

# La Psychologie de l'intelligence



Jean Piaget

# La Psychologie de l'intelligence

Présentation par Olivier Houdé

Préface de Jean Piaget (1967)

**EKHO**

Maquette de couverture : Delphine Dupuy

Mise en pages : Nord Compo

© Armand Colin, 2012

© Dunod, 2020 pour cette nouvelle présentation

11, rue Paul Bert, 92240 Malakoff

[www.dunod.com](http://www.dunod.com)

ISBN : 978-2-10-080741-3

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.

## DANS LA MÊME COLLECTION

Aurélien Barrau, *Big bang et au-delà. Les nouveaux horizons de l'Univers*, 2019

Zygmunt Bauman, *Les riches font-ils le bonheur de tous ?*, 2019

Brian Cox, Jeff Forshaw, *Pourquoi  $E = mc^2$ ? Et comment ça marche ?*, 2019

Brian Cox, Jeff Forshaw, *L'univers quantique. Tout ce qui peut arriver arrive...*, 2018

Olivier Dard, Maurras. *Le nationaliste intégral*, 2019

Viktor Frankl, *Le sens de ma vie. Autobiographie*, 2019

Marianne Freiberger, Rachel A. Thomas, *Dans le secret des nombres*, 2018

Paul Halpern, *Le dé d'Einstein et le chat de Schrödinger. Quand deux génies s'affrontent*, 2019

James Kingsland, *Bouddha au temps des neurosciences. Comment la méditation agit sur votre cerveau*, 2019

Christophe Lucand, *Le vin et la guerre. Comment les nazis ont fait main basse sur le vignoble français*, 2019

Jean-Pierre Luminet, Marc Lachièze-Rey, *De l'infini. Horizons cosmiques, multivers et vide quantique*, 2019

Xavier Mauduit, Corinne Ergasse, *Flamboyant Second Empire. Et la France entra dans la modernité...*, 2018

Natalie Petiteau, *Napoléon Bonaparte. La nation incarnée*, 2019

Jacques Portes, *La véritable histoire de l'Ouest américain*, 2018

Lee Smolin, *La renaissance du Temps. Pour en finir avec la crise de la physique*, 2019

Thomas Snégaroff, *L'Amérique et son président, une histoire intime*, 2018

Thomas Snégaroff, *Star Wars. Le côté obscur de l'Amérique*, 2018

Thomas Snégaroff, *Kennedy. Une vie en clair-obscur*, 2017

Max Tegmark, *Notre univers mathématique. En quête de la nature ultime du réel*, 2018

Alberto Toscano, *Un vélo contre la barbarie nazie. L'incroyable destin du champion Gino Bartalvi*, 2019

Alberto Toscano, *Sacrés Italiens!*, 2020

Henri Wallon, *L'évolution psychologique de l'enfant*, 2020

Robert Wolke, *Ce qu'Einstein disait à son coiffeur. Des réponses décoiffantes à des questions de tous les jours*, 2019

# L'INTELLIGENCE MALGRÉ TOUT

Olivier Houdé

1942 correspond au milieu de la vie de Jean Piaget, né à Neuchâtel en 1896, décédé à Genève en 1980. Âgé de 46 ans, c'était pour Piaget l'année de «l'intelligence malgré tout». En pleine guerre mondiale (il avait déjà connu la tragédie de 1914-1918), le Collège de France à Paris l'invitait à donner une série de leçons sur «la psychologie de l'intelligence». Piaget a accepté. Cela lui ressemblait : malgré la guerre et la déconstruction de la France occupée depuis 1940, il continuait de construire *résolument* son édifice intellectuel, tout comme l'enfant doit, selon lui, construire son intelligence par le choix de ses actions et la prise de distance par rapport au réel. Il s'en justifie toutefois dès la première page du volume de publication de ses leçons après la guerre (1947) par Armand Colin, rappelant le privilège qu'il a eu de répondre à l'invitation du Collège de France «[...] à une heure où les universitaires éprouaient le besoin de marquer leur solidarité en face de la violence et leur fidélité aux valeurs permanentes» (p. 30).

