

Jean Piaget

La Psychologie de l'intelligence

*Présenté par
Olivier Houdé*

ARMAND COLIN

Bibliothèque des classiques



Jean Piaget

La Psychologie de l'intelligence

Présentation par Olivier Houdé
Préface de Jean Piaget (1967)


ARMAND COLIN

Table des matières

[L'intelligence malgré tout, par Olivier Houdé](#)

[Préface, par Jean Piaget](#)

[Préface de la seconde édition, par Jean Piaget](#)

[Première partie](#)

[La nature de l'intelligence](#)

[I. Intelligence et adaptation biologique](#)

[Situation de l'intelligence dans l'organisation mentale](#)

[Nature adaptative de l'intelligence](#)

[Définition de l'intelligence](#)

[Classification des interprétations possibles de l'intelligence](#)

[II. La « psychologie de la pensée » et la nature psychologique des opérations logiques](#)

[L'interprétation de B. Russell](#)

[La « psychologie de la pensée » : Bühler et Selz](#)

[Critique de la « psychologie de la pensée »](#)

[Logique et psychologie](#)

[Les opérations et leurs « groupements »](#)

[La signification fonctionnelle et la structure des « groupements »](#)

Classification des « groupements » et des opérations fondamentales de la pensée

Équilibre et genèse

Deuxième partie

L'intelligence et les fonctions sensori-motrices

III. L'intelligence et la perception

Historique

La théorie de la Forme et son interprétation de l'intelligence

Critique de la psychologie de la Forme

Les différences entre la perception et l'intelligence

Les analogies entre l'activité perceptive et l'intelligence

IV. L'habitude et l'intelligence sensori-motrice

L'habitude et l'intelligence. I. Indépendance ou dérivations directes.

L'habitude et l'intelligence. II. Tâtonnement et structuration.

L'assimilation sensori-motrice et la naissance de l'intelligence chez l'enfant

La construction de l'objet et des rapports spatiaux

Troisième partie

Le développement de la pensée

V. L'élaboration de la pensée : intuition et opérations

Différences de structure entre l'intelligence conceptuelle et l'intelligence sensori-motrice

Les étapes de la construction des opérations

La pensée symbolique et préconceptuelle

La pensée intuitive

Les opérations concrètes

Les opérations formelles

La hiérarchie des opérations et leur différenciation progressive

La détermination du « niveau mental »

VI. Les facteurs sociaux du développement intellectuel

La socialisation de l'intelligence individuelle

« Groupements » opératoires et coopération

Conclusion

Bibliographie sommaire

© Armand Colin, 2012 pour la présente édition.

ISBN 978-2-200-28364-3

www.armand-colin.fr



Tous droits de traduction, d'adaptation et de reproduction par tous procédés, réservés pour tous pays. Toute reproduction ou représentation intégrale ou partielle, par quelque procédé que ce soit, des pages publiées dans le présent ouvrage, faite sans l'autorisation de l'éditeur, est illicite et constitue une contrefaçon. Seules sont autorisées, d'une part, les reproductions strictement réservées à l'usage privé du copiste et non destinées à une utilisation collective et, d'autre part, les courtes citations justifiées par le caractère scientifique ou d'information de l'œuvre dans laquelle elles sont incorporées (art. L. 122-4, L. 122-5 et L. 335-2 du Code de la propriété intellectuelle).

ARMAND COLIN ÉDITEUR • 21, RUE DU MONTPARNASSE •
75006 PARIS

Bibliothèque des classiques

Pierre ALBOUY, *Mythes et mythologies dans la littérature française* [1962], Armand Colin, 2012.

Nels ANDERSON, *Le Hobo : sociologie du sans-abri* [1923], Armand Colin, 2011.

Peter BERGER, Thomas LUCKMANN, *La Construction sociale de la réalité* [1966], Armand Colin, 2012.

John DEWEY, *Démocratie et éducation* [1916], *suivi de Expérience et Éducation* [1938], Armand Colin, 2011.

Alain GIRARD, *Le Choix du conjoint* [1964], Armand Colin, 2012.

Jack GOODY, *L'Évolution du mariage et de la famille en Europe* [1983], Armand Colin, 2012.

Carl HEMPEL, *Éléments d'épistémologie* [1966], Armand Colin, 2012.

Karl MANNHEIM, *Le Problème des générations* [1928], Armand Colin, 2011.

Jean PIAGET, *La Psychologie de l'intelligence* [1947], Armand Colin, 2012.

Jean ROUSSET, *Le Mythe de Don Juan* [1978], Armand Colin, 2012.

Henri WALLON, *L'Évolution psychologique de l'enfant* [1941], Armand Colin, 2012.

L'intelligence malgré tout par 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 éprouvaient le besoin de marquer leur solidarité en face de la violence et leur fidélité aux valeurs permanentes » (p. 18, éd. 2012).

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 préfacier 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^e 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 dégagne 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. 51). C'est la légitimité même du métier de « psychologue généticien de l'enfant (au sens d'ontogénèse) » 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. 42) – 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. II). 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 logistique 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. III et IV) 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. V). 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. I 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. VI) 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^e 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. 18). 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. 19). 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

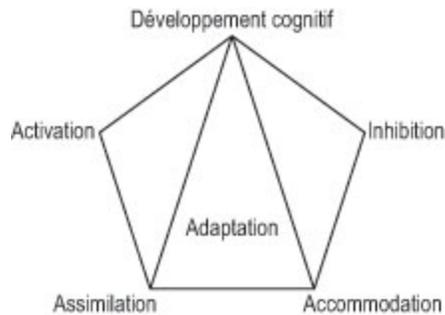
grise du cerveau (courbe en U inversée). Cet élagage correspond, selon Jean-Pierre Changeux, à une stabilisation sélective des synapses par un mécanisme de « darwinisme neuronal » (Changeux, 1983, 2002). Les premiers résultats d'IRMA indiquent que cette maturation est loin d'être uniforme. Elle s'effectue 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. 23). 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^e siècle et ensuite utilisé, au XX^e 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. 209), 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. 212). 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. 191-193) 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^e 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^e 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^e éd, 2012.

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

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

Jean Piaget

La Psychologie de l'intelligence

Préface

par Jean Piaget

Un livre sur la « psychologie de l'intelligence » pourrait couvrir la moitié du domaine de la psychologie. Les pages qui suivent se bornent à esquisser un point de vue, celui de la constitution des « opérations », et à le situer le plus objectivement possible dans l'ensemble de ceux qui ont été soutenus. Il s'agissait d'abord de caractériser le rôle de l'intelligence eu égard aux processus adaptatifs en général (chap. I), puis de montrer, par l'examen de la « psychologie de la pensée », que l'acte d'intelligence consiste essentiellement à « grouper » des opérations selon certaines structures définies (chap. II). Ainsi conçue comme la forme d'équilibre vers laquelle tendent tous les processus cognitifs, l'intelligence soulève le problème de ses rapports avec la perception (chap. III), avec l'habitude (chap. IV), ainsi que les questions de son développement (chap. V) et de sa socialisation (chap. VI).

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.

Ce petit volume contient la substance des leçons que j'ai eu le privilège de donner en 1942 au Collège de France, à une heure où les universitaires éprouvaient le besoin de marquer leur solidarité en face de la violence, et leur fidélité aux valeurs permanentes. Il m'est difficile, en récrivant ces pages, d'oublier l'accueil de mon auditoire, ainsi que les contacts que j'eus à ce moment avec mon maître P. Janet et avec mes amis H. Piéron, H. Wallon, P. Guillaume, G. Bachelard, P. Masson-Oursel, M. Mauss et tant d'autres, sans oublier mon cher I. Meyerson, qui « résistait » ailleurs.

Préface de la seconde édition

par Jean Piaget

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. Il y a là, croyons-nous, un simple malentendu. Tant la notion d'« assimilation » que le passage des rythmes aux régulations et de celles-ci aux opérations réversibles appellent une interprétation neurologique en même temps que psychologique (et logique). Or, loin d'être contradictoires, ces deux interprétations ne peuvent que s'accorder. Nous nous expliquerons ailleurs sur ce point essentiel, mais ne nous sommes jamais senti en droit de l'aborder avant d'avoir terminé les recherches psychogénétiques de détail dont ce petit livre représente précisément la synthèse.

PREMIÈRE PARTIE

LA NATURE DE L'INTELLIGENCE

I

Intelligence et adaptation biologique

Toute explication psychologique finit tôt ou tard par s'appuyer sur la biologie ou sur la logique (ou sur la sociologie, mais celle-ci aboutit, elle aussi, à la même alternative). Pour les uns, les phénomènes mentaux ne deviennent intelligibles que reliés à l'organisme. Cette manière de penser s'impose effectivement dans l'étude des fonctions élémentaires (perception, motricité, etc.), dont dépend l'intelligence à ses débuts. Mais on ne voit guère la neurologie expliquer jamais pourquoi $2 + 2 = 4$ ni pourquoi les lois de la déduction s'imposent à l'esprit avec nécessité. D'où la seconde tendance, qui consiste à considérer comme irréductibles, les rapports logiques et mathématiques, et à rattacher à leur analyse celle des fonctions intellectuelles supérieures. Seulement la question est de savoir si la logique, conçue comme échappant aux tentatives d'explication de la psychologie expérimentale, peut légitimement, en retour, expliquer quoi que ce soit dans l'expérience psychologique comme telle. La logique formelle, ou logistique, constitue simplement l'axiomatique des états d'équilibre de la pensée, et la science réelle correspondant à cette axiomatique n'est autre que la psychologie elle-même de la pensée. Les tâches ainsi réparties, la psychologie de l'intelligence doit assurément continuer de tenir compte des découvertes logistiques, mais celles-ci n'aboutiront jamais à dicter au psychologue ses propres solutions : elles se borneront à lui poser des problèmes.

