

LES ATELIERS DU PRATICIEN

Sally J. ROGERS - Geraldine DAWSON

Préface de Bernadette Rogé

# **L'intervention précoce en autisme**

## **Le modèle de Denver pour jeunes enfants**

DUNOD

Traduit de l'anglais par Bernadette Rogé

Cet ouvrage a été publié sous le titre  
*Early Start Denver Model for Young Children  
With Autism: Promoting Language,  
Learning, and Engagement*  
par Guilford Publications © 2010

<p>Le pictogramme qui figure ci-contre mérite une explication. Son objet est d'alerter le lecteur sur la menace que représente pour l'avenir de l'écrit, particulièrement dans le domaine de l'édition technique et universitaire, le développement massif du photocopillage.</p> <p>Le Code de la propriété intellectuelle du 1<sup>er</sup> juillet 1992 interdit en effet expressément la photocopie à usage collectif sans autorisation des ayants droit. Or, cette pratique s'est généralisée dans les établissements</p>	<p>d'enseignement supérieur, provoquant une baisse brutale des achats de livres et de revues, au point que la possibilité même pour les auteurs de créer des œuvres nouvelles et de les faire éditer correctement est aujourd'hui menacée.</p> <p>Nous rappelons donc que toute reproduction, partielle ou totale, de la présente publication est interdite sans autorisation de l'auteur, de son éditeur ou du Centre français d'exploitation du droit de copie (CFC, 20, rue des Grands-Augustins, 75006 Paris).</p>
--	--



© Dunod, Paris, 2013  
ISBN 978-2-10-057653-1

Le Code de la propriété intellectuelle n'autorisant, aux termes de l'article L. 122-5, 2° et 3° a), d'une part, que les « copies ou reproductions strictement réservées à l'usage privé du copiste et non destinées à une utilisation collective » et, d'autre part, que les analyses et les courtes citations dans un but d'exemple et d'illustration, « toute représentation ou reproduction intégrale ou partielle faite sans le consentement de l'auteur ou de ses ayants droit ou ayants cause est illicite » (art. L. 122-4).

Cette représentation ou reproduction, par quelque procédé que ce soit, constituerait donc une contrefaçon sanctionnée par les articles L. 335-2 et suivants du Code de la propriété intellectuelle.

*À Michael Bucci et sa famille,  
et à tous les autres parents et enfants  
qui m'ont appris comment aider.  
S.J. R.*

*À la mémoire de ce pionnier que fut Eric Schopler.  
G. D*

# Table des matières

<b>Préface</b> .....	8
<b>À propos des auteurs</b> .....	10
<b>Remerciements</b> .....	12
<b>Avant-propos</b> .....	14
<b>Chapitre 1</b>	
<b>Connaissances actuelles sur l'apprentissage du jeune enfant et sur l'autisme</b> .....	18
Comment les enfants en bas âge apprennent-ils ?	22
Comment le développement du cerveau sous-tend-il l'acquisition des compétences en communication sociale ?	24
Comment l'autisme est-il susceptible d'affecter le développement du cerveau et l'apprentissage ?	29
Les changements du cerveau durant la petite enfance et au-delà	35
Le rôle de l'intervention précoce dans l'organisation du développement précoce du cerveau et l'évolution dans l'autisme	37
<b>Chapitre 2</b>	
<b>Présentation générale du modèle d'intervention précoce de Denver</b> .....	38
Les fondements de l'ESDM	40

	Le curriculum de l'ESDM	45
	Les procédures d'enseignement de l'ESDM	48
	Les preuves d'efficacité	62
	Similitudes et différences entre l'ESDM et les autres modèles d'intervention pour les jeunes enfants atteints de TSA	67
<b>Chapitre 3</b>	<b>Utilisation du modèle ESDM .....</b>	<b>70</b>
	Contextes d'application	72
	À qui l'appliquer ?	73
	Délivré par qui ?	74
	Les procédures de l'ESDM	75
	Utilisation du modèle généraliste pour délivrer l'intervention	77
	L'équipe de traitement pluridisciplinaire	79
	Le partenariat avec les familles	93
	La transition pour sortir de l'intervention ESDM	100
<b>Chapitre 4</b>	<b>Développement à court-terme des objectifs d'apprentissage</b>	<b>104</b>
	Évaluation basée sur la liste de contrôle des compétences de l'ESDM	106
	Construction des objectifs d'enseignement	117
	Équilibre des objectifs dans les domaines	117
	Combien d'objectifs ?	118
	Sélection du contenu des compétences	118
	Les éléments de l'objectif	120
	Rédiger des objectifs fonctionnels	128
	Les objectifs d'apprentissage d'Isaac pour douze semaines	130

<b>Chapitre 5</b>	<b>Formuler des objectifs d'enseignement quotidiens et assurer le suivi des progrès</b> .....	134
	Établissement des étapes d'apprentissage pour chaque objectif	136
	Suivi des progrès	145
	Annexe : objectifs d'apprentissage et étapes d'apprentissage pour Isaac	157
<b>Chapitre 6</b>	<b>Développement des plans et des cadres pour l'apprentissage</b> .....	164
	Devenir un partenaire de jeu	168
	Routines d'activités conjointes : cadres d'apprentissage	176
	Gérer les comportements indésirables	193
	Organiser et planifier la séance	198
	Quand les enfants ne progressent pas : l'arbre de décision	205
<b>Chapitre 7</b>	<b>Développement de l'imitation et du jeu</b> .....	214
	Apprentissage de l'imitation	216
	Enseigner les compétences de jeu	230
<b>Chapitre 8</b>	<b>Développer la communication non verbale</b> .....	242
	L'attention coordonnée à la base de la communication	245
	Développer l'utilisation et la compréhension des gestes naturels	246
	Enseigner l'utilisation des gestes conventionnels	252
<b>Chapitre 9</b>	<b>Développer la communication verbale</b> .....	262
	Stimuler le développement de la production du langage	265
	Le langage réceptif	280

<b>Chapitre 10</b>	<b>Application du modèle de Denver dans un cadre collectif .</b>	<b>286</b>
	Prendre en compte les caractéristiques de l'autisme dans l'organisation de la classe	290
	L'organisation physique	292
	Planification de l'emploi du temps quotidien et des routines	295
	L'organisation de la salle de classe	300
	Planification du personnel et communication	300
	L'enseignement en petits et grands groupes	301
	La gestion du comportement en salle de classe	307
	Les systèmes de transitions et de programmes individuels	308
	Programme pour les relations entre pairs et l'autonomie personnelle	313
	La transition vers la maternelle	319
<b>Annexe — 1.</b>	<b>Liste de contrôle et description des items du modèle d'intervention précoce de Denver .....</b>	<b>325</b>
	Introduction	326
	Administration	327
	Cotation	329
	Traduire les items en objectifs d'enseignement	330
<b>Annexe — 2.</b>	<b>Modèle d'intervention précoce de Denver. Système d'évaluation de la fidélité de l'enseignement.....</b>	<b>391</b>
	Procédure pour coter la fidélité de mise en œuvre du traitement	392
	Feuille de cotation de la fidélité du modèle d'intervention précoce de Denver	394
	<b>Bibliographie .....</b>	<b>409</b>
	<b>Index .....</b>	<b>429</b>

# Préface

Bernadette Rogé

**L**A NÉCESSITÉ D'UN DIAGNOSTIC précoce de l'autisme est reconnue de longue date par la communauté scientifique internationale. En France, la Haute Autorité de Santé a entériné officiellement cette position en 2005 dans ses recommandations pour le diagnostic de l'autisme. Dans le prolongement, les recommandations pour la prise en charge des enfants et adolescents (2012) confirment cette priorité assortie de l'obligation de mise en œuvre des mesures de soutien dans les 3 mois qui suivent la confirmation du diagnostic. L'éducation prend la place centrale qui lui revient dans le dispositif de prise en charge, et les principaux programmes comme TEACCH, et ABA font partie des stratégies éducatives recommandées par la HAS. Pour ce qui concerne les très jeunes enfants le modèle de Denver est également recommandé. En effet, les approches éducatives destinées aux enfants plus grands ne tiennent pas suffisamment compte de tous les aspects du développement précoce et mettent surtout l'accent sur les apprentissages en vue de compenser les déficits. Chez les très jeunes enfants, le problème est bien différent puisqu'il s'agit de relancer le processus de développement en s'appuyant sur la plasticité cérébrale. La psychologie du développement a souligné l'importance des aspects socio-émotionnels qui doivent sous-tendre le développement cognitif et social. L'ESDM (Early Start Denver Model) est une approche qui intègre toutes ces données, ce qui en fait un outil de choix pour l'intervention auprès des enfants très jeunes.

