

**Cas unique et méthodologie du cas unique
chez le bébé et l'enfant**

René Pry

Université Paul Valéry et Centre Hospitalier Universitaire
de Montpellier. France

L'étude d'un seul sujet (cas unique) est une pratique qui traverse toute l'histoire de la psychologie. Elle peut prendre la forme d'une présentation biographique, souvent celle d'un sujet « exceptionnel » ; elle peut s'inscrire également dans le cadre d'une production de savoirs ou encore dans celui d'une prise en charge. Cette histoire est aussi très actuelle et ses évolutions méthodologiques et épistémologiques méritent d'être décrites.

Par ailleurs, et dans de nombreuses situations de recherche, notamment en psychopathologie, il s'avère souvent difficile de réunir un nombre élevé de sujets présentant des caractéristiques qui, sans être identiques, sont tout au moins équivalentes ou comparables. Et lorsque cela est techniquement possible (pensons par exemple à un groupe d'enfants porteurs d'autisme, de bas niveau cognitif, âgés de cinq ans et présentant des conduites d'automutilation), les performances moyennes ne font que traduire le comportement d'un sujet « idéal » qui, par définition et par démonstration, ne correspond à aucune des personnes qui composent le groupe (Sidman, 1960 ; Moleenar, 2002).

Ces deux constats amènent un certain nombre de psychologues, chercheurs ou praticiens, à se centrer sur l'observation minutieuse d'un seul sujet. Le principe est simple : noter chaque jour les progrès accomplis par ce dernier, des règles un peu générales finiront bien par en sortir. C'est dans cette perspective que Skinner (1966) déclare de manière quelque peu provocante « qu'il vaut mieux étudier le comportement d'une même personne pendant mille heures que celui de mille personnes pendant une heure ».

Mais la méthode du cas unique peut également viser à la modification d'un comportement ou d'une représentation. Elle s'inscrit alors dans le cadre très général des interventions psychologiques. La consultation des bases de données spécialisées comme Science Direct, Psy'INFO ou Pascal-INIST font état, depuis l'année 2000 d'environ 300 articles publiés sur la question : 80 % portent sur l'évaluation du changement après une intervention psychologique et 20 % sont consacrés aux aspects méthodologiques.

Quel que soit le contexte de recherche et/ou de pratique professionnelle, la méthode du cas unique reste donc d'actualité. Si elle ne permet pas toujours

l'élaboration de conclusions solidement établies, elle autorise au moins la suggestion de nouvelles hypothèses.

Les biographies d'enfants

En France la première biographie d'enfant fut probablement celle de Louis XIII (1610-1643) réalisée par le médecin de la cour Heroard. Ce compte rendu de la vie quotidienne du roi couvre la période comprise entre 1610 et 1628, c'est-à-dire de la naissance à l'adolescence. A partir du 18^{ème} siècle, les biographies d'enfants serviront à tester la validité des différents systèmes philosophiques sur la production des idées (Tiedemann, 1787) ; elles serviront aussi de fondements pour une éducation morale soucieuse de respecter l'ordre naturel du développement psychologique (Pestalozzi, 1774 ; Necker de Saussure, 1828). Mais c'est dans le cadre de la théorie de l'évolution que la psychologie biographique trouvera son plein essor : Darwin, 1877 ; Perez, 1878 ; Preyer, 1882 ; Moore, 1896 ; Shinn, 1900 entre autres. Cette méthode biographique peut s'appliquer à des enfants dits « exceptionnels » : « Savant Syndrome », « Calendrical Savant », syndrome génétique rare, dysfonctionnement neuropsychologique, maladie orpheline, prodige musicaux, calculateurs exceptionnels, hypergraphie, hyperlexie, « enfants sauvages » (Amala et Kamala, Victor de l'Aveyron), etc. Les résultats de cette démarche qui vise à retracer l'histoire de sujets à la destinée singulière ou au talent particulier semblent malgré tout difficilement exploitables sur un plan scientifique. Cette approche « empirique, tâtonnante, non formalisée » (Chapuis, 1998) est probablement biaisée par des représentations peu analysées de l'observateur relatives à ce qu'il observe, et permet de situer la limite du genre.

