pour un dépistage précoce et un diagnostic différentiel du Syndrome d'Asperger : Flexibilité cognitive et approximation sémantique » coordonné par Bernadette Rogé et Karine Duvignau.



Les résultats attendus concernent essentiellement le taux de production des approximations verbales et nominales, ainsi que des éléments de dichotomie nom vs verbe du point de vue de leur modalisation : chez l'enfant normal de 2-4 ans, les dénominations d'objets ou d'actions entraîneraient des approximations sémantiques et pourraient s'accompagner de modalisation dans le cas du nom, tandis que chez l'enfant Asperger, la dénomination d'objets n'entraînerait aucune approximation sémantique et la dénomination d'actions pourrait donner lieu à quelques approximations mais uniquement intra domaine, très peu voire non modalisées.

Si tel est le cas, alors il sera possible d'accorder à cette absence d'approximations sémantiques nominales et/ou verbales le statut de marqueur linguistique précoce du syndrome d'Asperger.

Bibliographie

Abart, M. (2004) *Pour un marqueur linguistique du syndrome d'Asperger VS l'autisme de haut niveau : l'approximation sémantique*. Mémoire de DEA en Psychopathologie (Dir : Rogé, B. & Duvignau, K.), Université Toulouse 2.

Arapí et Collège de France (2003) Actes du colloque international « Autisme, cerveau et développement : de la recherche à la pratique ». Arapí & Collège de France, 23-24 juin 2003, Paris.

Attwood, T. (2003) *Le Syndrome d'Asperger et l'autisme de haut niveau*, Dunod, Paris (titre original : Asperger's syndrome, a guide for parents and professionals, 1999, Publishers, London)

Bassano, D. (2000) La constitution du lexique : le développement lexical précoce, dans Kail M. et Fayol M. (2000) *L'acquisition du langage, le langage en émergence, de la naissance à trois ans*, tome 1, Puf : 137-169.

Bonnet, C. et Tamine, J. (1984) *Quand l'enfant parle du langage*, Psychologie et Sciences Humaines, Editeur Pierre Mardaga, Bruxelles.

Brédart S. et Rondal J-A. (1982) L'analyse du langage chez l'enfant : les activités métalinguistiques, *Psychologie et Sciences Humaines*, Editeur Pierre Mardaga, Bruxelles.

Clark, E. (1993) *The lexicon in acquisition*, Cambridge studies in linguistics : 65, Cambridge University Press.

Durand, V. (2004) *Approximations sémantiques verbales et flexibilité cognitive chez des enfants au développement normal âgés de 2-5 ans*. Mémoire de DEA en Sciences du langage (Dir : Duvignau, K. & Nespoulous, J.-L.), Université Toulouse 2.

Duvignau, K. (2002) *La métaphore, berceau et enfant de la langue. La métaphore verbale comme approximation sémantique par analogie dans les textes scientifiques et les productions enfantines (2-4 ans)*. Thèse Sciences du Langage. Université Toulouse Le-Mirail, Novembre 2002.

Duvignau, K. (2003) Métaphore verbale et approximation. In Duvignau, K., Gasquet, O., Gaume, O. (eds) *Regards croisés sur l'analogie. Revue d'Intelligence Artificielle*, n° spécial, Vol 5/6. Hermès Sciences : 869-881.

Duvignau, K., Gaume, B. (2004) First Words and Small Worlds: Flexibility and proximity in normal development Interdisciplinary conference "Architectures and Mechanisms for Language Processing", 16-18 septembre 2004, Aix en Provence.

Duvignau, K., Rogé, B., Abart, M., Durand, V. (2004) Proximité sémantique inter-verbes et dépistage linguistique précoce du syndrome d'Asperger. *Actes du XXII^{ème} Colloque du Groupe de Recherche Francophone sur le Développement Psychologique de l'Enfant Jeune « De la prévention à la prise en charge : Approche développementale et perspective clinique »*. 3 et 4 Juin 2004, Université de Picardie, Amiens. Editions l'Harmattan.

Fourrel S. (2004) *Dichotomie noms versus verbes chez le jeune enfant via la modalisation de la métaphore* ; Mémoire de maîtrise de Sciences du Langage, Université Toulouse le Mirail.

Fourment M-C., Emmenecker N. et Pantz V. (1987) Etude de la production de métaphores chez des enfants de 3 à 7 ans, *L'année psychologique*, Presses universitaires de France, Paris, 87 : 535-551.

Frith U. (1989) *L'énigme de l'autisme* (titre original avant traduction : « Autism : Explaining the Enigma » chez Basil Blackwell, Oxford), éditions Odile Jacob, Paris.

Gardner H. et Winner E. (1979) The child is father to the metaphor, *Psychology Today*.

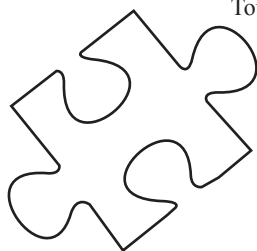
Gentner D. (1978) On relational Meaning: the acquisition of verb meaning, *Child développement*, 49: 988-998

Lagarano, M. (1997) « Production et compréhension des métaphores chez l'enfant : De la similitude à la métaphore », *Archives de Psychologie*, 65, n° 253 : 141-165

Rogé, B. (2003) *Autisme, comprendre et agir (santé, éducation, insertion)*, Dunod.

Tomasello, M. (2003) *Constructing a language. A Usage-Based Theory of Language Acquisition*, Harvard.

Wing, L. (1981) Asperger's syndrome : a clinical account. *Psychological medicine*, 11:115-129.



Les déficits moteurs dans la pathologie autistique : implication des systèmes miroirs et canoniques.

Delphine Hemery¹⁻² *, Christophe Destrieux¹⁻³, Nadia Hernandez¹⁻²,
Frédérique Bonnet-Brihault¹⁻², Catherine Barthélémy¹⁻², Joëlle Martineau¹⁻²

Depuis quelques années, les troubles moteurs rencontrés dans la pathologie autistique ne sont plus relégués aux titres de simples symptômes périphériques mais semblent désormais correspondre à un ensemble plus vaste de troubles de la représentation de l'action, c'est-à-dire à des difficultés à organiser ou à créer une représentation des moyens, des buts et des conséquences de l'action. L'autisme est donc maintenant considéré par certains auteurs, à l'instar de la schizophrénie comme une pathologie de la représentation de l'action : Il semble en effet que les déficits spécifiques dans les domaines de l'imitation, de la perception et de l'expression des émotions, de la mentalisation, de l'interaction sociale, de la planification et du contrôle de l'action, mais aussi des aspects pragmatiques de la communication et du jeu symbolique puissent tous trouver un dénominateur commun au niveau de la représentation de l'action.

Grâce à la découverte chez le singe, il y a quelques années maintenant, de neurones visuo-moteurs particuliers - les neurones miroirs et des neurones canoniques - par l'équipe de Rizzolatti (1988, 1996), une passerelle a été établie entre d'une part, les concepts psychologiques et philosophiques de représentation de l'action et d'autre part, l'organisation physiologique cérébrale.

1. Systèmes miroir et canonique.

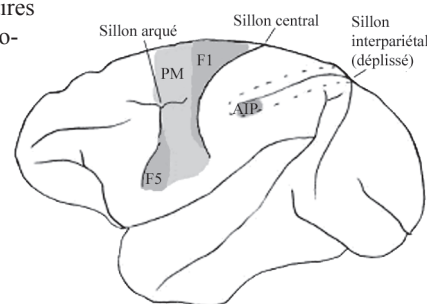
L'aire F5 du cortex préfrontal du macaque abrite deux types de neurones visuo-moteurs :

- les *neurones canoniques*, localisés dans un secteur enfoui à l'intérieur du sillon arqué sur le bord postérieur (F5ab)
- les *neurones miroirs*, exclusivement localisés dans la convexité dorsale de l'aire F5 (F5a).

Ces deux types de neurones, s'ils possèdent les mêmes propriétés motrices (activation lors de la réalisation d'une action) présentent des propriétés visuelles différentes.

Fig. 1 : Représentation des aires appartenant au circuit pariéto-frontal impliqué dans la perception de l'objet et de l'action chez le macaque.

PM : Cortex prémoteur,
AIP : Aire intrapariétale.



Les neurones canoniques sont spécialisés dans l'interaction du sujet avec un objet, que ce soit à travers la main ou la bouche. En fait, ces neurones sont très étroitement liés aux neurones visuo-moteurs situés dans l'Aire Intrapariétale Antérieure (AIP) qui possèdent la faculté de s'activer à la simple vue d'un objet saisissable, quelque soit l'intention actuelle du sujet. Cela signifie que même de façon tout à fait inconsciente, la simple apparition d'un objet dans le champ visuel du singe, et il en est de même pour l'humain, provoque immédiatement et automatiquement une activation de ces neurones. Ceux-ci vont alors coder l'objet selon toutes ses caractéristiques fonctionnelles (taille, forme, orientation,...) afin d'en préparer sa saisie ou toute autre action envisageable avec cet objet. Ce codage s'effectue très simplement grâce à la répartition de ces neurones en de très nombreuses sous-populations chacune spécialisée dans un type particulier d'objet. De ce fait, lors de l'observation de l'objet, seules les populations de neurones spécialisées dans ce type d'objet (selon sa taille, sa forme et son orientation) s'activent. Ensuite, selon l'intention du sujet de s'emparer ou non de cet objet, l'information sera conservée et utilisée ou bien détruite.

Mots-clés : Déficits moteurs, neurones miroirs, autisme, adultes, IRMf

¹ INSERM U619, Bât B1A 1er étage, CHU Bretonneau, 37044 Tours

² Service d'Explorations Fonctionnelles en Pédiopsychiatrie. CHU Bretonneau, 2 bd Tonnellé. 37044 Tours.

³ Laboratoire d'Anatomie - Faculté de Médecine - 10 Bd Tonnellé 37032 Tours - France

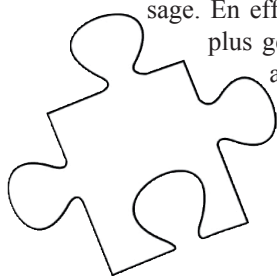
* d.hemery@chu-tours.fr

Si le sujet désire utiliser l'objet, les informations sur ses caractéristiques seront alors échangées avec l'aire F5 qui possède de nombreuses sous-populations de neurones canoniques spécialisés, entre autre, dans les différentes façons de saisir ou de tenir un objet (taille de l'ouverture de la main, position des doigts, timing de la séquence...). Les informations recueillies à propos de l'objet seront donc utilisées afin de choisir le geste à exécuter le plus approprié. La simple préhension d'un objet, souvent réalisée par automatisme, est donc en fait un phénomène complexe, recrutant tout un réseau neuronal et une organisation très perfectionnée.

A côté de ces neurones sont situés **les neurones miroirs** qui possèdent la particularité essentielle de s'activer, non plus cette fois-ci juste lors de l'observation d'un objet, mais lors de l'observation d'une action réalisée par quelqu'un sur cet objet. Et comme tous les neurones F5, ces neurones s'activent aussi lors de l'exécution de cette même action. Ce système miroir permet donc d'apparier l'observation d'une action et la réalisation de cette même action, c'est-à-dire que ces 2 phénomènes passent par le même réseau de neurones. Cette organisation permet alors une simulation interne de l'action exécutée par un tiers : si à chaque observation d'une action, nos propres neurones normalement impliqués dans la réalisation de cette action s'activent, alors, c'est que nous mimons de façon interne l'action exécutée par l'autre, nous en fabriquons une représentation interne. Ce mécanisme est fondamental pour l'apprentissage par imitation mais est aussi essentiel dans le décryptage des actions d'autrui, c'est-à-dire pour en comprendre les tenants et les aboutissants. Ces neurones sont donc à la base d'une très longue chaîne de processus psychologiques qui aboutissent à l'établissement d'une communication interindividuelle, la compréhension des actions d'autrui en étant la base essentielle.

Cette théorie s'est confirmée au cours du temps et s'est même étayée puisqu'au fur et à mesure des travaux réalisés sur le sujet, il est apparu que le champ d'implication de ces neurones était très large et qu'ils étaient relativement polyvalents, pouvant s'activer par exemple, pour différentes modalités sensorielles. Ainsi, les travaux récents de Keysers et al. (2003) ont montré que les neurones miroirs existaient aussi pour les phénomènes d'audition : les mêmes neurones sont activés à l'écoute d'un son correspondant à une action et lors de l'exécution de l'action.

De nouvelles perspectives ont aussi vu le jour concernant les neurones miroirs réagissant aux mouvements du visage. En effet, les neurones visuo-moteurs F5 sont plus généralement associés dans la littérature aux actions réalisées avec les mains mais la bouche est aussi un autre effecteur très représenté au niveau du cortex pré-moteur ventral du singe.



Ainsi, un nouvel axe de recherche est actuellement en cours d'émergence et envisage le langage sous l'angle des neurones miroirs. En effet, pour Fadiga (2002), le système moteur est impliqué dans la perception de la parole. Cette hypothèse fait ainsi resurgir certaines théories plus anciennes telles que la théorie sensori-motrice de la perception de la parole, énoncée en 1967 par Liberman postulant que l'auditeur comprendrait ce qu'il entend par comparaison/imitation des gestes articulatoires du locuteur, qui sont inscrits dans les mots entendus avec son propre répertoire moteur. La perception et la production de la parole utiliseraient ainsi un répertoire commun de commandes motrices invariantes qui résident dans le geste articulatoire.

Selon Fadiga, l'évolution aurait ainsi créée une voie liant le système des neurones miroirs pour les actions de la main à celui de la genèse de la parole. Le lien entre ces deux processus est d'ailleurs évident lorsque l'on considère le geste comme un moyen de communication efficace chez les primates mais aussi une base et/ou un accompagnement du langage chez l'être humain.

Le deuxième axe innovant concernant les recherches sur les neurones miroirs s'intéresse à la perception et à la compréhension des émotions. En effet, le système miroir, en permettant la réalisation de représentations internes des actions de l'autre, participe à la compréhension des intentions d'autrui et ainsi concourt à la mise en place d'une théorie de l'esprit (attribution d'états mentaux à autrui) et par extension, à l'établissement de l'empathie.

En effet, l'empathie requière de projeter les sentiments des autres sur son propre système nerveux. Les recherches dans le domaine des émotions, durant la dernière décennie ont montré que les sujets imitaient, de façon consciente ou non, les expressions faciales qui leur étaient présentées. Ressentir et compatir aux émotions des autres passerait alors par une simulation interne de l'état émotionnel. Une forte implication des neurones miroir dans ce processus est fortement soupçonnée même si elle reste encore difficile à mettre en évidence.

Lorsque l'on recense ainsi les diverses implications des neurones miroirs, on s'aperçoit que la liste alors édictée est très proche de celle regroupant la majorité des symptômes rencontrés dans la pathologie autistique. L'hypothèse d'un trouble atteignant le système miroirs chez les patients atteints d'autisme a donc été émise, il y a plusieurs années déjà. Cependant, l'investigation des systèmes miroir et canonique est relativement difficile à mettre en place chez l'humain avec les moyens actuels.