L'ESDM constitue un nouveau volet du modèle de Denver initialement destiné à des enfants de 24 à 60 mois. L'âge du diagnostic étant de plus en plus précoce, de nouvelles adaptations destinées à des enfants dès l'âge de 12 mois ont été introduites. Ce modèle est sous-tendu par l'idée que les enfants avec autisme peuvent apprendre dans tous les domaines. Leur manque de progrès est considéré comme lié à la méconnaissance de leur fonctionnement spécifique qui induit un problème dans le choix et les modalités de mise en œuvre des activités éducatives qui leur sont proposées. De plus, les déficits initiaux dans l'engagement social, l'imitation, le partage émotionnel privent ces enfants des expériences qui fondent le développement précoce. L'ESDM apporte les moyens d'orienter l'enfant vers les aspects pertinents de son environnement durant toute sa durée d'éveil, ce qui permet de restaurer des conditions optimales de stimulation.



Les premières études d'efficacité montrent des progrès significatifs dans les différents domaines du développement des enfants lorsqu'ils sont comparés à des enfants contrôles ayant reçu un traitement moins spécifique et moins intensif. Si ces résultats sont tout à fait encourageants, il faut souligner que tous les enfants ne bénéficient pas de manière aussi favorable de l'intervention précoce. Les variables qui pèsent le plus dans l'évolution des enfants ne sont pas encore cernées et il reste à poursuivre les études qui permettront de déterminer quels sont les facteurs les plus importants pour une bonne progression.

Cet ouvrage présente les principes fondateurs de l'approche ESDM avant d'aborder le contenu du programme et ses modalités d'application, la méthodologie qui le sous-tend, le contexte de sa mise en œuvre et les effets de ce type d'intervention. Il représente un document indispensable pour tous les intervenants, professionnels et parents, qui veulent apprendre comment tisser patiemment les liens sociaux, amener l'enfant à s'engager dans l'interaction pour apprendre de manière volontaire et enthousiaste avec l'adulte qui s'occupe de lui. L'ESDM ouvre des perspectives nouvelles et apporte l'espoir d'une reprise au moins partielle de la trajectoire de développement. Mais que l'on ne s'y trompe pas, si l'approche semble naturelle, elle n'est pas si facile à mettre en œuvre qu'il n'y paraît. Elle fait appel à des ressources sociales spontanées chez les intervenants, mais il convient de savoir exploiter cet engagement émotionnel et de le moduler, tout en sachant appliquer des méthodes rigoureuses d'apprentissage. Cet ouvrage est le document indispensable mais il ne saurait se substituer à une formation pratique qui comporte des mises en situation et une supervision par des professionnels qualifiés.<sup>1</sup>

Enfin, si l'ESDM est porteur d'espoir pour les jeunes parents, il ne faudrait pas oublier qu'il s'agit d'une approche qui repose sur une intervention intensive. La HAS a d'ailleurs reconnu la nécessité de fournir au moins 20 à 25 heures hebdomadaires d'intervention pour les très jeunes enfants. Cela nécessite des moyens et il reste à espérer que les pouvoirs publics reconnaîtront cette nécessité et agiront dans le sens qui convient. Certains moyens financiers existent mais sont encore mal orientés et des décisions courageuses s'imposent.

---

1. Formation à l'ESDM assurée en France par Bernadette Rogé, [ceresa.fr](http://ceresa.fr)

# À propos des auteurs

**SALLY J. ROGERS**, docteur ès-lettres, est professeur de psychiatrie au M.I.N.D. Institute de l'université de Californie, Davis. En tant que psychologue du développement, elle participe à d'importantes activités cliniques et de recherche au niveau international. Elle est notamment impliquée dans un des dix projets de réseaux de centres d'excellence sur l'autisme financés par les instituts nationaux de la santé/l'Institut national de la santé de l'enfant et du développement humain qui mène un essai contrôlé randomisé multi-sites sur le traitement de jeunes enfants atteints d'autisme. Elle est également directrice d'un fond de subvention pour la formation postdoctorale et interdisciplinaire de chercheurs en autisme. Le docteur Rogers est membre du conseil d'administration de l'International Society for Autism Research, éditrice du journal *Autism Research*, et membre du groupe de travail DSM-V sur l'autisme, les troubles envahissants du développement et autres troubles du développement. Elle a consacré toute sa carrière à étudier le développement socio-communicatif et cognitif, ainsi que l'intervention chez les jeunes enfants présentant des handicaps et a produit un grand nombre de publications sur les aspects cliniques et développementaux de l'autisme, en portant un intérêt particulier aux problèmes dans l'imitation. En tant que clinicienne, elle assure des évaluations, des interventions et des consultations pour des enfants et des adultes atteints d'autisme ainsi que pour leurs familles.

**GERALDINE DAWSON**, docteur ès-lettres, est directrice du comité scientifique (*chief science officer*) d'Autism Speaks, professeur directeur de recherche en psychiatrie à l'université de Caroline du Nord, Chapel Hill, professeur émérite à l'université de Washington (UW) et professeur adjoint de psychiatrie à l'université Columbia. Auparavant, elle a été professeur de psychologie et de psychiatrie à l'UW et directrice fondatrice du centre pour l'autisme de l'UW, centre classé institution d'excellence pour la santé dans l'autisme au niveau national depuis 1996. Pendant sa carrière à l'UW, le docteur Dawson a dirigé un programme de recherche pluridisciplinaire sur l'autisme centré sur la génétique, l'imagerie cérébrale, le diagnostic, et le traitement. De 1980 à 2000, jusqu'à son départ de l'UW pour rejoindre Autism Speaks, elle a bénéficié régulièrement de fonds pour ses recherches de la part d'institutions nationales pour la santé. Elle fut la fondatrice du programme de services cliniques pluridisciplinaires du Centre pour l'autisme de l'UW dont elle est la directrice et

qui est le plus grand de ce type pour le nord-ouest des États-Unis. Le docteur Dawson a témoigné devant le Sénat des États-Unis pour des personnes atteintes d'autisme et a joué un rôle clé dans le groupe d'intervention sur l'autisme de l'état de Washington (Washington State Autism Task Force). Ses recherches et ses publications portent essentiellement sur la détection et le traitement précoce de l'autisme, les formes précoces du dysfonctionnement cérébral (électrophysiologie), et, plus récemment, sur le développement d'endophénotypes pour les études génétiques de l'autisme.

# Remerciements

**C** E LIVRE EST LE FRUIT de contributions apportées par de nombreuses personnes sur une très longue période. Les collaborateurs les plus importants dans ce travail sont les enfants, les parents, et les cliniciens de Denver, Seattle, et Sacramento qui ont participé, pendant les 25 dernières années ou plus, aux recherches ou ont sollicité des services cliniques. Nous avons appris ce que nous présentons ici, non tant par l'enseignement qui nous a été dispensé lors de nos études universitaires ou par des manuels, que par les enfants et les familles qui ont partagé leurs vies avec nous et nous ont offert tant d'opportunités d'apprendre sur les capacités des enfants, leurs centres d'intérêt, et les épreuves auxquelles ils devaient faire face. Les parents nous ont permis de nous joindre à eux pour les aider à modeler le développement de leurs enfants, nous ont fait part de ce qui était efficace autant que de ce qui ne l'était pas, et nous ont fait confiance en nous accueillant dans leur réseau d'aide et en nous laissant travailler avec leurs enfants. Ils ont été nos professeurs, et ce livre est une compilation de ce que les parents, les cliniciens, et les enfants nous ont appris.