## 70 ans : 1942-2012

Après une seconde édition inchangée de ce volume en 1967, c'est en 2012, très exactement 70 ans plus tard, que le même éditeur, Armand Colin décide de rééditer *La Psychologie de l'intelligence* de Jean Piaget dans la collection «Bibliothèque des classiques». L'éditeur m'a invité à préfacer cette nouvelle édition dans le même esprit d'hommage critique que celui souhaité par les Presses universitaires de France lors de la réécriture actualisée (Houdé, 2004) du «Que sais-je?» n° 369, *La Psychologie de l'enfant* de Jean Piaget et Bärbel Inhelder (1966). Ces deux petits ouvrages, un peu jumeaux, sont les plus accessibles de l'œuvre de Piaget.

L'objectif est ici de restituer l'originalité de *La Psychologie de l'intelligence* dans le contexte du milieu du xx<sup>e</sup> siècle et de montrer en quoi 70 ans plus tard – à l'heure des sciences et neurosciences cognitives – certaines fulgurances intellectuelles de Piaget restent d'une étonnante actualité, alors que d'autres aspects de l'œuvre sont datés.

### Les cibles de 1942 : le logicisme et la théorie de la Forme

Si l'on essaye d'identifier quelles sont les forces intellectuelles de l'époque, c'est-à-dire les interlocuteurs, contradicteurs potentiels, par rapport auxquels Piaget prend le plus grand soin de se

démarquer dans ce livre – ses cibles –, on en dégage très clairement deux, respectivement du côté de la logique et du côté de la perception : (1) le philosophe Bertrand Russell (1872-1970) et (2) les psychologues de la Forme (*Gestalt*).

Piaget s'oppose fermement à Russell et à son idée que les lois logiques ont une teneur objective idéale, indépendante de la psychologie (le logicisme). Il en dénonce d'ailleurs l'influence sur la « psychologie de la pensée » contemporaine (*Denkpsychologie*) selon laquelle la pensée se réduirait à un simple miroir de la logique. Pour Piaget, c'est la logique qui est le miroir de la pensée humaine et non l'inverse ! On mesure ici le rapport de force Piaget/Russell et la puissance du renversement opéré par Piaget : « la logique est une axiomatique de la raison dont la psychologie de l'intelligence est la science expérimentale correspondante » (p. 74). C'est la légitimité même du métier de « psychologue généticien de l'enfant (au sens d'ontogenèse) » que la position de Russell menaçait. Piaget fait ainsi état des propos d'un « russellien anglais disant un jour, pour prouver l'inutilité des recherches sur la pensée de l'enfant, que le logicien s'intéresse aux idées vraies, tandis que le psychologue trouve plaisir à décrire les idées fausses » (p. 61) – plaisir futile bien entendu.

Avec une fermeté moindre mais tout aussi stratégique – du côté de la perception et non de la logique cette fois – Piaget se démarque de la

psychologie de la Forme qui, par un autre chemin, reconnaît l'existence de lois ou structures qui s'imposent *a priori* à la psychologie, indépendamment du développement mental. Ce point de vue a-développemental ne convient pas non plus à Piaget, même si la notion de forme d'ensemble (*Gestalt*) ne peut lui déplaire en raison de son propre goût pour les structures d'ensemble de la pensée enfantine : les groupements mentaux d'opérations logico-mathématiques réversibles (nombre, catégorisation, etc.) qu'il décrit finement dans ce livre (chap. 2). Rappelons qu'il vient de publier en 1941 *La Genèse du nombre chez l'enfant*, l'un de ses ouvrages majeurs (Piaget & Szeminska, 1941); la même année 1941 il publie «Le mécanisme du développement mental et les lois du groupement des opérations : Esquisse d'une théorie opératoire de l'intelligence» dans la revue suisse *Archives de Psychologie* (Piaget, 1941) – il publiera en 1949 chez Armand Colin le *Traité de logique : essai de logique opératoire*.