Cependant, le développement des techniques d'imagerie et l'amélioration des protocoles de recherche permettent désormais de sonder de façon plus précise ce réseau.

2. Etude en IRMf des systèmes miroir et canonique chez les patients atteints d'autisme

Actuellement 4 patients dont le diagnostic d'autisme a été posé par les médecins de l'équipe médico-psychologique en s'appuyant sur les critères de la DSM-IV et de la CIM 10, droitiers, de sexe masculin et âgés de 18 à 30 ans ont participé à l'étude en cours. 6 sujets témoins droitier, de sexe masculin et d'âge identique leur ont été appariés. L'étude a été réalisée en IRM fonctionnelle et consiste à enregistrer les activations cérébrales durant différentes tâches de préhension et d'observation. Le protocole est divisé en 2 parties, la première regroupant plusieurs conditions de préhension de l'objet avec ou sans contrôle visuel, et la seconde s'effectuant à travers des vidéos présentant soit des objets soit des mouvements biologiques simples, ou encore des actions liées à l'objet.

Cette étude est menée sur un imageur Signa 1.5 Tesla (General Electric Systems, Milwaukee, WI) à l'aide d'une antenne crâne standard. L'imagerie fonctionnelle en IRM est basée sur la méthode BOLD (Blood Oxygenation Level Dependant). Les images fonctionnelles sont obtenues par une séquence pondérée T2* d'écho-planar (TR=2 s ; TE=50 ms ; matrice = 64x64) avec exploration de l'ensemble de l'encéphale, lors de la reconnaissance d'objets et de leur préhension avec ou sans accompagnement visuel. Les activations ainsi obtenue seront visualisées grâce à un mode de représentation « déplié » du cortex cérébral humain (Dale et al., 1999 ; Dale and Sereno, 1993; Fischl et al., 1999)

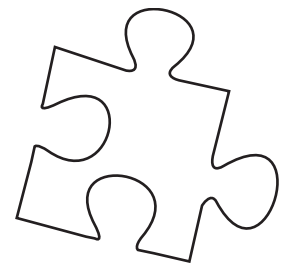
Le logiciel employé « freesurfer » représente la surface corticale sous forme plane et permet une analyse morphométrique de celle-ci. (Dale et al., 1999 ; Sereno et al., 1995 ; Fischl et al., 1999) : l'interface entre substance grise et substance blanche est segmentée automatiquement et l'interface gris-blanc déformée afin d'en diminuer la tension de surface. Le résultat est alors un cerveau « déplié » à la surface duquel la totalité du cortex est visible en même temps.

Les premiers résultats obtenus montrent des défauts d'activation des neurones miroirs dans l'aire décrite comme l'homologue de F5 chez les patients atteints d'autisme par rapport aux sujets témoins lors de l'observation d'un objet et d'une action exécutée par autrui. De plus, au niveau pariétal, lors de l'observation et de la réalisation de l'action, l'activation de l'aire AIP chez les sujets témoins est bien définie alors qu'elle est plus dispersée chez les patients atteints d'autisme qui montrent des activations beaucoup plus étendues et moins bien localisées. L'étude des cartes cérébrales obtenues met en avant un réseau miroir et canonique différemment organisé chez les patients atteints d'autisme et des activations beaucoup plus faibles lors des tâches de préhension.

Cela signifie qu'il existerait donc un défaut d'activation des neurones F5 dans la pathologie autistique ou du moins que ce réseau présenterait un pattern atypique chez

les patients atteints d'autisme. Cette hypothèse est confirmée par le tableau clinique de la pathologie dans lequel de nombreux symptômes rencontrés pourraient être expliqués par un déficit d'activation des neurones miroirs et canoniques :

- Evitement du regard (STS : début du circuit pariéto-frontal)
- Difficultés d'imitation (Neurones miroirs)
- Difficultés à comprendre les émotions des autres, (Neurones miroirs)
- Difficultés de mise en place d'une théorie de l'esprit (Neurones miroirs)
- Difficultés de langage (Neurones miroirs et neurones canoniques)
- Troubles moteurs et de coordination (Neurones canoniques)



Références

- Dale A.M., Fischl B. and Sereno M.I (1999) Cortical surface-based analysis. I : segmentation and surface reconstruction. *Neuroimage*, 9 : 179-194.
- Dale A.M. and Sereno M.I. (1993) Improved localization of cortical activity by combining EEG and MEG with MRI cortical surface reconstruction : a linear approach. *J Cogn Neurosci*, 5: 162-176.
- Fadiga L, Craighero L, Buccino G, Rizzolatti G. (2002). Speech listening specifically modulates the excitability of tongue muscles: a TMS study. *Eur J Neurosci*. 15: 399-402.
- Fischl B., Sereno M. and Dale A. (1999) Cortical surface-based analysis. II: Inflation, flattening, and a surface-based coordinate system. *Neuroimage*, 9: 195-207.
- Keysers C, Kohler E, Umiltà MA, Nanetti L, Fogassi L, Gallese V. (2003) Audiovisual mirror neurons and action recognition. *Exp Brain Res*, 153: 628-36.
- Liberman AM, Cooper FS, Shankweiler DP, Studdert-Kennedy M. (1967) Perception of the speech code. *Psychol Rev*, 74: 431-61.
- Rizzolatti, G., Camarda, R., Fogassi, L., Gentilucci, M., Luppino, G., & Matelli, M. (1988). Functional organization of inferior area 6 in the macaque monkey: II. Area F5 and the control of distal movements. *Exp Brain Res*, 71, 491-507.
- Rizzolatti G., Fadiga L., Matelli M., Bettinardi V., Paulesu E., Pearn D. and Fazio F. (1996) Localization of grasp representations in humans by PET : 1. Observation versus execution. *Exp Brain Res*, 111 : 246-252.
- Sereno M.I., Dale A.M., Reppas J.B., Kwong K.K., Belliveau J.W., Brady T.J., et al. (1995) Borders of multiple visual areas in human revealed by functional magnetic resonance imaging. *Science*, 268: 889-893.

« Saisir » les émotions : les neurones miroirs dans la pathologie autistique

Nadia Herhnandez, Delphine Hemery, Christophe Destrieux,
Jean-Philippe Cottier, Catherine Barthélémy, Joëlle Martineau ¹

I. Introduction

I – 1. Historique

L'autisme est un trouble neurodéveloppemental décrit pour la première fois en 1943 par Kanner (Kanner, 1943) et touche environ 1 enfant sur 2000 (et plus de 1 sur 1000 si l'on prend en compte les troubles apparentés) dans une proportion de 4 garçons pour 1 fille. L'autisme se caractérise par une anomalie du développement neuropsychologique portant de façon prédominante sur les fonctions de communication et de socialisation avec des troubles cognitifs et comportementaux sans dysmorphies physiques ou céré-

Mots clés : Autisme, Neurone miroir, IRMf, Emotions, Expressions faciales

brales observées, des altérations sévères des interactions sociales et de la communication, associées à un pattern comportemental et à des intérêts restreints et/ou stéréotypés (DSM IV-TR, 2000).

I – 2. Autisme et perception des expressions émotionnelles faciales

Selon Schultz et Williams (2005), les altérations des processus sociaux rencontrées chez les patients avec autisme pourraient reposer sur un déficit de la perception des visages et des expressions émotionnelles faciales. Ce déficit engendrerait par la suite des troubles dans le développement des aptitudes sociales et dans les capacités de communication.

I – 2.1. Les bases neurobiologiques de la perception des visages humains

Les visages humains présentent tous les mêmes similarités (yeux, nez, bouche) et la même configuration. Les adultes sains sont capables de discriminer précisément et rapidement les visages entre eux. Cette capacité de discrimination des visages suggère que tous les adultes sains

sont « experts » dans le domaine de la reconnaissance des visages (Carey, 1992; Diamond et Carey, 1986). La perception des visages fait intervenir deux composantes :

- la reconnaissance de l'identité de la personne via les caractéristiques structurales du visage ;
- la reconnaissance de l'état affectif interne d'autrui, indépendamment de l'identité, via la forme des caractéristiques du visage (bouche, yeux, sourcils) et les modifications de leurs dispositions relatives les unes par rapport aux autres lors d'une expression émotionnelle.

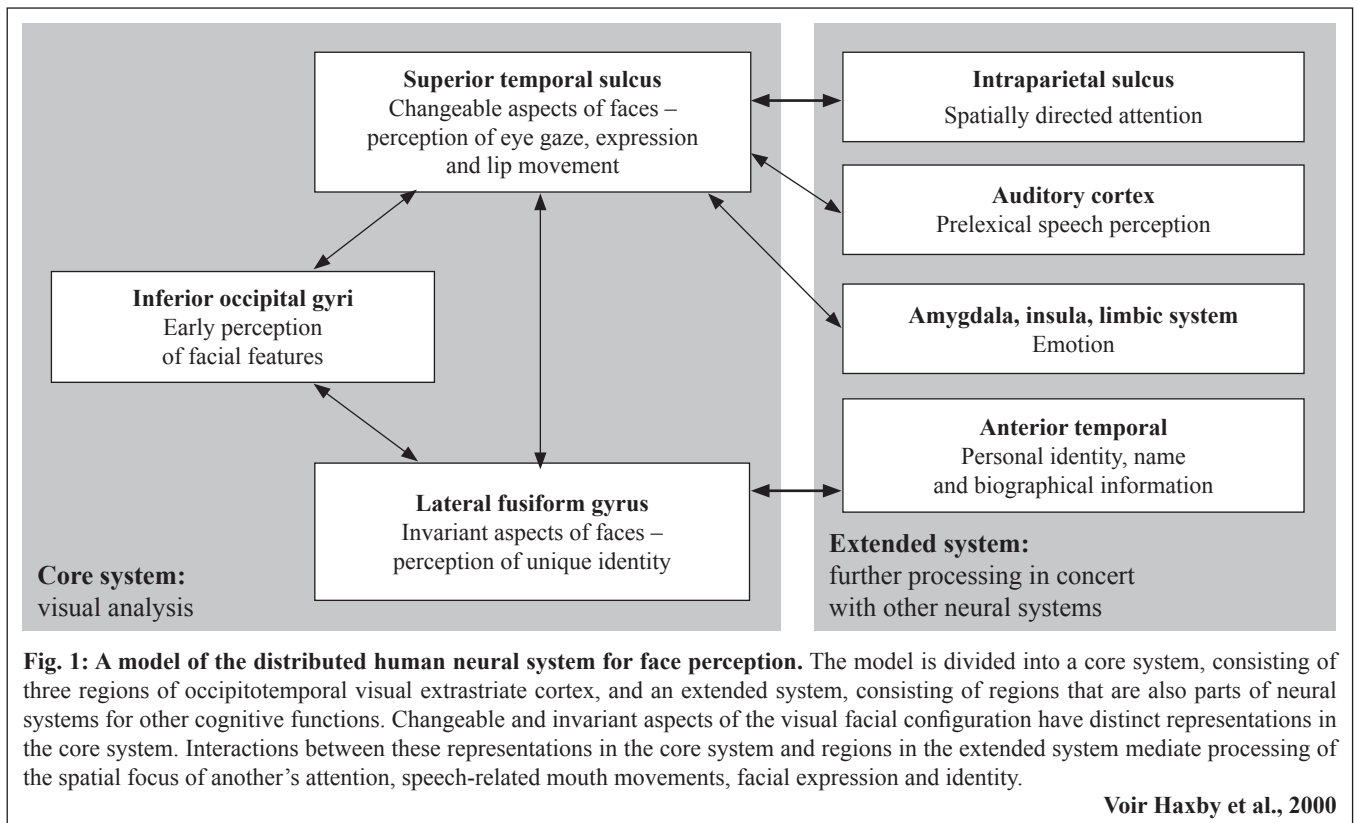
I – 2.1.1. Les processus de la perception des visages chez le sujet sain.

Des études en neuroimagerie fonctionnelle ont montré que la perception des visages chez des sujets sains activerait une aire du cortex temporal ventral : l'aire fusiforme des visages (ou FFA : fusiform face area) (Haxby et al., 1994; Kanwisher, McDermott, et Chun, 1997; Puce, Allison, Gore, et McCarthy, 1995). Haxby et al. (2000), ont proposé un modèle hiérarchisé basé sur deux régions occipitotemporales : le gyrus fusiforme impliqué dans l'identification des caractéristiques structurales invariantes du visage et les sillons temporaux supérieurs (STS) spécialisés dans la représentation des aspects variants signifiants d'un point de vue émotionnel, l'activité des STS étant modulée au niveau émotionnel par l'amygdale, l'insula et le système limbique (fig. 1).

I – 2.1.2. Les processus de la perception des expressions émotionnelles chez le sujet sain : le circuit fronto-pariétal miroir et le phénomène de contagion émotionnelle

La compréhension de l'état affectif d'autrui : l'empathie, joue un rôle social fondamental. Lorsque Theodore Lipps introduisit le concept d'empathie (Einfühlung), il supposait un rôle critique de « l'imitation intérieure » des actions des autres dans la génération de l'empathie. Les individus empathiques manifestent un mimétisme in-

¹ INSERM U619 ; Service Universitaire d'Explorations Fonctionnelles et Neurophysiologie en Pédiopsychiatrie ; Service de Neuroradiologie ; Laboratoire de Neuroanatomie ; CHRU Bretonneau - 37044 TOURS cedex 9



conscient des postures, des manières et des expressions faciales d'autrui (« effet caméléon ») davantage que les individus non-empathiques (Chartrand et Bargh, 1999). L'empathie passe par un mécanisme de représentation de l'action qui module et forme les contenus émotionnels.

I – 2.1.2.1. L'implication des neurones miroirs

Dimberg et al. (2000) ont mis en évidence l'existence d'une contagion émotionnelle lors de l'observation d'une expression émotionnelle chez autrui. Cette contagion émotionnelle se manifeste notamment par une réaction faciale avec une légère contraction inconsciente mimétique des muscles du visage de l'observateur (Dimberg, 1982, 1990; Dimberg et Thunberg, 1998; Lundquist et Dimberg, 1995). Chartrand et Bargh (1999) suggèrent que les individus caractérisés par un haut degré d'empathie auront tendance à plus imiter les autres lors de leurs interactions sociales. Le lien empirique existant entre les attitudes empathiques et le comportement d'imitation suggère que la compréhension des émotions d'autrui est modulée par le comportement moteur. D'ailleurs, Gallese et Goldman (1998) proposent qu'il est possible de prédire l'état mental d'une autre personne en se construisant un corrélat mental grâce au système de neurones miroirs. Ces neurones localisés dans la convexité dorsale de l'aire F5 et dans l'aire intrapariétale ont la propriété de s'activer aussi bien lorsque le sujet fait l'action que lorsqu'il perçoit un autre sujet réaliser cette action. Grâce à ce système, des représentations internes des actions d'autrui sont mises en place aboutissant à la compréhension des intentions de l'autre (V. Gallese, Keysers, et Rizzolatti, 2004; Iacoboni et al., 2005). Ce référentiel d'actions commun permet d'appréhender les états mentaux d'autrui et ainsi

d'engager une communication inter-individuelle fondée sur trois grandes fonctions : le langage, la perception des émotions et l'imitation.