Nous remercions aussi les nombreux collègues de bien des disciplines différentes aux côtés desquels nous avons travaillé pendant des années, pour apprendre quels étaient les besoins des jeunes enfants atteints de troubles du spectre de l'autisme (TSA) et de leurs familles, pour tester les uns après les autres les différents moyens d'aider chacun d'eux à grandir et à progresser. Nous remercions particulièrement Amy Donaldson, Terry Hall, Jean Herbison, Diane Osaki, Milani Smith, Laurie Vismara, Chris Whalen et Jamie Winter. Ces personnes nous ont fourni les bases fondamentales pour le développement de certaines parties spécifiques de la méthode d'intervention décrite ici. Par ailleurs, Renee Charlifue, Marybeth Garel, Deborah Hayden, Susan Hepburn, Terry Katz, Hal Lewis, Jeff Munson, Judy Reaven, Kathy Reis, et Chris Wilcox ont significativement contribué à l'élaboration du modèle clinique et aux recherches engendrées par l'utilisation de ce modèle au fil des années. Nous sommes particulièrement reconnaissants à Laura Schreibman pour son soutien permanent, son enthousiasme et ses conseils éclairés concernant le regroupement de l'apprentissage des réponses pivot et du modèle de Denver.

Pour leur soutien et leur générosité au fil des années, pour leur volonté de partager avec nous leur travail et leurs connaissances, nous souhaitons également rendre hommage à tous nos collègues spécialistes du développement et du traitement des jeunes enfants présentant un TSA : Marie Bristol, Annette Groen, Cathy Lord, Ivar Lovaas, Gail McGee, Gary Mesibov,

Sam Odom, Eric Schopler, encore une fois Laura Shreibman, Tris Smith, Amy Wetherby, et Paul Yoder.

La liste de contrôle du modèle d'intervention précoce de Denver (ESDM) (annexe 1) est le produit de nombreuses années de mise au point et d'utilisation clinique, d'abord au sein du Health Sciences Center (Centre des sciences de la santé) de l'université du Colorado à Denver, Colorado, puis à l'université de Washington et à l'université Davis de Californie.

La liste de contrôle du programme a été mise au point par une équipe de cliniciens experts répartis sur ces trois sites. Nous tenons particulièrement à remercier les personnes suivantes pour leur apport déterminant à cet outil : Amy Donaldson, S-LP PhD ; Terry Hall, MA, S-LP ; Jean Herbison, MA ; Diane Osaki, OTR ; Laurie Vismara, PhD ; et Jamie Winter, PhD. Nous souhaitons également exprimer notre reconnaissance aux collègues de l'université de Washington dont les contributions ont été essentielles pour l'étude qui a permis de tester l'efficacité de l'intervention ESDM : Cathy Brock, MA ; Jessica Greenson, PhD ; Jeff Munson, PhD ; and Milani Smith, PhD.

Nos remerciements particuliers à notre éditeur Rochelle Serwator, de The Guilford Press, dont l'enthousiasme pour ce projet n'a jamais failli et qui a su mettre son énergie et ses encouragements au service d'auteurs parfois exténués ou en retard. Barbara Watkins a fait un travail magistral d'organisation et de clarification sur le manuscrit et nous a aidées à communiquer clairement et succinctement.

Et enfin, nous désirons remercier nos familles, enfants et conjoints confondus pour le soutien qu'ils nous ont apporté, l'estime dont ils ont fait preuve pour le travail que nous tentions de faire, et pour avoir accepté tout ce temps et toute cette énergie que nous avons consacrés à ces travaux de toute une vie sur l'autisme précoce. Depuis leur plus tendre enfance, bien qu'apparemment trop jeunes pour vraiment comprendre, d'une certaine façon nos enfants savaient que c'était bien que leurs mamans aient besoin d'aider les autres enfants aussi, et ont généreusement partagé leurs mères avec de nombreux autres. Merci à eux et à nos maris pour leur participation enthousiaste et dévouée à tant et tant d'activités liées à l'autisme dans lesquelles nous les avons entraînés de par le monde, durant des décennies.

# Avant-propos

*L'enfant est l'artiste et le tableau à la fois.*  
Alfred Adler

**C** E LIVRE DÉCRIT UNE APPROCHE pour travailler avec de très jeunes enfants présentant des troubles du spectre de l'autisme (TSA), qui favorise la tendance spontanée des enfants à s'orienter vers les autres et à interagir avec eux (désignée sous le terme d'initiative) et leur capacité à s'engager avec autrui. Cette approche, nommée « modèle d'intervention précoce de Denver » (ESDM – *Early Start Denver Model*), suit tous les intérêts et tendances manifestés par l'enfant et apporte ainsi un outil qui servira de support pour la construction de l'interaction et de la communication sociale. L'ESDM englobe les modèles « constructivistes » tout autant que les modèles « transactionnels » du développement de l'enfant. L'approche « constructiviste » considère les enfants en bas âge comme des êtres actifs qui construisent leur propre monde mental et social à partir de leurs expériences motrices, sensorielles et affectives interpersonnelles. En d'autres termes, l'enfant est un artiste peintre créant sa propre « image » du monde. L'approche transactionnelle considère que les enfants en bas âge et les personnes qui s'en occupent s'affectent mutuellement, et ont une influence mutuelle sur le développement de chacun d'entre eux. Le tempérament, le comportement et les émotions des personnes qui s'occupent de l'enfant aident à forger et à modifier le comportement du petit enfant et ses représentations des autres et du monde qui les entoure, tandis que le tempérament, le comportement, et les capacités de l'enfant modifient les types de comportement des personnes qui s'occupent de lui, et ceci se prolonge durant toute la période de développement – c'est-à-dire toute une vie. Par ce processus interactif, la peinture fait l'objet d'une co-création.

L'ESDM cherche à donner aux enfants atteints de TSA les moyens de devenir des participants actifs dans le monde et capables d'initier des interactions avec autrui. L'autisme affecte souvent l'initiative de l'enfant. En particulier, les enfants atteints d'autisme sont souvent moins enclins à initier des interactions avec autrui et tendent à se focaliser sur une gamme restreinte d'activités. Cette caractéristique existe depuis le tout début de la vie de l'individu et continue tout au long de sa vie ; c'est une des marques de l'autisme. Pour un jeune enfant, le fait de prendre moins d'initiatives sociales réduit d'autant les occasions d'apprendre et une gamme étroite et répétitive d'activités a également pour conséquence la réduction des opportunités d'apprentissage. La nature de l'autisme restreint le champ des opportunités pour apprendre, affectant ainsi chaque heure de la vie de l'enfant, ce qui finit par multiplier le nombre d'occasions perdues d'apprendre de mois en mois et d'année en année. Ainsi, le jeune enfant atteint d'autisme possède bien moins d'expériences lui permettant de construire sa compréhension des êtres humains et des événements du monde.

Cependant l'autisme affecte non seulement l'enfant autiste, mais aussi toutes les personnes qui interagissent avec cet enfant. Depuis les toutes premières manifestations, pleurs, tousotements, les nouveau-nés se comportent de manière à ce que les adultes qui s'occupent d'eux leur sourient, jouent ou les réconfortent. Chacune de ces interactions sociales fournit à l'enfant de multiples opportunités d'apprendre et la réponse qu'il donne aux parents/ceux qui s'occupent de lui<sup>1</sup> tend à susciter d'autres échanges. Les jeunes enfants forgent donc activement, le nombre et le type d'échanges sociaux avec leurs parents dès le début de leur vie, et cet échange social initié par l'enfant se poursuit tout au long de sa période d'éveil chaque jour, produisant ainsi quotidiennement des centaines d'occasions d'apprentissage de la langue, des comportements sociaux, du jeu, et des compétences cognitives. Il est peu probable que le jeune enfant avec autisme prenne l'initiative de ces échanges sociaux de la même manière que les autres enfants – que ce soit avec leurs parents, avec leur fratrie, ou avec les autres enfants – ce qui diminue fortement le nombre de possibilités d'apprentissage. En outre, un des effets insidieux supplémentaire de l'autisme est que, même lorsque les autres s'engagent dans des échanges sociaux avec le jeune enfant atteint d'autisme, comme les parents, la fratrie ou d'autres enfants le font souvent, l'enfant avec autisme peut ne pas répondre avec plaisir, par le contact visuel, ou par le rire. Sans réaction claire, facile à interpréter traduisant le fait que l'enfant aime bien cet échange et désire qu'il se poursuive, les parents peuvent ne pas percevoir de signal les renforçant dans leur propre initiative sociale. Si les partenaires sociaux ont l'impression que leurs initiatives ne sont pas positives pour l'enfant, il est fort possible qu'ils les diminuent. Dans le langage comportemental, leurs initiatives font l'objet d'une extinction en raison du manque de renforcement positif de la part de l'enfant. Dès lors, l'effet est cumulatif : d'une part, l'enfant ne prend pas assez fréquemment l'initiative et ne crée donc pas d'occasions d'apprendre, et d'autre part ses partenaires sociaux réduisent leurs initiatives, ce qui diminue encore plus les occasions d'apprendre.