Le chemin est donc balisé. Ni logiciste (les lois de la logique *a priori*) ni gestaltiste (les lois de la perception *a priori*), s'opposant avec autant de force à l'innéisme [René Descartes (1596-1650), Emmanuel Kant (1724-1804)] qu'à l'empirisme passif [apprentissage par associations : John Locke (1632-1704), David Hume (1711-1776), etc.], Piaget vise à analyser le plus finement possible les «paliers d'équilibre» (stades) à travers

lesquels, en partant de la perception et des habitudes sensori-motrices des bébés (chap. 3 et 4) émergent les premières formes de l'intelligence avant le langage (permanence de l'objet, groupe pratique des déplacements inspiré du mathématicien Henri Poincaré, 1854-1912) et se construit progressivement dès 2 ans la pensée intuitive, puis opératoire (logique) concrète (6-7 ans) et formelle (12-16 ans) des enfants et adolescents (chap. 5). Cette dernière étape correspond au raisonnement hypothético-déductif, forme la plus achevée de l'intelligence qui permet la prise de distance maximale par rapport au réel. Cette capacité d'abstraction est celle du cerveau humain et constitue donc, selon Piaget, une forme d'adaptation tant biologique que psychologique (chap. 1 et conclusion) où l'intelligence s'inscrit dans des rythmes, régulations et groupements (groupements d'actions intériorisées, devenues des opérations mentales). Piaget établit aussi un parallèle avec les facteurs sociaux (chap. 6) mais ce n'est pas le cœur de son sujet.

## 1942-2012 : précurseur des sciences cognitives

Lorsque Jean-Pierre Changeux défend en 2002, dans *L'Homme de vérité*, la thèse selon laquelle les vérités logiques ou mathématiques sont le produit du cerveau et donc de la pensée humaine (voir aussi

Changeux & Connes, 1989; Dehaene, 1997), on mesure combien 60 ans après *La Psychologie de l'intelligence*, les idées de Piaget dans son opposition à Russell (*c'est la logique qui est le miroir de la pensée et non l'inverse!*) restent d'une forte actualité en sciences et neurosciences cognitives. La nouvelle génération des étudiants et chercheurs en psychologie et sciences cognitives croit parfois naïvement que le label «cognitif» est récent. En relisant ces leçons de 1942, ils découvriront que dès le premier chapitre, il est question de fonctions cognitives sous la plume de Piaget, de même qu'il y est question d'interdépendance de la vie affective (sentiments) et cognitive, bien avant les remarquables ouvrages d'Antonio Damasio en la matière au milieu des années 1990 (par exemple Damasio, 1995).

On a déjà souligné le renversement épistémologique qu'opère Piaget par rapport à Russell : la psychologie aux fondements des mathématiques et de la logique. Mais au-delà de ce renversement, c'est tout un «cercle des sciences» que Piaget dessine ici dès le milieu du xx<sup>e</sup> siècle. En une audacieuse remise en cause de l'échelle des sciences d'Auguste Comte (1798-1857), Piaget place non seulement la psychologie aux fondements des mathématiques et de la logique, mais l'inscrit elle-même dans la biologie, la chimie... et la physique si on achève le cercle. Ce changement radical de point de vue – totalement original pour l'époque (et qui le reste aujourd'hui) – a donné une place inédite à la

