

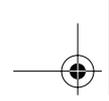
Imitation et autisme

Par JACQUELINE NADEL

L'imitation joue un rôle essentiel dans le développement de tout enfant. En effet elle remplit deux fonctions essentielles pour s'adapter : elle permet d'apprendre à faire ce que l'on voit faire, et elle permet aussi de communiquer sans mots. Comment peut-on communiquer par l'imitation ? Tout simplement en utilisant ses deux versants : imiter et être imité. Quand deux enfants utilisent chacun l'un des versants, ils coordonnent deux rôles : celui de modèle et celui d'imitateur. Ils aboutissent ainsi à montrer sans mots qu'ils s'intéressent l'un à l'autre et qu'ils s'intéressent à la même chose ensemble. Ils sont en synchronie, parce qu'ils font la même activité en même temps.

Étant donné les troubles de la communication dont souffrent tous les enfants atteints d'autisme, il est important de prendre en compte et d'exploiter leur plus élémentaire capacité à imiter spontanément et à reconnaître qu'ils sont imités. Nos études montrent qu'ils ont tous une capacité, même faible, dans ce domaine, et qu'elle peut être exercée. Ainsi peut-on leur apprendre les deux capacités qui sont nécessaires à toute communication : l'usage du tour de parole (à toi d'imiter, à toi d'être imité) et celui de la synchronie temporelle (nous faisons en même temps la même chose). Lorsqu'il est imité en simultané, l'enfant apprend que son action peut être à l'origine de l'action de quelqu'un d'autre, sa reconnaissance de soi s'exerce. Lorsqu'il imite quelqu'un en simultané, l'enfant apprend qu'il peut à volonté produire l'action de quelqu'un comme lui, l'idée qu'il est une personne intentionnelle s'exerce. Imiter et être imité sont des expériences uniques pour aider à s'exprimer en tant que personne.





Introduction

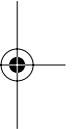
L'imitation n'est pas une réponse obligée, comme l'est le fait de fermer les yeux lorsque la lumière est trop intense, ou de tourner la tête dans la direction d'un son. Ce n'est pas non plus une réponse dictée par les circonstances, comme l'est le fait d'attraper un ballon qui vient dans votre direction. Elle peut porter sur des modèles humains qui n'ont rien suscité. Ce n'est pas une réponse, c'est une initiative. Il n'y a donc paradoxalement rien de plus personnalisé que l'imitation : elle est « à volonté ». C'est pourquoi ses fonctions sont si décisives pour l'adaptation.

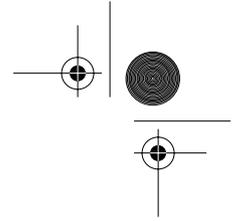
Je dis ses fonctions parce que l'usage de l'imitation est double. L'imitation sert à l'apprentissage. Pour cela elle exploite la capacité humaine à être attiré par la nouveauté. Mais l'imitation sert aussi à communiquer. Cette fonction est moins connue et plus complexe, puisqu'elle requiert de mobiliser les deux facettes du phénomène : être capable d'imiter et de reconnaître qu'on est imité. Ainsi peut-on coordonner deux rôles, celui d'imitateur et celui de modèle, et pratiquer le tour de parole (Nadel *et al.*, 1999). On voit cette double facette concrètement réalisée sur la figure 1 où le modèle contrôle son imitation tandis que l'imitateur assure la reproduction simultanée de l'action du modèle.

Du fait qu'elle sert deux fonctions essentielle à l'adaptation, l'imitation a un rôle développemental primordial, et



Figure 1 : Imiter et être imité : une communication sans mots.



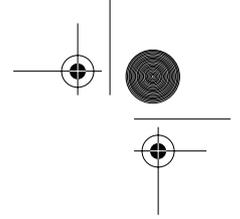


son dysfonctionnement précoce ne peut manquer de créer des troubles et déficits majeurs. Elle est d'emblée disponible pour les humains et peut-être d'autres hominidés (Bard *et al.*, 2001), puisque leurs nouveaux-nés sont capables d'imiter. Mais au fait, en sont-ils tous capables ? Définira-t-on les problèmes de développement et d'adaptation présentés par l'enfant avec autisme par le fait qu'il n'imité pas, comme il est dit et écrit couramment ?