C'est de cette double nature, biologique et logique, de l'intelligence qu'il nous faut donc partir. Les deux chapitres qui suivent ont pour but de

délimiter ces questions préalables et surtout de chercher à réduire à la plus grande unité possible, dans l'état actuel des connaissances, ces deux aspects fondamentaux, mais irréductibles en apparence, de la vie de la pensée.

Situation de l'intelligence dans l'organisation mentale

Toute conduite, qu'il s'agisse d'un acte déployé à l'extérieur, ou intériorisé en pensée, se présente comme une adaptation, ou, pour mieux dire, comme une réadaptation. L'individu n'agit que s'il éprouve un besoin, c'est-à-dire si l'équilibre est momentanément rompu entre le milieu et l'organisme, et l'action tend à rétablir l'équilibre, c'est-à-dire précisément à réadapter l'organisme (Claparède). Une « conduite » est donc un cas particulier d'échange entre le monde extérieur et le sujet, mais, contrairement aux échanges physiologiques, qui sont d'ordre matériel et supposent une transformation interne des corps en présence, les « conduites » étudiées par la psychologie sont d'ordre fonctionnel et s'effectuent à des distances de plus en plus grandes, dans l'espace (perception, etc.) et dans le temps (mémoire, etc.), ainsi que selon des trajectoires de plus en plus complexes (retours, détours, etc.). La conduite, ainsi conçue en termes d'échanges fonctionnels, suppose elle-même deux aspects essentiels et étroitement interdépendants : un aspect affectif et un aspect cognitif.

On a beaucoup discuté des rapports entre l'affectivité et la connaissance. Selon P. Janet, il faut distinguer l'« action primaire », ou relation entre le sujet et l'objet (intelligence, etc.), et l'« action secondaire » ou réaction du sujet à sa propre action : cette réaction, qui constitue les sentiments élémentaires, consiste en régulations de l'action primaire et assure le débit des énergies intérieures disponibles. Mais, à côté de ces régulations, qui déterminent effectivement l'énergétique ou l'économie internes de la conduite, il faut, nous semble-t-il, réserver une place à celles qui règlent sa finalité ou ses valeurs, et de telles valeurs caractérisent un échange énergétique, ou économique, avec le milieu extérieur. Selon Claparède, les sentiments assignent un but à la conduite, tandis que l'intelligence se borne à fournir les moyens (la « technique »). Mais il existe une compréhension des buts comme des moyens, et elle modifie même sans cesse la finalité de

l'action. Dans la mesure où le sentiment dirige la conduite en attribuant une valeur à ses fins, il faut donc se borner à dire qu'il fournit les énergies nécessaires à l'action, alors que la connaissance lui imprime une structure. D'où la solution proposée par la psychologie dite de la Forme : la conduite suppose un « champ total » embrassant le sujet avec les objets, et la dynamique de ce champ constitue les sentiments (Lewin), tandis que sa structuration est assurée par les perceptions, la motricité et l'intelligence. Nous adopterons une formule analogue, sauf à préciser que, ni les sentiments, ni les formes cognitives ne dépendent uniquement du « champ » actuel, mais aussi de toute l'histoire antérieure du sujet actif. Nous dirons donc simplement que chaque conduite suppose un aspect énergétique ou affectif, et un aspect structural ou cognitif, ce qui réunit en fait les divers points de vue précédents.

Tous les sentiments consistent, en effet, soit en régulations des énergies internes (« sentiments fondamentaux » de P. Janet, « intérêt » de Claparède, etc.), soit en réglages des échanges d'énergie avec l'extérieur (« valeurs » de tous genres, réelles ou fiduciaires, depuis les « désirabilités » propres au « champ total » de K. Lewin, et les « valences » de E.S. Russell, jusqu'aux valeurs inter-individuelles ou sociales). La volonté elle-même est à concevoir comme un jeu d'opérations affectives, donc énergétiques, portant sur les valeurs supérieures, et les rendant susceptibles de réversibilité et de conservation (sentiments moraux, etc.), en parallèle avec le système des opérations logiques par rapport aux concepts.

Mais si toute conduite, sans exception, implique ainsi une énergétique ou une « économie », qui constitue son aspect affectif, les échanges qu'elle provoque avec le milieu comportent également une forme ou une structure, qui détermine les divers circuits possibles s'établissant entre le sujet et les objets. C'est en cette structuration de la conduite que consiste son aspect cognitif. Une perception, un apprentissage sensori-moteur (habitude, etc.), un acte de compréhension, un raisonnement, etc., reviennent tous à structurer, d'une manière ou d'une autre, les rapports entre le milieu et l'organisme. C'est en quoi ils présentent une certaine parenté entre eux, qui les oppose aux phénomènes affectifs. Nous parlerons à leur sujet de fonctions cognitives, au sens large (y compris les adaptations sensori-motrices).

La vie affective et la vie cognitive sont donc inséparables, quoique distinctes. Elles sont inséparables parce que tout échange avec le milieu suppose à la fois une structuration et une valorisation, mais elles n'en restent pas moins distinctes, puisque ces deux aspects de la conduite ne peuvent se réduire l'un à l'autre. C'est ainsi que l'on ne saurait raisonner, même en mathématiques pures, sans éprouver certains sentiments, et que, inversement, il n'existe pas d'affections sans un *minimum* de compréhension ou de discrimination. Un acte d'intelligence suppose donc lui-même une régulation énergétique interne (intérêt, effort, facilité, etc.) et externe (valeur des solutions recherchées et des objets sur lesquels porte la recherche), mais ces deux réglages sont de nature affective et demeurent comparables à toutes les autres régulations de cet ordre. Réciproquement, les éléments perceptifs ou intellectuels que l'on retrouve dans toutes les manifestations émotionnelles intéressent la vie cognitive comme n'importe quelle autre réaction perceptive ou intelligente. Ce que le sens commun appelle « sentiments » et « intelligence », en les considérant comme deux « facultés » opposées l'une à l'autre, sont simplement les conduites relatives aux personnes et celles qui portent sur les idées ou les choses : mais en chacune de ces conduites interviennent les mêmes aspects affectifs et cognitifs de l'action, aspects toujours réunis en fait et ne caractérisant donc nullement des facultés indépendantes.

Bien plus, l'intelligence elle-même ne consiste pas en une catégorie isolable et discontinue de processus cognitifs. Elle n'est pas, à proprement parler, une structuration parmi les autres : elle est la forme d'équilibre vers laquelle tendent toutes les structures dont la formation est à chercher dès la perception, l'habitude et les mécanismes sensori-moteurs élémentaires. Il faut bien comprendre, en effet, que, si l'intelligence n'est pas une faculté, cette négation entraîne une continuité fonctionnelle radicale entre les formes supérieures de pensée et l'ensemble des types inférieurs d'adaptation cognitive ou motrice : l'intelligence ne saurait donc être que la forme d'équilibre vers laquelle tendent ceux-ci. Cela ne signifie naturellement pas qu'un raisonnement consiste en une coordination de structures perceptives ni que percevoir revienne à raisonner inconsciemment (bien que l'une et l'autre de ces thèses aient été soutenues), car la continuité fonctionnelle n'exclut en rien la diversité ni même

l'hétérogénéité des structures. Chaque structure est à concevoir comme une forme particulière d'équilibre, plus ou moins stable en son champ restreint et devenant instable aux limites de celui-ci. Mais ces structures, échelonnées par paliers, sont à considérer comme se succédant selon une loi d'évolution telle que chacune assure un équilibre plus large et plus stable aux processus qui intervenaient déjà au sein de la précédente. L'intelligence n'est ainsi qu'un terme générique désignant les formes supérieures d'organisation ou d'équilibre des structurations cognitives.

Cette manière de parler revient d'abord à insister sur le rôle capital de l'intelligence dans la vie de l'esprit et de l'organisme lui-même : équilibre structural le plus souple et le plus durable à la fois de la conduite, l'intelligence est essentiellement un système d'opérations vivantes et agissantes. Elle est l'adaptation mentale la plus poussée, c'est-à-dire l'instrument indispensable des échanges entre le sujet et l'univers, lorsque leurs circuits dépassent les contacts immédiats et momentanés pour atteindre les relations étendues et stables. Mais, d'autre part, ce même langage nous interdit de délimiter l'intelligence quant à son point de départ : elle est un point d'arrivée, et ses sources se confondent avec celles de l'adaptation sensori-motrice en général, ainsi que, par-delà celle-ci, avec celles de l'adaptation biologique elle-même.

Nature adaptative de l'intelligence

Si l'intelligence est adaptation, il convient avant toutes choses de définir cette dernière. Or, à écarter les difficultés du langage finaliste, l'adaptation doit être caractérisée comme un équilibre entre les actions de l'organisme sur le milieu et les actions inverses. On peut appeler « assimilation », en prenant ce terme dans le sens le plus large, l'action de l'organisme sur les objets qui l'entourent, en tant que cette action dépend des conduites antérieures portant sur les mêmes objets ou d'autres analogues. En effet, tout rapport entre un être vivant et son milieu présente ce caractère spécifique que le premier, au lieu d'être soumis passivement au second, le modifie en lui imposant une certaine structure propre. C'est ainsi que, physiologiquement, l'organisme absorbe des substances et les transforme en fonction de la sienne. Or, psychologiquement, il en va de même, sauf que

les modifications dont il s'agit alors ne sont plus d'ordre substantiel, mais uniquement fonctionnel, et sont déterminées par la motricité, la perception ou le jeu des actions réelles ou virtuelles (opérations conceptuelles, etc.). L'assimilation mentale est donc l'incorporation des objets dans les schèmes de la conduite, ces schèmes n'étant autres que le canevas des actions susceptibles d'être répétées activement.