I – 2.1.2.2. Le circuit fronto-pariétal et le système limbique

Des recherches récentes ont mis en évidence la présence de neurones miroirs dans les STS (Rizzolatti et Matelli, 2003) appuyant l'hypothèse d'une implication de ces neurones dans la perception des émotions d'autrui.

Dans le cerveau de primate, des systèmes neuraux relativement définis et séparés ont été associés aux émotions (LeDoux, 2000) et à la représentation de l'action (di Pellegrino, Fadiga, Fogassi, Gallese, et Rizzolatti, 1992; V. Gallese, Fadiga, Fogassi, et Rizzolatti, 1996; Perrett et al., 1989; Rizzolatti, Fogassi, et Gallese, 2001). Le système limbique notamment est essentiel pour le traitement et le comportement émotionnel, et un circuit fronto-pariétal interagissant avec le cortex temporal supérieur participe à la représentation de l'action. Ce dernier circuit est composé des neurones miroirs frontaux inférieurs, pariétaux postérieurs et des neurones temporaux supérieurs. Des données anatomique et neurophysiologique issues d'études cérébrales chez le primate non-humain (Rizzolatti et al., 2001) et en imagerie chez l'humain (Decety et al., 1997; Grezes et Decety, 2001; Iacoboni et al., 2001; Iacoboni et al., 1999) suggèrent que ce circuit est essentiel pour l'imitation, et que c'est dans ce circuit que le traitement de l'information se fait. Le traitement de l'information commence par une description visuelle précoce de l'action au niveau du **cortex temporal supérieur** (Perrett et Emery, 1994; Perrett et

al., 1989) qui transmet l'information aux **neurones miroirs pariétaux postérieurs** (ce flux d'information privilégié allant du cortex temporal supérieur aux neurones pariétaux postérieurs est sous-tendu anatomiquement par de robustes connexions entre le cortex temporel supérieur et le cortex pariétal postérieur) (Seltzer et Pandya, 1994). Ensuite le **cortex pariétal postérieur** code précisément l'aspect kinesthésique du mouvement (Kalaska, Caminiti, et Georgopoulos, 1983; Lacquaniti, Guigon, Bianchi, Ferraina, et Caminiti, 1995; Mountcastle, Lynch, Georgopoulos, Sakata, et Acuna, 1975; Sakata, Takaoka, Kawarasaki, et Shibutani, 1973) et transmet cette information aux **neurones miroirs frontaux inférieurs** (les données anatomiques concernant les connexions entre ces deux régions ont été obtenues à partir d'études chez le singe) (Rizzolatti et Luppino, 2001). Au niveau du **cortex frontal inférieur** le but de l'action est analysé. Des données neurophysiologiques (V. Gallese et al., 1996; Kohler et al., 2002; Umiltà et al., 2001) et en imagerie mettent en évidence ce rôle des neurones miroirs frontaux inférieurs. Des copies efférentes des plans moteurs sont transmises des aires miroirs pariétales et frontales au cortex temporel supérieur (Iacoboni et al., 2001), de telle façon que les mécanismes associés entre la description visuelle de l'action et les conséquences de la prédiction sensorielle de l'action imitative planifiée sont associés permettant à l'imitation d'être amorcée.

I – 2.1.3. Les processus de la perception des expressions émotionnelles chez le sujet avec autisme

Baron-Cohen, Leslie, et Frith (1985) et Leslie et Frith (1987) ont proposé que les déficits sociaux rencontrés dans la pathologie autistique seraient liés à une incapacité à attribuer des états mentaux aux autres, et donc à un dysfonctionnement de la théorie de l'esprit. Pour Frith et Happé (1994) les déficits sociaux et cognitifs liés à l'autisme seraient la cause d'un dysfonctionnement de la « cohérence centrale », c'est-à-dire que les sujets autistes traiteraient préférentiellement les informations de façon locale plutôt que globale. (Hobson, 1986) suggère quant à lui qu'une incapacité innée à interagir émotionnellement avec autrui serait la cause des altérations sociales observées chez les patients avec autisme. Effectivement, les enfants avec autisme présentent des difficultés à reconnaître les expressions émotionnelles chez autrui (Adolphs, Sears, et Piven, 2001; Baron-Cohen, Wheelwright, et Jolliffe, 1997; Bormann-Kischkel, Vilsmeier, et Baude, 1995; Hobson, 1986; Howard et al., 2000; Ozonoff, Pennington, et Rogers, 1990; Prior, Dahlstrom, et Squires, 1990) et plus spécifiquement la peur (Howard et al., 2000). Diverses études ont montré que le traitement des émotions est encore plus altéré lorsqu'il s'agit d'une émotion « cognitivement » complexe, comme la surprise ou l'embarras (Baron-Cohen, Spitz, et Cross, 1993; Bormann-Kischkel et al., 1995; Capps, Yirmiya, et Sigman, 1992). De plus lors d'une tâche de lecture des expressions émotionnelles à partir des yeux, il a été mis en évidence chez des patients atteints d'autisme une plus faible implication des aires normalement activées lors

d'une interprétation émotionnelle: la région frontale pré-motrice gauche (BA 44/45), le gyrus temporal supérieur (BA 22), l'insula droite et l'amygdale gauche (Baron-Cohen et al., 1999).

Les altérations de la perception et de la compréhension des expressions émotionnelles chez autrui, associées à un pattern d'activations cérébrales atypique, pourraient être en relation avec les difficultés sociales observées dans la pathologie autistique. Or la perception des expressions émotionnelles faciales repose en partie sur la capacité à générer une représentation interne, faisant donc intervenir le système de neurones miroirs. Effectivement, l'implication des neurones miroirs dans la perception d'une expression émotionnelle faciale a été mise en évidence chez le sujet sain (Nakamura et al., 1999). Un dysfonctionnement du système de neurones miroirs dans la pathologie autistique pourrait donc être impliqué dans les déficits de la perception des expressions émotionnelles faciales. La difficulté à générer une représentation interne de l'état affectif de l'autre empêcherait toute identification et compréhension des expressions émotionnelles d'autrui.

Dans cette étude, nous envisageons l'hypothèse d'un **déficit du « système miroir »**. Nos recherches réalisées en **IRM fonctionnelle (IRMf)** s'intéressent aux conditions d'activation des neurones miroirs lors de la compréhension des émotions d'autrui. L'étude menée en IRMf vise à identifier les aires cérébrales activées lors de l'observation d'une part d'expressions émotionnelles faciales et d'autre part d'images génératrices d'émotions afin de déterminer le niveau d'implication des neurones « miroirs » dans la compréhension des émotions. L'étude en imagerie est réalisée chez des jeunes adultes présentant un comportement autistique comparés à de jeunes adultes sains.

II. Méthode

L'étude en imagerie fonctionnelle a débuté chez un sujet contrôle et chez un sujet avec autisme apparié sur l'âge. Nous avons présenté au cours de l'examen via un film des blocs de 10 images présentant des visages exprimant la joie et des visages neutres, ainsi que des images inductrices de joie (issues de la base de données IAPS : International Affective Picture System) et des images neutres. Les activations ont été obtenues par contraste entre les différentes conditions.

III. Résultats Préliminaires

Ces résultats préliminaires montrent les activations obtenues sur des cortex dépliés lors de la perception d'images induisant de la joie et de visages exprimant la joie chez le sujet contrôle et chez le sujet avec autisme.

1. Perception d'images induisant la joie

1.1. Sujet contrôle

La perception d'images inductrices de joie chez le sujet contrôle induit une activation des aires occipitales, et

plus particulièrement du sulcus occipital inférieur gauche et droit, du gyrus occipital médial et du sulcus temporal inférieur. L'activation de ces aires semble davantage latéralisée à gauche.

1.2. Sujet avec autisme

Chez le sujet avec autisme, la perception d'images inductrices de joie induit une dé-activation bilatérale des aires frontales, pariétales, temporales et occipitales. Nous observons plus particulièrement une dé-activation du sulcus frontal médial gauche et droit, du gyrus frontal gauche, du gyrus pariétal gauche et droit, du sulcus temporal gauche et du gyrus occipital inférieur gauche. De plus, comme chez le sujet témoin, nous observons une activation des aires occipitales, mais principalement latéralisée à droite. Nous observons notamment une activation du sulcus occipital antérieur droit et du sulcus occipital inférieur droit.

2. Perception de visages exprimant la joie

2.1. Sujet contrôle

La perception de visages exprimant la joie, induit une dé-activation bilatérale des aires frontales, avec notamment une dé-activation du sulcus frontal médial gauche et du gyrus frontal inférieur droit. Nous observons également une dé-activation bilatérale du sulcus temporal supérieur, ainsi qu'une dé-activation du sulcus occipital antérieur droit, du gyrus précentral droit et du gyrus subcentral droit. De plus nous notons une activation du sulcus occipital gauche, du sulcus occipital médial et du gyrus temporal médial droit.

2.2. Sujet avec autisme

Chez le sujet avec autisme, la perception de visages exprimant la joie n'induit aucune dé-activation. Nous observons une activation bilatérale du gyrus occipital médial inférieur et une activation du gyrus postcentral droit et du gyrus précentral droit.

3. Différence d'activation entre la perception de visages neutres et d'images neutres

3.1. Sujet contrôle

La perception de visages neutres contrastée avec la perception d'images neutres induit une activation bilatérale du sulcus occipital inférieur et du sulcus temporal inférieur, ainsi qu'une activation du gyrus occipital médial inférieur gauche, du sulcus latéral inférieur gauche, des sulci occipito-temporaux antérieur et latéral gauche. Nous observons également une dé-activation occipitale bilatérale, avec une dé-activation du sulcus occipital inférieur gauche, du sulcus occipital transversal droit et du sulcus occipital médial droit.

3.2. Sujet avec autisme

Chez le sujet avec autisme nous observons également une activation bilatérale du gyrus occipital médial inférieur, ainsi qu'une activation du sulcus temporal inférieur gauche et du gyrus occipital médial supérieur droit. De plus nous observons une dé-activation du sulcus occipital transversal droit et du gyrus occipital médial supérieur droit.

4. Différence d'activation

entre la perception de visages exprimant la joie et d'images induisant la joie

4.1. Sujet contrôle

Chez le sujet contrôle nous observons essentiellement des dé-activations occipitales, avec notamment une dé-activation bilatérale du gyrus occipital médial supérieur et du sulcus occipital inférieur. Bien que bilatérales, les dé-activations sont principalement latéralisées à gauche avec en particulier une dé-activation du sulcus occipital médial gauche, du sulcus occipital transversal gauche et du sulcus occipital supérieur gauche.

4.2. Sujet avec autisme

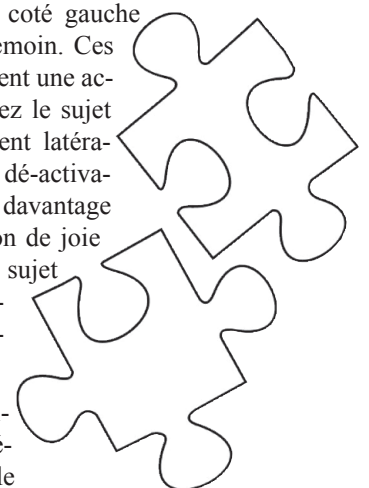
Chez le sujet atteint d'autisme nous observons également une dé-activation bilatérale du gyrus occipital médial supérieur, ainsi que du sulcus occipital transversal. Nous observons également une dé-activation du sulcus occipital médial gauche, du gyrus occipital supérieur gauche, du gyrus occipital inférieur droit, du sulcus temporal inférieur droit, du sulcus occipital supérieur droit, du sulcus intrapariétal droit et du sulcus précentral droit. Les dé-activations observées, contrairement à celles observées chez le sujet contrôle semblent davantage latéralisées à droite.

IV. Discussion

Les contrastes obtenus entre la perception de visages neutres et d'images neutres permettent de déterminer les aires cérébrales impliquées dans la perception des visages. Nous avons pu observer un pattern d'activation globalement similaire entre le sujet contrôle et le sujet avec autisme, avec en particulier une activation occipitale bilatérale associée à une dé-activation de zones occipitales latéralisées à droite. L'implication des aires occipitales dans la perception des visages à déjà été montré par d'autres études, avec notamment une implication du gyrus occipital droit (Abell et al., 1999 ; Gauthier et al., 2000). De plus l'absence de différence d'activation entre le sujet avec autisme et le sujet contrôle laisse à supposer qu'il n'y a pas d'altérations de la perception des visages chez le sujet avec autisme.

La perception d'images inductrices de joie active les aires occipitales surtout du côté gauche de l'hémisphère chez le sujet témoin. Ces mêmes images induisent également une activation des aires occipitales chez le sujet avec autisme mais principalement latéralisée à droite, accompagnées de dé-activations sur l'ensemble du cortex et davantage latéralisées à gauche. L'induction de joie chez le sujet témoin et chez le sujet avec autisme via des images, génère un pattern d'activations cérébrales inversé.

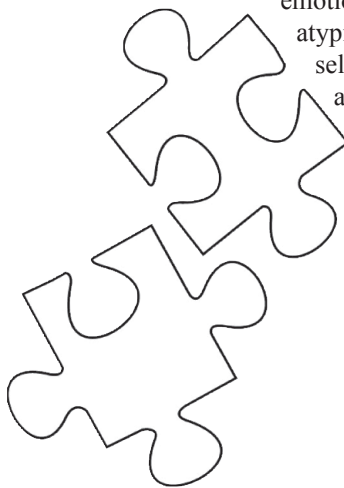
La perception de visages exprimant la joie induit chez le témoin une dé-activation frontale



bilatérale ainsi qu'une dé-activation du sulcus temporal supérieur, accompagnée d'activations occipitales principalement latéralisées à droite. Ces observations sont en accord avec celles rapportées dans la littérature. Des travaux ont mis évidence une activation des aires occipitales, et notamment du gyrus occipital droit (Abell et al., 1999; Gauthier et al., 2000), et du STS (Uddin, Kaplan, Molnar-Szakacs, Zaidel, et Iacoboni, 2005) en réponse à un visage. La dé-activation frontale pourrait être liée à l'évaluation cognitive de l'expression émotionnelle faite par le sujet. Chez le sujet avec autisme aucune dé-activation n'est observée et une légère activation occipitale latéralisée à droite est rapportée. Il semble donc que le sujet avec autisme présente un pattern d'activation anormale en réponse à un visage exprimant une émotion.

Enfin la perception de visages exprimant la joie et d'images générant la joie induit chez le sujet témoin une activation occipitale davantage latéralisée à gauche et chez le sujet avec autisme d'avantage latéralisée à droite.

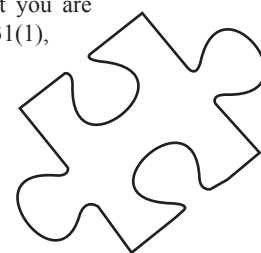
Ces premiers résultats nous permettent déjà de mettre en évidence des différences d'activation cérébrales en réponse à une expression émotionnelle faciale et en réponse à des images inductrices d'émotion entre les sujets témoins et les sujets avec autisme. Ainsi, les sujets avec autisme manifesteraient un pattern d'activation inversé par rapport à celui des sujets témoins lors de la perception d'images générant la joie, et un pattern d'activation incomplet lors de la perception d'une expression émotionnelle. Ces patterns d'activation atypique corroborent notre hypothèse selon laquelle dans la pathologie autistique le système de neurones miroirs présenterait des particularités de fonctionnement.