psychologie de l'enfant, au cœur même du dispositif de la science dite « dure » et a préfiguré en Europe le cadre interdisciplinaire actuel des sciences cognitives. C'est ainsi que dans l'*Encyclopedia of Cognitive Science* publiée en 2003 par le groupe d'édition *Nature*, Piaget figure au rang prestigieux des précurseurs (Nadel, 2003). La réédition de *La Psychologie de l'intelligence* en 2012 permet de rappeler que dès 1942, dans l'intimité du Collège de France, faisant abstraction du contexte terrible de la guerre, Piaget traçait déjà, calmement, magistralement, la voie des sciences cognitives qui y prendront place beaucoup plus tard avec Jean-Pierre Changeux, Alain Berthoz et aujourd'hui Stanislas Dehaene. Et Piaget écrivait pour introduire la publication de ses leçons en 1947 : « Malgré l'abondance et la valeur des travaux connus, la théorie psychologique des mécanismes intellectuels n'en est qu'à ses débuts, et l'on commence à peine à entrevoir le genre de précision qu'elle pourrait comporter. C'est ce sentiment de la recherche en cours que j'ai cherché à exprimer » (p. 30). Le Collège de France a aujourd'hui pour devise « Enseigner la science en train de se faire » (Maurice Merleau-Ponty, 1908-1961), devise reprise en 2012 par l'initiative d'excellence Paris Sciences et Lettres (PSL). Piaget était pleinement dans cet esprit, incarné ensuite par Merleau-Ponty élu au Collège de France en 1952 et dont Piaget a repris, cette même année, la Chaire de psychologie de l'enfant à la Sorbonne (1952-1963) – université

dont il était déjà docteur *honoris causa* depuis 1947. On dit que ce sont ses leçons de 1942 au Collège de France qui ont attiré l'attention sur lui.

## 1967-2012 : les évolutions, les points faibles

Dès sa préface de la seconde édition « sans changements » de *La Psychologie de l'intelligence* (1967), Piaget avait bien noté – mais s'en défendait – une critique qui pouvait lui être faite sur l'ancrage réel de sa psychologie de l'intelligence dans la biologie, au-delà de sa posture épistémologique générale (cercle des sciences) qui, elle, était sans ambiguïté. Il écrit : « L'accueil fait à ce petit ouvrage s'est trouvé en général favorable, ce qui nous donne le courage de le réimprimer sans changements. Une critique a néanmoins été fréquemment adressée à notre conception de l'intelligence : c'est de ne se référer ni au système nerveux, ni à sa maturation au cours du développement individuel » (p. 31). Piaget s'empresse de dire que c'est un malentendu et rappelle ses mécanismes généraux de régulation par assimilation/accommodation tant psychologiques que biologiques, mais l'articulation effective avec la biologie est bien un point faible de son édifice. On peut parfaitement le comprendre aujourd'hui, car Piaget ne disposait pas à l'époque des formidables technologies d'imagerie cérébrale apparues en psychologie bien après sa mort (1980) et applicables

maintenant à la cognition logico-mathématique (Houdé & Tzourio-Mazoyer, 2003).

Depuis la fin des années 1990, des chercheurs utilisent en effet l'Imagerie par Résonance Magnétique *anatomique* (IRMA) pour construire des cartes tridimensionnelles des structures cérébrales en développement (Casey *et al.*, 2005). On sait qu'avec le développement neurocognitif de l'enfant et les apprentissages spécifiques s'opèrent une multiplication puis un élagage des connexions (synapses) entre neurones, d'où une diminution de la matière grise du cerveau (courbe en U inversée). Cet élagage correspond, selon Jean-Pierre Changeux, à une stabilisation sélective des synapses par un mécanisme de « darwinisme neuronal » (Changeux, 1983, 2002). Les premiers résultats d'IRMA indiquent que cette maturation est loin d'être uniforme. Elle s'effectue par vagues successives selon les zones du cerveau : d'abord les régions associées aux fonctions sensorielles et motrices de base (ce qu'avait bien pressenti Piaget) et, ensuite, jusqu'à la fin de l'adolescence, les régions – tel le cortex préfrontal – associées au contrôle cognitif supérieur, notamment l'inhibition. Depuis peu, on utilise aussi l'Imagerie par Résonance Magnétique *fonctionnelle* (IRMf) pour mesurer les activités cérébrales pendant que l'enfant ou l'adolescent réalise une tâche cognitive particulière, en comparant ce qui se passe aux différents stades du développement (voir Houdé