Cette description du « cas » a toujours cohabité avec l'étude d'enfants qui a priori, ne posaient pas de problème. L'observation, dans cette situation, se fait souvent en temps réel et se focalise sur des « fonctions » psychologiques plus précises. Les premiers psychologues qui utiliseront cette méthode, pour des raisons techniques que l'on peut comprendre, se pencheront généralement sur leurs propres enfants (Guillain, 1987).

C'est sur cette base par exemple que Taine réalise son étude « sur l'acquisition du langage chez les enfants et dans l'espèce humaine » publiée en 1876 dans la *Revue Philosophique de T. Ribot*. C'est également sur ce principe que d'autres biographies sont consacrées au développement du langage comme celle de Stern pour l'acquisition de l'allemand, celle de Léopold chez un enfant bilingue anglais-allemand, celle de Grégoire pour le français. Mais il convient de citer également les observations de Binet publiées à partir de 1890, celles de Guillaume sur lesquelles repose sa théorie de l'imitation, et celles de Piaget portant sur ses trois enfants (Lucienne, Jacqueline et Laurent), observations

remarquables par leur précision et leur fécondité. Cette démarche a profondément influencé son œuvre scientifique et elle lui confère une dimension heuristique considérable. Quant à Zazzo, l'observation des protusions de la langue chez son jeune fils aurait changé le cours de l'histoire sur l'imitation s'il avait pu les publier à son heure...

Lorsqu'une étude de cas permet de poser de nouvelles questions

La littérature spécialisée consacrée au cas unique et à la production de connaissances est impressionnante. Il en ressort cependant que si les réponses proposées ne sont pas toujours convaincantes pour le chercheur, elles ont au moins le mérite d'amorcer des recherches innovantes. Illustrons ce constat à l'aide de quelques exemples.

Le complexe d'Œdipe :

Freud ne fait état que d'une seule observation directement centrée sur un enfant : celle du petit Hans. De tous les cas publiés par Freud (Freud, 1909, 1954), il est celui qui a été le plus longuement présenté et le plus souvent utilisé dans l'ensemble de son œuvre. Encore n'a-t-il eu avec l'enfant qu'un seul entretien, le père de Hans ayant pour l'essentiel assuré la médiation. Pour les psychanalystes d'enfants, comme Mélanie Klein, il s'agit du cas fondateur à la fois « d'une nouvelle pratique » et « de l'existence et de l'évolution du complexe d'Œdipe ».

La réaction d'orientation chez le nouveau né :

Face à un stimulus imprévu et quelle que soit la nature de la stimulation (auditive ou visuelle pour ne prendre que ces deux systèmes sensoriels) le sujet humain s'oriente de « manière réflexe » vers la source avant même de l'avoir identifiée. Cette réaction est présente chez le bébé dès la naissance, mais il est difficile de savoir si le traitement neuropsychologique est de type cortical ou sous-cortical. Le débat théorique est d'importance car il porte sur la nature des « réflexes » chez le bébé humain, sur l'ontogenèse de la « corticalisation » et sur les compétences précoces de nature non réflexe chez le bébé. Cette question a pu être abordée avec un bébé anencéphalique (bébé né sans cortex), (Graham, Leavitt, Strock et Brown, 1978). Celui-ci a montré une réponse d'orientation lors de la présentation d'un nouveau stimulus. Le bébé s'est également habitué à un stimulus familier. On observe une chute de son rythme cardiaque 5 à 7 secondes après la présentation d'un son de parole (une réponse typique d'orientation), alors que cette réponse tend à disparaître après la sixième présentation du même son. Il est évidemment tentant, comme le font les auteurs, de conclure que l'activité corticale n'est pas nécessaire à l'apparition de ce type de conduites.

Cognitions spatiales et cécité

Landau, Spelke et Gleitman, 1984, ont suivi longitudinalement entre 21 et 33 mois une petite fille aveugle de naissance, prénommée Kelli (puis encore jusqu'à l'âge de 4 – 5 ans dans d'autres publications). Les séries d'expériences menées avec cette enfant sont toutes basées sur le principe suivant : l'enfant est introduite dans une pièce dans laquelle se trouve : sa mère (M) le long d'un mur, un oreiller (P) près d'un autre mur, une table (T) près du troisième mur et un panier (B) près du quatrième.