Bibliographie

- Abell, F., Krams, M., Ashburner, J., Passingham, R., Friston, K., Frackowiak, R., et al. (1999). The neuroanatomy of autism: a voxel-based whole brain analysis of structural scans. *Neuroreport*, 10(8), 1647-1651.
- Adolphs, R., Sears, L., et Piven, J. (2001). Abnormal processing of social information from faces in autism. *J Cogn Neurosci*, 13(2), 232-240.
- American Psychiatric Association (2000) *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders*, 4th edition, Text Revision (DSM-IV-TR). Washington, DC : American Psychiatric Association, 292.
- Baron-Cohen, S., Leslie, A. M., et Frith, U. (1985). Does the autistic child have a «theory of mind»? *Cognition*, 21(1), 37-46.
- Baron-Cohen, S., Ring, H. A., Wheelwright, S., Bullmore, E. T., Brammer, M. J., Simmons, A., et al. (1999). Social intelligence in the normal and autistic brain: an fMRI study. *Eur J Neurosci*, 11(6), 1891-1898.
- Baron-Cohen, S., Spitz, A., et Cross, P. (1993). Do Children with Autism Recognize Surprise ? *Child. Dev.*, 68, 311-331.
- Baron-Cohen, S., Wheelwright, S., et Jolliffe, T. (1997). Is there a «language of the eyes»? Evidence from Normal Adults, and Adults with Autism or Asperger Syndrome. *Vis. Cogn.*, 4, 311-331.
- Bormann-Kischkel, C., Vilsmeier, M., et Baude, B. (1995). The development of emotional concepts in autism. *J Child Psychol Psychiatry*, 36(7), 1243-1259.
- Capps, L., Yirmiya, N., et Sigman, M. (1992). Understanding of simple and complex emotions in non-retarded children with autism. *J Child Psychol Psychiatry*, 33(7), 1169-1182.
- Carey, S. (1992). Becoming a face expert. *Philos Trans R Soc Lond B Biol Sci*, 335(1273), 95-102; discussion 102-103.
- Chartrand, T. L., et Bargh, J. A. (1999). The chameleon effect: the perception-behavior link and social interaction. *J Pers Soc Psychol*, 76(6), 893-910.
- Decety, J., Grezes, J., Costes, N., Perani, D., Jeannerod, M., Procyk, E., et al. (1997). Brain activity during observation of actions. Influence of action content and subject's strategy. *Brain*, 120 (Pt 10), 1763-1777.
- di Pellegrino, G., Fadiga, L., Fogassi, L., Gallese, V., et Rizzolatti, G. (1992). Understanding motor events: a neurophysiological study. *Exp Brain Res*, 91(1), 176-180.
- Diamond, R., et Carey, S. (1986). Why faces are and are not special: an effect of expertise. *J Exp Psychol Gen*, 115(2), 107-117.
- Dimberg, U. (1982). Facial reactions to facial expressions. *Psychophysiology*, 19(6), 643-647.
- Dimberg, U. (1990). Facial electromyography and emotional reactions. *Psychophysiology*, 27(5), 481-494.
- Dimberg, U., et Thunberg, M. (1998). Rapid facial reactions to emotional facial expressions. *Scand J Psychol*, 39(1), 39-45.
- Dimberg, U., Thunberg, M., et Elmehed, K. (2000). Unconscious facial reactions to emotional facial expressions. *Psychol Sci*, 11(1), 86-89.
- Frith, U., et Happe, F. (1994). Autism: beyond «theory of mind». *Cognition*, 50(1-3), 115-132.
- Gallese, V., Fadiga, L., Fogassi, L., et Rizzolatti, G. (1996). Action recognition in the premotor cortex. *Brain*, 119 (Pt 2), 593-609.

- Gallese, V., et Goldman, A. (1998). Mirror neurons and the simulation theory of mind-reading. *Trends Cogn Sci*, 2, 493-501.
- Gallese, V., Keysers, C., et Rizzolatti, G. (2004). A unifying view of the basis of social cognition. *Trends Cogn Sci*, 8(9), 396-403.
- Gauthier, I., Tarr, M. J., Moylan, J., Skudlarski, P., Gore, J. C., et Anderson, A. W. (2000). The fusiform «face area» is part of a network that processes faces at the individual level. *J Cogn Neurosci*, 12(3), 495-504.
- Grezes, J., et Decety, J. (2001). Functional anatomy of execution, mental simulation, observation, and verb generation of actions: a meta-analysis. *Hum Brain Mapp*, 12(1), 1-19.
- Haxby, J. V., Hoffman, E. A., et Gobbini, M. I. (2000). The distributed human neural system for face perception. *Trends Cogn Sci*, 4(6), 223-233.
- Haxby, J. V., Horwitz, B., Ungerleider, L. G., Maisog, J. M., Pietrini, P., et Grady, C. L. (1994). The functional organization of human extrastriate cortex: a PET-rCBF study of selective attention to faces and locations. *J Neurosci*, 14(11 Pt 1), 6336-6353.
- Hobson, R. P. (1986). The autistic child's appraisal of expressions of emotion. *J Child Psychol Psychiatry*, 27(3), 321-342.
- Howard, M. A., Cowell, P. E., Boucher, J., Brooks, P., Mayes, A., Farrant, A., et al. (2000). Convergent neuroanatomical and behavioural evidence of an amygdala hypothesis of autism. *Neuroreport*, 11(13), 2931-2935.
- Iacoboni, M., Koski, L. M., Brass, M., Bekkering, H., Woods, R. P., Dubeau, M. C., et al. (2001). Reafferent copies of imitated actions in the right superior temporal cortex. *Proc Natl Acad Sci U S A*, 98(24), 13995-13999.
- Iacoboni, M., Molnar-Szakacs, I., Gallese, V., Buccino, G., Mazziotta, J. C., et Rizzolatti, G. (2005). Grasping the intentions of others with one's own mirror neuron system. *PLoS Biol*, 3(3), e79.
- Iacoboni, M., Woods, R. P., Brass, M., Bekkering, H., Mazziotta, J. C., et Rizzolatti, G. (1999). Cortical mechanisms of human imitation. *Science*, 286(5449), 2526-2528.
- Kalaska, J. F., Caminiti, R., et Georgopoulos, A. P. (1983). Cortical mechanisms related to the direction of two-dimensional arm movements: relations in parietal area 5 and comparison with motor cortex. *Exp Brain Res*, 51(2), 247-260.
- Kanner, L. (1943). Autistic Disturbances of Affective Contact. *Nervous Child.*, 2, 217-250.
- Kanwisher, N., McDermott, J., et Chun, M. M. (1997). The fusiform face area: a module in human extrastriate cortex specialized for face perception. *J Neurosci*, 17(11), 4302-4311.
- Kohler, E., Keysers, C., Umiltà, M. A., Fogassi, L., Gallese, V., et al., e. (2002). Hearing sounds, understanding actions: Action representation in mirror neurons. *Science*, 297, 846-848.
- Lacquaniti, F., Guigon, E., Bianchi, L., Ferraina, S., et Caminiti, R. (1995). Representing spatial information for limb movement: role of area 5 in the monkey. *Cereb Cortex*, 5(5), 391-409.
- LeDoux, J. E. (2000). Emotion circuits in the brain. *Annu Rev Neurosci*, 23, 155-184.
- Leslie, A. M., et Frith, U. (1987). Metarepresentation and autism: how not to lose one's marbles. *Cognition*, 27(3), 291-294.
- Lundquist, L.-O., et Dimberg, U. (1995). Facial Expression are Contagious. *Journal of Psychophysiology*, 9, 203-211.
- Mountcastle, V. B., Lynch, J. C., Georgopoulos, A., Sakata, H., et Acuna, C. (1975). Posterior parietal association cortex of the monkey: command functions for operations within extrapersonal space. *J Neurophysiol*, 38(4), 871-908.
- Nakamura, K., Kawashima, R., Ito, K., Sugiura, M., Kato, T., Nakamura, A., et al. (1999). Activation of the right inferior frontal cortex during assessment of facial emotion. *J Neurophysiol*, 82(3), 1610-1614.
- Ozonoff, S., Pennington, B. F., et Rogers, S. J. (1990). Are there emotion perception deficits in young autistic children? *J Child Psychol Psychiatry*, 31(3), 343-361.
- Perrett, D. I., et Emery, N. J. (1994). Understanding the intention of others from visual signals – neurophysiological evidence. *Cahiers de Psychologie Cognitive*, 13, 683-694.
- Perrett, D. I., Harries, M. H., Bevan, R., Thomas, S., Benson, P. J., Mistlin, A. J., et al. (1989). Frameworks of analysis for the neural representation of animate objects and actions. *J Exp Biol*, 146, 87-113.
- Prior, M., Dahlstrom, B., et Squires, T. L. (1990). Autistic children's knowledge of thinking and feeling states in other people. *J Child Psychol Psychiatry*, 31(4), 587-601.
- Puce, A., Allison, T., Gore, J. C., et McCarthy, G. (1995). Face-sensitive regions in human extrastriate cortex studied by functional MRI. *J Neurophysiol*, 74(3), 1192-1199.
- Rizzolatti, G., Fogassi, L., et Gallese, V. (2001). Neurophysiological mechanisms underlying the understanding and imitation of action. *Nat Rev Neurosci*, 2(9), 661-670.
- Rizzolatti, G., et Luppino, G. (2001). The cortical motor system. *Neuron*, 31(6), 889-901.
- Rizzolatti, G., et Matelli, M. (2003). Two different streams form the dorsal visual system: anatomy and functions. *Exp Brain Res*, 153(2), 146-157.
- Sakata, H., Takaoka, Y., Kawarasaki, A., et Shibutani, H. (1973). Somatosensory properties of neurons in the superior parietal cortex (area 5) of the rhesus monkey. *Brain Res*, 64, 85-102.
- Schultz, R. T., et Williams, C. (2005). Developmental biology: sperm-egg fusion unscrambled. *Nature*, 434(7030), 152-153.
- Seltzer, B., et Pandya, D. N. (1994). Parietal, temporal, and occipital projections to cortex of the superior temporal sulcus in the rhesus monkey: a retrograde tracer study. *J Comp Neurol*, 343(3), 445-463.
- Uddin, L. Q., Kaplan, J. T., Molnar-Szakacs, I., Zaidel, E., et Iacoboni, M. (2005). Self-face recognition activates a frontoparietal «mirror» network in the right hemisphere: an event-related fMRI study. *Neuroimage*, 25(3), 926-935.
- Umiltà, M. A., Kohler, E., Gallese, V., Fogassi, L., Fadiga, L., Keysers, C., et al. (2001). I know what you are doing. a neurophysiological study. *Neuron*, 31(1), 155-165.



Diversité développementale et évolutive des syndromes autistiques

Isabelle Samyn¹

L'objectif de cette recherche est d'interroger la diversité pathologique de l'Autisme Infantile dans son apparition et son évolution. Au travers de témoignages parentaux, nous avons découvert une particularité développementale dans les premiers temps d'apparition de la pathologie. La majorité des parents d'enfants autistes témoignent de troubles précoces, dès la naissance, par des difficultés relationnelles avec leur enfant, une absence de sourire, de babillage, de curiosité environnementale... Cependant, quelques parents soulignent l'existence d'un développement « apparemment » normal de leur enfant jusqu'à 12-18 voire 24 mois. Ces

Mots-clés : Autismes, sous-groupes, Autistes Précoces, Autistes à Début Tardif, Distinction développementale

enfants développeraient quelques mots, auraient des capacités interactionnelles et de jeux jusqu'à cette période, âge auquel une

régression et une perte des acquisitions apparaîtraient, accompagnées de troubles de types autistiques (repli, rituels...). Ce développement singulier, confirmé par les films familiaux (Osterling et Dawson, 1994 ; Maestro et Muratori, 1999 ; Osterling et al, 2002), a été l'objet de notre étude afin de comprendre le développement précoce de ces enfants et de mettre en avant l'existence de sous-groupes autistiques distincts que nous avons nommé : Autistes Précoces (AP) et Autistes à Début Tardif (ADT) (Samyn, 2002). Nous avons travaillé à partir de témoignages parentaux à l'aide de l'ADI-R (Rutter, 1994) auprès d'une population d'enfants autistes de 3 à 6 ans, au travers de données rétrospectives en ce qui concerne leur développement précoce et de données prospectives au niveau de leur évolution au moment des entretiens.

Dans cet objectif, nous avons effectué une recherche nationale en collaboration avec plusieurs centres de diagnostic de l'Autisme en France : le Centre d'Évalua-

tion et de Diagnostic de l'Autisme (CEDA) de Lyon, le Centre de Ressource Autisme Languedoc-Roussillon de Montpellier, le Centre Elsau de Strasbourg, le Centre Alpin de Diagnostic Précoce de l'Autisme (CADIPA) de Grenoble et le Centre Leo Kanner de Saint Etienne.

Les premiers critères de sélection étaient les suivants : enfants diagnostiqués entre trois et six ans, diagnostic d'Autisme Infantile suite à l'évaluation, outil principal d'évaluation : ADI-R, enfants positifs (autistes) à l'ADI-R et à la CARS.

L'importance de n'étudier que les enfants au diagnostic positif aux deux évaluations (ADI-R + CARS) en plus du diagnostic final d'Autisme Infantile permet d'en assurer sa validité. Le second tri concernait la qualité des informations relevées. Les principaux critères portaient sur le développement de l'enfant entre 0 et 3 ans. Ces éléments étaient essentiellement fournis lors de l'anamnèse et de l'ADI-R. Les enfants retenus devaient répondre parfaitement au protocole : 51 enfants autistes ont été retenus.

Procédure

Deux sous-groupes ont été constitués : les Autistes Précoces (AP) dont les enfants ont développé des troubles importants à caractères autistiques dès la naissance et les Autistes à Début Tardif (ADT) dont les enfants ont eu un développement apparemment normal jusqu'à l'âge de 12 mois.

Pourcentage d'enfants autistes par catégorie d'âge d'entrée dans la pathologie	Sous-groupe	%
	AP	70
	ADT	30

Plusieurs troubles ont été constatés dans le développement des enfants au cours de leurs trois premières années de vie : les troubles de l'alimentation, les troubles du

¹ Psychologue, SESSAD Autisme Chantalouette, 16 passage du Pré des Sœurs, 42000 SAINT ETIENNE
Attachée Temporaire d'Enseignement et de Recherche (ATER), Université Claude Bernard Lyon 1, Institut « Techniques de Réadaptation » (ITR), 8 av. Rockefeller, 69008 LYON

Equipes de Recherche :

Centre de Recherche en Psychologie et Psychopathologie Cliniques (CRPPC), Université Lumière Lyon 2, 5 av. Pierre Mendès France, 69500 BRON

Service Universitaire de Psychiatrie Infanto-Juvenile, 9 rue des Teinturiers, 69100 VILLEURBANNE

Adresse correspondance : Isabelle SAMYN, 11 rue Roux-Soignat 69003 LYON

sommeil, les troubles du tonus, l'hyperactivité, les pleurs immotivés et/ou colères, les troubles interactionnels, l'absence de sourire, les troubles du regard, l'impression de « bébé trop sage », l'impression de surdité, les balancements rythmiques et les activités répétitives.