Réciproquement, le milieu agit sur l'organisme, et l'on peut désigner, conformément à l'usage des biologistes, cette action inverse sous le terme d'« accommodation », étant entendu que l'être vivant ne subit jamais telle quelle la réaction des corps qui l'entourent, mais qu'elle modifie simplement le cycle assimilateur en l'accommodant à eux. Psychologiquement, on retrouve le même processus, en ce sens que la pression des choses aboutit toujours, non pas à une soumission passive, mais à une simple modification de l'action portant sur elles. Cela dit, on peut alors définir l'adaptation comme un équilibre entre l'assimilation et l'accommodation, ce qui revient donc à dire un équilibre des échanges entre le sujet et les objets.

Or, dans le cas de l'adaptation organique, ces échanges, étant de nature matérielle, supposent une interpénétration entre telle partie du corps vivant et tel secteur du milieu extérieur. La vie psychologique débute au contraire, nous l'avons vu, avec les échanges fonctionnels, c'est-à-dire au point où l'assimilation n'altère plus de façon physico-chimique les objets assimilés, mais les incorpore simplement dans les formes de l'activité propre (et où l'accommodation modifie seulement cette activité). On comprend alors que, à l'interpénétration directe de l'organisme et du milieu, se superposent, avec la vie mentale, des échanges médiats entre le sujet et les objets, s'effectuant à des distances spatio-temporelles toujours plus grandes et selon des trajets toujours plus complexes. Tout le développement de l'activité mentale, de la perception et de l'habitude à la représentation et à la mémoire, ainsi qu'aux opérations supérieures du raisonnement et de la pensée formelle, est ainsi fonction de cette distance graduellement accrue des échanges ; donc de l'équilibre entre une assimilation de réalités de plus en plus éloignées à l'action propre et une accommodation de celle-ci à celles-là.

C'est en ce sens que l'intelligence, dont les opérations logiques constituent un équilibre à la fois mobile et permanent entre l'univers et la

pensée, prolonge et achève l'ensemble des processus adaptatifs. L'adaptation organique n'assure, en effet, qu'un équilibre immédiat, et par conséquent limité, entre l'être vivant et le milieu actuel. Les fonctions cognitives élémentaires, telles que la perception, l'habitude et la mémoire, la prolongent dans le sens de l'étendue présente (contact perceptif avec les objets distants) et des anticipations ou reconstitutions proches. Seule l'intelligence, capable de tous les détours et de tous les retours par l'action et par la pensée, tend à l'équilibre total, en visant à assimiler l'ensemble du réel et à y accommoder l'action, qu'elle délivre de son assujettissement au *hic* et au *nunc* initiaux.

Définition de l'intelligence

Si l'on tient à définir l'intelligence, ce qui importe sans doute pour délimiter le domaine dont on s'occupera sous cette désignation, il suffit alors de s'entendre sur le degré de complexité des échanges à distance, à partir desquels on conviendra de les appeler « intelligents ». Mais ici les difficultés surgissent, puisque la ligne inférieure de démarcation reste arbitraire. Pour certains, comme Claparède et Stern, l'intelligence est une adaptation mentale aux circonstances nouvelles. Claparède oppose ainsi l'intelligence à l'instinct et à l'habitude, qui sont des adaptations, héréditaires ou acquises, aux circonstances qui se répètent ; mais il la fait débiter dès le tâtonnement empirique le plus élémentaire (source des tâtonnements intériorisés qui caractérisent ultérieurement la recherche de l'hypothèse). Pour Bühler, qui répartit aussi les structures en trois types (instinct, dressage et intelligence), cette définition est trop large : l'intelligence n'apparaît qu'avec les actes de compréhension soudaine (*Aha-Erlebnis*), tandis que le tâtonnement appartient au dressage. De même Kœhler réserve le terme d'intelligence aux actes de restructuration brusque et en exclut le tâtonnement. Il est indéniable que celui-ci apparaît dès la formation des habitudes les plus simples, lesquelles sont elles-mêmes, au moment de leur constitution, des adaptations aux circonstances nouvelles. D'autre part, la question, l'hypothèse et le contrôle, dont la réunion caractérise également l'intelligence d'après Claparède, sont déjà en germes dans les besoins, les essais et erreurs et la sanction empirique propres aux

adaptations sensori-motrices les moins évoluées. De deux choses l'une, par conséquent : ou bien on se contentera d'une définition fonctionnelle, au risque d'embrasser la presque-totalité des structures cognitives, ou bien on choisira comme critère une structure particulière, mais le choix demeure conventionnel et risque de négliger la continuité réelle.

Il reste cependant possible de définir l'intelligence par la direction dans laquelle est orienté son développement, sans insister sur les questions de frontières, qui deviennent affaire de stades ou de formes successives d'équilibre. On peut alors se placer simultanément aux points de vue de la situation fonctionnelle et du mécanisme structural. Du premier de ces points de vue, on peut dire qu'une conduite est d'autant plus « intelligente » que les trajectoires entre le sujet et les objets de son action cessent d'être simples et nécessitent une composition progressive. La perception ne comporte ainsi que des trajets simples, même si l'objet perçu est très éloigné. Une habitude pourrait sembler plus complexe, mais ses articulations spatio-temporelles sont soudées en un tout unique, sans parties indépendantes ni composables séparément. Au contraire, un acte d'intelligence, tel que de retrouver un objet caché ou la signification d'une image, suppose un certain nombre de trajets (dans l'espace et dans le temps), à la fois isolables et susceptibles de compositions. Du point de vue du mécanisme structural, par conséquent, les adaptations sensori-motrices élémentaires sont à la fois rigides et à sens unique, tandis que l'intelligence s'engage dans la direction de la mobilité réversible. C'est même là, verrons-nous, le caractère essentiel des opérations qui caractérisent la logique vivante, en action. Mais on voit d'emblée que la réversibilité n'est pas autre chose que le critérium même de l'équilibre (comme les physiciens nous l'ont appris). Définir l'intelligence par la réversibilité progressive des structures mobiles qu'elle construit, c'est donc redire, sous une nouvelle forme, que l'intelligence constitue l'état d'équilibre vers lequel tendent toutes les adaptations successives d'ordre sensori-moteur et cognitif, ainsi que tous les échanges assimilateurs et accommodateurs entre l'organisme et le milieu.

Classification des interprétations possibles de l'intelligence

Du point de vue biologique, l'intelligence apparaît ainsi comme l'une des activités de l'organisme, tandis que les objets auxquels elle s'adapte constituent un secteur particulier du milieu ambiant. Mais, dans la mesure où les connaissances que l'intelligence élabore réalisent un équilibre privilégié, parce que terme nécessaire des échanges sensori-moteurs et représentatifs, lors de l'extension indéfinie des distances dans l'espace et dans le temps, l'intelligence engendre la pensée scientifique elle-même, y compris la connaissance biologique. Il est donc naturel que les théories psychologiques de l'intelligence viennent s'insérer entre les théories biologiques de l'adaptation et les théories de la connaissance en général. Qu'il y ait parenté entre les théories psychologiques et les doctrines épistémologiques, cela n'a rien de surprenant, puisque, si la psychologie s'est affranchie des tutelles philosophiques, il demeure heureusement quelque lien entre l'étude des fonctions mentales et celle des processus de la connaissance scientifique. Mais qu'il existe un parallélisme, et même assez étroit, entre les grandes doctrines biologiques de la variation évolutive (donc de l'adaptation) et les théories restreintes de l'intelligence, en tant que fait psychologique, la chose est plus intéressante : souvent les psychologues n'ont, en effet, pas conscience des courants d'inspiration biologique qui animent leurs interprétations, de même d'ailleurs que parfois les biologistes ont adopté à leur insu une position psychologique particulière parmi d'autres possibles (cf. le rôle de l'habitude chez Lamarck, ou de la concurrence et de la lutte chez Darwin) ; de plus, étant donné la parenté des problèmes, il peut y avoir simple convergence des solutions, et celle-ci confirme alors celle-là.

Du point de vue biologique, les relations entre l'organisme et le milieu comportent six interprétations possibles, selon les combinaisons suivantes (qui ont toutes donné lieu à des solutions distinctes, classiques ou actuelles) : ou bien on rejette l'idée d'une évolution proprement dite (I) ou bien on en admet l'existence (II) ; d'autre part, dans les deux cas (I et II), on attribue les adaptations, soit à des facteurs extérieurs à l'organisme (1), soit à des facteurs internes (2), soit à une interaction entre les deux (3). Du point de vue fixiste (I), on peut ainsi attribuer l'adaptation à une harmonie préétablie entre l'organisme et les propriétés du milieu (I_1) à un préformisme permettant à l'organisme de répondre à toute situation en

actualisant ses structures virtuelles (I_2), ou encore à l'« émergence » de structures d'ensemble irréductibles à leurs éléments et déterminées simultanément du dedans et du dehors (I_3)¹. Quant aux points de vue évolutionnistes (II), ils expliquent parallèlement les variations adaptatives, soit par la pression du milieu (lamarckisme II_1), soit par des mutations endogènes avec sélection après coup (mutationnisme II_2)², soit par une interaction progressive des facteurs internes et externes (II_3).