L'ESDM commence par aborder l'échange social de l'enfant avec autrui – ce qui fournit un moyen d'amorcer, de construire, d'enrichir, de renforcer et d'augmenter les initiatives des enfants, et aide les parents et les autres partenaires à interpréter les signaux émis par l'enfant et à poursuivre leurs échanges. Ces techniques ont pour effet immédiat d'augmenter radicalement le nombre d'occasions d'apprendre la communication sociale dont l'enfant fait l'expérience d'heure en heure, jour après jour. Bien que cette augmentation du nombre d'occasions d'apprendre se produise également dans d'autres méthodes d'intervention, telles que l'apprentissage par essais distincts (*Discrete Trial Teaching* ou DTT), ces méthodes placent souvent l'enfant dans le rôle du répondant et suppriment ses initiatives. Nous avons compris que le manque d'initiative qui est au cœur de l'autisme, constitue l'un des aspects les plus nocifs de ce trouble pour l'apprentissage et le progrès de l'enfant. Par conséquent, l'ESDM commence par construire l'initiative et l'engagement social de l'enfant.

---

1. NDT : Le terme *caregiver* (celui qui s'occupe de l'enfant, lui donne des soins), qui n'a pas d'équivalent en français sera traduit par « parents ».

L'ESDM n'est pas la seule approche à avoir cette perspective ; un certain nombre d'autres modèles d'intervention précoce sur la communication sociale des TSA favorisent également ce type d'initiative : le DIR/Floor-time (modèle développemental basé sur la différence individuelle et les relations sociales), le RDI (Intervention sur le développement des relations), et le SCERTS (Communication sociale, régularisation émotionnelle, support transactionnel) viennent facilement à l'esprit. Cependant l'ESDM se distingue de ces méthodes de plusieurs façons :

1. L'ESDM est antérieur aux autres modèles se focalisant sur la relation entre l'enfant atteint de TSA et ses parents. En fait, les premiers articles sur le modèle de Denver datent des années 1980, et beaucoup des aspects principaux du modèle – la focalisation sur les affects positifs de l'enfant, les interactions sociales équilibrées, la règle de la progression pas à pas, l'utilisation d'activités sociales sensorielles pour développer l'initiative sociale, l'amorce du développement du langage par des gestes naturels – étaient déjà en place et furent décrits dans le premier article de 1986, bien avant que toutes les autres méthodes ne soient publiées.
2. Il existe une quantité de travaux empiriques publiés et revus par des spécialistes qui soutiennent ce modèle. À ce jour, huit articles sous presse ou publiés, présentent des données sur l'évolution incluant des protocoles sur des groupes et des cas uniques, ainsi qu'un essai contrôlé randomisé. Ainsi, de toutes les interventions comportementales précoces sur les TSA, l'ESDM est probablement la mieux étudiée.
3. Ce modèle est particulièrement bien articulé. Le contenu de l'enseignement ainsi que les procédures d'apprentissage sont décrits en détail, et des mesures de la fidélité comme les méthodes de collecte des données sont fournies. Lorsqu'il est utilisé selon ces indications, le modèle fournit un programme d'activités complet et soigneusement détaillé ainsi que des objectifs d'apprentissage qui peuvent être utilisés par tout un chacun, quel que soit le lieu. Ceci est un autre de ses forces.
4. Le modèle ne requiert pas de cadre particulier pour être mis en œuvre. Il est conçu pour être utilisé par des parents, des enseignants, des thérapeutes, à la maison, à la maternelle, ou en consultation – partout où les adultes peuvent interagir avec les enfants.
5. Le modèle repose sur des données empiriques d'où l'importance du recueil de données pour évaluer l'efficacité de l'apprentissage, et pour adapter et optimiser ainsi la progression.
6. Ce modèle est global. Il vise toutes les compétences liées au développement de la petite enfance : langage, jeu, interaction sociale, attention conjointe, mais aussi imitation, compétences motrices, autonomie personnelle, et comportement.
7. Le modèle fournit un moyen systématique d'ajuster l'intervention dès lors que les enfants ne progressent pas convenablement – sous la forme d'un arbre de décision à utiliser par les cliniciens lorsque l'enfant ne fait pas de progrès. Ceci permet d'introduire et de



faire usage de façon réfléchie, étape par étape, de la gamme complète de pratiques empiriquement validées.

Ainsi, bien que l'ESDM partage des caractéristiques communes avec d'autres méthodes de développement social, il possède aussi des caractéristiques propres.

L'ESDM partage des caractéristiques avec les méthodes basées sur l'analyse appliquée du comportement (*Applied Behavior Analysis* ou ABA). Les procédures d'apprentissage suivent les principes de l'apprentissage opérant, et sont basées sur les outils efficaces de l'ABA – incitation, extinction, mise en forme et enchaînement – de façon clairement articulée. Cependant, l'ESDM diffère de certaines approches de l'ABA, telles que l'apprentissage par essais distincts de plusieurs manières :

1. Il utilise un programme qui repose sur les concepts les plus actuels de la littérature scientifique concernant le développement de l'enfant.
2. Il est explicitement centré sur la qualité des relations, les affects, la sensibilité et la réceptivité de l'adulte, une caractéristique qui est souvent absente dans beaucoup de programmes ABA.
3. Les stratégies et le programme qui sont utilisés pour faciliter le développement du langage reposent sur la compréhension scientifique la plus récente de la façon dont le langage se développe plutôt que sur le modèle skinnérien.

L'ESDM a actuellement prouvé son efficacité dans l'amélioration du développement des enfants atteints de TSA âgés de 18 à 48 mois, et les études initiales d'efficacité ont porté à la fois sur les résultats obtenus par les parents à court terme et sur les résultats de la thérapie intensive à domicile à plus long terme. La recherche sur le modèle se poursuit. Nous sommes actuellement financés par les institutions nationales de santé afin de mener une étude multisites de réplique indépendante et randomisée de l'ESDM. Bien que des recherches complémentaires soient nécessaires, l'importance de l'intérêt du public pour le modèle, les énormes besoins d'intervention chez les très jeunes enfants atteints de TSA, et la force des données initiales justifient la publication dès maintenant de ce manuel pour l'ESDM.

Tout comme le modèle de Denver l'a fait au long des années, l'ESDM évoluera dans l'avenir. Les méthodes d'intervention doivent refléter l'état le plus actuel de la science, et tandis que nous en apprenons plus, le modèle reflètera les connaissances nouvellement acquises. Toutefois, ce manuel définit le modèle tel qu'il est actuellement étudié et enseigné. Nous espérons que les parents, les professionnels de l'intervention précoce, les éducateurs spécialisés, les psychomotriciens, les orthophonistes, et les psychologues, parmi d'autres, trouveront cet ouvrage utile dans leur travail sur les TSA dans leur forme précoce.