La première étape de nos travaux s'oriente vers l'évaluation rétrospective du développement des enfants de leur naissance à l'âge de trois ans. Autrement dit, l'analyse de leurs modalités d'entrée dans la pathologie en fonction du sous-groupe d'appartenance. Les témoignages de l'environnement de l'enfant, l'ADI-R et l'anamnèse ont été nos principaux référents.

La seconde étape évalue le niveau de développement de l'enfant au moment du diagnostic, à savoir : l'intensité du syndrome à l'aide de la CARS, le niveau des capacités dans la vie quotidienne par la Vineland (Sparrow et al, 1984), et les critères de l'ADI-R les plus pertinents pour cette étude.

Résultats

Troubles apparus avant trois ans

Les troubles relevés par l'environnement de l'enfant au cours de ses trois premières années de vie ont été reportés dans le tableau suivant :

	AP	ADT
Troubles de l'alimentation	61%	53%
Troubles du sommeil	65%	40%
Troubles du tonus	39%	13%
Hyperactivité	26%	10%
Pleurs immotivés, colères	45%	53%
Troubles relationnels	90%	73%
Absence de sourire	42%	26%
Troubles du regard	74%	75%
«Bébé trop sage»	55%	27%
Impression de surdité	52%	66%
Balancements rythmiques	35%	40%
Activités répétitives	71%	60%

Pourcentage de troubles présents avant trois ans pour chaque sous-groupe autistique

Une première constatation peut être faite quant au trouble essentiel à l'autisme, à savoir, les capacités relationnelles : La répartition est de 90% pour les Autistes Précoces et 73% pour les Autistes   Début Tardif.

Deux premières remarquent peuvent déjà être exposées sur ce trouble : celui-ci n'est pas révélé dans 100% des cas alors que l'autisme est une pathologie officiellement détectable avant l'âge de trois ans. L'évidence de ce trouble ne serait pas absolue. Ceci explique la valeur parfois tardive de la première consultation. Et, la différence significative entre les deux sous-groupes peut également être évocateur de l'espoir qu'ont les parents et les professionnels que ce trouble ne soit que passager. Chez les

Autistes   Début Tardif, les troubles se déclenchent généralement de manière brutale : le changement devrait donc être rapidement repéré.

En poursuivant cette première lecture, nous pouvons observer de nombreux troubles bien présents dès les trois premières années en ce qui concerne l'alimentation, le sommeil, les pleurs immotivés et colères, le regard, l'impression de surdité, ainsi que les activités répétitives. Il convient de noter plus particulièrement que les troubles du regard sont présents chez les trois-quarts des enfants des deux sous-groupes. Les troubles du regard semblent être des indicateurs importants pour le repérage de la pathologie. Enfin, tous les troubles relevés sont fréquemment présents dès les trois premières années de vie sauf pour quelques troubles (troubles du tonus, absence de sourire, hyperactivité et sagesse extrême) chez les Autistes   Début Tardif (ADT). Les différences les plus significatives entre les deux groupes concernent l'impression de bébés trop sages (55 % contre 27 %), les troubles du tonus (39 % contre 13 %), et les troubles du sommeil (65 % contre 40 %). Pour les autres symptômes, les différences ont une plus faible amplitude. Lorsque la différence est significative, le pourcentage est à chaque fois plus élevé dans le groupe des Autistes Précoces.

En résumé : tous les troubles repérés sont plus prégnant chez les Autistes Précoces, les Autistes   Début Tardif développeraient majoritairement des troubles à connotation communicationnelle (troubles relationnels, du regard, impression de surdité) et les Autistes Précoces présenteraient une plus grande diversité de troubles (troubles alimentaires, sommeil, tonus...)

Développement de 3 à 6 ans

Intensité autistique

L'intensité autistique a été évaluée à l'aide de la CARS. Elle a été class e selon trois composantes : légère (<30), modérée ([30-37]) et sévère (>37)

	Intensité (%)		
	légère	modérée	sévère
AP	0	28	42
ADT	10	10	80

Intensité pathologique selon le sous-groupe autistique

L'intensité autistique légère semble être relativement rare. Les Autistes Précoces se répartissent de façon assez homogène entre l'intensité modérée et l'intensité sévère, bien que nous notions une légère tendance à une intensité sévère. La majorité des Autistes   Début Tardif souffrent d'un autisme sévère (80 % des cas).

Items de l'ADI-R

Parmi l'ensemble des items de l'ADI-R étudiés, nous avons pu constater les éléments suivants : les Autistes Précoces semblent connaître l'utilité et la fonction du langage mais ils n'auraient pas les outils pour l'utiliser à bon escient. Les Autistes   Début Tardif auraient les outils en terme de vocabulaire mais auraient une défaillance fonc-

tionnelle plus profonde que les Autistes Précoces leur empêchant l'accès à l'échange communicationnel et à sa compréhension pour les utiliser à bon escient. La barrière des troubles serait plus facile à dépasser pour les enfants Autistes Précoces du fait d'un déficit communicationnel moins important que pour les Autistes à Début Tardif.

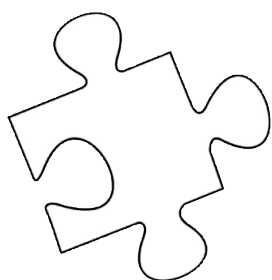
Nous avons alors posé l'hypothèse d'un déficit précédant la formation à l'échange par une défaillance au niveau de la symbolisation. Cette hypothèse est envisageable pour les deux cas mais avec un rapport à cette défaillance distincte, l'un trouverait des outils pour la dépasser, l'autre non du fait d'un déficit plus profond au niveau des mécanismes de la communication.

Les Autistes à Début Tardif ont un développement « normal » jusqu'à 12-24 mois, c'est-à-dire des capacités langagière et de jeux. Ces capacités langagières se limitent à quelques mots ou phrases courtes, et leur intégration du jeu est généralement d'ordre fonctionnel, non dans la symbolique.

La sévérité pathologique des Autistes à Début Tardif, d'une part les freinerait dans leur recherche d'un passage vers l'extérieur, d'autre part le déficit développemental serait plus sévère chez ces derniers. Le trouble au niveau des fonctions de la communication ne permettrait pas de tentatives d'interaction et laisserait leur environnement dans une incapacité d'action face à leur absence totale de relation.

Conclusion

Ces travaux ont permis d'avancer, les caractéristiques pathologiques de ces deux sous-groupes d'enfants autistes mais également les moyens à leur disposition pour lutter contre la pathologie. Ils permettent de mieux comprendre : les difficultés de certains enfants à dépasser un certain niveau de développement, leur niveau de compréhension vis-à-vis de leur environnement, et par conséquent de les aider en fonction des hypothèses développementales et évolutives que nous avons vis-à-vis d'eux.



Bibliographie

Maestro S. et Muratori F., "Development of a research project on autism: The first two years of life studied through the home-movies", *Bulletin du Groupe WAIMH – Francophone*, 1999, vol. 6, n°2, p. 10-15.

Osterling J., Dawson G., "Early recognition of children with autism: a study of first-birthday home videotapes", *Journal of Autism and Developmental Disorder*, 1994, 24: 247-57.

Osterling J., Dawson G. et Munson J., "Early recognition of one year old infants with autism spectrum disorder versus mental retardation: A study of first birthday party home videotapes", *Development and Psychopathology*, 2002, 14, 239-251.

Rutter M., Lord C., Le Couteur A., *Interview pour le diagnostic de l'autisme – R : recherche*, trad. de l'anglais par M-H. Plumet, C. Recasens, D. Waller, M. Leboyer, INSERM, 1994.

Samyn I., *Etude sur l'hétérogénéité d'une pathologie : Distinction entre Autisme Précoce et Autisme à Début Tardif*, Mémoire pour l'obtention du DEA de Psychologie et Psychopathologie Cliniques, Université Lumière Lyon 2, 2001.

Sparrow S., Balla D., Cicchetti D., *Vineland Adaptive Behavior Scales (Survey Form)*. Circle Pines, MN: American Guidance S

Compréhension d'expressions faciales robotiques ou humaines chez des enfants avec autisme

Maud Simon¹, Pierre Canet¹, Philippe Gaussier² et Jacqueline Nadel¹

Les émotions ont un caractère universel et inné. Elles possèdent une fonction adaptative. Leurs manifestations les plus facilement observables sont les expressions faciales. Celles-ci sont universellement reconnues et jouent sans aucun doute un rôle important dans les interactions sociales. Ces expressions ont été étudiées en particulier par Izard (1982) et Ekman et Friesen (1977). Ekman et Friesen (1977) ont répertorié au niveau du visage toutes les contractions musculaires possibles ou unité d'action. Leurs travaux ont en particulier permis d'associer à des patterns d'unité d'action des universels au sens de la signification émotionnelle.

Le traitement de ces expressions faciales ainsi que la réponse à ces stimuli impliquent en particulier ce que Brothers (1990) a proposé d'appeler le « cerveau social ». Celui-ci serait composé de trois structures que Brothers (1990) puis Allison et collègues (2000) ont proposé de considérer comme émanant d'une spécialisation évolutionnaire dévolue à l'analyse des stimuli sociaux. L'amygdale est partie intégrante du « cerveau social » pour l'aspect émotionnel de ces analyses.

Les études en neuro-imagerie d'adolescents et d'adultes atteints d'autisme convergent sur la mise en évidence d'un dysfonctionnement du « cerveau social » et en particulier de l'amygdale (Loveland et al., 2001 ; Loveland 2005). En s'appuyant sur la comparaison statique de cartes d'activations cérébrales, obtenues chez une population d'adulte autistes de haut niveau ou atteints du syndrome d'Asperger et une population d'adulte contrôle, Wicker et collègues (2004) ont montré que les autistes ne recrutent pas les mêmes régions que les contrôles lors d'une tâche de reconnaissance explicite d'expressions émotionnelles faciales. Leurs résultats confirment l'hypothèse selon laquelle la perception explicite des stimuli émotionnels est correcte, mais ne fait pas l'objet d'un traitement privilégié, ce qui entraîne une incapacité à interpréter de manière adéquate le comportement émotionnel d'autrui (Wicker et al., 2004). Or les dysfonctionnements sociaux forment la spécificité du syndrome de l'autisme, trouble envahissant du Système Nerveux Central, qui se définit par une triade de troubles sévères : des troubles des interactions sociales, des troubles du langage et un champ

restreint d'intérêt (APA, 1996). Les effets de cette triade se répercutent en cascade au cours du développement. Or seul l'un des items de l'échelle internationale diagnostique DSM-IV évoque un possible manque de réciprocité sociale OU émotionnelle. De même un seul des modèles neuro-psychologiques de l'autisme, celui de Hobson (1986a et b), propose que le déficit primaire rendant compte en cascade de tous les autres est un déficit de ressenti des émotions et d'empathie avec autrui entraînant une pauvreté d'expression des émotions communicables aux autres et interprétables par les autres, une difficulté à traiter les émotions des autres, un faible niveau de conscience de soi, peu de compréhension des émotions comme état mental et, de là, peu de compréhension des états mentaux. Cette contribution limitée dévolue à un trouble des fonctions émotionnelles résulte de la relative ignorance dans laquelle nous sommes encore concernant le développement émotionnel de l'enfant avec autisme.

Notre recherche vise à distinguer entre comprendre une configuration faciale et éprouver l'émotion qu'elle représente. Dans ce cadre, nous présentons aux enfants avec autisme, comparés à des enfants au développement typique, des expressions émotionnelles « live », des expressions dynamiques mais hors contexte puisque en vidéos pré-enregistrées, et des expressions hors contexte et statiques, puisque photographiées. Ceci nous permet d'évaluer le rôle du mouvement et du contexte « live » dans la capacité à reconnaître les expressions émotionnelles. En outre, nous comparons les résultats obtenus selon que des expressions similaires sont produites par un humain ou une tête de robot.

Matériel

Description de la face du robot émotionnel :

La conception de la tête émotionnelle de robot est issue d'une collaboration continue entre l'équipe de J. Nadel « Développement et Psychopathologie » de l'UMR CNRS 7593 de la Salpêtrière et l'équipe robotique ETIS (Dr P. Gaussier) de l'UMR CNRS 8051 de Cergy. Cette collaboration est consacrée par le CNRS sous le label EPML 38. La tête a été initialement conçue par Gaussier

¹ CNRS UMR 7593, La Salpêtrière, Paris

² CNRS UMR 8051, Cergy Pontoise

en relation avec Cañamero (Adaptive Systems Research Group à l'université de Hertfordshire) et redesigné par Canet sur la base des critères du FACS d'Ekman, adapté par Simon, Soussignan et Nadel.

La tête est reliée à un ordinateur portable via une connexion série RS 232 reliée à une carte (SSC-12 de Lynxmotion). Douze servo-moteurs (Channel Serial Servo Controller) commandés à partir d'un programme élaboré par l'équipe ETIS permettent de faire bouger les sourcils, les paupières, et la bouche.

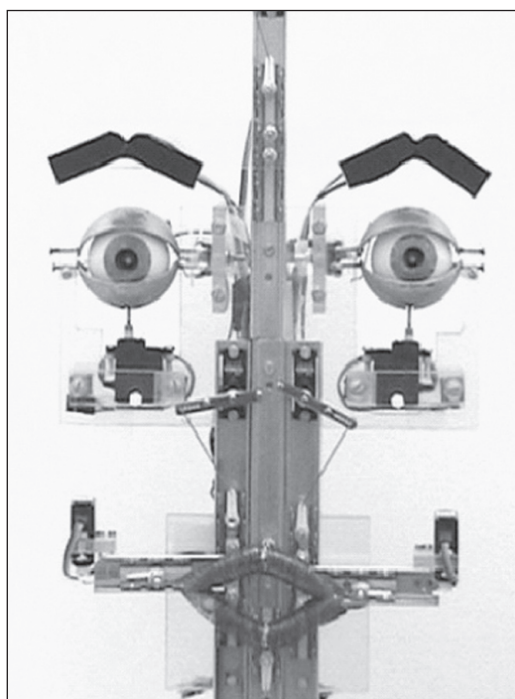


Figure 1 :
Expression
de surprise

Stimuli :

Trois types de stimuli ont été utilisés selon les expériences, chaque type de stimulus était produit par deux partenaires : le robot et l'acteur humain :

- Des expressions faciales dynamiques 3-D en « live ». Pour **le robot**, les 5 expressions émotionnelles (tristesse – joie – surprise – colère et peur) ont été « formatées » en se reportant aux expressions prototypiques humaines sélectionnées par Ekman et collègues (2002). Elles ont été jugées comme proches des expressions prototypiques humaines par Soussignan (membre de notre équipe et expert du FACS). **L'acteur humain** est un spécialiste du mime entraîné à produire de façon stable les mêmes expressions faciales émotionnelles prototypique que le robot.
- Des expressions faciales dynamiques 2-D en vidéo. Les films ont été obtenus par simple enregistrement vidéo des différentes expressions émotionnelles réalisées en dynamique 3-D par le robot et par l'expérimentateur. La numérisation des films a permis de les insérer dans les présentations power point qui seront montrées aux enfants.
- Des photographies d'expressions faciales. Les photographies du robot et de l'acteur humain ont été isolées à partir des films vidéo des expressions émotionnel-

les dynamiques du robot et de l'acteur là où l'intensité maximale de l'expression est observée (à la fin du mouvement mécanique pour le robot, avant la régression de l'expressivité pour l'acteur).