La question est difficile. En effet, le seul dénominateur commun entre les diverses formes, degrés et profils d'autisme est constitué par les déficits qualitatifs et quantitatifs d'interaction sociale, de communication et de symbolisation. Un seul item du manuel de diagnostic DSM-IV (American Psychiatric Association, 1996) concerne d'éventuels déficits d'imitation. Les trois modèles neuropsychologiques de l'autisme les plus cités diffèrent sur le rôle de l'imitation. Pour le modèle représentationnel de Baron-Cohen *et al.* (1985), si l'on constate un déficit imitatif, c'est à la déficience mentale qu'il faut l'attribuer. Par contre, le modèle émotionnel de Hobson (1986) postule bien un déficit imitatif, mais en tant que conséquence du déficit de partage émotionnel. Enfin le modèle de Rogers et Pennington (1991) fait de l'incapacité à imiter le facteur primaire de l'autisme, attribuable à une anomalie de cartographie cérébrale qui interdit d'extraire des patterns de similitude entre moi et l'autre.

Bien entendu, chaque modèle était son argumentation sur des données de recherche. Baron-Cohen (1988) cite des études utilisant l'échelle d'évaluation d'Uzgiris-Hunt (1975) et ses propres résultats expérimentaux (Charman et Baron-Cohen, 1994 ; Charman *et al.*, 1997) pour montrer qu'il n'y a pas de déficit majeur d'imitation chez le très jeune enfant autiste comparé au jeune enfant non autiste, à niveau mental similaire. Rogers et Pennington (1991) citent sept études où les enfants autistes sont moins bons imitateurs que des enfants présentant une déficience mentale appariée. Dans leurs propres recherches, Rogers et collègues (Rogers *et al.*, 1996) utilisent des épreuves neuropsychologiques susceptibles de dépister l'apraxie et mettent en évidence des déficits pratiques chez des adolescents performants « à spectre autistique ». Pourtant, certains sous-groupes d'autisme ne montrent pas un score inférieur pour l'imitation par rapport aux autres compétences cognitives mesurées (Adrien, 1996).



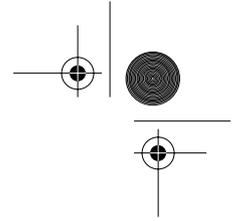


Une imitation « vraie » ou des imitations ?

Une telle confusion ne peut s'expliquer que par un désaccord sur la définition de l'imitation. La capacité qui nous intéresse ici est celle qui consiste à produire l'action que l'on voit faire. On peut considérer que cette capacité est déjà fonctionnelle sous forme d'un simple couplage entre perception et action chez le nouveau-né qui tire la langue à la vue d'une protrusion de langue. C'est la définition qu'adoptent Meltzoff et Moore (1983), Kugiumutzakis (1999), Field et collègues (1982) et de nombreux autres auteurs lorsqu'ils parlent d'imitation néonatale. Mais on peut au contraire soutenir que l'imitation « vraie » concerne exclusivement les cas de reproduction de nouvelles stratégies et de programmes d'actions (Heyes, 2001). L'émergence de cette capacité serait une des manifestations de la révolution cognitive des 9-12 mois postulée par Tomasello (1998), et qui se manifesterait par un changement radical de comportement lié à la compréhension des personnes comme intentionnelles. Dans cette acception restrictive, l'imitation nécessite de pouvoir planifier une action que l'on n'a encore jamais accomplie et de comprendre son but – des capacités requérant l'intégrité des fonctions exécutives. Un dysfonctionnement exécutif pourrait bien alors rendre difficile aux personnes autistes ce type de reproduction mais il rendrait difficile au même titre la production spontanée de toute action nécessitant une planification. Ce ne serait pas l'imitation qui serait basiquement déficiente mais des processus nécessaires à sa réalisation et affectant également d'autres domaines de l'action. La description prévalente depuis les premiers travaux recherchant des spécificités dans l'autisme est celle d'une déficience particulière dans le domaine de l'imitation (DeMyer *et al.*, 1981) : cette description ne serait-elle pas liée à l'adoption de la définition restrictive de l'imitation ?

Une alternative à cette définition restrictive est que plusieurs mécanismes sont impliqués hiérarchiquement dans différents types d'imitation qui ont tous en commun de réagir à la perception de mouvements ou d'actions finalisés par