Or, il est frappant de constater combien on retrouve les mêmes grands courants de pensée dans l'interprétation de la connaissance elle-même, en tant que rapport entre le sujet pensant et les objets. À l'harmonie préétablie propre au vitalisme créationniste correspond le réalisme des doctrines qui voient dans la raison une adéquation innée à des formes ou des essences éternelles (I_1) ; au préformisme correspond l'apriorisme qui explique la connaissance par des structures internes antérieures à l'expérience (I_2), et à l'« émergence » des structures non construites correspond la phénoménologie contemporaine, qui analyse simplement les diverses formes de pensée en se refusant à la fois à les dériver génétiquement les unes des autres et à dissocier en elles la part du sujet et celle des objets (I_3). Les interprétations évolutionnistes se retrouvent, d'autre part, dans les courants épistémologiques faisant une part à la construction progressive de la raison : au lamarckisme correspond l'empirisme qui explique la connaissance par la pression des choses (II_1) ; au mutationnisme correspondent le conventionalisme et le pragmatisme, qui attribuent l'adéquation de l'esprit au réel à la libre création de notions subjectives sélectionnées après coup selon un principe de simple commodité (II_2). L'interactionnisme, enfin, entraîne un relativisme qui fera de la connaissance le produit d'une collaboration indissociable entre l'expérience et la déduction (II_3).

Sans insister sur ce parallélisme, sous sa forme générale, il convient de remarquer maintenant que les théories contemporaines et proprement psychologiques de l'intelligence s'inspirent en fait des mêmes courants d'idées, soit que domine l'accent biologique, soit que se fassent sentir les

influences philosophiques en relation avec l'étude de la connaissance elle-même.

Il n'y a pas de doute, tout d'abord, qu'une opposition essentielle sépare deux sortes d'interprétations : celles qui, tout en reconnaissant l'existence des faits de développement, ne peuvent s'empêcher de considérer l'intelligence comme une donnée première, et réduisent ainsi l'évolution mentale à une sorte de prise de conscience graduelle, sans construction véritable, et celles qui prétendent expliquer l'intelligence par son développement même. Notons d'ailleurs que les deux écoles collaborent dans la découverte et l'analyse des faits expérimentaux eux-mêmes. C'est pourquoi il convient de classer objectivement toutes les interprétations d'ensemble actuelles, pour autant qu'elles ont servi à mettre en lumière tel ou tel aspect particulier des faits à expliquer : la ligne de démarcation entre les théories psychologiques et les doctrines philosophiques est, en effet, à chercher dans cette application à l'expérience et non dans les hypothèses de départ.

Parmi les théories fixistes, il y a d'abord celles qui restent fidèles malgré tout à l'idée d'une intelligence-faculté, sorte de connaissance directe des êtres physiques et des idées logiques ou mathématiques, par harmonie préétablie entre l'intellect et la réalité (I_1). Il faut avouer que peu de psychologues expérimentaux demeurent attachés à cette hypothèse. Mais les problèmes soulevés par les frontières communes à la psychologie et à l'analyse de la pensée mathématique ont fourni l'occasion à certains logisticiens, comme B. Russell, de préciser une telle conception de l'intelligence et même de vouloir l'imposer à la psychologie elle-même (cf. son *Analyse de l'esprit*).

Plus courante est l'hypothèse (I_2) selon laquelle l'intelligence est déterminée par des structures internes, qui ne se construisent pas non plus, mais s'explicitent graduellement, au cours du développement, grâce à une réflexion de la pensée sur elle-même. Ce courant aprioriste a inspiré en fait une bonne partie des travaux de la *Denkpsychologie* allemande, et se trouve par conséquent à la source de nombreuses recherches expérimentales sur la pensée, par le moyen des méthodes connues d'introspection provoquée, qui se sont diversifiées dès 1900-1905 jusqu'à aujourd'hui. Ce n'est pas à dire,

naturellement, que tout emploi de ces procédés d'investigation conduise à cette explication de l'intelligence : l'œuvre de Binet atteste le contraire. Mais, chez K. Bühler, Selz et bien d'autres, l'intelligence a fini par devenir comme un « miroir de la logique », celle-ci s'imposant du dedans sans explication causale possible.

En troisième lieu (I₃), aux points de vue de l'émergence et de la phénoménologie (avec influence historique effective de cette dernière) correspond une théorie récente de l'intelligence, qui a renouvelé les questions d'une manière très suggestive : la théorie de la Forme (*Gestalt*). Issue des recherches expérimentales sur la perception, la notion de « forme d'ensemble » consiste à admettre qu'une totalité est irréductible aux éléments qui la composent, en tant que régie par des lois propres d'organisation ou d'équilibre. Or, après avoir analysé ces lois de structuration dans le domaine perceptif et les avoir retrouvées sur les terrains de la motricité, de la mémoire, etc., la théorie de la Forme a été appliquée à l'intelligence elle-même, et sous ses aspects réflexifs (pensée logique) aussi bien que sensori-moteurs (intelligence animale et enfant avant le langage). C'est ainsi que Köhler à propos des chimpanzés, Wertheimer à propos du syllogisme, etc., ont parlé de « restructurations immédiates », cherchant à expliquer l'acte de compréhension par la « prégnance » de structures bien organisées, qui ne sont ni endogènes ni exogènes, mais embrassent le sujet et les objets en un circuit total. De plus, ces *Gestalt*, qui sont communes à la perception, à la motricité et à l'intelligence, n'évoluent pas, mais représentent des formes permanentes d'équilibre indépendantes du développement mental (on peut à cet égard trouver tous les intermédiaires entre l'apriorisme et la théorie de la Forme, bien que celle-ci se place ordinairement dans la perspective d'un réalisme physique ou physiologique des « structures »).

Telles sont les trois principales théories non génétiques de l'intelligence. On constate que la première réduit l'adaptation cognitive à une accommodation pure, puisque la pensée n'est pour elle que le miroir d'« idées » toutes faites, que la seconde la réduit à une assimilation pure, puisque les structures intellectuelles sont considérées par elle comme exclusivement endogènes et que la troisième confond assimilation et accommodation en un seul tout, puisque seul existe, du point de vue de la

Gestalt, le circuit reliant les objets au sujet, sans activité de celui-ci ni existence isolée de ceux-là.

Quant aux interprétations génétiques, on retrouve celles qui expliquent l'intelligence par le milieu extérieur seul (empirisme associationniste correspondant au lamarckisme), par l'activité du sujet (théorie du tâtonnement correspondant, sur le plan des adaptations individuelles, au mutationnisme sur le plan des variations héréditaires), et par le rapport entre le sujet et les objets (théorie opératoire).

L'empirisme (II₁) n'est plus guère soutenu sous sa forme associationniste pure, sauf par quelques auteurs de tendance surtout physiologique, qui pensent pouvoir ramener l'intelligence à un jeu de conduites « conditionnées ». Mais, sous des formes plus souples, on retrouve l'empirisme dans les interprétations de Rignano, qui réduit le raisonnement à l'expérience mentale, et surtout dans l'intéressante théorie de Spearman, à la fois statistique (analyse des facteurs de l'intelligence) et descriptive : de ce second point de vue Spearman réduit les opérations de l'intelligence à l'« appréhension de l'expérience » et à l'« éduction » des relations et des « corrélats », c'est-à-dire à une lecture plus ou moins complexe des rapports donnés dans le réel. Ces rapports ne sont donc pas construits, mais découverts par simple accommodation à la réalité extérieure.

La notion des essais et des erreurs (II₂), a donné lieu à plusieurs interprétations de l'apprentissage et de l'intelligence elle-même. La théorie du tâtonnement élaborée par Claparède constitue à cet égard la mise au point la plus poussée : l'adaptation intelligente consiste en essais ou hypothèses, dus à l'activité du sujet et à leur sélection effectuée après coup sous la pression de l'expérience (réussites ou échecs). Ce contrôle empirique, qui sélectionne au début les essais du sujet, s'intériorise ensuite sous la forme d'anticipations dues à la conscience des relations, de même que le tâtonnement moteur se prolonge en tâtonnement représentatif ou imagination des hypothèses.

Enfin l'accent mis sur les interactions de l'organisme et du milieu conduit à la théorie opératoire de l'intelligence (II₃). Selon ce point de vue, les opérations intellectuelles dont la forme supérieure est logique et mathématique constituent des actions réelles, sous le double aspect d'une

production propre au sujet et d'une expérience possible sur la réalité. Le problème est alors de comprendre comment les opérations s'élaborent à partir de l'action matérielle et par quelles lois d'équilibre leur évolution est dirigée : les opérations sont ainsi conçues comme se groupant nécessairement en systèmes d'ensemble comparables aux « formes » de la théorie de la *Gestalt*, mais qui, loin d'être statiques et données dès le départ, sont mobiles, réversibles, et ne se referment sur elles-mêmes qu'au terme du processus génétique à la fois individuel et social qui les caractérise³.

Ce sixième point de vue est celui que nous développerons. Quant aux théories du tâtonnement et aux conceptions empiristes, nous les discuterons surtout à propos de l'intelligence sensori-motrice et de ses rapports avec l'habitude (chap. IV). La théorie de la Forme nécessite une discussion spéciale, que nous centrerons sur le problème essentiel des rapports entre la perception et l'intelligence (chap. III). Pour ce qui est, enfin, des deux doctrines d'une intelligence préadaptée aux êtres logiques subsistant en soi ou d'une pensée réfléchissant une logique *a priori*, nous allons les retrouver au début du chapitre suivant. Elles soulèvent en effet, toutes deux, ce que l'on pourrait appeler la « question préalable » de l'étude psychologique de l'intellect : peut-on espérer une explication proprement dite de l'intelligence, ou celle-ci constitue-t-elle un fait premier irréductible, en tant que miroir d'une réalité antérieure à toute expérience, et qui serait la logique ?