Expériences préliminaires

Deux expériences préliminaires ont été menées avec 39 adultes afin de tester les stimuli et évaluer l'intérêt de nos questions.

Expérience 1

On a présenté à 19 adultes contrôles 6 photos du robot selon un ordre contrebalancé. Dans un second temps, les mêmes adultes ont été installés face à la tête de robot en « live » produisant les différentes expressions émotionnelles en dynamique 3-D.

Résultats

Le tableau 1 indique le pourcentage de bonnes réponses concernant la reconnaissance des différentes expressions émotionnelles. La tristesse, la joie et la surprise ont été bien reconnues en statique comme en dynamique. Tandis que l'expression de colère et de peur ont fait l'objet de confusion aussi bien en statique qu'en dynamique.

% de reconnaissance		
n = 19 adultes	présentation statique	présentation dynamique
Tristesse	94,7 %	94,7 %
Joie	84,2 %	89,5 %
Surprise	84,2 %	73,6 %
Colère	47,9 %	42,1 %
Peur	31,5 %	21,0 %

Tableau 1

Lors des présentations, nous avons observé des échanges empathiques. Pour les expressions robotiques bien reconnues, la comparaison entre statique et dynamique montre que pour l'expression de joie, la présentation en dynamique 3-D engendre plus de simulations que lors d'une présentation en statique 2-D chez des adultes contrôles. Cela suggère un rôle du mouvement dans l'échange émotionnel (tableau 2).

	% de simulation	
	2 D statique	3 D dynamique
Tristesse	40	58
Joie	45	84
Surprise	45	42

Tableau 2

Suite à cette expérience, nous avons apporté une modification importante au niveau des sourcils du robot (articulation des sourcils) et donc re-travaillé les expressions de colère et de peur.

Expérience 2

Selon un ordre contrebalancé, deux séries de photographies (robot / humain) composées de 6 expressions (dont la peur et la colère améliorées) ont été présentées à 20 adultes contrôles. Les deux ordres de présentations des différentes expressions faciales sont identiques à celle de la première expérience.

Résultats

Le tableau 3 indique le pourcentage de bonnes réponses concernant la reconnaissance des différentes expressions. La tristesse, la joie, la surprise et la colère ont été aussi bien reconnues que les expressions humaines correspondantes. Seule l'expression de peur du robot est mal reconnue. Différentes explications sont possibles. La peur est une émotion particulière. Elle possède une fonction adaptative importante pour la survie de l'individu. Des expériences menées sur les nouveau-nés montrent que ces derniers ne s'habituent pas au pattern facial de l'expression de la peur. Enfin, il existe un circuit court de la peur. L'information adaptative de danger peut être liée au mouvement biologique pour des raisons évolutionnaires. L'autre possibilité serait que le pattern de l'expression de la peur soit à retravailler malgré sa proximité de configuration avec l'humain.

% de reconnaissance		
n = 20 adultes	Robot	Humain
Tristesse	85 %	90 %
Joie	85 %	100 %
Surprise	95 %	95 %
Colère	75 %	100 %
Peur	35 %	90 %

Tableau 3

A l'heure actuelle, 40 enfants de 3 à 6 ans ont été vus. Un groupe d'enfants avec autisme commence à être vu. Il est prématuré de donner à ce jour des résultats.

Objectifs

Le partage émotionnel est-il un facilitateur ou une condition nécessaire pour la compréhension des émotions ? La population d'enfants avec autisme pourrait permettre de faire la distinction entre comprendre une émotion et ressentir une émotion liée à un mouvement de la face. Ces enfants pourraient bénéficier en retour de cette distinction dans les psychothérapies mises en place. Une telle question suppose d'en avoir exploré d'autres, tel que le rôle de la dynamique dans la reconnaissance des expressions faciales ainsi que le rôle différentiel du mouvement biologique par rapport à un mouvement auto-généré mais mécanique.

Nous ne pensons évidemment pas traiter l'ensemble des problèmes liés à une thématique aussi ambitieuse, mais il nous semble que la comparaison entre humain et robot pourrait nous permettre de produire des informations uti-

les à l'évaluation de l'importance du mouvement biologique dans la compréhension et le partage des émotions chez l'enfant avec autisme. Des psychothérapies utilisant les technologies modernes issues de la robotique pourraient alors permettre de pousser gentiment l'enfant qui a peur du mouvement humain à comprendre sa signification par l'intermédiaire du mouvement d'un robot.

Bibliographie

- Allison, T., Puce, A. & McCarthy, G. (2000). Social perception from visual cues: role of the STS region. *Trends in Cognition Sciences*, 4(7): 267-277.
- American Psychiatric Association - *DSM-IV, Manuel diagnostique et statistique des troubles mentaux*, 4^{ème} édition (version internationale, Washington DC, 1995). Traduction française : J-D Guelfi et al. ; Edition Masson, Paris, 1996, 1056 pages.
- Brothers, L. (1990). The social brain: a project for integrating primate behavior and neurophysiology in a new domain. *Concepts in neuroscience*, 1, 27-51.
- Ekman, P., & Friesen, W.V. (1977) *Manual for the Facial Action Coding System*. Palo Alto: Consulting Psychologists Press.
- Hobson, R. P. (1986a). The autistic child's appraisal of expressions of emotion. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 27 (3), 321-342.
- Hobson, R. P. (1986b). The autistic child's appraisal of expressions of emotion: A further study. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 27 (5), 671-680.
- Izard, C. I. (1982). *Measuring emotions in infants and children*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Loveland, K.A (2005). Social-emotional impairment and self-regulation in autism spectrum disorder In *Emotional Development* (Ed. Nadel J. & Muir D), pp. 365-382. New York: Oxford University Press
- Loveland, K., Bachevalier, J., Nemanic, S. et al. (2001). Préfrontal-limbic dysfunction and the development of autism. *Invited paper in a symposium on 'Neural bases of social behaviour: insights from autism', Meeting of the Society for Research in Child Development*, April, Minneapolis, Minnesota.
- Wicker, B., Hubert, B. & Deruelle, C. (2004) Imagerie neurofonctionnelle du comportement socio-émotionnel. *Premières rencontres du Réseau national d'études cognitives et neurocognitives de l'autisme*. Hôpital de La Salpêtrière (Paris).

Etude électrophysiologique de l'intégration auditivo-visuelle au cours de la maturation normale et pathologique dans l'autisme : résultats préliminaires chez l'adulte sain

Julie Vidal, Sylvie Roux, Frédérique Bonnet-Brilhault, Catherine Barthélémy et Nicole Bruneau¹

Les informations présentes dans notre environnement (stimuli) sont captées par nos différents sens et conduites jusqu'au cortex cérébral par les voies et relais sensoriels pour être intégrées et combinées en une perception unifiée cohérente. En effet, nous sommes quotidiennement confrontés à des « objets » constitués de composantes appartenant à plusieurs modalités sensorielles, particulièrement auditives et visuelles (une voiture qui passe, une personne qui parle, un chien qui aboie...). C'est cette intégration multisensorielle qui nous permet d'avoir une bonne perception du monde environnant et ainsi d'élaborer des comportements adaptés.

Pour les personnes avec autisme, qui présentent des réactions particulières aux stimulations sensorielles unimodales (auditives, visuelles, etc.), il semble également difficile de prendre en compte simultanément des informations provenant de plusieurs modalités. Ces comportements particuliers observés face à des événements

multimodaux ont été décrits depuis longtemps par les cliniciens (Bryson, 1970, 1972 ; O'Connor, 1971 ; Lelord et al., 1973 ; Morton-Evans

et Hensley, 1978) et pourraient traduire l'incapacité plus globale de ces personnes à percevoir l'environnement comme cohérent (Frith, 1989).

Mots clés : autisme, intégration multisensorielle, potentiels évoqués auditifs et visuels, maturation

Bien que notre équipe ait été pionnière dans l'étude des processus d'association auditivo-visuelle chez l'adulte et l'enfant au cours du développement normal et pathologique (Lelord et al., 1973 ; Bruneau et al., 1990 ; Martineau, 1987, 1992a, 1992b), cette approche s'intégrait alors dans un ensemble de recherches sur les phénomènes d'acquisition à la base des apprentissages. Le projet actuel sur l'intégration multisensorielle vise à comprendre comment les systèmes sensoriels intègrent les éléments séparés d'un « objet » pour former un percept unifié, cohérent et quels sont, au sein des processus mis en jeu lors de cette intégration, ceux qui sont perturbés dans l'autisme.

De nombreuses études comportementales chez l'adulte ont permis de montrer que nos perceptions et nos comportements ne sont pas basés sur la simple juxtaposition d'expériences sensorielles indépendantes, mais sur l'impression globale qui résulte de la combinaison d'informations de différentes modalités. Ainsi lorsque nous devons identifier un objet défini par plusieurs caractéristiques sensorielles (une auditive et une visuelle par exemple), la vitesse d'identification (évaluée par le temps de réaction) est plus rapide quand les deux informations sensorielles sont présentes (condition bimodale) que lorsqu'il n'y a qu'une seule information (condition unimodale : auditive seule ou visuelle seule) (Welch et Warren, 1986 ; Giard et Peronnet, 1999 ; McDonald et al., 2000).

¹Service d'Explorations Fonctionnelles et Neurophysiologie en Pédiopsychiatrie, INSERM U619, CHU Bretonneau, Tours.

Auteur principal : Julie Vidal, j.vidal@chu-tours.fr, doctorante

Ce travail s'inscrit dans une thèse de doctorat en Neurosciences réalisée au sein de l'Unité INSERM U619 « Dynamique et pathologie du développement cérébral », sous la direction de Nicole Bruneau. Il bénéficie du soutien financier de l'INSERM et de la région Centre et fait l'objet d'un Contrat de Recherche Clinique avec l'hôpital Bretonneau de Tours. Le protocole a été approuvé par le CCPPRB du CHRU de Tours.

Cette étude est réalisée en collaboration avec Marie-Hélène Giard (DR) de l'unité INSERM U280, « Processus mentaux et activation cérébrale », de Lyon.

Une méthode de choix pour étudier ces processus d'intégration multisensorielle est l'électrophysiologie et notamment les potentiels évoqués corticaux. Cette technique permet de suivre le décours temporel de la réponse sensorielle milliseconde par milliseconde ainsi que sa topographie grâce aux informations spatiales apportées par les méthodes de cartographie.

Giard et Peronnet (1999) ont ainsi pu caractériser les étapes du traitement et les structures neurales impliquées lors d'une tâche de reconnaissance d'« objet » auditivo-visuel. Les résultats de cette étude témoignent chez l'adulte d'un processus intégratif sous-tendu par des systèmes neuronaux spécifiques sensibles aux informations bimodales. Ces activités cross-modales débutent dès 40 ms après la stimulation et s'expriment par des modulations des réponses unimodales dans les cortex sensoriels spécifiques et également par de nouvelles activités dans les aires visuelles et sur la région fronto-temporale droite. Depuis il a été montré que ces interactions varient avec la nature de la tâche demandée au sujet (Fort et al, 2002a, 2002b).

Le but de notre étude est donc d'étudier, en utilisant les mêmes techniques électrophysiologiques, les mécanismes cérébraux impliqués dans de tels processus sensoriels en conditions passives, lors d'un paradigme sans tâche.

Méthode

Les enregistrements électrophysiologiques ont été réalisés chez 18 sujets adultes âgés de 20 à 30 ans, tous droitiers ayant une audition et une vision normale.

Les stimulations sont :

- soit unimodales auditives (A) : 10 sons purs dont la fréquence est comprise entre 660 et 840 Hz (tous les 20 Hz) délivrés à une intensité de 70 dB,
- soit unimodales visuelles (V) : 10 modifications possibles d'une image basique (un dessin noir et blanc d'une tête de chat) toujours présente à l'écran, par exemple : le chat avec un œil fermé, une oreille baissée, les mous-

taches relevées, la bouche fermée, etc.

- soit bimodales (AV) : chaque stimulation visuelle est associée avec un son d'une fréquence particulière donnant 10 combinaisons différentes.

Toutes les stimulations ont une durée de 250 ms et sont parfaitement synchronisées dans le cas des stimulations bimodales. La séquence d'enregistrement est composée de deux blocs comportant chacun 300 stimulations (10 répétitions des 10 sons seuls, des 10 images seules et des 10 stimuli bimodaux) délivrées dans un ordre aléatoire, avec un intervalle interstimuli aléatoire variant de 1000 à 2000 ms.

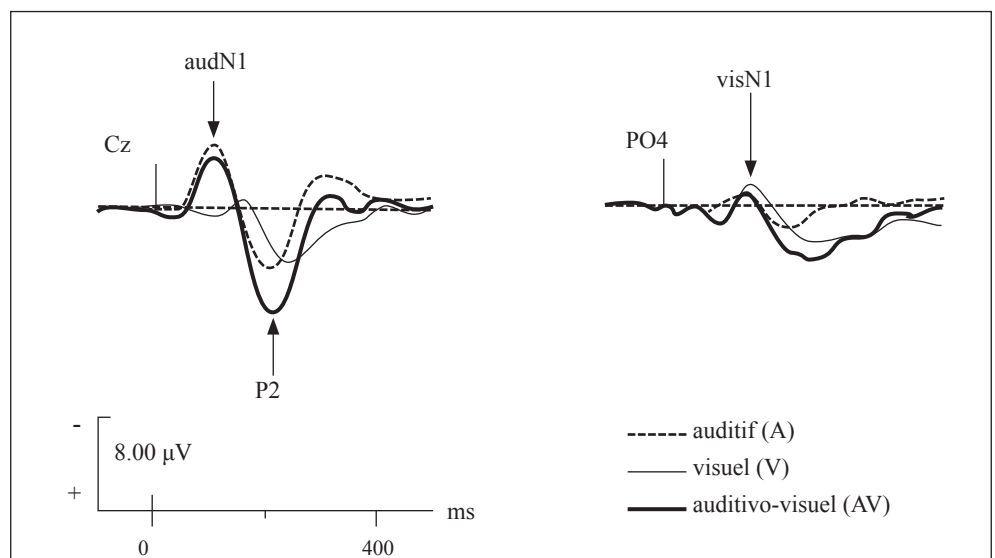
Pendant l'enregistrement le sujet est confortablement installé dans une pièce insonorisée faiblement éclairée. Aucune tâche ne lui est demandée.