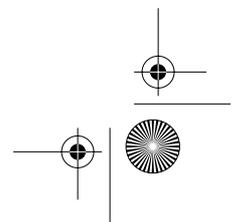


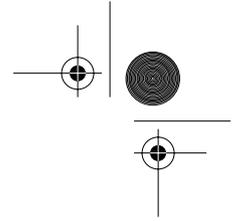
la production de comportements similaires. D'où l'option d'un continuum que nous sommes quelques-uns à défendre, depuis des univers disciplinaires divers, la robotique épigénétique (Andry *et al.*, 2001) ; la psychologie comparative (Mitchell, 2002) et la psychologie et psychopathologie développementale (Nadel, 2002). Selon cette option, il n'y a pas d'imitation vraie mais des imitations de niveaux divers qui constituent un continuum du simple au complexe, du familier au nouveau, et représentent des étapes phylogénétiques et ontogénétiques de cette remarquable capacité : pouvoir faire ce que l'on voit faire. L'imitation se développe avec son usage, et avec elle se façonnent des répertoires d'action, des représentations motrices, des relations entre objets et actions, et avec elle s'exerce la distinction entre ce que je fais et ce que je vois l'autre faire, entre moi, auteur et responsable de mes actions, et l'autre. S'exprimant à différents niveaux, cette capacité à reproduire à l'identique devrait être également au bénéfice du développement des enfants à diagnostic d'autisme. L'hypothèse est que la variété des capacités des enfants avec autisme se retrouve dans une diversité de niveaux d'imitation. Il n'y a pas de limite inférieure à l'imitation : tout est exploitable.



Continuum d'imitations et représentations motrices partagées

Cette conception d'un continuum entre différents niveaux d'imitations est encouragée par les découvertes récentes de la neurobiologie qui montrent que faire une action, regarder faire une action, imaginer faire une action, et, jusqu'à un certain point, imiter une action, ont en commun certains mécanismes neuronaux et cognitifs, rassemblés sous le concept de représentations motrices partagées (Decety et Grèzes, 1999 ; Georgieff et Jeannerod, 1998). Ce concept est diversement interprété mais peut étendre le couplage entre perception et action à deux individus (Decety, 2002), ce qui le rend encore plus important pour définir l'imitation, en particulier lorsque l'on prend en compte les caractéristiques d'un système neuronal miroir identifié par





Rizzolatti et son équipe (Fadiga *et al.*, 1995 ; Iacoboni *et al.*, 1999) dans le cortex prémoteur. Les neurones de ce système sont appelés « miroir » en ce qu'ils déchargent aussi bien lorsqu'on observe une action que lorsqu'on l'exécute. Les neurones F5 en sont l'exemple le plus connu. Ils déchargent lorsque l'on observe ou lorsque l'on produit une action sur un objet. Mais, d'après des expériences en cours dans la même équipe, il semblerait qu'il y ait également des neurones pourvus des mêmes propriétés mais déchargeant cette fois à la vue d'un simple mouvement biologique, et non plus d'une action sur un objet. Les mécanismes de résonance s'exprimeraient à deux niveaux en fonction des centres cérébraux impliqués : un bas niveau de résonance exprimé par les centres cérébraux codant le mouvement, et un haut niveau correspondant à l'observation ou à la représentation d'actions encodées (Rizzolatti *et al.*, 2002).

La flexibilité du système neuronal miroir telle que spéculée par l'équipe italienne nous encourage dans la proposition d'une définition de l'imitation en termes d'un continuum entre différents niveaux. La résonance de bas niveau pourrait expliquer les imitations élémentaires comme celles du nouveau-né et du très jeune enfant jusqu'à 6-8 mois, et permettre de proposer l'idée qu'à minima ce niveau fonctionne chez les enfants autistes les plus touchés.

Continuum d'imitations et développement

L'étude de l'évolution de l'imitation au cours des premiers mois de la vie du jeune enfant apporte également un support empirique à la perspective d'un continuum. Si le nouveau-né imite d'emblée des mouvements faciaux inscrits dans son répertoire foetal, il lui faut entre 6 et 9 mois pour parvenir aux premières imitations intentionnelles d'action, et 12 mois pour commencer à imiter des actions nouvelles pour lui. Entre temps il a développé des imitations qui suivent le rythme de ses acquisitions sensori-motrices, il est devenu capable à 2 mois d'imiter des mouvements des bras, des poignets, des mains, de la tête, à 3 mois d'imiter des trajectoires de mouvements ciblés sur son corps, après 6 mois



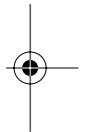
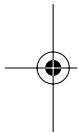
d'imiter des actions impliquant des objets, et qui préfigurent, puisque ces actions ont des effets, les capacités ultérieures à comprendre le but du modèle. À 15 mois, l'enfant comprend l'intention d'une action puisqu'il peut la réussir alors que le modèle a échoué (Meltzoff, 2002). Après 18 mois, l'enfant commence à concevoir l'imitation comme un moyen d'attirer l'attention et d'entrer en contact.