# Chapitre 1

## **Connaissances actuelles sur l'apprentissage du jeune enfant et sur l'autisme**

## SOMMAIRE

Comment les enfants en bas âge apprennent-ils ?.....	<b>22</b>
Comment le développement du cerveau sous-tend-il l'acquisition des compétences en communication sociale ?.....	<b>24</b>
Que trouve-t-on dans un visage ?.....	27
L'interprétation du comportement d'autrui .....	28
Comment l'autisme est-il susceptible d'affecter le développement du cerveau et l'apprentissage ?.....	<b>29</b>
Connectivité anormale dans l'autisme .....	30
Un périmètre crânien plus grand que la moyenne .....	31
Différences au niveau du cervelet.....	32
Différences au niveau des réseaux du cerveau social .....	32
Le système des neurones miroirs.....	33
Différences neurochimiques.....	34
Les changements du cerveau durant la petite enfance et au-delà	<b>35</b>
Le rôle de l'intervention précoce dans l'organisation du développement précoce du cerveau et l'évolution dans l'autisme	<b>37</b>

**L**ES DERNIÈRES DÉCENNIES ont été le témoin d'une explosion de connaissances sur la façon dont les nourrissons et les enfants en bas âge apprennent. Étant donné que les symptômes des troubles du spectre de l'autisme (TSA) apparaissent souvent avant le premier anniversaire, ces nouvelles connaissances peuvent être mises à profit pour comprendre la meilleure façon dont nous pouvons intervenir avec de très jeunes enfants présentant un risque d'autisme. Le Modèle d'intervention précoce de Denver (ESDM) est une méthode d'intervention précoce globale pour des enfants autistes âgés de 18 à 36 mois qui se poursuit jusqu'à l'âge de 48-60 mois. Ce modèle affine et adapte le modèle de Denver original qui s'appliquait à des enfants avec TSA de 24 à 60 mois, en s'étendant vers des âges inférieurs. L'ESDM utilise les connaissances actuelles sur la façon dont un bébé normal se développe pour faciliter une trajectoire développementale similaire chez les jeunes enfants à risque d'autisme.

Les symptômes les plus précoces de l'autisme suggèrent que les systèmes cérébraux qui sous-tendent le développement social et langagier sont atteints. Les symptômes moteurs risquent également d'être affectés chez de nombreux jeunes enfants. Les études de vidéos familiales sur des nourrissons dont l'autisme a été découvert plus tard (Osterling et Dawson, 1994 ; Palomo, Belichon et Ozonoff, 2006) montrent que ces enfants passaient moins de temps à regarder les autres, répondaient moins à l'appel de leur nom et ne développaient pas les gestes précoces tels que le pointé du doigt, qui sont essentiels pour préparer le terrain nécessaire au développement du langage. Cependant, les capacités d'apprentissage rapide que manifestent les nourrissons suggèrent que les premières années de l'enfant constituent une période de grande plasticité et de changement intense. En effet, les enfants qui ont subi une lésion cérébrale manifestent souvent une récupération spectaculaire, en particulier si on leur apporte une stimulation précoce. Cela fournit le cadre du défi et des promesses apportées par l'intervention précoce pour les très jeunes enfants atteints de TSA : nous devons capitaliser sur l'importante plasticité de la période de la petite enfance afin de minimiser les déficiences qui caractérisent souvent les TSA.

L'ESDM a pour objectif de commencer tôt et d'intégrer les résultats de la recherche sur le développement aux programmes et techniques d'apprentissage. L'ESDM se définit par (1) un programme développemental spécifique qui détermine les compétences à enseigner à un moment donné, et (2) un ensemble de procédures d'enseignement spécifiques utilisées pour mettre en œuvre ce programme. Pour son application, l'ESDM n'est pas lié à un cadre particulier, mais peut être mis en œuvre dans des programmes en collectivité ou à domicile, par des équipes de thérapeutes et/ou des parents, que ce soit en consultation lors de séances de thérapie individuelle ou pratiqué à domicile par des intervenants de différentes disciplines. Il s'agit d'une approche qui est très spécifique tout en étant très flexible en termes de contextes pédagogiques, d'objectifs, et de matériel. Une série d'études, incluant un important nouvel essai contrôlé randomisé, indiquent que l'ESDM est efficace pour améliorer les compétences langagières et cognitives, l'interaction sociale et la prise

## 1 • Connaissances actuelles sur l'apprentissage du jeune enfant et sur l'autisme

d'initiative par les enfants, ce qui atténue la gravité de leurs symptômes de TSA, et améliore leur comportement général et leurs capacités d'adaptation.

Dans ce livre, nous décrivons l'ESDM et nous montrons comment le mettre en œuvre pour les jeunes enfants présentant des TSA :

- Dans ce premier chapitre, nous passons en revue les résultats de la recherche sur le développement typique des enfants en bas âge qui ont eu une influence sur l'ESDM.
- Le chapitre 2 présente les fondements de l'ESDM, donne une vue d'ensemble du programme lié au modèle, de ses procédures pédagogiques de base, et apporte des données sur son efficacité.
- Le chapitre 3 décrit les aspects pratiques pour la mise en place de l'ESDM incluant l'éventail des contextes, l'équipe interdisciplinaire, et le partenariat avec les familles.
- Les chapitres 4 et 5 précisent respectivement l'évaluation dans l'ESDM et la planification du traitement avec en particulier la manière de programmer l'apprentissage au quotidien et de suivre les progrès lors de chaque séance et d'une séance à l'autre.
- Le chapitre 6 guide le lecteur pas à pas afin de montrer comment devenir un partenaire de jeu et instaurer des routines de jeu conjointes avec l'enfant. Les routines d'activités conjointes fournissent le support aux séances d'enseignement par l'ESDM.
- Les trois chapitres suivants expliquent comment apprendre à l'enfant les capacités d'imitation et de jeu (chap. 7), de communication non verbale (chap. 8), et de communication verbale (chap. 9). L'apprentissage des comportements sociaux clé est intégré dans l'ensemble du programme et de ces différents chapitres.
- Dans le chapitre final (chap. 10), nous considérons le cas particulier de la mise en œuvre de l'ESDM dans un cadre collectif tel que celui de l'école maternelle. Dans le chapitre 10 également, on trouvera une discussion sur les relations avec les pairs et sur l'autonomie personnelle qui constituent des parties du programme pertinentes dans tous les contextes situationnels d'application de l'ESDM.

Dans les rubriques ci-dessous, nous passons brièvement en revue les résultats de recherches sur la manière dont les enfants en bas âge apprennent, la manière dont le développement du cerveau soutient l'acquisition des compétences en communication sociale, la façon dont l'autisme est susceptible d'affecter le développement du cerveau et l'apprentissage, la plasticité du cerveau de l'enfant en bas âge et au-delà, et le rôle de l'intervention précoce dans l'organisation du développement cérébral et dans l'évolution chez les enfants atteints d'autisme.

## COMMENT LES ENFANTS EN BAS ÂGE APPRENNENT-ILS ?

La plupart des intervenants – éducateurs spécialisés de la petite enfance, psychologues cliniciens, psychomotriciens, orthophonistes, et tant d'autres – ont été formés à la théorie constructiviste de la cognition précoce, telle qu'elle a été élaborée par le psychologue français du développement Jean Piaget (1963). Le point de vue constructiviste suggère que les enfants en bas âge construisent essentiellement leurs propres bases de connaissances et leurs modèles représentationnels (images mentales) de l'environnement physique à travers leurs propres explorations sensorimotrices des objets et du monde matériel. Cette connaissance sensorimotrice est progressivement internalisée et évolue pour se transformer en représentation cognitive des actions, objets, et événements du monde. Ces capacités cognitives de plus haut niveau se développent pendant la seconde moitié de la deuxième année de l'enfant grâce à sa faculté d'internalisation de l'imitation. Les caractéristiques de la pensée représentationnelle chez les jeunes enfants sont la permanence de l'objet, la résolution intelligente d'un problème, le jeu symbolique, l'imitation différée, et le langage symbolique.