Les interactions multisensorielles sont estimées par la différence entre la réponse bimodale et la somme des réponses unimodales [AV-(A+V)] (modèle additif (Barth, 1995)). Les interactions sont considérées comme significatives lorsque l'amplitude de cette onde de différence est significativement différente de zéro ($p < 0.05$) pendant au moins 24 ms consécutives (Guthrie et Buchwald, 1991). L'analyse de ces fenêtres spatio-temporelles d'interactions significatives est ensuite réalisée en comparant leur topographie avec celles des réponses unimodales A et V, ainsi que la réponse bimodale AV.

Résultats et Discussion

Les potentiels évoqués auditifs et visuels recueillis montrent des morphologies « classiques » connues pour refléter les activités dans les aires sensorielles spécifiques respectives (Fig. 1). L'onde auditive prédominante de l'adulte est l'onde N1, suivie de l'onde P2, toutes deux enregistrées avec une amplitude maximale sur les régions fronto-centrales, au niveau du vertex (Cz). L'onde visuelle N1 est elle maximale en regard du cortex visuel sur les aires postérieures pariéto-occipitales (PO4). Elle est également suivie par une onde P2, maximale au ver-

Fig. 1. Potentiels évoqués enregistrés en réponse aux stimulations auditives (A), visuelles (V) et bimodales auditivo-visuelles (AV) au niveau des électrodes Cz (vertex) et PO4 (pariéto-occipital droit).



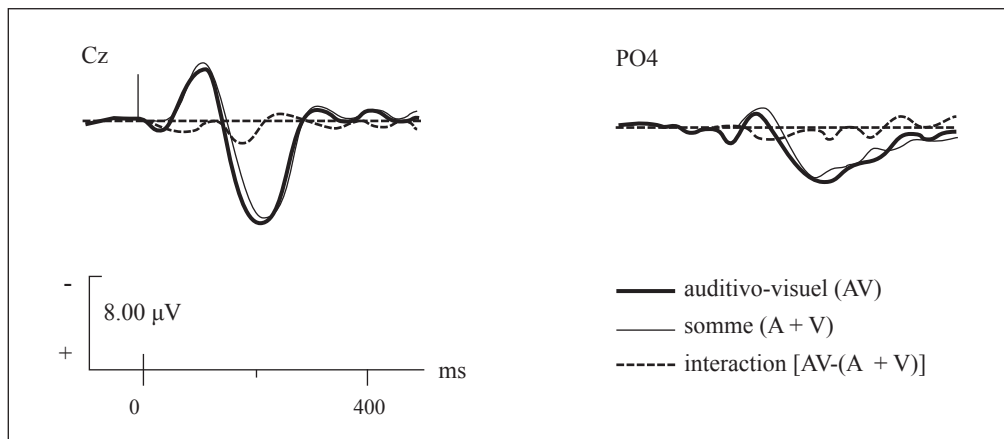


Fig. 2. Courbes représentant la réponse bimodale (AV), la somme des réponses unimodales (A+V) et la courbe de différence [AV-(A+V)] au niveau des électrodes Cz (vertex) et PO4 (pariéto-occipital droit).

tex mais plus tardive que l'onde auditive. Les potentiels enregistrés en réponse aux stimuli bimodaux comportent à la fois les ondes auditives et visuelles. Bien que la réponse bimodale ressemble à la somme algébrique des réponses unimodales auditive et visuelle, il existe des différences qui se traduisent sur la courbe des interactions [AV-(A+V)] par un éloignement de la ligne de base (Fig. 2).

L'analyse de [AV-(A+V)] a permis de mettre en évidence deux principaux patterns d'interactions significatives.

- Un effet précoce dès 55 ms après la stimulation sur les régions fronto-centrales :
Cette première fenêtre spatio-temporelle de 55 à 95 ms correspond à la phase de montée de l'onde auditive N1 qui culmine à environ 100 ms. L'analyse topographique montre que la répartition de [AV-(A+V)] est similaire à celle de la réponse auditive. L'amplitude de cette onde auditive en condition bimodale étant de plus faible amplitude qu'en condition unimodale, ces interactions précoces correspondent donc à une modulation cross-modale, dans le sens d'une diminution de l'onde auditive N1.
- Un effet majeur de 150 à 195 ms après la stimulation sur les régions centrales :
Cette fenêtre temporelle correspond à la période de latence de l'onde N1 visuelle qui culmine vers 160 ms. Cependant cette onde ne semble pas modulée de manière significative car l'analyse topographique ne montre pas d'interaction significative sur les régions postérieures où est enregistrée cette réponse. D'autre part, cette période correspond également à la phase de genèse de l'onde auditive P2 (qui culmine à 200 ms). L'analyse topographique montre que la répartition de [AV-(A+V)] est similaire à celle de la réponse auditive, l'amplitude de cette onde auditive en condition bimodale étant de plus grande amplitude qu'en condition unimodale. Plusieurs hypothèses peuvent expliquer cet effet :
 - une modulation cross-modale, dans le sens d'une augmentation, de l'onde auditive P2 ;
 - l'activation d'une structure plus profonde qui serait enregistrée largement sur le cuir chevelu, comme par exemple le colliculus supérieur dont le rôle

a déjà été montré en conditions passives en IRMf (Calvert, 2001) ;

- une activité non-spécifique amodale qui apparaîtrait sous forme d'une interaction significative par biais du modèle additif. En effet si l'activité est présente dans les trois conditions A, V et AV, elle n'est pas annulée dans la différence [AV-(A+V)] (additionnée 2 fois et retranchée seulement une).

Conclusion

Ces résultats montrent la présence d'interactions audio-visuelles même lorsque le sujet n'a pas de tâche particulière à réaliser, à plusieurs étapes du traitement : à des latences précoces (dès 55 ms) et plus tardivement dans le traitement sensoriel, et probablement à différents niveaux. Etudier ces processus d'intégration multisensorielle en conditions passives, plus proche d'une situation « écologique », nous permet de mieux comprendre ces phénomènes dans la vie de tous les jours où nous sommes constamment exposés à des événements multimodaux.

Cette étude préliminaire chez l'adulte sain a permis de valider un protocole qui va être appliqué à l'enfant sain et à l'enfant avec autisme. En effet, une telle étude de la maturation normale et pathologique nécessite des conditions particulières qui soient adaptées à des enfants jeunes et ne pouvant pas participer activement lors de l'enregistrement. Or toutes les études réalisées jusqu'à présent comportent une tâche, plus ou moins complexe, que le sujet doit réaliser. Dans cette étude, les conditions de stimulation (dessin « animé ») et d'enregistrement (conditions passives) ont donc été élaborées pour être les plus appropriées possible à la population étudiée.

Bibliographie

Barth, D.S., Goldberg, N., Brett, B., et Di, S. (1995). The spatiotemporal organization of auditory, visual and auditory-visual evoked potentials in rat cortex. *Brain Research*, 678, 177-190.

Bruneau, N., Roux, S., Garreau, B., Martineau, J., et Lelord, G. (1990). Cortical evoked potentials as indicators of auditory-visual cross-modal association in young adults. *The Pavlovian Journal of Biological Science*, 25(4), 201-6.

Bryson, C.Q. (1970). Systemic identification of perceptual disabilities autistic children. *Perceptual and Motor Skills*, 31, 239-246.

Bryson, C.Q. (1972). Short-term memory and cross-modal information processing in autistic children. *Journal of Learning Disabilities*, 5, 25-35.

Calvert, G.A., Hansen, P.C., Iversen, S.D., et Brammer, M.J. (2001). Detection of audio-visual integration sites in humans by application of electrophysiological criteria to the BOLD effect. *Neuroimage*, 14(2), 427-38.

Fort, A., Delpuech, C., Pernier, J., et Giard, M.H. (2002a). Dynamics of cortico-subcortical crossmodal operations involved in audio-visual object detection in humans. *Cerebral cortex*, 12(10), 1031-1039.

Fort, A., Delpuech, C., Pernier, J., et Giard, M.H. (2002b). Early auditory-visual interactions in human cortex during nonredundant target identification. *Cognitive Brain Research*, 14, 20-30.

Frith, U. (1989). *Autism : Explaining the enigma*. Oxford : Basil Blackwell.

Giard, M.H., et Peronnet, F. (1999). Auditory-Visual Integration during Multimodal Object Recognition in Humans: A Behavioral and Electrophysiological Study. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 11:5, 473-490.

Guthrie, D., et Buchwald, J.S. (1991). Significance testing of difference potentials. *Psychophysiology*, 28(2), 240-4.

Lelord, G., Laffont, F., Jusseaume, P. et Stephant, J.L. (1973). Comparative study of conditioning of averaged evoked responses by coupling sound and light in normal and autistic children. *Psychophysiology*, 10, 415-427.

Martineau, J., Garreau, B., Roux, S., et Lelord, G. (1987). Auditory evoked responses and their modifications during conditioning paradigm in autistic children. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 17(4), 525-39.

Martineau, J., Roux, S., Adrien, J.L., Garreau, B., Barthelemy, C., et Lelord, G. (1992a). Electrophysiological evidence of different abilities to form cross-modal associations in children with autistic behavior. *Electroencephalography and Clinical Neurophysiology*, 82(1), 60-6.

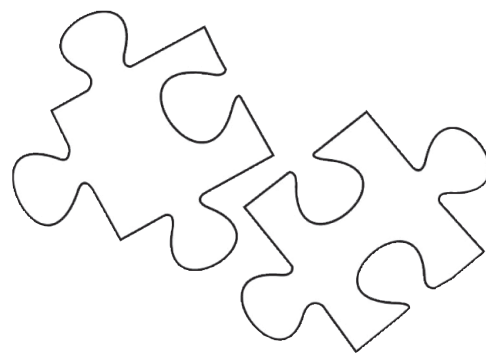
Martineau, J., Roux, S., Garreau, B., Adrien, J.L., et Lelord, G. (1992b). Unimodal and crossmodal reactivity in autism: presence of auditory evoked responses and effect of the repetition of auditory stimuli. *Biological Psychiatry*, 31(12), 1190-203.

McDonald, J.J., Teder-Sälejärvi, W.A., et Hillyard, S.A. (2000). Involuntary orienting to sound improves visual perception. *Nature*, 407, 906-908.

Morton-Evans, A., et Hensley, R. (1978). Paired associate learning in early infantile autism and receptive developmental aphasia. *Journal of Autism and Childhood Schizophrenia*, 8, 61-69.

O'Connor, N. (1971). Visual perception in autistic children. In: M. Rutter (Ed.) *Infantile autism : concepts, characteristics and treatment*, pp 69-80. London : Churchill Livingstone.

Welch, R.B., et Warren, D.H. (1986). Intersensory interactions. In K.R. Boff, L. Kaufman, et J.P. Thomas (Eds.), *Handbook of perception and human performance: Vol.1. Sensory processes and perception* (Vol. 25, pp. 1-36). Toronto: John Wiley and Sons.



Un écho du colloque de Madrid a déjà été publié dans La Lettre de l'**arapi** et mentionnait l'importance de cette rencontre pour avoir ainsi permis l'exposé des données les plus récentes concernant les travaux sur l'autisme de chercheurs de renommée internationale, comme Lord, Fombonne, Hobson, Ozonoff, Mundy... Aussi, face à l'impossibilité de retranscrire toutes les conférences, nous vous proposons ici un résumé de celle d'Eric Fombonne qui a ouvert ce symposium par une reprise très détaillée des données épidémiologiques de ces dernières années, et celle de Catherine Lord qui s'est centrée sur l'examen clinique minutieux et les outils utiles permettant un diagnostic fiable. Ces deux conférences ont tout particulièrement retenu l'attention de Patrick Chambres qui a choisi de les synthétiser pour le Bulletin.

Les 4, 5 et 6 mai derniers était organisé à Madrid par La Société Espagnole de Parents d'Enfants atteints d'Autisme (APNA) le 4^{ème} Symposium International sur l'Autisme.

Madrid, mai 2005

Compte-rendu de Patrick Chambres, comité scientifique de l'arapi, Professeur de psychologie cognitive à l'Université Blaise Pascal de Clermont-Ferrand 2

Epidémiologie des Troubles Envahissants du Développement (TED) : Données actuelles.

Eric Fombonne a ouvert le symposium de Madrid en offrant au public un exposé extrêmement clair et complet sur les différentes études épidémiologiques faites ces dernières années. La méta-analyse qui est présentée en premier lieu implique 40 études (34 sur

Eric Fombonne :

Professeur de psychiatrie à l'université McGill de Montréal au Canada. Reconnu au plan international pour son expertise en psychiatrie épidémiologique (incidence et répartition des maladies de l'enfance), particulièrement dans le domaine de l'autisme.

l'autisme et 6 sur les troubles envahissants du développement – TED- et le syndrome d'Asperger) conduites entre 1966 et 2003 dont la publication des données a été faite en langue anglaise. Quatorze pays sont concernés,

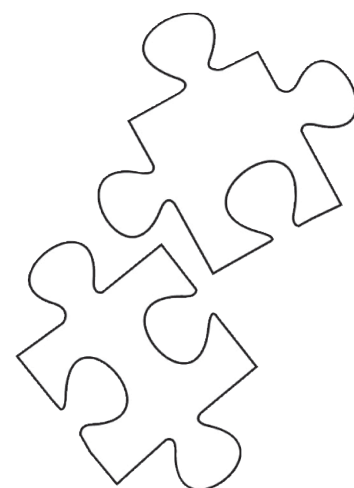
chaque étude comportait entre 826 et 900 000 individus (la valeur médiane est 66 000).

Sur les 34 études centrées sur le syndrome autistique 8 444 cas positifs ont été identifiés, ce qui donne en moyenne un taux de prévalence de 8,7 / 10 000. A noter que le taux de prévalence est positivement corrélé avec l'année de

publication de l'étude. Le taux issu de l'ensemble des études faites depuis 1989 est de 13 / 10000, ce qui pourrait plaider en faveur d'une augmentation de la fréquence d'autisme. Cependant, selon Eric Fombonne, rien actuellement permet d'affirmer que ce taux a augmenté ou non. L'augmentation des chiffres actuels comparés aux plus anciens est difficilement interprétable dans la mesure où se sont produits des changements de critères pour poser le diagnostic. Eric Fombonne souligne par exemple la variation du taux de prévalence dans une série d'études en fonction du critère d'inclusion choisi (voir Tableau 1).

Tableau 1 : Modification du taux de prévalence de l'autisme selon le critère de définition utilisé.

Critère diagnostic	Nombre d'études	Prévalence sur 10 000
De Kanner	6	3.8
De Rutter	3	6.9
DSM-III	8	7.1
DSM-III-R	3	8.5
DSM-IV / CIM-10	12	20.0



Le taux de prévalence évolue aussi dans la mesure où les conditions d'identification des troubles autistiques se sont significativement améliorées (âge plus précoce, outils plus performants, professionnels mieux formés). On peut d'ailleurs constater une augmentation progressive du rapport TED non spécifiés (TED-NS) et autisme : Lotter (1966) = 0.8 ; Chakrabarti & Fombonne (2001) = 2.1. L'étude de Chakrabarti & Fombonne (2001) indique un taux de prévalence de 16.8 / 10 000 pour l'autisme (avec 29% ayant un quotient intellectuel -QI- normal), 44.5 / 10 000 pour les TED-NS et syndrome d'Asperger réunis (avec 94% ayant un QI normal), soit un taux global de 61.3 / 10 000. Une récente étude faite à Montréal conduit aux taux de prévalence suivant : autisme = 22 ; TED-NS = 32.8 ; Asperger = 10.1 soit un taux de prévalence global de 64.8 / 10 000.