L'enfant est placé près de sa mère, elle est ensuite conduite de sa mère vers l'oreiller, puis elle est ramenée vers sa mère, ceci deux fois de suite. On procède de la même manière avec les deux autres objets : l'enfant est conduite de sa mère vers la table, et retour, puis de sa mère vers le panier, et retour. A chaque parcours, Kelli touche l'objet près duquel son déplacement l'a conduite. Après cette phase d'apprentissage de la disposition des objets dans la pièce, le test commence.

L'enfant est placé en M et est conduite vers T. Arrivée à T, on lui demande d'aller directement de T à P, de P à B, etc. En analysant les enregistrements vidéo, on note la position de l'enfant et sa direction frontale toutes les trois secondes. Les résultats montrent que l'enfant réussit relativement bien cette tâche, puisque sa position et sa direction sont correctes dans plusieurs cas. Dans d'autres cas, des erreurs se manifestent au début et sont corrigées pendant le parcours. Plusieurs autres expériences vérifient que l'enfant n'utilise pas pour s'orienter des indices auditifs ; elles recherchent aussi les indices spatiaux sur lesquels l'enfant se fonde; etc. Toutes ces expériences confirment que Kelli a une véritable capacité d'inférence spatiale car, après avoir appris la place de deux objets par rapport à un troisième, elle est capable d'inférer le chemin pour aller de l'un à l'autre de ces objets sans avoir jamais pratiqué directement ces chemins. Ceci amène les auteurs à conclure que la cécité précoce n'a pas d'effet sur le développement spatial de l'enfant, puisque les enfants voyants d'un groupe contrôle n'ont pas des performances supérieures à celles de Kelli.

L'acquisition de la marche :

Esther Thelen (1990) rapporte le cas d'un bébé qui, dans le développement de la locomotion, n'est jamais passé par le « stade » de la marche à quatre pattes. Il vivait dans un appartement où les sols étaient cirés et très glissants. Dès qu'il a pu s'asseoir, il a rapidement pris l'habitude de se déplacer par des glissements effectués en position assise en se poussant par des mouvements simultanés de ses deux jambes.

Cette observation a contribué à renouveler l'approche contextualiste et a notamment permis l'introduction en psychologie du développement de l'approche théorique des systèmes dynamiques non linéaires. Le « système

dynamique » dont il est question ici intègre indissociablement le sujet et le contexte avec lequel celui-ci interagit. Rappelons que cette approche qui se réfère aux modèles de l'auto-organisation, modèles qui ont d'abord été développés en physique et en mathématiques, postule que l'émergence d'habiletés nouvelles dépend des propriétés qui servent à décrire la structure du comportement du système et celles des caractéristiques de l'environnement dans lequel il se meut.

Il est intéressant de noter que pour ces quatre vignettes cliniques, les généralisations qui ont été proposées sont peut-être abusives. Il n'en reste pas moins que les questions générées restent d'une grande pertinence et continuent d'alimenter les débats.

Cas unique et intervention en psychologie

Deux règles président à l'élaboration d'un plan d'intervention à cas unique : la nécessité de n'introduire qu'une variable à la fois (Hersen et Barlow, 1976) et l'établissement d'un « niveau de base » du comportement à modifier. L'idée est donc d'établir une comparaison entre les réponses ou les comportements d'un sujet, observés avant et après l'introduction d'une variable indépendante. C'est cette variable indépendante qui caractérise la nature de l'intervention du psychologue. On notera que pour effectuer cette comparaison, l'utilisation de statistiques inférentielles classiques n'est pas pertinente. L'introduction du hasard dans des mesures issues d'un même sujet n'a aucun sens puisque ces mesures sont sous dépendance conditionnelle. C'est donc au chercheur de fixer des critères cliniques (la « qualité de vie » par exemple) concernant le niveau significatif de changement, ces critères étant bien souvent plus exigeants que les critères expérimentaux.