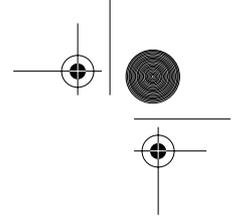
Parallèlement, la reconnaissance d'être imité évolue elle aussi continûment. À la naissance, le nouveau-né regarde celui qui l'imité, mais il est impossible de déterminer s'il s'agit d'une première forme de détection ou de son intérêt général pour le mouvement. À 2 mois, apparaissent des imitations en réponse aux imitations des mères (Nadel *et al.*, 2004), et à 5 mois des manifestations émotionnelles intenses accompagnant le regard à l'imitateur (Nadel et Potier, 2002). Vers 7 mois, on note l'émergence de répétitions d'une action ponctuées d'attentes de l'action de l'autre, et à 10 mois, des stratégies de test de l'imitateur comme une modification de l'action ou de son rythme. Meltzoff (1990) a décrit ces stratégies comme pleinement manifestes à 14 mois. Enfin, après 18 mois, l'enfant reconnaît l'imitateur non seulement comme imitant intentionnellement mais aussi comme désireux d'utiliser l'imitation pour communiquer (Nadel, 2002).

Le parallélisme de développement des deux facettes de l'imitation est en conformité avec les études de neuro-imagerie fonctionnelle conduites par Decety et collègues (2002) montrant chez l'adulte de larges zones communes d'activation dans le cas où l'on imite et dans celui où l'on est imité.

Imiter pour communiquer sans mots

Il est très éclairant de noter la convergence de date entre l'apparition des premières imitations intentionnelles à visée de communication et les premières réponses au fait d'être imité en termes de communication. C'est juste à cette période que les enfants commencent à utiliser entre eux l'imitation comme un système de communication sans mots. Nous avons découvert cette fonction transitoire de l'imitation en créant un environnement composé d'objets identi-





ques (Nadel-Brulfert et Baudonnière, 1982 ; Nadel, 1986). Depuis, il a été démontré que la perception d'objets suscite des représentations motrices d'actions possibles. Des études en tomographie par émission de positons (TEP) ont décrit des activations cérébrales similaires pour la perception d'objets et pour la perception des actions en rapport avec ces objets (Grèzes et Decety, 2002). La perception d'objets identiques active de ce fait des représentations d'action similaires, et devrait ainsi faciliter l'imitation.

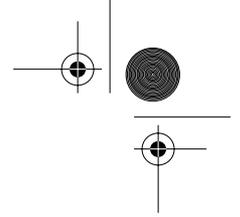
En utilisant un espace expérimental garni d'objets identiques où se rencontrent 2 ou 3 enfants sans présence adulte, nous avons pu montrer qu'entre 18-24 mois et 42 mois – c'est-à-dire avant la maîtrise de la communication verbale – ces enfants utilisent l'imitation comme un langage sans mots, où se retrouvent les trois paramètres constitutifs de toute communication intentionnelle : la synchronie entre le locuteur et l'interlocuteur (ici, faire la même chose en même temps), l'alternance des rôles de locuteur et d'interlocuteur (ici alterner entre imiter et être imité) et le partage de thème (ici utiliser l'objet identique comme référent d'un thème : par exemple, prendre chacun un parapluie pour évoquer ensemble la pluie) (Nadel, 2002).

*Imiter pour communiquer :
est-ce possible pour un enfant autiste ?*

En quoi cette description intéresse-t-elle les enfants autistes ? S'ils sont capables d'imiter et de reconnaître être imité, ils devraient pouvoir utiliser eux aussi ce système de communication sans mots. C'est ce que nous avons cherché à montrer.

Dans un espace expérimental où les objets sont tous en double exemplaire, nous avons évalué les capacités à imiter et à reconnaître être imité d'une cinquantaine d'enfants âgés de 3 à 7 ans, ayant tous reçu le diagnostic d'autisme à l'aide du DSM-IV (APA, 1996) et du CARS (Schopler *et al.*, 1988). Les niveaux cognitifs sont très divers, situés entre 6 et 60 mois, tels qu'estimés au moyen du PEP révisé (Schopler





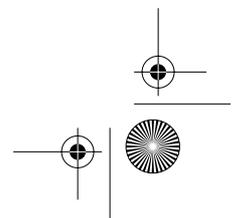
et al., 1988) et complétés par des évaluations cognitives appropriées au niveau.

Trois procédures se succèdent sur vingt minutes au plus. La première, destinée à explorer les capacités d'imitation spontanée, la seconde à apprécier si l'enfant reconnaît être imité, et la troisième consacrée à évaluer les capacités d'imitation lorsqu'elle est induite par l'expérimentateur qui demande : « Fais comme moi. »

Pourquoi deux évaluations des capacités d'imitation ? Dans la quasi-totalité des études, l'imitation est induite. Se pose alors le problème de savoir si cette forme d'imitation mobilise les mêmes capacités que l'imitation spontanée. Du point de vue des capacités exécutives, l'imitation induite est plus exigeante et donc plus informative que l'imitation spontanée : en effet une tâche requiert d'autant plus un contrôle exécutif qu'elle exige le respect d'une règle fixée conventionnellement (Biro et Russell, 2001) et ne se trouve pas en cohérence avec les préoccupations propres de la personne, ce qui est le cas des tâches d'imitation induite.