Au cours des vingt dernières années cependant, la révolution qui s'est opérée dans notre façon de comprendre l'apprentissage de l'enfant nous a fait abandonner le modèle constructiviste du développement représentationnel. Nous comprenons maintenant que les très jeunes enfants possèdent plusieurs manières et niveaux de « savoirs ». Considérer les actions motrices immatures des enfants comme des révélateurs de ce qu'ils savent nous a induits en erreur et nous avons sous-estimé leurs connaissances sur les personnes, les objets, et les événements. Le concept de permanence de l'objet, mieux connu sous le nom d'épreuve A non B dans la littérature scientifique, est un bon exemple de cela. Il y a quelques dizaines d'années, Piaget (1963) remarqua que jusqu'à l'âge de 1 an, les enfants présentent un défaut de « permanence de l'objet » mis en évidence par le fait qu'ils n'arrivent pas à retrouver l'objet qui a été caché devant eux. On pensait que ce manque de recherche d'un objet caché reflétait l'incapacité du nourrisson à former un souvenir ou une représentation de l'objet lorsqu'il n'était plus à la vue de l'enfant. En d'autres termes « en dehors du champ visuel l'objet n'existe plus ». Toutefois, plus tard, les scientifiques ont décidé d'étudier l'endroit où les enfants regardent plutôt que l'endroit où ils cherchent manuellement, pour découvrir ce qu'ils connaissent du monde physique (Baillargeon, 2004). Par exemple, ils ont montré à l'enfant deux barrières séparées par un espace relativement petit à la limite droite d'une plateforme. Ils ont ensuite caché les barrières et placé une balle à l'une des extrémités de la plateforme, pour la lancer de manière à ce qu'elle roule juste derrière l'écran. Lorsque l'écran a été levé, la balle se trouvait entre les deux barrières plutôt que devant la première barrière. Ils ont alors constaté que les nourrissons regardaient plus longuement et se montraient surpris par cette violation de leurs attentes, ce qui indiquait

que les nourrissons de 2 à 3 mois conservent une représentation mentale de l'objet lorsqu'il est hors de leur vue.

La recherche actuelle sur l'apprentissage du nourrisson au cours de la première année de sa vie post-natale a mis en évidence des capacités d'apprentissage qui n'auraient pas été prévues à partir de modèles constructivistes. Les compétences que les nourrissons utilisent pour comprendre comment fonctionnent les objets dans un environnement physique, reconnaître les similarités entre leurs propres actions et celles d'autrui, leurs capacités à se souvenir d'informations ; leurs perceptions du monde social et leurs réactions à celui-ci dans le monde social surpassent de loin ce que l'on peut attendre en fonction de leurs capacités motrices immatures. Pour évaluer les capacités des nourrissons, les scientifiques ont utilisé des méthodes innovantes telles que la mesure des taux de succion, les caractéristiques du regard, et les changements de réponses électriques du cerveau lors de la modification d'un stimulus.

En outre, les nourrissons sont des apprenants actifs qui s'intéressent à la formation et à la vérification d'hypothèses sur le monde. Leurs connaissances grandissent au fur et à mesure de leurs interactions avec les objets et les personnes. La recherche actuelle indique que pendant que les nourrissons interagissent avec le monde, leur cerveau s'appuie sur « l'apprentissage statistique » pour détecter les tendances et leur donner du sens (Saffran, Aslin et Newport, 1996). Les nourrissons sont des « statisticiens intuitifs » qui infèrent et font des prévisions en se basant sur les informations qu'ils réunissent continuellement sur le monde. Par exemple, Saffran et ses collaborateurs (1996) ont constaté que les nourrissons utilisent des informations statistiques issues du discours courant pour trouver les limites qui séparent les mots. En fait, l'apprentissage statistique – c'est-à-dire, la capacité de découvrir la façon dont les informations sont réparties et de produire des inférences à partir de cela – semble jouer un rôle dans bien des aspects du développement du langage et du développement cognitif et social. Lorsqu'un nourrisson interagit avec le monde de manière inhabituelle par exemple en portant son attention sur les objets plutôt que sur les personnes, nous supposons que les connaissances de ce nourrisson ainsi que sa construction du monde sont inhabituelles. Ce nourrisson peut ne pas développer un langage normal, en partie parce qu'il ou elle ne prête pas attention au discours et à ses propriétés de répartition. Donc, un but clé de l'intervention est d'aider le nourrisson à être attentif aux informations clés telles que les paroles, les actions et les visages des gens, et « d'amplifier » ou de rendre plus remarquable, certaines caractéristiques récurrentes ou types d'information pour que le nourrisson puisse facilement réussir à comprendre les informations essentielles au développement social et au développement du langage.

Enfin, dans les quelques dernières décennies les recherches ont montré que bien qu'étant des « apprenants statistiques », les nourrissons ne sont pas simplement comme de petits ordinateurs recevant toutes les informations issues de leur environnement. Au lieu de cela, pour que les inférences se fassent et que l'apprentissage se produise, le nourrisson doit

être engagé activement et affectivement dans son environnement. Nous savons maintenant par exemple, que le développement normal de la perception du langage se produit dans un contexte affectif socio-interactif riche où l'attention du nourrisson est dirigée vers l'information qu'il trouve socialement gratifiante. Ceci a été prouvé dans une expérience menée par Pat Kuhl (Kuhl, Tsao et Liu, 2003), qui a démontré que le simple fait d'être exposé au langage ne facilite pas nécessairement le développement de la parole et du langage. Il faut aussi que le nourrisson fasse l'expérience de ce langage avec un contact social interactif pour que le langage se développe normalement chez lui. C'est pourquoi une intervention conçue pour un nourrisson qui ne montre que peu d'intérêt pour l'environnement social doit aborder ce besoin fondamental de l'apprentissage comme l'une des premières étapes de la stratégie du traitement.

En somme, les décennies de recherche sur l'apprentissage et les connaissances du nourrisson nous ont appris que, bien avant que leurs capacités motrices ne permettent une exploration sensori-motrice suffisante, les nourrissons utilisent leurs systèmes visuels et auditifs pour traiter un grand nombre d'informations sur leur environnement physique. Les nourrissons sont très sensibles aux organisations, contingences, régularités statistiques, et cette sensibilité leur permet d'intégrer des informations par tous les systèmes sensoriels. Cette sensibilité leur permet de détecter les incongruences, et les nouveautés. Leur préférence pour la nouveauté leur permet de concentrer leur attention sur les événements inattendus pour les traiter. Socialement, les nourrissons sont conscients des actions d'autrui et des relations qui existent entre certaines stimulations et certaines actions. Cela est vrai pour les actions causales et pour les réponses émotionnelles. C'est ce qui rend le comportement humain prévisible et doté de sens pour les nourrissons. Le système moteur du nourrisson se développe plus lentement que ses systèmes visuels et auditifs, et les actions du nourrisson sur les objets nous en disent plus sur le système moteur que sur les capacités d'apprentissage sous-jacentes du nourrisson et sur la base existante de ses connaissances. En outre, l'engagement affectif du nourrisson dans son environnement social fournit le contexte nécessaire dans lequel se formera son développement perceptif, cognitif, langagier et social.

## **COMMENT LE DÉVELOPPEMENT DU CERVEAU SOUS-TEND-IL L'ACQUISITION DES COMPÉTENCES EN COMMUNICATION SOCIALE ?**

Les symptômes précoces de l'autisme semblent indiquer que les systèmes du cerveau qui sous-tendent l'apprentissage du langage et de la communication sociale ne se développent pas normalement. Quelques scientifiques (Kennedy et Courchesne, 2008 ; Williams et



## 1 • Connaissances actuelles sur l'apprentissage du jeune enfant et sur l'autisme

Minschew, 2007 ; Pinkham Hopfinger, Pelphrey, Piven et Penn, 2008) pensent que cela est dû à un problème plus général du développement des systèmes du cerveau qui sous-tendent les comportements complexes, en particulier ceux qui impliquent la coordination de plusieurs régions d'ordre supérieur du cerveau. D'autres scientifiques (Mundy, 2003) pensent que l'autisme affecte spécifiquement les circuits de la communication sociale et que beaucoup d'autres régions d'ordre supérieur du cerveau sont relativement épargnées. Ces deux points de vue ne sont pas mutuellement exclusifs car le développement du comportement social et communicatif exige la coordination de plusieurs régions du cerveau (Dawson, 2008). Il est donc utile de considérer la façon dont le « réseau du cerveau social » fonctionne pour concevoir les interventions qui favoriseront son développement normal.