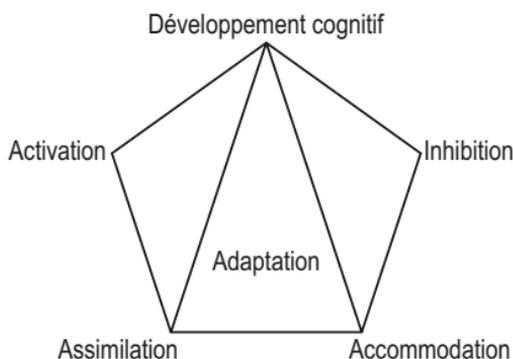
*et al.*, 2011, pour la tâche piagétienne de conservation du nombre). Il devient donc possible de visualiser la dynamique cérébrale qui correspond à l'activation/inhibition des stratégies cognitives aux différents âges (ce que l'on appelle la « macrogenèse », c'est-à-dire l'ontogenèse) ou au cours d'un apprentissage à un âge particulier (la « microgenèse » : voir Houdé *et al.*, 2000, pour l'exploration, sous cet angle, du raisonnement hypothético-déductif). L'enjeu est d'établir la première cartographie anatomo-fonctionnelle des stades du développement cognitif.

Il a ainsi été découvert que ce qui pose réellement problème à l'enfant dans une tâche comme celle de conservation du nombre de Piaget (« Y a-t-il plus de jetons quand on les écarte les uns des autres ? »), ce n'est pas la « logique du nombre » en tant que telle puisqu'il l'utilise bien plus tôt (Gelman, 1972; Mehler & Bever, 1967), mais c'est d'apprendre à inhiber dans son cerveau une stratégie visuospatiale inadéquate (une heuristique de jugement, un biais) « longueur égale nombre » (Houdé, 2000; Houdé & Guichart, 2001; Houdé *et al.*, 2011), stratégie qui très souvent fonctionne bien et que même les adultes appliquent. Ce contrôle inhibiteur est également requis dans la catégorisation et l'inclusion des classes (Borst *et al.*, 2012). Or cela ne va pas de soi ! On pense ici aux obstacles épistémologiques de l'esprit et à la « philosophie du non » décrits jadis par Gaston

Bachelard (1884-1962) pour l'histoire des sciences. Il en ressort que le développement de l'enfant n'est pas toujours linéaire, comme l'avaient sans doute déjà pressenti, dans leur pratique, beaucoup d'éducateurs, professeurs des écoles ou parents. Pour une même notion, un même concept à apprendre, des échecs tardifs par défaut d'inhibition peuvent succéder à des réussites bien plus précoces (compétences du jeune enfant ignorées par Piaget), d'où des décalages très inattendus (Houdé, 2004).

Piaget concevait bien l'intelligence comme une forme d'adaptation : l'adaptation de la cognition aux choses. Et il utilisait l'idée d'adaptation au sens biologique : l'intégration, ou assimilation, des stimulations (informations, input) de l'environnement à l'organisme, combinée avec l'ajustement ou accommodation de l'organisme à ces stimulations. Selon lui, la dynamique assimilation/accommodation conduit le cerveau humain vers des organisations sensori-motrices et cognitives de plus en plus complexes : des actions des bébés aux opérations logiques et abstraites de l'adolescent et de l'adulte. Cependant, la dynamique d'assimilation/accommodation semble aujourd'hui insuffisante, trop timide, pour décrire la manière dont se développe l'intelligence dans le cadre d'une compétition forte (interférence) entre stratégies neurocognitives à tous les âges (d'autant que Piaget ne voyait ce lien direct avec la biologie qu'au niveau des organisations sensori-motrices élémentaires

de départ : voir p. 35). J'ai proposé (Houdé, 2004 : voir la figure 1) d'y ajouter l'activation/inhibition, du niveau neuronal au niveau cognitif et exécutif, qu'il s'agisse de sensori-motricité, de nombre ou de raisonnement logique (l'imagerie cérébrale explore aujourd'hui simultanément toutes ces fonctions cognitives dans une perspective intégrée : Houdé *et al.*, 2000, 2011).