Le plan A-B (dans lequel A correspond au niveau de base et B à l'introduction de l'intervention) constituent la version la plus simple des plans de recherche à cas unique. Cette architecture de base n'est pas sans poser problème. Chez l'enfant, toute différence constatée entre B et A peut tout aussi bien être imputable à l'effet de B qu'à un changement développemental ou maturationnel de l'enfant, d'où l'impossibilité de conclure en cas de différence. Cette difficulté a donc rapidement nécessité l'introduction des plans avec retrait de l'intervention du type A-B-A. Mais ce modèle pose également des questions délicates. Il pose tout d'abord des problèmes d'éthique liés au retrait, notamment si l'on est convaincu de l'efficacité du traitement. Il présuppose également la réversibilité de l'effet de l'intervention (retour à la ligne de base), mais plus fondamentalement il préjuge qu'il n'existe pas de dépendance conditionnelle entre A et B. Cette dernière hypothèse est contradictoire avec le fait que, dans la plupart des cas le rapport entre A et B est une relation d'apprentissage

(modification d'un comportement inadapté, d'une représentation douloureuse, etc.) et, par définition, cette relation d'apprentissage est de nature conditionnelle (van Geert, 2002). Si aucune de ces conditions n'est réunie il faut alors procéder avec des plans à niveaux de base multiples de façon à maîtriser au mieux les diverses facettes du comportement estimé en « base-line ».

Malgré toutes ces difficultés, c'est ce type de plan qui a été utilisé dans le cadre de trouble de l'attention, de trouble énurétique, de trouble phobique chez l'enfant.

Par contre, si on admet que toutes ces difficultés ont été surmontées, alors le schéma le plus satisfaisant est le plan A-B-A-B. C'est ce type de modèle par exemple qui a été utilisé récemment chez un jeune garçon présentant un syndrome d'Asperger (Adam, 2004). Il s'agissait de reprendre dans le cadre familial les comportements parasites (frustration) présentés par l'enfant dans le domaine de la socialisation.

Nous ne décrivons pas les plans complexes avec interactions, du type A-BC-A-BC qui peuvent apprécier l'effet de plusieurs variables indépendantes, et dans lesquels C est une intervention différente de B. Leur principe est le même, sauf qu'il nécessite de multiplier les séquences d'intervention. C'est un plan complexe qui a été utilisé par exemple chez une fillette de 10 ans à haut potentiel pour apprécier les effets d'un programme parascolaire (Hall, Cristler, Granston et Tucker, 1970)

Cette méthodologie du cas unique ne permet guère, malheureusement, la généralisation des résultats, à moins de pouvoir répéter l'expérience avec d'autres sujets présentant des similarités ou des proximités du comportement cible.

Cas unique : variabilité intra individuelle et mesure du changement

La répétition d'observations et le prélèvement de données sur un même enfant (cette fois-ci sans intervention psychologique explicite) posent aussi deux redoutables questions : celle de la variabilité des mesures obtenues (laquelle choisir ? y en a-t-il une plus pertinente que l'autre ? faut-il les moyennner ?) et celle de l'appréciation de leur changement, avant même d'essayer de rendre imputable ce changement à une cause ou une origine quelconque.

Sont apparus récemment des travaux qui permettent d'aborder ces questions et de proposer des solutions techniquement acceptables. Nous prendrons deux exemples.

Mesure de la variabilité intra individuelle

Sur la question de la variabilité individuelle (variabilité intra sujet) un numéro d'« *Infant Behavior and Development* » lui est entièrement consacré