¹ L'harmonie préétablie (I₁) est la solution inhérente au créationnisme classique et constitue la seule explication de l'adaptation dont dispose en fait le vitalisme sous sa forme pure. Le préformisme (I₂) a été parfois lié aux solutions vitalistes, mais il peut en devenir indépendant et se perpétue souvent sous des apparences mutationnistes chez les auteurs qui refusent à l'évolution tout caractère constructif et considèrent chaque caractère nouveau comme l'actualisation de potentialités jusque-là simplement latentes. Le point de vue de l'émergence (I₃), inversement, revient à expliquer les nouveautés qui surgissent dans la hiérarchie des êtres par des structures d'ensemble irréductibles aux éléments du palier antérieur. De ces éléments « émerge » une totalité nouvelle, laquelle est adaptative, parce qu'englobant en un tout indissociable les mécanismes internes et leurs relations avec le milieu extérieur. Tout en admettant le fait de l'évolution, l'hypothèse de l'émergence la réduit ainsi à une suite de

synthèses irréductibles les unes aux autres, ce qui la morcelle en une série de créations distinctes.

2 Dans les explications mutationnistes de l'évolution, la sélection après coup est due au milieu lui-même. Chez Darwin, elle était rapportée à la concurrence.

3 Notons, à cet égard, que, si la nature sociale des opérations ne fait qu'un avec leur caractère d'action effective et avec leur groupement graduel, nous réserverons cependant, pour la clarté de l'exposé, la discussion des facteurs sociaux de la pensée jusqu'au chapitre VI.

II

La « psychologie de la pensée » et la nature psychologique des opérations logiques

La possibilité d'une explication psychologique de l'intelligence dépend de la manière dont on interprétera les opérations logiques : sont-elles le reflet d'une réalité toute faite ou l'expression d'une activité véritable ? La notion d'une logique axiomatique permet sans doute seule d'échapper à cette alternative, en soumettant les opérations réelles de la pensée à l'interprétation génétique, tout en réservant le caractère irréductible de leurs connexions formelles, lorsque celles-ci sont analysées axiomatiquement : le logicien procède alors comme le géomètre à l'égard des espaces qu'il construit déductivement, tandis que le psychologue est assimilable au physicien qui mesure l'espace du monde réel lui-même. En d'autres termes, le psychologue étudie la manière dont se constitue l'équilibre de fait des actions et des opérations, tandis que le logicien analyse le même équilibre sous sa forme idéale, c'est-à-dire tel qu'il serait s'il était réalisé intégralement, et tel qu'il s'impose ainsi normative ment à l'esprit.

L'interprétation de B. Russell

Partons de la théorie de l'intelligence de B. Russell, qui marque le *maximum* de soumission possible de la psychologie à la logistique. Lorsque nous percevons une rose blanche, dit Russell, nous concevons en même temps les notions de la rose et de la blancheur, et cela par un processus

analogue à celui de la perception : nous appréhendons directement, et comme du dehors, les « universaux » correspondant aux objets sensibles et « subsistant » indépendamment de la pensée du sujet. Mais alors les idées fausses ? Ce sont des idées comme les autres, et les qualités de faux et de vrai s'appliquent aux concepts comme il y a des roses rouges et des roses blanches. Quant aux lois qui régissent les universaux et qui règlent leurs rapports, elles relèvent de la logique seule, et la psychologie ne peut que s'incliner devant cette connaissance préalable, qui lui est donnée toute faite.

Telle est l'hypothèse. Il ne sert de rien de la taxer de métaphysique ou de métapsychologique, parce qu'elle heurte le sens commun des expérimentateurs : celui du mathématicien s'en accommode fort bien, et la psychologie doit compter avec les mathématiciens. Une thèse aussi radicale est même fort propre à faire réfléchir. D'abord, elle supprime la notion d'opération, puisque, si l'on saisit les universaux du dehors, on ne les construit pas. Dans l'expression $1 + 1 = 2$, le signe $+$ ne désigne plus alors qu'une relation entre les deux unités et nullement une activité engendrant le nombre 2 : comme l'a dit clairement Couturat, la notion d'opération est essentiellement « anthropomorphique ». La théorie de Russell dissocie donc *a fortiori* les facteurs subjectifs de la pensée (croyance, etc.) des facteurs objectifs (nécessité, probabilité, etc.). Enfin, elle supprime le point de vue génétique : un russellien anglais disait 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 son plaisir à décrire les idées fausses ».

Mais, si nous avons tenu à commencer ce chapitre par un rappel des idées de Russell, c'est pour marquer d'emblée que la ligne de démarcation entre la connaissance logistique et la psychologie ne saurait être franchie impunément par la première. Même si, du point de vue axiomatique, l'opération apparaissait comme dénuée de signification, son « anthropomorphisme » à lui seul en ferait une réalité mentale. Génétiquement, les opérations sont, en effet, des actions proprement dites, et non pas seulement des constatations ou des appréhensions de relations. Lorsque 1 est additionné à 1, c'est que le sujet réunit deux unités en un tout, alors qu'il pourrait les maintenir isolées. Sans doute cette action, s'effectuant en pensée, acquiert un caractère *sui generis* qui la distingue des

actions quelconques : elle est réversible, c'est-à-dire qu'après avoir réuni les deux unités le sujet peut les dissocier et se retrouver ainsi à son point de départ. Mais elle n'en demeure pas moins une action proprement dite, bien différente de la simple lecture d'une relation telle que $2 > 1$. Or, à cela les russelliens ne répondent que par un argument extra-psychologique : c'est une action illusoire, puisque $1 + 1$ sont réunis en 2 de toute éternité (ou, comme disent Carnap et von Wittgenstein, puisque $1 + 1 = 2$ n'est qu'une tautologie, caractéristique de ce langage qu'est la « syntaxe logique » et n'intéressant pas la pensée elle-même, dont les démarches sont spécifiquement expérimentales). D'une manière générale, la pensée mathématique se leurre lorsqu'elle croit construire ou inventer, alors qu'elle se borne à découvrir les divers aspects d'un monde tout fait (et, ajoutent les Viennois, entièrement tautologique). Seulement, même si l'on refuse à la psychologie de l'intelligence le droit de s'occuper de la nature des êtres logico-mathématiques, il reste que la pensée individuelle ne saurait rester passive en face des Idées (ou des signes d'un langage logique), pas plus qu'en présence des êtres physiques, et que, pour les assimiler, elle les reconstruira au moyen d'opérations psychologiquement réelles.

Ajoutons que, du point de vue purement logistique, les affirmations de B. Russell et du cercle de Vienne sur l'existence indépendante des êtres logico-mathématiques, à l'égard des opérations qui semblent les engendrer, sont aussi arbitraires que du point de vue psychologique : elles se heurteront toujours, en effet, à la difficulté fondamentale du réalisme des classes, des relations et des nombres, qui est celle des antinomies relatives à la « classe de toutes les classes », et au nombre infini actuel. Au contraire, du point de vue opératoire, les êtres infinis ne sont que l'expression d'opérations susceptibles de se répéter indéfiniment.

Enfin, du point de vue génétique, l'hypothèse d'une appréhension directe, par la pensée, d'universaux subsistant indépendamment d'elle est plus chimérique encore. Admettons : que les idées fausses de l'adulte aient une existence comparable à celle des idées vraies. Que penser alors des concepts successivement construits par l'enfant au cours des stades hétérogènes de son développement ? Et les « schèmes » de l'intelligence pratique préverbale « subsistent »-ils en dehors du sujet ? Et ceux de l'intelligence animale ? Si l'on réserve la « subsistance » éternelle aux

seules idées vraies, à quel âge débute leur appréhension ? Et même, d'une manière générale, si les étapes du développement marquent simplement les approximations successives de l'intelligence dans sa conquête des « idées » immuables, quelle preuve avons-nous que l'adulte normal ou les logiciens de l'école de Russell soient parvenus à les saisir et ne seront pas sans cesse dépassés par les générations futures ?

La « psychologie de la pensée » : Bühler et Selz

Les difficultés que nous venons de rencontrer dans l'interprétation de l'intelligence de B. Russell se retrouvent en partie dans celle à laquelle a été conduite la *Denkpsychologie* allemande, bien qu'il s'agisse cette fois de l'œuvre de purs psychologues. Il est vrai que, pour les auteurs de cette école, la logique ne s'impose pas à l'esprit du dehors, mais du dedans : le conflit entre les exigences de l'explication psychologique et celles de la déduction propre aux logiciens en est alors certainement atténué ; mais, comme nous allons le voir, il n'est pas entièrement supprimé et l'ombre de la logique formelle continue de planer, comme un donné irréductible, sur la recherche explicative et causale du psychologue, tant qu'il ne se place pas à un point de vue résolument génétique. Or, les « psychologues de la pensée » allemands se sont, en fait, inspirés soit de courants proprement aprioristes, soit de courants phénoménologiques (l'influence de Husserl a été particulièrement nette), avec tous les intermédiaires entre deux.

En tant que méthode, la psychologie de la pensée est née simultanément en France et en Allemagne. Revenu entièrement de l'associationnisme qu'il défendait dans son petit livre sur *La Psychologie du raisonnement*, Binet a repris la question des rapports de la pensée et des images par un procédé intéressant d'introspection provoquée et a découvert, grâce à lui, l'existence d'une pensée sans images : les relations, les jugements, les attitudes, etc., débordent l'imagerie et penser ne se réduit pas à « contempler de l'Épinal », soutient-il en 1903 dans son *Étude expérimentale de l'intelligence*. Quant à savoir en quoi consistent ces actes de la pensée qui résistent à l'interprétation associationniste, Binet reste prudent, se bornant à noter la parenté entre les « attitudes » intellectuelles et motrices, et conclut que, du point de vue de l'introspection seule, « la pensée est une activité

inconsciente de l'esprit ». Leçon infiniment instructive, mais assurément décevante quant aux ressources d'une méthode qui s'est ainsi révélée plus féconde pour la position même des problèmes que pour leur solution.