**Figure 1.** Double dynamique de l'adaptation dans le développement cognitif : l'assimilation/accommodation (d'après Piaget, 1947) et l'activation/inhibition (d'après Houdé, 2004).

Dans les années 1920, le jeune Piaget, déjà inspiré par la vision d'une épistémologie biologique, n'a pas vu l'importance de l'inhibition pour l'étude du développement cognitif, alors que ce concept pluridisciplinaire était introduit en physiologie et en psychologie depuis le début du XIX<sup>e</sup> siècle et ensuite utilisé, au XX<sup>e</sup> siècle, par les célèbres écoles de Charles Sherrington (1857-1952), Ivan Pavlov (1849-1936), l'un et l'autre prix Nobel, et

Sigmund Freud (1856-1939). C'est sans doute parce que l'inhibition était, dans l'esprit de Piaget, trop négative (signifiant répression, opposé de la liberté) pour sa théorie constructiviste du développement de l'enfant. Cette incompréhension est certainement la plus importante erreur de Piaget.

Et pourtant, à bien relire aujourd'hui

... Et pourtant, à bien relire aujourd'hui ce petit livre, on découvre qu'il effleure l'idée d'inhibition, qu'il la caresse tout à la fin (le mot est cité une fois (p. 292), à travers l'expression «inhibitions réflexes»), sans vraiment en apercevoir le rôle central, sinon à n'en pas douter Piaget y serait revenu avec son insistance habituelle et systématique comme il le fait partout pour les groupements ou la réversibilité. Il ressentait bien la nécessité d'un processus antagoniste, d'une «tendance contraire» (p. 297). Mais il en trouvait la plus belle expression dans le jeu des opérations logiques réversibles – son souci ultime «d'arriver à la logique» par les groupements d'opérations directes et inverses – plutôt que dans la dynamique très psychobiologique d'inhibition et d'activation de stratégies neurocognitives en compétition : logico-mathématiques, visuospatiales ou linguistiques-sémantiques (pour une discussion sur ce point, voir notre reprise du «Que sais-je?» de Piaget : Houdé, 2011[2004], p. 74-75). Sans

exclure l'importance de la réversibilité opératoire, la dynamique d'inhibition et d'activation ne peut toutefois s'y réduire et ouvre à une compréhension plus large et moins linéaire (ou strictement logico-réglée) du développement cognitif. Elle s'inscrit en outre au cœur des fonctions exécutives du cerveau (cortex préfrontal), de la prise de décision, qu'il s'agisse de logique ou d'autre chose (Berthoz, 2003). Or Piaget voulait obstinément « tout faire rentrer dans la logique », même la tendance psychologique contraire. En cherchant à donner tort à Russell et à son logicisme, il finissait par lui donner raison. La psychologie de l'intelligence de l'enfant devenait bien le miroir de la logique, plus ou moins formelle, et ce miroir déformant a empêché Piaget de voir le rôle clé du mécanisme *très psychologique* d'inhibition cognitive, indépendamment de la logique elle-même.