(Volume 24, Issue 4, 337-562, 2002, <http://www.sciencedirect.com/science/journal>). Dans ce numéro, Van Geert et van Dijk (2002) ont réalisé une étude longitudinale sur le développement du langage chez une petite fille, Heleen, suivie pendant un an, de 1 an 6 mois à 2 ans 6 mois, à raison de deux à trois séances par semaine. Les productions langagières spontanées d'Heleen étaient enregistrées à chaque séance et analysées notamment du point de vue de la longueur moyenne des énoncés et du nombre de prépositions spatiales employées. Les auteurs ont utilisé le logiciel CHILDES (Child Language Data Exchange System, MacWhinney, 1991) et le sous-programme MLU (Mean Length of Utterance, Brown, 1993). Les données consistent en 55 échantillons de productions langagières répartis sur l'année avec, pour chacun, une longueur moyenne des énoncés et un nombre de prépositions spatiales. Les auteurs proposent plusieurs méthodes d'analyse de la variabilité des productions de l'enfant concernant ces aspects du langage. L'une d'elle consiste à représenter graphiquement l'évolution de l'étendue des scores par ce qu'ils appellent un « min-max-grah ». Un intervalle temporel est défini, ce peut être par exemple un empan de cinq séances d'observation consécutives, à l'intérieur duquel sera observée la variabilité du comportement choisi, par exemple la variabilité du nombre de prépositions spatiales. Le graphe est alors réalisé en déplaçant une fenêtre mobile d'empan 5 sur la séquence des 55 observations représentées en abscisse (c'est-à-dire que la variation intra est évaluée dans la période 1-5, puis dans la période 2-6, puis 3-7, etc.). Pour chaque déplacement de la fenêtre, la valeur minimum et la valeur maximum sont portées sur le graphe. La répétition de cette opération pour chacune des 55 observations de mesure figurant en abscisse aboutit à la représentation de l'étendue de la variabilité intra sous la forme d'une bande délimitée, pour sa limite supérieure, par les valeurs maximales observées dans les fenêtres successives et, pour sa limite inférieure, par les valeurs minimales observées dans ces mêmes fenêtres. Il devient alors possible, en s'appuyant sur ce graphe, d'étudier l'évolution développementale de la variabilité intra de la classe choisie, ici la production de prépositions spatiales. Ce sont dans ces cas les variations dans la largeur de la bande au cours du temps qui sont analysées.

Ces résultats invitent à considérer que chaque score reflète une réalité du sujet, que tous doivent être pris en considération, et qu'il n'y a aucune raison d'en privilégier un par rapport à l'ensemble. Ce sont leurs variations qui renseignent sur le fonctionnement et l'évolution du langage chez cet enfant. La variabilité est donc un des états du « système » et sa prise en compte aujourd'hui ne peut plus être négligée.

Mesure du changement

Avec les mêmes préoccupations, un cas unique a été utilisé pour apprécier la mesure du changement chez un enfant porteur d'un syndrome de Noonan (SN) (Pry et Guillaïn, 2004, sous presse). Cet enfant, devenu adolescent, a été examiné six fois, entre 8 ans 6 mois et 16 ans 6 mois, à l'aide d'épreuves composites : K-ABC, WISC-III et Echelle de Vineland ABS (Sparrow, Balla, et Cichetti, 1984). Ces épreuves proposent des notes composites standardisées qui sont généralement considérées comme de bons marqueurs du fonctionnement adaptatif.

Le syndrome de Noonan, longtemps appelé syndrome de Turner masculin, est d'origine génétique et fait partie des maladies orphelines (incidence de 1/1500 à 1/2500). Il se caractérise par l'association de différentes malformations, d'un nanisme, d'un faciès spécifique et d'un retard dans les acquisitions. Son expression est très variable d'une famille à l'autre, et suivant l'âge de la personne atteinte. A cause d'un manque de marqueur biochimique le diagnostic se fait sur la base de critères cliniques (Horiguchi et Takeshita, 2003). Il est généralement précoce et le plus souvent posé par le cardiologue. La transmission se fait selon un mode dominant. Certaines recherches semblent avoir mis en évidence une composante polygénique (Zenker, 2004). Au niveau comportemental, les sujets se caractérisent par de l'entêtement, de la maladresse, de l'anxiété et par des relations sociales difficiles. La relation entre ces comportements et les spécificités du génotype du SN n'est pas réfutée, mais il est tout à fait possible qu'ils relèvent de dysfonctionnements intrafamiliaux ou qu'ils soient des conséquences normales de certains traits caractéristiques du SN (alimentation, nanisme, etc.) (Sarimski, 2000). Au niveau cognitif, la variabilité entre les sujets est importante. Le QI semble globalement plus bas que dans la population générale, mais s'étend tout de même entre 67 et 127. Différents domaines cognitifs semblent impliqués, notamment ceux qui touchent les fonctions académiques. Des particularités dans le domaine verbal sont repérées. Il est également possible qu'il y ait des relations entre les déficits de l'attention et le syndrome de Noonan, mais les études en cours ne permettent pas de trancher (Teeter, 1999).

Dans une perspective de psychopathologie développementale, le syndrome de Noonan pose la question de la dissociation entre capacités cognitives et langage, dans une formulation assez comparable à celle du syndrome de Williams.