Si on considère les études faites depuis 1980, le taux de prévalence est indépendant de la classe sociale, de l'immigration ou de l'ethnicité. Rien ne montre clairement non plus que des facteurs géographiques soient spécifiquement déterminants de la probabilité d'apparition des troubles envahissants du développement (TED). Les variations méthodologiques entre les différentes études sont parfois très importantes. Eric Fombonne donne des chiffres correspondant à des études reposant sur des moyens d'investigation fondamentalement différents. A titre d'exemple mentionnons deux études aboutissant à des taux de prévalence contrastés. Celle de Chakrabarti et Fombonne (2001) reposant sur une activité de dépistage intense avec une prévalence de 62.6 / 10 000 et celle de Taylor et collaborateurs (1999) construite sur la base des données administratives aboutissant au taux de 10.1 / 10 000. Eric Fombonne souligne aussi, en référant au cas de la Californie, que si le nombre d'enfants diagnostiqués autistes augmente au fil des années, il y a une diminution dans les mêmes proportions des enfants ayant un retard mental.

Les dernières minutes de l'intervention d'Eric Fombonne sont consacrées à une de ses études faite au Royaume Uni (région de Stafford) dans laquelle sont comparées deux cohortes, l'une suivie de 1992 à 1995 (15 500 individus) et l'autre de 1996 à 1998 (10 903 individus). Les principales données, qui plaident globalement pour une absence de modification du taux de prévalence, apparaissent dans le Tableau 2.

Tableau 2 : Nombre de cas identifiés, taux de prévalence sur 10 000 et âge moyen d'apparition des symptômes, du signalement et du diagnostic selon deux cohortes successives étudiées au Royaume Uni (Selon Chakrabarti et Fombonne).

	Cohorte 1992-95 N=15 500		Cohorte 1996-98 N=10 903		
	N	Prévalence	N	Prévalence	
Autisme	26	16.8	24	22.0	
TED-NS	56	36.1	27	24.8	
Asperger	13	8.4	12	11.0	
Trouble désintégratif de l'enfance	1	0.7	1	0.9	
Tous les TED	96	61.9	64	58.7	
	Moy	Ecart type	Moy	Ecart type	p
Age moyen des premiers symptômes	19.3	8.70	18.6	9.23	.598
Age moyen du signalement	36.5	12.10	32.4	11.34	.031
Age moyen du diagnostic	42.3	12.38	37.8	11.35	.021

La conclusion d'Eric Fombonne se résume en quatre points :

1. La plupart des études épidémiologiques faites jusqu'alors ne permettent pas d'appréhender l'évolution des troubles autistiques de manière vraiment pertinente.
2. Les différences de chiffres qui ressortent de certaines études ne sont pas interprétables comme des indices univoques d'augmentation du taux de prévalence des TED.
3. Les différences de taux de prévalence observées s'expliquent en partie par des facteurs méthodologiques.
4. L'hypothèse d'une réelle augmentation du taux de prévalence des TED n'est pas exclue, mais nécessite la mise en œuvre d'études méthodologiquement irréprochables pour être testée.

Autisme : De la description et de la théorie vers l'étiologie et le traitement (et inversement)

Deux points essentiels nous semblent se dégager de l'intervention relativement vaste de Catherine Lord. D'une part, la nécessité d'avoir recours à des outils standardisés pour servir de guide à la conduite clinique de diagnostic, et d'autre part le besoin d'accroître nos connaissances

sur l'autisme dans une perspective de développement.

Dans le cadre du premier point, Catherine Lord a brièvement rappelé la définition de l'autisme en référence à la CIM-10 et au DSM-IV. Ensuite, elle a donné les caractéristiques des deux épreuves diagnostiques complémentaires pour lesquelles elle a fortement œuvré

afin de les développer et les promouvoir au niveau international : L'ADI-R (ADI-R : Rutter, Le Couteur, Lord, 2002) et l'ADOS (Lord, Rutter, DiLavore & Risi, 1999).¹

- L'ADI-R (Autism Diagnostic Interview Revised/Questionnaire pour le diagnostic d'autisme version révisée) est une entrevue semi structurée faite par un clinicien avec les parents (ou tuteurs) de l'enfant. Pour administrer cet instrument il faut environ 1 heure et demie à 2 heures. Il peut être utilisé pour appréhender le cas d'enfants de 24 mois ou plus (ayant un âge mental d'au moins 18 mois). Il s'agit de recueillir le plus d'information possible dans 3 domaines :

- Les interactions sociales réciproques
- La communication et le langage
- Les comportements stéréotypés et répétitifs.

Il y a ainsi une centaine de questions que les proches de l'enfant (le plus souvent les parents) doivent renseigner dans le cadre d'un entretien individuel.

- L'ADOS (Autism Diagnostic Observation Scale/Echelle d'Observation Diagnostique de l'Autisme) consiste à conduire une observation semi structurée de l'enfant pendant 30 à 40 minutes. Une dizaine de tâches sont mises en œuvre pour appréhender les caractéristiques de l'enfant présentant des troubles autis-

tiques. Cette épreuve est fondée sur le jeu, l'interaction et la communication sociale. Ce qui est appréhendé c'est la qualité des comportements sociaux et de la communication et non la simple présence ou absence de comportements particuliers. A l'inverse de l'ADI-R, il s'agit ici d'une observation directe de l'enfant lors d'une mise en contexte. L'enfant est observé en situation quasi naturelle. En dépit de son aspect ouvert, il s'agit pourtant d'un instrument relativement standardisé et objectif.

Ces outils permettent de déceler, avec finesse, les troubles autistiques. Ces derniers sont constitués à la fois d'éléments positifs, c'est-à-dire des comportements spécifiques que seuls les enfants autistes développent, et d'éléments négatifs, c'est-à-dire une absence de comportements que présentent naturellement les enfants qui ne sont pas atteints d'autisme. L'autisme n'est donc pas un simple cumul de déficit. C'est un ensemble complexe pouvant combiner déficit et « surfonctionnement ». Cathy Lord insiste sur le fait que ces différents éléments sont à apprécier en fonction des circonstances d'observation, ce qui complexifie la tâche du clinicien. Il faut par exemple créer les conditions propices à l'apparition d'un comportement social particulier pour juger de l'incapacité ou de la difficulté de l'enfant à produire ce comportement. En d'autres termes, il faut absolument éviter toute confusion entre ce qui relève des troubles du développement de l'enfant et ce qui découle du contexte dans lequel cet enfant agit.

Cathy Lord soulève aussi une difficulté dans la compréhension des troubles autistiques. De fait, il est difficile de différencier ce qui caractérise le développement du syndrome autistique et ce qui relève de la modification du développement de l'enfant en raison de son autisme. Rien, à l'heure actuelle, ne permet véritablement de faire cette distinction. Et pourtant, nombre d'études témoignent de l'aspect évolutif du syndrome autistique. C'est ainsi que l'on peut généralement constater un accroissement avec l'âge des intérêts spécifiques démesurés ou du maniérisme moteur des mains, tandis que peuvent se réduire les intérêts sensoriels inhabituels. Mais les variations sont parfois très différentes selon les enfants. Pour des enfants qui lors des premiers mois présentent des capacités langagières inférieures à la normale, l'évolution peut se manifester par des progrès les plus spectaculaires au point de conduire à des compétences sub-normales (cas les plus rares), ou bien par une absence de tout progrès (malheureusement plus fréquent). D'une manière géné-

¹ A noter que l'usage de ces deux outils de diagnostics est maintenant conseillé aux professionnels dans le cadre des recommandations pour le diagnostic d'autisme formulées par la Fédération Française de Psychiatrie en octobre 2005 (voir pages 5-8).

rale, comme le montre la Figure 1, l'évolution langagière est beaucoup plus favorable dans le cas des troubles envahissants du développement non spécifiés que dans le cas de l'autisme.

Pour revenir aux deux outils ADOS-G et ADI-R, Catherine Lord fait référence à des études qui montrent leur efficacité dans une perspective nouvelle. A titre d'exemple, elle indique qu'en 2002 Ami Klin et son équipe, chez des personnes atteintes d'autisme, mettent en évidence une corrélation négative ($r = -.627, p < .05$) entre le score obtenu à l'ADOS et la fréquence de fixation de la bouche (et du bas du visage) dans le cadre d'une interaction. Il faut savoir que les personnes ordinaires, dans une situation semblable, fixent dans une grande proportion la partie haute du visage (dont les yeux). Elle mentionne aussi une étude publiée en 2000 mettant en évidence une corrélation entre le score à l'ADOS et l'activation du gyrus fusiforme à la suite d'une présentation de visages (Schultz et al., 2000). Sans appréhender les mêmes informations, l'ADI-R et l'ADOS-G sont cependant des outils dont les données convergent. En ce qui concerne les scores de communication sociale la corrélation varie entre 0.45 et 0.70. Le taux d'efficacité, quand ces deux échelles sont utilisées simultanément, se situe entre 0.80 et 0.88, ce qui est assez remarquable. Ces deux outils donnent les moyens d'établir un diagnostic dans des conditions standardisées permettant ainsi d'appréhender la sévérité du handicap. Mais ils permettent aussi d'appréhender la « trajectoire » de l'enfant au fil des années. Ceci semble dorénavant important dans la mesure où une nouvelle façon de différencier les cas d'autisme s'appuie sur l'évolution du syndrome, année après année, et pas seulement sur les caractéristiques identifiées lors du diagnostic. Ces dernières n'ont pas le caractère statique qu'on leur accordait il y a quelque temps. Cet aspect évolutif apparaît dans le Tableau 3 qui retrace le devenir de jeunes enfants entre 2 et 9 ans selon la nature du diagnostic initial.

Tableau 3 : Evolution de 172 enfants entre 2 et 9 ans selon le diagnostic initial. (TED = Troubles Envahissants du Développement)

	Autisme À 9 ans	TED-non spécifié À 9 ans	Sans TED À 9 ans
Autisme N=84 À 2 ans	71	12	1
TED-non spécifiés N=46 À 2 ans	27	14	5
Sans TED N=42 À 2 ans	2	9	31

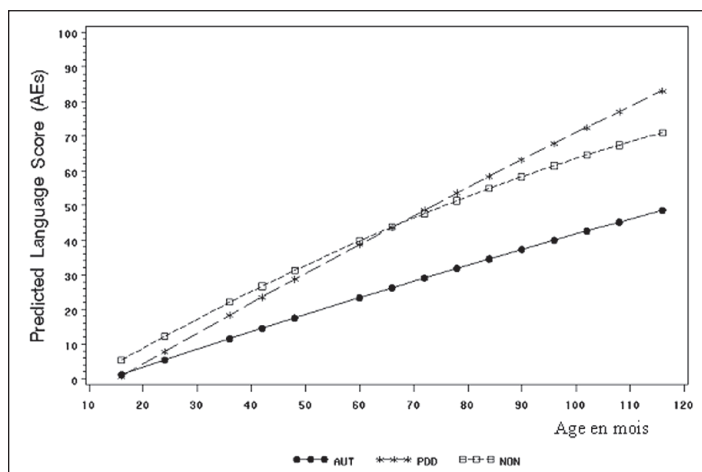


Figure 1 : Evolution probable des compétences langagières selon l'âge de l'enfant (exprimé en mois) et selon ses caractéristiques (AUT=autisme ; PDD= troubles envahissants du développement non spécifiés ; NON= enfant sans troubles).

Les résultats relatés par ce tableau montrent que le diagnostic d'autisme de Kanner posé à 2 ans à l'aide de l'ADI et de l'ADOS est relativement stable puisqu'à l'âge de 9 ans un seul enfant ne remplit plus aucun critère significatif des troubles envahissants du développement, et 12 passent d'un autisme de Kanner à un trouble envahissant du développement non spécifié (TED-NS). L'évolution est plus complexe en ce qui concerne le diagnostic précoce de TED-NS puisque, sur 46 enfants, 27 sont identifiés comme autistes à 9 ans, et 5 ne manifestent plus de troubles spécifiques. Notons quand même que parmi les 42 enfants ne présentant pas de troubles spécifiques à 2 ans, 2 sont reconnus autistes à 9 ans et 9 manifestent les caractéristiques de TED-NS.

Enfin, pour clore son intervention, Catherine Lord attire l'attention sur le fait que la connaissance des trajectoires des enfants autistes doit permettre de mieux appréhender les possibilités et les limites de la plasticité cérébrale. Dans le cadre de la perspective de recherche génétique, cette connaissance des trajectoires pourrait conduire à l'affinement des phénotypes. Enfin, cette même connaissance constitue une source majeure pour l'évaluation des méthodes de prise en charge.

Le Bulletin Scientifique de l'arapi

Recommandations aux auteurs

Si vous désirez soumettre un article, merci de nous envoyer un texte par mail à :

bulletin@arapi-autisme.org

ou par la poste à :

arapi

BP 91603

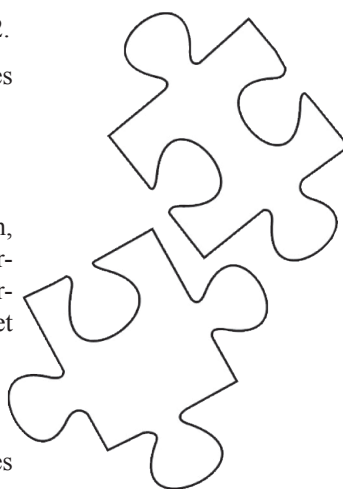
37016 TOURS cedex 1

Le texte est saisi sous Word, en interligne 1.5, Times 12.

Les figures et tableaux sont parfaitement lisibles, titrés et numérotés.

L'article comprendra :

- un titre.
- les noms des auteurs (Nom, Prénom) et pour chacun, un renvoi à leur adresse professionnelle (nom du service, du laboratoire ou de l'institution, lieu). Les coordonnées complètes (avec mail) de l'auteur principal, et sa fonction, sont mentionnées.
- 4 à 5 mots clés.
- le corps du texte.
- et enfin, la bibliographie en fin de texte, aux normes APA* (<http://www.apa.org>). Et dans le corps du texte, simplement (Auteur, date).



Carole TARDIF
(*Rédacteur en chef*)

A stylized, handwritten signature in black ink, consisting of a large, sweeping loop followed by a series of smaller, connected strokes.

*Rappel :

Pour un ouvrage : Auteur, Initiale du prénom. (date de publication entre parenthèses). *Titre de l'ouvrage écrit en italique*. Ville : Editions.

Pour un article : Auteur, Initiale du prénom. et ainsi de suite pour chaque auteur. (date de parution entre parenthèses). Titre de l'article, *Titre complet du Journal ou de la Revue écrit en italique*, N° ou Vol., pages.