Par contre, du point de vue de la capacité à sélectionner ses modèles, et à inhiber la réalisation de certaines actions perçues, l'imitation spontanée est plus informative que l'imitation induite. Un autre intérêt de mesurer l'imitation spontanée est que celle-ci concerne l'usage fonctionnel de l'imitation, tel qu'il est piloté par l'enfant lui-même. Nous sommes ainsi tout près de voir s'exprimer l'imitation dans sa fonction de communication : non seulement l'enfant reproduit, mais regarde l'autre (c'est nécessaire pour imiter), se rapproche de l'autre, suit l'autre, son rythme et ses postures. Le jeune de la figure 2, avec ses 36 mois d'âge développemental, en est manifestement capable.

À partir de 18 mois d'âge développemental, le plus grand nombre des enfants est capable d'imitations complexes et d'imitation d'actions nouvelles, mais tous les enfants de notre population, même les enfants non verbaux de très bas niveau de fonctionnement, ont été capables d'imiter au moins quelques actions simples avec un objet familier. Or, pour pratiquer la communication par l'imitation, la question n'est pas d'un accès à l'apprentissage d'actions nouvelles, elle est d'une utilisation des deux facettes de l'imitation dans les deux rôles que ces deux facettes permettent tour à tour de remplir : imiter et être imité.



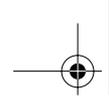
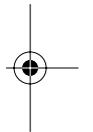
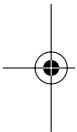


Figure 2 : Un jeune avec autisme en interaction imitative synchrone.

D'où l'intérêt de la question suivante : les enfants avec autisme reconnaissent-ils être imités ? La troisième procédure proposée par notre tâche vise à évaluer si l'enfant peut, et dans quelles conditions, et avec quelles réponses, reconnaître qu'il est imité. Dans ce but, l'expérimentateur imite l'enfant dans toutes ses postures, toutes ses activités familières ou nouvelles, simples ou complexes, avec l'objet identique, et ce en simultané. La simultanéité est très importante. Voir son mouvement reproduit en même temps par quelqu'un d'autre donne une impression très forte et positive : l'impression d'être la source de ce que fait l'autre, d'avoir l'initiative, de provoquer l'évènement. Cette expérience sans doute rare pour l'enfant autiste le mène à s'assurer qu'il est bien imité, à changer d'activité ou d'objet ou de rythme, ou de posture, tout en regardant l'autre pour voir s'il « suit ». L'enfant reconnaît être imité il fait l'expérience d'être l'auteur de ce qu'il voit l'autre faire, il anticipe l'imitation de l'autre, il la contrôle, la teste. À partir de 18 mois d'âge développemental, les enfants de notre population d'étude manifestent tous une reconnaissance d'être imité.

Nous avons réalisé une recherche (Nadel *et al.*, 2000) qui a été dupliquée par plusieurs équipes aux États-Unis et en Suède, et mesure l'importance que peut avoir cette capacité à attribuer à soi-même l'origine des actions de l'autre. Nous avons pu montrer qu'en 3 minutes d'imitation, un étranger





imitateur est traité par l'enfant autiste non verbal qu'il a imité comme un intime, il est caressé, embrassé, choyé, ce qui indique l'impact émotionnel positif qui s'attache à la reconnaissance de son importance personnelle.

Plus même, des séances répétées dans les mêmes conditions d'imitation systématique augmentent la reconnaissance d'être imité, engendrent l'imitation réciproque, provoquent un contact physique étroit avec l'imitateur, font décroître l'inactivité ainsi qu'il est détaillé dans la figure 3 (Field *et al.*, 2001).

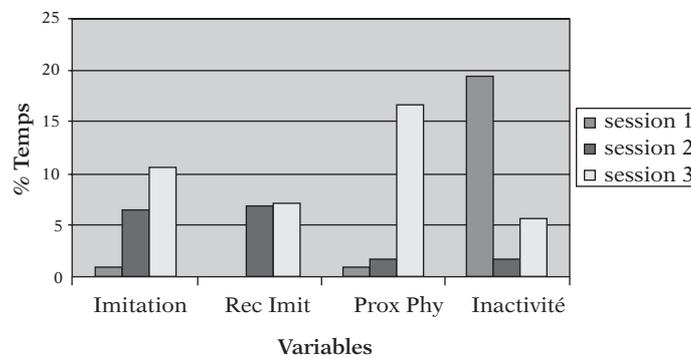
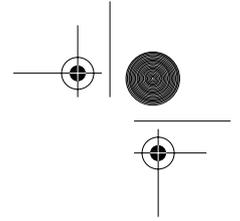


Figure 3 : Effets de séances répétées d'imitation.