Deux types d'analyse ont été effectués : le premier porte sur l'évolution des performances et la mesure du changement, le second sur les transformations dans l'organisation des cognitions. Le premier traitement a été effectué sur les scores bruts obtenus aux différentes échelles. La méthode du bootstrap a été

utilisée. Cette technique introduite par Efron (Efron et Tibshirani, 1993) permet d'effectuer de l'inférence statistique quand les conditions d'application des méthodes classiques ne sont pas remplies (dans le cas présent les données sont dépendantes entre elles, puisqu'elles ont été prélevées chez un même sujet). Le principe du bootstrap est de prélever une série d'échantillons aléatoires et simples avec remise de N observations dans l'échantillon initial (Chernick, 1999). Chaque échantillon bootstrap permet de calculer une estimation bootstrap d'un paramètre θ de la population d'où l'échantillon initial a été tiré. Cette approche permet de calculer entre autre une erreur standard sur un coefficient de corrélation de Pearson. Le biais est défini par la différence entre la valeur estimée et la valeur vraie du paramètre (Lunneborg, 2000).

Pour le second traitement, les données psychométriques ont été rapportées aux modèles factoriels d'intelligence de Greenspan et Driscoll (1997) et de Carroll (1993). La question de la nature du changement a été abordée par le biais de « l'interprétabilité » ou de la « non interprétabilité » des différentes notes factorielles. Cette « interprétabilité » tient à la nature des corrélations entre les différents scores (subtests) qui concourent à l'établissement de ces notes factorielles. Le passage d'une « interprétabilité » à une « non interprétabilité » constituerait un marqueur de changement et un indice de différenciation (Pry, 2002).

Les changements interviennent vers l'âge de 13 ans. Ils portent sur la fonction linguistique quand cette dernière est essentiellement liée à « l'expérience » ou aux apprentissages. La différenciation, quant à elle, oppose les aspects de compréhension verbale liés à l'évaluation des situations sociales, de bon niveau, aux possibilités de maintien attentionnel qui restent très limitées. Cette « évolution-différenciation » correspond vraisemblablement à une spécificité du syndrome de Noonan car elle revêt des formes que l'on ne retrouve pas dans le développement typique.

Conclusion

Le vieux débat entre une « psychologie individuelle » et une « psychologie expérimentale » est peut-être en train de s'éteindre. La psychologie expérimentale, de par sa nature même qui vise à contrôler un certain nombre de variables indépendantes en multipliant le nombre de sujets, mais aussi à neutraliser la fluctuation des performances intra sujet en standardisant les situations, a toujours évité d'affronter les questions de la variabilité inter-individuelle et intra-individuelle (Lautrey, 2003). Malheureusement, aujourd'hui, il n'est plus possible de faire taire la variabilité des réponses obtenues par un même sujet dans une même situation, ni d'« écraser » l'évolution de ses performances en normalisant leur mesure. C'est cette

variabilité qui nous renseigne tout au contraire sur l'état du « système » et sur les moments du changement. Il semblerait que l'étude de cas unique permette, dans le cadre d'un prélèvement de données standardisé et d'un traitement statistique adapté de répondre aux questions de la mesure de la variabilité et du changement. Mais ce renouveau de la centration sur l'individu n'était-il pas déjà en son temps le projet d'Alfred Binet (Binet et Henri, 1895) ?