Quoi qu'il en soit, la (re)lecture de ce classique de Piaget donne envie d'être dans son amphithéâtre du Collège de France en 1942 pour partager sa passion, jusqu'à l'excès. Conscient des attentes de la société à l'égard d'un « psychologue de l'intelligence », il fait aussi état en fin d'ouvrage (p. 268-270) des applications : les travaux d'Alfred Binet (1857-1911) et de Charles Spearman (1863-1945) sur les tests d'intelligence (échelle métrique, analyse statistique du « facteur g »), et – au-delà des tests – les travaux alors récents de Bärbel Inhelder (1913-1997), dans sa propre équipe genevoise, sur

la notion de «groupement opératoire» pour le diagnostic du raisonnement chez les débiles mentaux (Inhelder, 1944).

Ce souci d'application et d'interventions pédagogiques (dans la tradition de Binet) est aujourd'hui encore d'une forte actualité, notamment autour des notions de contrôle cognitif et d'inhibition (Diamond *et al.*, 2007, 2011; Houdé, 2007). L'inhibition est, en effet, une forme de contrôle neurocognitif et comportemental qui permet aux enfants – à l'école particulièrement – de résister aux habitudes ou automatismes, aux tentations, distractions ou interférences, et de s'adapter aux situations complexes par la flexibilité (dynamique d'inhibition/activation de stratégies cognitives en compétition). Le défaut d'inhibition peut expliquer des difficultés d'apprentissage (erreurs, biais de raisonnement, etc.) et d'adaptation tant cognitive que sociale. Inhelder et Piaget utilisaient la notion de «groupement opératoire» pour le diagnostic cognitif dans les années 1940; on utilise aujourd'hui, dans le même esprit mais avec une conception théorique différente, les notions de contrôle cognitif et d'inhibition.

Cette référence à Bärbel Inhelder nous rappelle que 1942 correspond au cœur de la grande époque des recherches expérimentales piagésiennes, qui commence un peu avant 1940 avec une équipe de collaborateurs remarquables : Bärbel Inhelder, Alina Szeminska (1907-1986) et beaucoup d'autres

(avec Inhelder, il publiera notamment en 1959 son ouvrage majeur sur la catégorisation logique chez l'enfant : *La Genèse des structures logiques élémentaires*; et en 1966 *L'Image mentale chez l'enfant* ainsi que, la même année, leur « Que sais-je ? » *La Psychologie de l'enfant*). En 2010, les éditions Somogy à Paris et les Archives Jean Piaget à Genève ont copublié un très beau livre, *Bonjour Monsieur Piaget : images d'une vie*. On y découvre année par année, de 1920 à 1975, les photos des très nombreux collaborateurs de Piaget. Leur œuvre collective a traversé le siècle, et cette réédition de *La Psychologie de l'intelligence* par Armand Colin en 2012 fait revivre l'élan du « patron ». Si, comme on l'a vu, certains aspects de l'ouvrage sont datés, remis en cause aujourd'hui – ce qui va de soi pour une contribution scientifique – il est un message, une détermination qui n'a pas pris une ride : « l'intelligence malgré tout ».

Olivier HOUDÉ  
Université Paris-Descartes (Sorbonne Paris Cité)  
Institut universitaire de France

## Références bibliographiques

- BERTHOZ A., *La Décision*, Paris, Odile Jacob, 2003.
- BORST G., POIREL N., PINEAU A., CASSOTTI M. & HOUDÉ O., «Inhibitory Control in Number-Conservation and Class-Inclusion Tasks : A Neo-Piagetian Inter-Tasks Priming Study», *Cognitive Development*, à paraître, 2012.
- CASEY B., TOTTENHAM N., LISTON C. & DURSTON S., «Imaging the Developing Brain : What have we Learned About Cognitive Development?» *Trends in Cognitive Sciences*, n° 9, 2005, p. 104-110.
- CHANGEUX J.-P., *L'Homme neuronal*, Paris, Fayard, 1983.
- CHANGEUX J.-P., *L'Homme de vérité*, Paris, Odile Jacob, 2002.
- CHANGEUX J.-P. & CONNES A., *Matière à pensée*, Paris, Odile Jacob, 1989.
- DAMASIO A., *L'Erreur de Descartes : la Raison des émotions*, Paris, Odile Jacob, 1995.
- DEHAENE S., *La Bosse des maths* [1997], Paris, Odile Jacob, 2<sup>e</sup> éd., 2010.
- DIAMOND A., BARNETT W., THOMAS J. & MUNRO S., «Preschool Program Improves Cognitive Control», *Science*, n° 318, 2007, p. 1387-1388.
- DIAMOND A. & LEE K., «Interventions Shown to Aid Executive Function Development in Children 4 to 12 Years Old», *Science*, n° 333, 2011, p. 959-964.
- GELMAN R., «Logical Capacity of Very Young Children», *Child Development*, vol. 43, 1972, p. 75-90.
- HOUDÉ O., «Inhibition and Cognitive Development : Object, Number, Categorization, and Reasoning», *Cognitive Development*, vol. 15, 2000, p. 63-73.