Le réseau du cerveau social comprend un certain nombre de structures qui ont été révélées par les études faites sur l'être humain et l'animal, et qui sont activement impliquées dans le traitement de l'information sociale, l'émotion et le comportement social (voir figure 1.1). L'activation du cerveau se produit dans ces zones en réponse aux stimulations sociales ; des lésions situées dans ces zones conduisent à des anomalies du comportement social. Les parties clé du réseau du cerveau social comprennent certaines parties du lobe temporal (le gyrus fusiforme et le sillon temporal supérieur), l'amygdale, et certaines parties du cortex préfrontal. Le gyrus fusiforme (spécialisé dans la perception du visage) et le sillon temporal supérieur (STS, spécialisé dans la perception du mouvement des êtres vivants, également appelé « mouvement biologique ») sont importants pour la détection et l'interprétation des informations sociales telles que les expressions faciales.

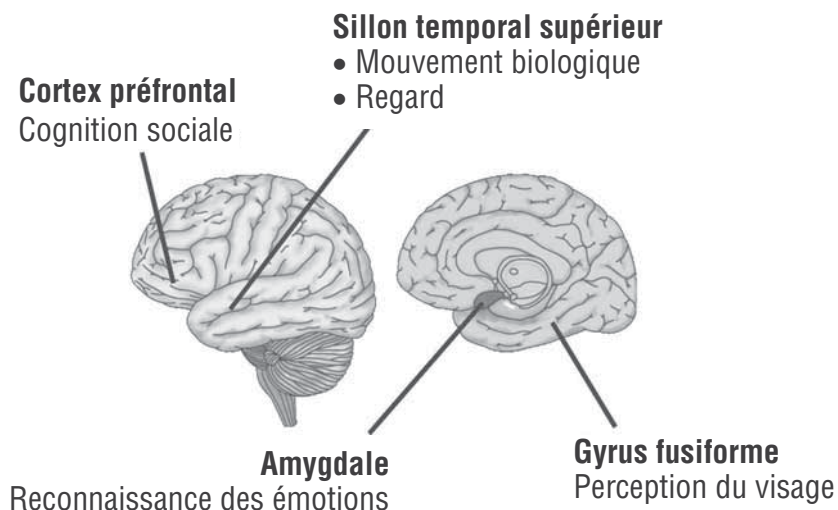


Figure 1.1. Le réseau du cerveau social.

L'amygdale est impliquée dans l'attribution de la valeur émotionnelle à divers stimuli – que cette valeur soit positive (récompense) ou négative (comme la peur ou la punition). Il est facile d'imaginer comment un enfant pourrait se comporter si on avait attribué à toutes les stimulations qui l'entourent les mêmes valeurs émotionnelles ou si on avait attribué des valeurs à des stimulations inhabituelles. Plutôt que de porter son attention sur les éléments significatifs de son environnement (par exemple, les autres), son attention s'égarerait ou se fixerait sur des stimuli non pertinents (tels qu'un bruit de fond ou un morceau de bourre sur le tapis). On observe souvent cette diminution de l'orientation vers les aspects clé de l'environnement social chez les enfants avec autisme. Les difficultés qu'ils ont à attribuer des valeurs négatives aux stimuli (tels que la peur) aident à expliquer pourquoi certains enfants avec autisme ne semblent pas avoir conscience du danger.

Lorsque l'attention d'un nourrisson est attirée par la voix ou par le visage d'une autre personne et qu'il ressent une émotion positive (par exemple de l'intérêt ou de la joie), le gyrus fusiforme, le sillon temporal supérieur, et l'amygdale sont activés. Le cortex préfrontal (en particulier le cortex orbito-frontal ou le cortex ventro-médian préfrontal) est important dans de nombreux aspects du comportement social, notamment l'inhibition des réponses inappropriées, le contrôle de son propre comportement, et l'engagement dans la planification du comportement. Lorsque nous nous engageons dans des interactions sociales, si nous avons des compétences sociales, nous suivons constamment la manière dont l'autre personne réagit à ce que nous faisons et nous adaptons notre comportement à ses réactions. Cette capacité à changer de comportement avec souplesse en réponse à des feedback différents est une fonction essentielle du cortex préfrontal ventro-médian. Lorsque cette zone ne fonctionne pas correctement, la personne devient insensible aux besoins d'autrui et tend à persévérer sur des sujets de son propre intérêt. Ce manque de sensibilité vis-à-vis de la réponse sociale d'autrui est un trait commun aux personnes atteintes d'autisme.

Les chercheurs ont étudié les activités du cerveau social durant la toute petite enfance, en utilisant des tâches connues pour leur capacité à activer certaines zones du cerveau et des méthodes d'imagerie cérébrale afin d'observer si ces régions du cerveau répondaient normalement lorsqu'elles étaient exposées à des stimulations sociales. Les méthodes utilisées pour recueillir ces informations chez les nourrissons et les enfants sont l'enregistrement de l'activité électrique du cerveau (EEG [électroencéphalogramme], et MEG [magnétoencéphalographie]) et le débit sanguin cérébral par IRMf [imagerie par résonance magnétique fonctionnelle] pendant que les enfants sont exposés à des stimuli sociaux auditifs et visuels (Cassam, Kuefner, Weterlund et Nelson, 2006 ; Rivera-Gaziola, Silva-Pereyra et Kuhl, 2005 ; Kylliäinen, Braeutigan et Hietanen, 2006 ; Pelphrey et Carter, 2008). Dans la partie qui suit, nous fournissons plus de détails sur les différentes parties du cerveau social.

## Que trouve-t-on dans un visage ?

Bien qu'une plus grande spécialisation se produise et que l'intégration des régions cérébrales change au cours du développement, de nombreuses zones utilisées par les adultes pour extraire l'information des visages sont actives chez les nourrissons dès les premiers mois de leur vie postnatale. Certaines régions spécifiques du cerveau répondent à divers stimuli faciaux, notamment la direction du regard, le contact visuel, et les expressions émotionnelles vocales et faciales.

### ■ La reconnaissance du visage

Dès le début, le cerveau humain est précâblé pour faire attention et répondre aux visages des autres. Les nouveau-nés montrent rapidement une reconnaissance des visages et une préférence pour eux par rapport aux autres stimuli visuels complexes. Dès l'âge de 4 mois, les nourrissons se montrent sensibles à l'orientation des visages, en répondant plus volontiers aux visages à l'endroit qu'aux visages à l'envers. À 6-7 mois les nourrissons produisent des réponses cérébrales différentes quand ils voient un visage familier ou un visage inconnu.

### ■ Le regard

La sensibilité au contact visuel et à la direction du regard est présente très tôt dans la vie. Les nourrissons répondent de manière différenciée dès l'âge de 4 mois au regard et à l'émotion. Précocement, cette sensibilité au regard peut-être plus étroitement liée aux zones cérébrales fusiformes du traitement du visage chez les nourrissons, alors qu'une plus grande activation du sillon temporal supérieur apparaît plus tard lorsque la spécialisation cérébrale se poursuit.

### ■ L'attention conjointe

Dès l'âge de 3 mois, les nourrissons semblent être sensibles aux occasions d'attention conjointe signalées par la coordination entre des regards vers un objet ou un événement et des regards vers un partenaire social. Dès l'âge de 8-9 mois, les réponses cérébrales à ce mode de regard référentiel présentent les caractéristiques de celles qui sont observées chez l'adulte et qui impliquent le sillon temporal supérieur et la partie dorsale du cortex médian préfrontal.