Ces résultats nous ont encouragé à nous concentrer notamment sur l'analyse des rapports entre la capacité à communiquer, le fait de reconnaître être imité et la conscience d'être à l'origine de perceptions et d'actions chez autrui. Un premier pas vers la reconnaissance de sa propre agentivité (c'est-à-dire du sentiment d'être l'auteur et le responsable de ses actions) est de discriminer entre les perceptions dont sa propre action est la cause et les perceptions causées par l'extérieur (et notamment par les autres agents).

Imiter et être imité sont deux composantes importantes de ce processus. Imiter est un phénomène unique où les perceptions externes causées par l'action d'autrui engendrent dans votre corps des perceptions internes à travers la reproduction de l'action perçue. Être imité est un phénomène unique où les perceptions externes causées par votre action vous sont rendues accessibles par l'imitation qu'en fait autrui. Cet intime entrelacs entre l'action de l'un et la



perception de l'autre est une sorte d'altermodalité dont la synchronie temporelle est la condition.

Dans une expérience en cours, nous étudions la capacité du jeune enfant autiste à reconnaître qu'il est imité synchroniquement par un petit robot à condition qu'il exécute un type particulier de mouvements des bras. Des séances répétées devraient permettre à ces enfants de mieux contrôler les conséquences de leurs actions et plus généralement d'évaluer les effets de leurs actions sur les perceptions et les actions des autres.



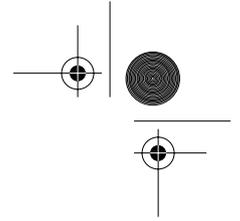
Figure 4 : Un enfant avec autisme se fait imiter par Robota.

Robota est une poupée-robot réalisée par Aude Billard à l'École polytechnique fédérale de Lausanne. L'intérêt est que Robota n'imité que certains gestes : il faut donc sélectionner ce qu'elle sait faire si l'on veut être imité (étude en cours de Libert, Nadel et Billard).

Conclusions et perspectives

Il est convenu de considérer que les enfants souffrant d'autisme imitent très peu et très mal. Mais toutes les évaluations se font à partir de tâches où il est demandé d'imiter des actions qui n'ont pas un objectif immédiat intéressant l'enfant. Or les performances qui doivent s'exécuter hors d'un contexte motivant sollicitent la mise en jeu des fonctions exécutives que l'on sait déficientes dans l'autisme. Lorsque, au contraire, on produit devant un enfant autiste, sans rien lui



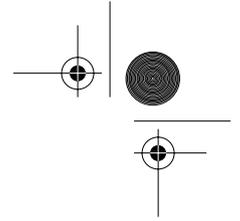


demander, des activités attractives et de niveaux divers, il est très fréquent de le voir imiter spontanément. Le niveau de ce que ces enfants imitent diffère selon leurs capacités, mais ils imitent. Ils imitent en particulier si l'on n'est pas trop rapide dans l'exécution des mouvements – ce qui pourrait rencontrer les données témoignant d'un déficit d'intégration du mouvement rapide (Gepner et Mestre, 2002 ; Gepner, ce volume) L'imitation spontanée mobilise l'intérêt présent. Elle sélectionne ses modèles. Elle donne l'initiative à l'enfant. C'est elle qui est en jeu dans la communication par l'imitation, en coordination avec la reconnaissance d'être imité. Cette capacité à reconnaître être imité a été très négligée par les études scientifiques, alors que les cliniciens l'utilisent intuitivement comme l'une des meilleures ressources pour attirer et retenir l'attention de l'enfant autiste.

Bien entendu, les enfants atteints d'autisme imitent moins que des enfants sans troubles du développement, mais pas forcément moins que des enfants sans autisme et atteints de troubles du langage. En fait, la question n'est pas là. Ces enfants agissent moins, explorent moins, prennent moins d'initiatives destinées à vivre de nouvelles expériences. Alors leur répertoire d'action est pauvre. L'imitation peut leur fournir des occasions d'expériences qu'ils n'auraient jamais suscitées eux-mêmes.