HOUDÉ O., *La Psychologie de l'enfant* [2004], Paris, PUF, coll. « Que sais-je ? » n° 369, 5<sup>e</sup> éd. mise à jour, 2011.

HOUDÉ O., « First Insights on Neuropedagogy of Reasoning », *Thinking & Reasoning*, vol. 13, 2007, p. 81-89.

HOUDÉ O. & GUICHART E., « Negative Priming Effect after Inhibition of Number/Length Interference in a Piaget-like Task », *Developmental Science*, vol. 4, 2001, p. 71-74.

HOUDÉ O., PINEAU A., LEROUX G. *et al.*, « Functional MRI Study of Piaget's Conservation-of-Number Task in Preschool and School-Age Children : A Neo-Piagetian Approach », *Journal of Experimental Child Psychology*, vol. 110, 2011, p. 332-346.

HOUDÉ O. & TZOURIO-MAZOYER N., « Neural Foundations of Logical and Mathematical Cognition », *Nature Reviews Neuroscience*, vol. 4, 2003, p. 407-514.

HOUDÉ O., ZAGO L., MELLET E. *et al.*, « Shifting from the Perceptual Brain to the Logical Brain : The Neural Impact of Cognitive Inhibition Training », *Journal of Cognitive Neuroscience*, vol. 12, 2000, p. 721-728.

INHELDER B., *Le Diagnostic du raisonnement chez les débiles mentaux*, Neuchâtel, Delachaux & Niestlé, 1944.

INHELDER B. & PIAGET J., *La Genèse des structures logiques élémentaires*, Neuchâtel, Delachaux & Niestlé, 1959.

MEHLER J. & BEVER T., « Cognitive Capacity of Very Young Children », *Science*, vol. 158, 1967, p. 141-142.

NADEL L.E., *The Encyclopedia of Cognitive Science*, London, Nature Publishing Group / Macmillan, 2003.

PIAGET J., « Le mécanisme du développement mental et les lois du groupement des opérations : esquisse d'une

théorie opératoire de l'intelligence», *Archives de Psychologie*, vol. 28, 1941, p. 241-245.

PIAGET J., *La Psychologie de l'intelligence* [1947], Paris, Armand Colin, 3<sup>e</sup> éd., 2012.

PIAGET J., *Traité de logique : essai de logistique opératoire*, Paris, Armand Colin, 1949.

PIAGET J. & INHELDER B., *La Psychologie de l'enfant*, Paris, PUF, coll. « Que sais-je ? » n° 369, 1966.

PIAGET J. & INHELDER B., *L'Image mentale chez l'enfant*, Paris, PUF, 1966.

PIAGET J. & SZEMINSKA A., *La Genèse du nombre chez l'enfant*, Neuchâtel, Delachaux & Niestlé, 1941.

RATCLIFF M., *Bonjour Monsieur Piaget : images d'une vie*, Paris, Somogy Éditions d'Art; Genève, Archives Jean Piaget, 2010.