Bibliographie

- Adam, C.V. (2004). Social story Intervention: Improving communication skills in a child with autism spectrum disorders. *Focus-on-Autism-and-Other-Developmental-Disabilities*. Vol 19(2), 87-94.
- Binet, A. & Henri, V. (1895). La psychologie individuelle. *L'Année Psychologique*, 2, 411-465.
- Brown, R. (1973). *A first language: The early stages*. London, UK : Allen & Unwin.
- Carroll, J.B. (1993). *Human cognitive abilities : A survey of factor analysis studies*. Cambridge University Press.
- Chapuis, E. (1998). *Binet, la psychologie individuelle de l'enfant*. Thèse de doctorat, Université Paris VII-Denis Diderot.
- Chernick, M.R. (1999). *Bootstrap methods: a practitioner's guide*. New York: Wiley.
- Efron, B., & Tibshirani, R.J. (1993). *An introduction to the bootstrap*. New York: Chapman and Hall.
- Freud, S. (1954). *Cinq Psychanalyses*. Paris : PUF.
- Graham, F.K., Leavitt, L.A., Strock, B.D., & Brown, J.W. (1978). Precocious cardiac orienting in human anencephalic infants. *Science*, 199, 322-24.
- Greenspan, S., & Driscoll, J. (1997). The role of intelligence in a broad model of personal competence. In D.P. Flanagan, J.L., Genshaft, & P.L. Harison (Eds.). *Contemporary Intellectual Assessment*. The Guilford Press.
- Guillain, A. (1987). *Les enjeux de la génèse*. Berne, Francfort, New-York, Paris : P. Lang.
- Hall, R.V., Cristler, S.S., Granston, F. & Tucker, B. (1970). Teachers and parents as researchers using multiple baseline designs. *Journal of applied behaviour analysis*, 3, 247-270.
- Hersen, M. & Barlow, D.H. (1976). *Single case experimental designs: strategies for studying behavioral change*. New York, Pergamon.
- Horiguchi, & Takeshita, K. (2003). Neuropsychological development change in a case with Noonan syndrome : longitudinal assessment. *Brain and Development*, 25, 4, 46, 53.
- Landau, B., Spelke, E., & Gleitman, H. (1984). Spatial Knowledge in a young blind child. *Cognition*, 16, 225-260.
- Lautrey, J. (2003). La psychologie différentielle à l'épreuve de la variabilité intraindividuelle. In : A. Vom Hofe, H. Charvin, J.L. Bernaud & D. Guedon (Eds). *Psychologie différentielle : recherches et réflexions*. Rennes : Presses Universitaires de Rennes.
- Lunneborg, C.E. (2000). *Data analysis by resampling: concepts and applications*. Pacific Grove: Brooks/Cole.
- McWinney, B. (1991). *The Childes project, tools for analyzing talk*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Molenaar, P.C.M. (2002). Variabilité interindividuelle et intraindividuelle dans le développement cognitif. Les approches idiographiques et la théorie des systèmes développementaux. In J. Lautrey, B. Mazoyer & P. van Geert (Eds). *Invariants et variabilité dans les sciences cognitives*. Paris : Editions de la Maison des Sciences de l'Homme.
- Molenaar, P.C.M., & Raijmakers, M.E.J. (1999). Additional aspects of third source variation for the genetic analysis of human development and behavior. *Twin Research*, 2, 42-52.
- Pry, R. (2002). La mesure du changement en psychopathologie du développement : le cas de l'autisme infantile. *Bulletin de Psychologie*, 55, 6, 615-623.
- Sarimski, B. (2000). Developmental and behavioural phenotype in Noonan syndrome. *Genetic counselling*, 11, 4, 383-390.
- Sidman, M. (1960). *Tactics of scientific research : evaluating experimental data in psychology*. New York: Basic Books.

- Skinner, B.F. (1966). Operant behaviour. In W.K. Honig, (Ed). *Operant behaviour: areas of research and application*: 12-32, New York: Appleton-Century-Crofts.
- Sparrow, S.S., Balla, D.A. & Cicchetti, D.V. (1984). *Vineland Adaptive Behavior Scales*. Circle Pines, MN, American Guidance Service.
- Teeter, P.A. (1999). Noonan syndrome. In: S. Goldstein, C.R. Reynolds, *Handbook of Neurodevelopmental cognitive neuropsychologie*. Psychologie Press.
- Thelen, E. (1990). Dynamical systems and the generation of individual differences. In J. Colombo & J. Fagen (Eds). *Individual differences in infancy: Reliability, stability, prediction (pp.19-43)*, Hillsdale, NJ, Lawrence Erlbaum.
- Van Geert, P. & van Dijk, M. (2002). Focus on variability: New tools to study intra individual variability in developmental data, *Infant Behavior and Development*, 25, 340-374.
- Van Geert, P. (2002). Variabilité intra-individuelle et recherche d'une approche nouvelle en psychométrie. In J. Lautrey, B. Mazoyer & P. van Geert (Eds). *Invariants et variabilité dans les sciences cognitives*. Paris : Editions de la Maison des Sciences de l'Homme.
- Zenker, M. (2004). Genotype-Phenotype correlation in Noonan syndrome. *The Journal of Pediatrics*, 144, 3, 368-374.