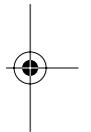
Un autre point est fondamental : la possibilité de création de nouvelles actions que recèle l'imitation n'a pas de limites inférieures. L'imitation complexe est une émergence de l'imitation élémentaire. C'est pourquoi il n'est pas primordial de comparer la quantité ou le niveau des imitations entre enfants avec et sans autisme. Ce qui est primordial est d'exploiter ce qui existe en chaque enfant autiste. Car imiter et reconnaître son imitation sont des expériences uniques qui lient deux personnes par la ressemblance de leur action, mais les distingue par le fait que l'un est à l'origine de l'action de l'autre. De ce fait, et au risque de contredire l'assertion positiviste du philosophe Auguste Comte, il n'est pas impossible de se mettre à la fenêtre pour se regarder passer dans la rue, grâce au miroir de son action que constitue l'imitation.





Références

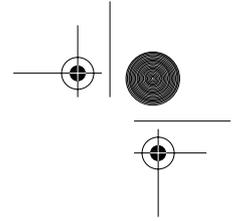
- ADRIEN J.-L. (1996) *L'autisme du jeune enfant*. Paris : Expansion scientifique française.
- AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION (1996) *Diagnostic criteria from DSM-IV*. Washington, DC : APA.
- ANDRY P., GAUSSIER P., MOGA S., BANQUET J. P. & NADEL J. (2001) Learning and communication via imitation : An autonomous robot perspective. *IEEE Transactions on Systems, Man and Cybernetics*, 31 : 5, 31-442.
- BARON-COHEN S. (1988) Social and pragmatic deficits in autism : Cognitive or affective ? *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 18 : 379-402.
- BARD K. A., PLATZMAN K., LESTER B. & SUOMI, S. J. (2001) Développement neurobiologique et émotions chez les nouveau-nés chimpanzés et humains. *Enfance*, 53 (3) : 226-235.
- BARON-COHEN S., LESLIE A. & FRITH U. (1985) Does the autistic child have a « theory of mind » ? , *Cognition*, 21 : 37-46.
- BIRO S. & RUSSELL J. (2001) The execution of arbitrary procedures by children with autism. *Development and Psychopathology*, 12 : 97-110.
- CHARMAN T. & BARON-COHEN S. (1994) An other look on imitation in autism. *Development and Psychopathology*, 6 : 403-413.
- CHARMAN T., SWETTENHAM J., BARON-COHEN S., COX A., BAIRD G. & DREW A. (1997) Infants with autism : an investigation of empathy, pretend play, joint attention, and imitation. *Developmental Psychology*, 33 : 781-789.
- DECETY J. (2002) Neurobiologie des représentations motrices partagées. In *Imiter pour découvrir l'humain : psychologie, neurobiologie, robotique et philosophie de l'esprit* (Nadel J. & Decety J. eds) pp. 105-130, Paris : PUF.
- DECETY J. & GRÈZES J. (1999) Neural mechanisms subserving the perception of human actions. *Trends in Cognitive Sciences*, 3 : 172-178.
- DECETY J., CHAMINADE T., GRÈZES J. & MELTZOFF A. (2002) A PET exploration of the neural mechanisms involved in reciprocal imitation. *Neuroimage*, 15 (1) : 265-272.
- DEMYER M., HINTGEN J. & JACKSON R. (1981) Infantile autism reviewed : a decade of research. *Schizophrenia bulletin*, 7 : 388-449.
- FADIGA L., FOGASSI L., PAVESI G. & RIZZOLATTI G. (1995) Motor facilitation during action observation : A magnetic stimulation study. *Journal of Neurophysiology*, 73 : 2608-2611.
- FIELD T. M., WOODSON R. W., GREENBERG R. & COHEN C. (1982) Discrimination and imitation of facial expressions by neonates. *Science*, 218 : 179-181.
- FIELD T., FIELD T., SANDERS C. & NADEL J. (2001) Children with autism display more social behaviors after repeated imitation sessions. *Autism*, 5 : 317-323.
- GEORGIEFF N. & JEANNEROD M. (1998) Beyond consciousness of external reality : A who system for consciousness of action and self-consciousness. *Consciousness and Cognition*, 7 : 465-477.