### ■ La perception de l'émotion

Dès l'âge de 7 mois, les nourrissons distinguent les expressions du visage, comme le montrent des réactions d'orientation et d'habituation dans les paradigmes d'attention

visuelle pendant lesquels ils sont exposés à des visages exprimant des émotions similaires ou différentes. Dès l'âge de 6-7 mois, les nourrissons présentent des réactions électriques cérébrales différentes devant des visages exprimant une variété d'émotions. Les bébés présentent des réponses spécifiques aux émotions positives et négatives. De tels stimuli faciaux de l'émotion activent également les régions du cortex préfrontal. De la même façon, dès l'âge de 7 mois, les nourrissons distinguent les expressions vocales de l'émotion dans des paradigmes de recherche similaires comportant des réactions différentielles entre les émotions positives et les émotions négatives. Les nourrissons de cet âge intègrent également des informations émotionnelles issues de deux modalités sensorielles différentes – visuelle et auditive. Ceci se manifeste à travers leurs réponses différentes aux stimuli comportant à la fois une expression faciale et une vocalisation d'émotions qui correspondent ou ne correspondent pas entre elles (par exemple, entre une expression faciale heureuse avec une voix heureuse contre une expression faciale heureuse avec une voix en colère) ; les régions du cerveau participant à ces réponses chez les nourrissons de cet âge impliquent l'amygdale au niveau du lobe temporal et les caractéristiques de ces activités cérébrales sont très similaires à celles observées chez les adultes soumis au même type de stimuli.

## **L'interprétation du comportement d'autrui**

Les nourrissons discriminent également des aspects du comportement social d'autrui qui impliquent une activité du corps et un ensemble de mouvements.

### **■ Le mouvement biologique**

Comme indiqué ci-dessus, ce terme désigne les caractéristiques des mouvements des êtres vivants. Ils concernent les mouvements spontanés et les changements spontanés de direction d'un mouvement. Contrairement aux caractéristiques des mouvements des objets qui se produisent toujours grâce à une force externe (par conséquent ni spontanés, ni résultant de leur propre initiative) et maintiennent une direction spécifique si aucune autre force ne redirige leur trajectoire. La capacité des nourrissons à faire la différence entre les mouvements de personnes et celui des choses est présente dès les premiers mois, comme le montre l'organisation de leur regard. De plus, les nourrissons semblent utiliser des processus similaires à ceux des adultes pour discerner les mouvements biologiques. Très tôt, les nourrissons peuvent donc distinguer les stimuli animés des stimuli inanimés.

### **■ Compréhension des actions d'autrui**

Dès l'âge de 8 mois, les nourrissons paraissent savoir prédire les effets des actions intentionnelles d'autrui en réagissant différemment selon que les gens agissent sur les

objets de manière conventionnelle et prévisible ou de manière non conventionnelle et inattendue. Les nourrissons manifestent également une conscience de l'effet que des actions conventionnelles devraient produire. Par exemple, ils manifestent une réponse différente si les personnes dirigent une remarque vers un objet ou vers une personne. Les nourrissons sont conscients de la signification de ces schémas action-conséquence bien avant qu'ils ne soient eux-mêmes physiquement capables d'accomplir de telles actions. De tels résultats démontrent bien la capacité des nourrissons à apprendre des quantités considérables de choses sur les gens en les observant dans leur environnement naturel, et ils montrent également la tendance des nourrissons à extraire des caractéristiques prévisibles d'expériences puis à les utiliser pour interpréter de nouvelles expériences (apprentissage statistique).

Ainsi, dès la naissance, les nourrissons sont sensibles aux stimuli sociaux et émotionnels. De nombreuses parties du « cerveau social » de l'adulte sont actives chez les nourrissons avant leur premier anniversaire. Les régions du cerveau qui répondent aux stimuli sociaux, en particulier celles qui impliquent des structures plus anciennes (sous-corticales) du cerveau plutôt que le cortex préfrontal, sont actives à la naissance. Cependant, dans les quelques mois qui suivent la naissance, les nourrissons utilisent également les processus corticaux pour répondre aux stimuli sociaux. Ces données suggèrent que la préférence pour les stimuli sociaux, et l'attention dirigée systématiquement sur les stimuli sociaux, sont des propriétés de base du cerveau humain. De plus, le cerveau du nourrisson paraît répondre encore plus aux stimuli sociaux que celui de l'adulte. Johnson et ses collaborateurs (Johnson *et al.*, 2005) suggèrent que chez les nourrissons, le cerveau social est plus largement « réceptif », plus sensible et réactif aux apports d'informations, plus « prêt » à y répondre que les adultes. Les réponses du cerveau des nourrissons aux apports d'informations sociales et à d'autres types d'informations sont plus largement distribuées dans le cerveau puis se spécialisent et se localisent avec le temps. Cette spécialisation nécessite une interaction avec l'environnement social. Ainsi, le cerveau du nourrisson est finement réceptif au monde social et apprend rapidement de nombreuses caractéristiques des personnes.

### **COMMENT L'AUTISME EST-IL SUSCEPTIBLE D'AFPECTER LE DÉVELOPPEMENT DU CERVEAU ET L'APPRENTISSAGE ?**

Bien que l'autisme ait différentes causes relevant de facteurs aussi bien génétiques qu'environnementaux, chacune de ces causes finit par affecter les régions du cerveau qui sont essentielles pour le développement de la communication sociale. Il n'y a pas de marqueur de l'autisme dans le cerveau – aucune différence qui soit universellement présente chez toutes les personnes atteintes d'autisme, et uniquement chez elles. Toutefois, certaines

différences se retrouvent dans le cerveau de la majorité des personnes avec autisme, et les chercheurs ont indiqué comment ces différences pourraient aider à expliquer certains des comportements inhabituels que nous voyons chez les personnes atteintes d'autisme. Nous allons rappeler brièvement ci-dessous nos connaissances actuelles sur les différences observées au niveau du cerveau dans l'autisme (voir Geschwind et Levitt, 2007, pour une revue actuelle détaillée). On a constaté que les parties du cerveau affectées chez certaines personnes atteintes d'autisme comprennent le cervelet (attention et motricité), l'amygdale (émotions), certaines parties du lobe temporal (langage et perception sociale) et le cortex préfrontal (attention, planification, pensée abstraite, et comportement social).

Les structures du cerveau ne fonctionnent pas de manière indépendante ; au contraire, elles « font équipe » pour former des réseaux complexes qui sous-tendent des comportements complexes tels que le fonctionnement de la motricité, l'attention, la cognition, le langage et le comportement social. Les comportements complexes nécessitent la coordination active et synchrone de plusieurs parties du cerveau, un peu de la même manière que les instruments d'un orchestre doivent s'harmoniser pour créer de la musique. De nombreuses régions du cerveau doivent être connectées par des réseaux de neurones pour réaliser de tels comportements. De telles connexions, en particulier les connexions à longue portée qui permettent aux différentes parties du cerveau d'agir de façon coordonnée, semblent affectées chez les personnes avec autisme.

## Connectivité anormale dans l'autisme

Les études indiquent que l'autisme affecte la façon dont les connexions (appelées *synapses*) se font entre les différents neurones et la façon dont les connexions se font entre les différentes régions du cerveau (Garber, 2007). Très tôt dans le développement typique, les neurones et les synapses se développent à profusion, ce qui permet aux différentes régions du cerveau de communiquer entre elles par ces réseaux de neurones interconnectés. Par la suite, la densité de ce réseau diminue de telle façon que ces réseaux « s'allègent » ; autrement dit, deviennent plus sélectifs, efficaces et rapides. Ce processus de sélection est en partie guidé par l'expérience ; les connexions qui sont utilisées se renforcent et deviennent plus réactives, et celles qui sont sous-utilisées disparaissent. Ainsi, les réseaux neuronaux qui subsistent sont ceux qui ont été activement utilisés ; la stimulation de ces connexions entre cellules les renforce, les rend plus rapides, et plus réactifs aux stimuli qui ont causé leur activation initiale.

Dans l'autisme, les études indiquent que ce processus de développement des réseaux neuronaux est déficient et induit une connectivité de mauvaise qualité, affectant particulièrement les régions du cerveau éloignées les unes des autres (Murias, Webb, Greenson et Dawson, 2007). Des études génétiques ont montré que les gènes qui augmentent le risque d'autisme sont ceux qui régulent l'équilibre entre activation et inhibition dans les