En 1900, Marbe (*Experimentelle Untersuchungen über das Urtheil*) se demandait aussi en quoi le jugement diffère d'une association et espérait également résoudre la question par une méthode d'introspection provoquée. Marbe rencontre alors les états de conscience les plus divers : représentations verbales, images, sensations de mouvements, attitudes (doute, etc.), mais rien de constant. Tout en remarquant déjà que la condition nécessaire du jugement est le caractère voulu ou intentionnel du rapport, il ne considère pas cette condition comme suffisante, et conclut par une négation qui rappelle la formule de Binet : il n'y a pas d'état de conscience constamment lié au jugement et qui puisse en être considéré comme le déterminant. Mais il ajoute, et cette adjonction nous paraît avoir pesé directement ou indirectement sur toute la *Denkpsychologie* allemande, que le jugement implique par conséquent l'intervention d'un facteur extra-psychologique parce qu'inhérent à la logique pure. On voit que nous n'exagérons pas en annonçant la réapparition, sur ce nouveau plan, des difficultés inhérentes au logicisme des platoniciens eux-mêmes.

Ensuite sont venus les travaux de Watt, de Messer et de Bühler, inspirés par Külpe et qui ont illustré l'« école de Wurzburg ». Watt, étudiant, toujours par introspection provoquée, les associations fournies par le sujet en application d'une consigne donnée (par exemple associations par surordination, etc.), découvre que la consigne peut agir, soit en s'accompagnant d'images, soit à l'état de conscience sans image (de *Bewusstheit*), soit enfin à l'état inconscient. Il fait alors l'hypothèse que l'« intention » de Marbe est précisément l'effet des consignes (extérieures ou internes) et pense résoudre le problème du jugement en faisant de celui-ci une succession d'états conditionnés par un facteur psychique précédemment conscient et à influence durable.

Messer trouve trop vague la description de Watt, puisqu'elle s'applique à un jeu réglé aussi bien qu'au jugement, et reprend le problème par une technique analogue : il distingue alors l'association réglée et le jugement lui-même, qui est un rapport accepté ou rejeté, et consacre l'essentiel de ses travaux à analyser les différents types mentaux de jugement.

K. Bühler, enfin, marque l'achèvement des travaux de l'école de Wurzburg. La pauvreté des résultats initiaux de la méthode d'introspection provoquée lui paraît résulter du fait que les questions posées ont porté sur des processus trop simples, et il s'attache dès lors à analyser avec ses sujets la solution de problèmes proprement dits. Les éléments de la pensée obtenus par ce procédé se répartissent en trois catégories : les images, dont le rôle est accessoire et non pas essentiel comme le voulait l'associationnisme ; les sentiments intellectuels et attitudes ; enfin et surtout les « pensées » elles-mêmes (*Bewusstheit*). Celles-ci se présentent de leur côté sous la forme soit de « conscience de rapport » (exemple, $A < B$), soit de « conscience de règles » (exemple, penser à l'inverse du carré de la distance sans savoir de quels objets ni de quelles distances il s'agit), soit d'« intentions (au sens scolastique) purement formelles » (exemple, penser à l'architecture d'un système). Ainsi conçue, la psychologie de la pensée aboutit donc à une description exacte et souvent très fine des états intellectuels, mais parallèle à l'analyse logique et n'expliquant nullement les opérations comme telles.

Avec les travaux de Selz, par contre, les résultats de l'école de Wurzburg sont dépassés dans la direction d'une analyse du dynamisme même de la pensée, et non plus seulement de ses états isolés. Selz, comme Bühler, étudie la solution des problèmes eux-mêmes, mais il cherche moins à décrire les éléments de la pensée qu'à saisir comment sont obtenues les solutions. Après avoir en 1913 étudié la « pensée reproductive », il tente donc, en 1922 (*Zur Psychologie des produktiven Denkens und des Irrtums*), de percer le secret de la construction mentale. Or, il est intéressant de constater que, dans la mesure où les recherches sont ainsi orientées vers l'activité comme telle de la pensée, elles s'éloignent par le fait même de l'atomisme logique, qui consiste à classer les relations, jugements et schèmes isolés, et se rapprochent des totalités vivantes, selon le modèle illustré par la psychologie de la Forme et dont nous retrouverons, tout à l'heure, un modèle différent en ce qui concerne les opérations. Selon Selz, en effet, tout travail de la pensée consiste à compléter un ensemble (théorie de la *Komplexergänzung*) : la solution d'un problème ne se laisse pas ramener au schéma stimulus-réponse, mais consiste à combler les lacunes subsistant à l'intérieur des « complexes » de notions et de relations.

Lorsqu'un problème est posé, deux cas peuvent ainsi se présenter. Ou bien il ne s'agit que d'une question de reconstitution, ne nécessitant pas une construction nouvelle, et la solution consiste simplement à recourir aux « complexes » déjà existants : il y a alors « actualisation du savoir », donc pensée simplement « reproductive ». Ou bien il s'agit d'un véritable problème, témoignant de l'existence de lacunes au sein des complexes jusque-là admis, et il est nécessaire d'actualiser alors, non plus le savoir, mais les méthodes de solution (application des méthodes connues au cas nouveau), ou même d'abstraire de nouvelles méthodes à partir des anciennes : il y a, dans ces deux derniers cas, pensée « productive » et c'est celle-ci qui consiste proprement à compléter les totalités ou complexes déjà existants. Quant à ce « remplissage des lacunes », il est toujours orienté par des « schèmes anticipateurs » (comparables au « schème dynamique » de Bergson), qui tissent, entre les données nouvelles et l'ensemble du complexe correspondant, un système de relations provisoires globales constituant le canevas de la solution à trouver (donc l'hypothèse directrice). Ces relations elles-mêmes sont enfin détaillées, selon un mécanisme obéissant à des lois précises : ces lois ne sont autres que celles de la logique, dont la pensée est, au total, le miroir.

Rappelons également l'œuvre de Lindworski, qui s'intercale entre les deux ouvrages de Selz et annonce les conclusions de celui-ci. Quant à l'étude de Claparède sur la genèse de l'hypothèse, nous en reparlerons à propos du tâtonnement (chap. IV).

Critique de la « psychologie de la pensée »

Il est clair que les travaux précédents ont rendu de grands services à l'étude de l'intelligence. Ils ont libéré la pensée de l'image, conçue comme élément constitutif, et ont redécouvert, après Descartes, que le jugement est un acte. Ils ont décrit avec précision les divers états de la pensée et ont ainsi montré, contre Wundt, que l'introspection peut être promue au rang de méthode positive lorsqu'elle est « provoquée », c'est-à-dire en fait contrôlée par un observateur.

Mais il convient d'abord de noter que, même sur le plan de la simple description, les rapports entre l'image et la pensée ont été trop simplifiés

par l'école de Wurzbourg. Il reste certes acquis que l'image ne constitue pas un élément de la pensée elle-même. Seulement elle l'accompagne, et lui sert de symbole, de symbole individuel complétant les signes collectifs du langage. L'école du Meaning, issue de la logique de Bradley, a bien montré que toute pensée est un système de significations, et c'est cette notion que Delacroix et ses élèves, en particulier I. Meyerson, ont développée en ce qui concerne les rapports de la pensée et de l'image. Les significations comportent, en effet, des « signifiés » qui sont la pensée comme telle, mais aussi des « signifiants », constitués par les signes verbaux ou les symboles imagés se construisant en intime corrélation avec la pensée elle-même.

D'autre part, il est évident que la méthode même de la *Denkpsychologie* lui interdit de dépasser la pure description et qu'elle échoue à expliquer l'intelligence en ses mécanismes proprement constructifs, car l'introspection, même contrôlée, porte assurément sur les seuls produits de la pensée et non pas sur sa formation. Bien plus, elle est réservée aux sujets capables de réflexion : or, c'est peut-être avant 7-8 ans qu'il faudrait chercher le secret de l'intelligence !

Manquant ainsi de perspective génétique, la « psychologie de la pensée » analyse exclusivement les stades finaux de l'évolution intellectuelle. Parlant en termes d'états et d'équilibre achevé, il n'est pas surprenant qu'elle aboutisse à un panlogisme et soit obligée d'interrompre l'analyse psychologique en présence du donné irréductible des lois de la logique. De Marbe, qui invoquait sans plus la loi logique à titre de facteur extra-psychologique intervenant causalement et comblant les lacunes de la causalité mentale, jusqu'à Selz, qui aboutit à une sorte de parallélisme logico-psychologique, en faisant de la pensée le miroir de la logique, le fait logique demeure pour tous ces auteurs inexplicable en termes psychologiques.

Sans doute Selz s'est-il en partie libéré de la méthode trop étroite d'analyse des états et des éléments, pour chercher à suivre le dynamisme de l'acte d'intelligence. Aussi découvre-t-il les totalités qui caractérisent les systèmes de pensée, ainsi que le rôle des schèmes anticipateurs dans la solution des problèmes. Mais, tout en marquant fréquemment les analogies entre ces processus et les mécanismes organiques et moteurs, il ne reconstitue pas leur formation génétique. Aussi rejoint-il lui aussi le

panlogisme de l'école de Wurzburg, et le fait-il même d'une manière paradoxale, dont l'exemple est précieux à méditer pour qui désire libérer la psychologie des emprises de l'apriorisme logistique, tout en cherchant à expliquer le fait logique.