- GEPNER B. & MESTRE D. (2002) Rapid visual-motion integration deficit in autism. *Trends in Cognitive Sciences*, 6 : 11, 455.
- GRÈZES J. & DECETY J. (2002) Does visual perception of object afford action ? Evidence from a neuroimaging study. *Neuropsychologia*, 40 : 2, 212-222.
- HEYES C. (2001) Causes and consequences of imitation. *Trends in Cognitive Sciences*, 6 : 253-261.
- HOBSON R. P. (1986) The autistic child's appraisal of expressions of emotions : A further study. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 27 : 321-342.
- IACOBONI M., WOODS R., BRASS M., BEKKERING H., MAZZIOTTA J. C. & RIZZOLATTI G. (1999) Cortical mechanisms of human imitation. *Science*, 286 : 2526-2528.
- KUGIUMUTZAKIS G. (1999) Genesis and development of early infant mimesis to facial and vocal models. In *Imitation in infancy* (Nadel J. & Butterworth G. eds.), pp. 36-59. Cambridge : Cambridge University Press.
- MELTZOFF, A. N. (1990) Foundations for developing a concept of self : the role of imitation in relating self to other and value of social mirroring, social modelling, and self practice in infancy. In *The self in transition : infancy to childhood* (Cicchetti D. & Beeghly M. eds) Chicago : The University of Chicago Press.
- MELTZOFF A. N. (2002) La théorie du « like me », précurseur de la compréhension sociale chez le bébé. In *Imiter pour découvrir l'humain : psychologie, neurobiologie, robotique et philosophie de l'esprit* (Nadel J. & Decety J. eds) pp. 33-58. Paris : PUF.
- MELTZOFF A. N. & MOORE M. K. (1983) Newborn infants imitate adult facial gestures. *Child Development*, 54 : 702-809.
- MITCHELL, R. (2002) *Pretending and imagination in animals and children*. Cambridge : Cambridge University Press.
- NADEL J. (1986) *Imitation et communication entre jeunes enfants*. Paris : Presses Universitaires de France.
- NADEL J. (2002) Imitation and imitation recognition. In *The imitative mind : Development, evolution and Brain bases* (Meltzoff A. & Prinz W. eds), pp. 42-62. Cambridge : Cambridge University Press.
- NADEL J., CROUÉ S., MATTLINGER M.-J., CANET P., HUDELLOT C., LÉCUYER C. & MARTINI M. (2000). Do autistic children have expectancies about the social behaviour of unfamiliar people ? A pilot study with the still face paradigm, *Autism*, 2 : 133-145.
- NADEL J., GUÉRINI C, PEZÉ A. & RIVET C. (1999) The evolving nature of imitation as a transitory means of communication. In *Imitation in Infancy* (Nadel J. & Butterworth G. eds), pp. 209-234. Cambridge, Ma : Cambridge University Press.
- NADEL J. & POTIER C. (2002) Imiter et être imité dans le développement de l'intentionnalité. In *Imiter pour découvrir l'humain : psychologie, neurobiologie, robotique et philosophie de l'esprit* (Nadel J. & Decety J. eds) pp. 83-104. Paris : PUF
- NADEL J., REVEL A., ANDRY P. & GAUSSIER P. (2004) Toward communication : first developmental steps of imitation in infants, children with autism and robots. *Studies of interaction*, 5 : 1, 45-75.
- NADEL-BRULFERT J. & BAUDONNIÈRE P. M. (1982) The social function of reciprocal imitation in 2-year-old peers, *International Journal of Behavioral Development*, 5 : 95-109.





- RIZZOLATTI G., FADIGA L., FOGASSI L. & GALLESE V. (2002) From mirror neurons to imitation : Facts and speculations, In *The Imitative Mind : Development, Evolution and Brain Bases* (Meltzoff A. & Prinz W. eds) pp. 247-266. Cambridge, Ma : Cambridge University Press.
- ROGERS S. & BENNETTO L. (2002) Le fonctionnement moteur dans l'autisme. *Enfance*, 54 : 1, 63-73.
- ROGERS S. J., BENNETTO L., MCEVOY R. & PENNINGTON B. F. (1996) Imitation and pantomime in high-functioning adolescents with autism spectrum disorders, *Child Development*, 67 : 2060-2073.
- ROGERS S. J. & PENNINGTON B. F. (1991) A theoretical approach to the deficits in infantile autism, *Development and Psychopathology*, 3 : 137-162.
- SCHOPLER E., REICHLER R. J., BASFORD A., LANSING M. D. & MARCUS I. M. (1988) *Individualized Assessment and Treatment for Autistic and Developmentally Disabled Children Vol. I. Psycho-Educational Profile*. Austin, TX : Pro-Ed.
- SCHOPLER E., REICHLER R. J. & ROCHEN-RENNER B. (1988) *The Childhood Autism Rating Scale (CARS)*. Chapel Hill : Western Psychological Services.
- TOMASELLO, M. (1998) Emulation learning and cultural learning. *Behavioral and Brain Sciences*, 21 : 703-704.
- UZGIRIS I. C. & HUNT J. V. (1975), *Assessment in Infancy : Ordinal Scales of Psychological Development*, Chicago : University of Illinois Press