En effet, découvrant le rôle essentiel des totalités dans le fonctionnement de la pensée, Selz aurait pu en tirer la conclusion que la logique classique est inapte à traduire le raisonnement en action, tel qu'il se présente et se constitue dans la « pensée productive ». La logique classique, même sous sa forme infiniment assouplie par la technique subtile et précise qu'est le calcul logistique, demeure atomistique ; les classes, les relations, les propositions y sont analysées dans leurs opérations élémentaires (addition et multiplication logiques, implications et incompatibilités, etc.). Pour traduire le jeu des schèmes anticipateurs et de la *Komptexergänzung*, donc des totalités intellectuelles qui interviennent dans la pensée vivante et agissante, il aurait au contraire fallu à Selz une logique des totalités elles-mêmes, et alors le problème des rapports entre l'intelligence, en tant que fait psychologique, et la logique comme telle se fût posé en termes nouveaux qui eussent appelé une solution proprement génétique. Au contraire Selz, trop respectueux des cadres logiques *a priori*, malgré leur caractère discontinu et atomistique, finit naturellement par les retrouver tels quels à titre de résidus de l'analyse psychologique, et par les invoquer dans le détail des élaborations mentales.

En bref, la « psychologie de la pensée » a abouti à faire de la pensée le miroir de la logique, et c'est en cela que réside la source des difficultés qu'elle n'a pu surmonter. La question est alors de savoir s'il ne conviendrait pas de renverser sans plus les termes et de faire de la logique le miroir de la pensée, ce qui restituerait à celle-ci son indépendance constructive.

Logique et psychologie

Que la logique soit le miroir de la pensée et non pas l'inverse, c'est le point de vue auquel nous avons été conduits (*Classes, relations et nombres. Essai sur les groupements de la logistique et la réversibilité de la pensée*, 1942) par l'étude de la formation des opérations chez l'enfant et cela après avoir été persuadé, au point de départ, de la justesse du postulat

d'irréductibilité dont s'inspirent les « psychologues de la pensée ». Cela revient à dire que la logique est une axiomatique de la raison dont la psychologie de l'intelligence est la science expérimentale correspondante. Il nous paraît indispensable d'insister quelque peu sur ce point de méthode.

Une axiomatique est une science exclusivement hypothético-déductive, c'est-à-dire qu'elle réduit au *minimum* les appels à l'expérience (elle a même l'ambition de les éliminer entièrement) pour reconstruire librement son objet au moyen de propositions indémonstrables (axiomes), qu'il s'agit de combiner entre elles selon toutes les possibilités et de la façon la plus rigoureuse. C'est ainsi que la géométrie a réalisé de grands progrès lorsque, cherchant à faire abstraction de toute intuition, elle a construit les espaces les plus divers en définissant simplement les éléments premiers admis par hypothèse et les opérations auxquelles ils sont soumis. La méthode axiomatique est donc la méthode mathématique par excellence et elle a trouvé de nombreuses applications, non seulement en mathématiques pures, mais en divers domaines de la mathématique appliquée (de la physique théorique à l'économie mathématique elle-même). L'utilité d'une axiomatique dépasse, en effet, celle de la démonstration (encore que, sur ce terrain, elle constitue la seule méthode rigoureuse) : en présence de réalités complexes et résistant à l'analyse exhaustive, elle permet de construire des modèles simplifiés du réel et fournit ainsi à l'étude de ce dernier des instruments de dissection irremplaçables. D'une manière générale, une axiomatique constitue, comme l'a bien montré F. Gonseth, un « schéma » de la réalité et, par le fait même que toute abstraction conduit à une schématisation, la méthode axiomatique prolonge au total celle de l'intelligence elle-même.

Mais, précisément à cause de son caractère « schématique », une axiomatique ne peut prétendre ni à fonder ni surtout à remplacer la science expérimentale correspondante, c'est-à-dire portant sur le secteur de réalité dont l'axiomatique constitue le schéma. C'est ainsi que la géométrie axiomatique est impuissante à nous apprendre ce qu'est l'espace du monde réel (et que l'« économie pure » n'épuise nullement la complexité des faits économiques concrets). L'axiomatique ne saurait remplacer la science inductive qui lui correspond pour cette raison essentielle que sa propre pureté n'est qu'une limite jamais complètement atteinte. Comme le dit

encore Gonsseth, il reste toujours un résidu intuitif dans le schéma le plus épuré (de même qu'il entre déjà un élément de schématisation en toute intuition). Cette seule raison suffit à faire comprendre pourquoi l'axiomatique ne « fondera » jamais la science expérimentale et pourquoi à toute axiomatique peut correspondre une telle science (de même sans doute que l'inverse).

Cela dit, le problème des relations entre la logique formelle et la psychologie de l'intelligence est susceptible de recevoir une solution comparable à celle qui a mis fin, après des siècles de discussion, au conflit entre la géométrie déductive et la géométrie réelle ou physique. Comme c'est le cas de ces deux sortes de disciplines, la logique et la psychologie de la pensée ont commencé par être confondues ou indifférenciées : Aristote croyait sans doute écrire une histoire naturelle de l'esprit (ainsi, d'ailleurs, que de la réalité physique elle-même) en énonçant les lois du syllogisme. Lorsque la psychologie s'est constituée à titre de science indépendante, les psychologues ont bien compris (en y mettant d'ailleurs un temps non négligeable) que les réflexions des manuels de logique sur le concept, le jugement et le raisonnement ne les dispensaient pas de chercher à débrouiller le mécanisme causal de l'intelligence. Seulement, par un effet résiduel de l'indissociation primitive, ils ont continué à considérer la logique comme une science de la réalité, située, malgré son caractère normatif, sur le même plan que la psychologie, mais s'occupant exclusivement de la « pensée vraie », par opposition à la pensée en général abstraction faite de toute norme. D'où cette perspective illusoire de la *Denkpsychologie*, selon laquelle la pensée, en tant que fait psychologique, constituerait le reflet des lois logiques. Par contre, si la logique se trouvait être une axiomatique, le faux problème de ces rapports d'interférence s'évanouirait par le renversement même des positions.

Or, il semble évident que, dans la mesure où la logique a renoncé à l'imprécision du langage verbal pour constituer, sous le nom de logistique, un algorithme dont la rigueur égale celle du langage mathématique, elle s'est transformée en une technique axiomatique. On sait, d'autre part, combien cette technique a rapidement interféré avec les parties les plus

générales des mathématiques, au point que la logistique a acquis aujourd'hui une valeur scientifique indépendante des philosophies particulières des logisticiens (platonisme de Russell ou nominalisme du Cercle de Vienne). Le fait même que les interprétations philosophiques laissent inchangée sa technique interne montre d'ailleurs à lui seul que celle-ci a atteint le niveau axiomatique : la logistique constitue donc sans plus un « modèle » idéal de la pensée.

Mais alors, les rapports entre la logique et la psychologie s'en trouvent d'autant simplifiés. La logistique n'a pas à recourir à la psychologie, puisqu'une question de fait n'intervient point en une théorie hypothético-déductive. Inversement, il serait absurde d'invoquer la logistique pour trancher une question relevant de l'expérience, telle que celle du mécanisme réel de l'intelligence. Néanmoins, dans la mesure où la psychologie s'attache à analyser les états d'équilibre finaux de la pensée, il y a, non pas parallélisme, mais correspondance entre cette connaissance expérimentale et la logistique, comme il y a correspondance entre un schéma et la réalité qu'il représente. Chaque question soulevée par l'une des deux disciplines correspond alors à une question de l'autre, quoique ni leurs méthodes ni leurs solutions propres ne puissent interférer.

Cette indépendance des méthodes peut être illustrée par un exemple très simple, dont la discussion nous sera d'ailleurs utile pour la suite (chap. V et VI). Il est courant de dire que la pensée (réelle) « applique le principe de contradiction », ce qui, à prendre les choses à la lettre, supposerait l'intervention d'un facteur logique dans le contexte causal des faits psychologiques et contredirait ainsi ce que nous venons de soutenir. Or, à serrer les termes de près, une telle affirmation est proprement dénuée de signification. En effet, le principe de contradiction se borne à interdire l'affirmation et la négation simultanées d'un caractère donné : A est incompatible avec non-A. Mais, pour la pensée effective d'un sujet réel, la difficulté commence lorsqu'il se demande s'il a le droit d'affirmer simultanément A et B, car jamais la logique ne prescrit directement si B implique ou non non-A. Peut-on, par exemple, parler d'une montagne qui n'a que 100 mètres de haut, ou est-ce contradictoire ? Peut-on être à la fois communiste et patriote ? Peut-on concevoir un carré à angles inégaux ? etc. Pour le savoir, il n'est que deux procédés. Le procédé logique consiste à

définir formellement A et B et à chercher si B implique non-A. Mais alors, l'« application » du « principe » de contradiction porte exclusivement sur les définitions, c'est-à-dire sur des concepts axiomatisés et non pas sur les notions vivantes dont la pensée se sert dans la réalité. Le procédé suivi par la pensée réelle consiste, au contraire, non pas à raisonner sur les définitions seules, ce qui manque d'intérêt pour elle (la définition n'étant de ce point de vue qu'une prise de conscience rétrospective, et souvent incomplète), mais à agir et à opérer, en construisant les concepts selon les possibilités de composition de ces actions ou opérations. Un concept n'est, en effet, qu'un schème d'action ou d'opération, et c'est en exécutant les actions engendrant A et B que l'on constatera si elles sont compatibles ou non. Loin d'« appliquer un principe », les actions s'organisent selon des conditions internes de cohérence, et c'est la structure de cette organisation qui constitue le fait de pensée réelle correspondant à ce qu'on appelle, sur le plan axiomatique, le « principe de contradiction ».

Il est vrai que, en plus de la cohérence individuelle des actions, il intervient dans la pensée des interactions d'ordre collectif et par conséquent des « normes » imposées par cette collaboration même. Mais la coopération n'est qu'un système d'actions ou même d'opérations exécutées en commun, et on peut refaire le raisonnement précédent à propos des représentations collectives, qui demeurent, elles aussi, sur le plan des structures réelles, par opposition aux axiomatisations d'ordre formel.

Le problème reste donc entier, pour la psychologie, de comprendre par quel mécanisme l'intelligence en vient à construire des structures cohérentes, susceptibles de composition opératoire ; et il ne sert de rien d'invoquer des « principes » qu'appliquerait spontanément cette intelligence, puisque les principes logiques sont le fait d'un schéma théorique formulé après coup, une fois la pensée construite, et non pas de cette construction vivante elle-même. L'intelligence, a profondément dit Brunshvicg, gagne les batailles ou se livre comme la poésie à une création continue, tandis que la déduction logistique n'est comparable qu'aux traités de stratégie et aux « arts poétiques », qui codifient les victoires passées de l'action ou de l'esprit, mais n'assurent pas leurs conquêtes futures¹.

Cependant, et précisément parce que l'axiomatique logique schématise après coup le travail réel de l'esprit, toute découverte sur l'un des deux

plans peut donner lieu à un problème sur l'autre. Il n'y a pas de doute que les schémas logiques aient souvent aidé, par leur finesse, l'analyse des psychologues : la *Denkpsychologie* en est un bon exemple. Mais inversement, lorsque ces psychologues découvrent, avec Selz, les « Gestaltistes » et bien d'autres, le rôle des totalités et des organisations d'ensemble dans le travail de la pensée, il n'est aucune raison de considérer la logique classique ou même la logistique actuelle, qui en sont restées à un mode discontinu et atomistique de description, comme intangibles et définitives, ni d'en faire un modèle dont la pensée serait le « miroir » : tout au contraire, il s'agit de construire une logique des totalités, si l'on veut qu'elle serve de schéma adéquat aux états d'équilibre de l'esprit, et d'analyser les opérations sans les réduire à des éléments isolés insuffisants du point de vue des exigences psychologiques.

Les opérations et leurs « groupements »

Le grand écueil d'une théorie de l'intelligence partant de l'analyse de la pensée sous ses formes supérieures est la fascination qu'exercent sur la conscience les facilités de la pensée verbale. P. Janet a excellemment montré comment le langage remplace en partie l'action, au point que l'introspection éprouve la plus grande difficulté à discerner par ses seuls moyens qu'il est encore un comportement véritable : la conduite verbale est une action, sans doute amenuisée et demeurant intérieure, une esquisse d'action qui risque même sans cesse de demeurer à l'état de projet, mais c'est une action tout de même, qui remplace simplement les choses par des signes et les mouvements par leur évocation, et qui opèrent encore, en pensée, par le moyen de ces truchements. Or, négligeant cet aspect actif de la pensée verbale, l'introspection ne voit en elle que réflexion, discours et représentation conceptuelle : d'où l'illusion des psychologues introspectifs, que l'intelligence se réduit à ces états terminaux privilégiés, et des logiciens, que le schéma logistique le plus adéquat doit être essentiellement une théorie des « propositions ».

Pour atteindre le fonctionnement réel de l'intelligence, il importe donc d'inverser ce mouvement naturel de l'esprit et de se replacer dans la perspective de l'action elle-même : alors seulement apparaît en pleine

lumière le rôle de cette action intérieure qu'est l'opération. Et, par le fait même s'impose la continuité qui relie l'opération à l'action véritable, source et milieu de l'intelligence. Rien n'est plus propre à éclairer cette perspective que la méditation sur cette sorte de langage – de langage encore, mais purement intellectuel, transparent et étranger aux duperies de l'image – qu'est le langage mathématique. Dans une expression quelconque, telle que $(x^2 + y = z - u)$, chaque terme désigne en définitive une action : le signe (=) exprime la possibilité d'une substitution, le signe (+) une réunion, le signe (-) une séparation, le carré (x^2) l'action de reproduire x fois x , et chacune des valeurs u , x , y et z l'action de reproduire un certain nombre de fois l'unité. Chacun de ces symboles se réfère donc à une action qui pourrait être réelle, mais que le langage mathématique se borne à désigner abstraitement, sous la forme d'actions intériorisées, c'est-à-dire d'opérations de la pensée².

Or, si la chose est évidente dans le cas de la pensée mathématique, elle n'est pas moins réelle dans celui de la pensée logique et même du langage courant, du double point de vue de l'analyse logistique et de l'analyse psychologique. C'est ainsi que deux classes peuvent être additionnées comme deux nombres. Dans : « Les vertébrés et les invertébrés sont tous les animaux », le mot « et » (ou le signe logistique +) représente une action de réunion qui peut être effectuée matériellement, dans le classement d'une collection d'objets, mais que la pensée peut aussi effectuer mentalement. De même on peut classer à plusieurs points de vue à la fois, comme dans une table à double entrée, et cette opération (que la logistique appelle multiplication logique : signe \times) est si naturelle à l'esprit que le psychologue Spearman en a fait, sous le nom d'« éducation des corrélats », l'une des caractéristiques de l'acte d'intelligence : « Paris est à la France comme Londres à la Grande-Bretagne ». On peut sérier des rapports : $A < B$; $B < C$, et ce double rapport, qui permet de conclure que C est plus grand que A , est la reproduction en pensée de l'action que l'on pourrait effectuer matériellement en alignant les trois objets selon leurs grandeurs croissantes. On peut de même ordonner selon plusieurs rapports à la fois et on retombe dans une autre forme de multiplication logique ou de corrélation, etc.

Que si l'on envisage maintenant les termes comme tels, c'est-à-dire les soi-disant éléments de la pensée, concepts de classes ou relations, on

retrouve en eux le même caractère opératoire que dans leurs combinaisons. Un concept de classe n'est psychologiquement que l'expression de l'identité de réaction du sujet vis-à-vis des objets qu'il réunit en une classe : logiquement, cette assimilation active se traduit par l'équivalence qualitative de tous les éléments de la classe. De même, un rapport asymétrique (\pm lourd ou grand) exprime les diverses intensités de l'action, c'est-à-dire les différences par opposition aux équivalences, et se traduit logiquement par les structures sériales.

Bref, le caractère essentiel de la pensée logique est d'être opératoire, c'est-à-dire de prolonger l'action en l'intériorisant. Sur ce point, on ralliera les opinions émanant de courants les plus divers, depuis les théories empiriques et pragmatistes qui se bornent à cette affirmation élémentaire en attribuant à la pensée la forme d'une « expérience mentale » (Mach, Rignano, Chaslin) jusqu'aux interprétations d'inspiration aprioriste (Delacroix). De plus, cette hypothèse s'accorde avec les schématisations logistiques, lorsqu'elles se bornent à constituer une technique et qu'elles ne se prolongent pas en une philosophie niant l'existence des mêmes opérations qu'elles utilisent sans cesse en réalité.

Seulement, tout n'est pas dit ainsi, car l'opération ne se réduit pas à une action quelconque, et, si l'acte opératoire dérive de l'acte effectif, la distance à parcourir reste considérable entre les deux, ce que nous verrons en détail en examinant le développement de l'intelligence (chap. IV et V). L'opération rationnelle ne peut être comparée à une action simple qu'à la condition de l'envisager à l'état isolé, mais c'est précisément l'erreur fondamentale des théories empiristes de l'« expérience mentale » que de spéculer sur l'opération isolée : une opération unique n'est pas une opération, mais demeure à l'état de simple représentation intuitive. La nature spécifique des opérations, comparées aux actions empiriques, tient au contraire au fait qu'elles n'existent jamais à l'état discontinu. C'est par une abstraction entièrement illégitime que l'on parle d'« une » opération : une seule opération ne saurait être une opération, car le propre des opérations est de constituer des systèmes. C'est ici qu'il convient de réagir avec énergie contre l'atomisme logique, dont le schéma a pesé lourdement sur la psychologie de la pensée. Il faut, pour saisir le caractère opératoire de la pensée rationnelle, atteindre les systèmes comme tels, et, si les schémas

logiques ordinaires en voilent l'existence, il faut construire une logique des totalités.

C'est ainsi, pour commencer par le cas le plus simple, que la psychologie comme la logique classiques parlent du concept en tant qu'élément de la pensée. Or, une « classe » ne saurait exister par elle-même, et cela indépendamment du fait que sa définition recourt à d'autres concepts. En tant qu'instrument de la pensée réelle, et abstraction faite de sa définition logique, elle n'est qu'un élément « structuré » et non pas « structurant », ou du moins elle est déjà structurée dans la mesure où elle est structurante : elle n'a de réalité qu'en fonction de tous les éléments auxquels elle s'oppose ou dans lesquels elle est emboîtée (ou qu'elle emboîte elle-même). Une « classe » suppose une « classification », et le fait premier est constitué par celle-ci, car ce sont les opérations de classement qui engendrent les classes particulières. Indépendamment d'une classification d'ensemble, un terme générique ne désigne pas une classe, mais une collection intuitive.

De même, une relation asymétrique transitive, telle que $A < B$, n'existe pas en tant que relation (mais seulement en tant que rapport perceptif, ou intuitif) sans la possibilité de construire toute une suite d'autres relations sériées telles que $A < B < C < \dots$. Et, quand nous disons qu'elle n'existe pas en tant que relation, il faut prendre cette négation dans le sens le plus concret du terme, car nous verrons (chap. V) que l'enfant n'est précisément pas capable de penser par relations avant de savoir sérier. La « sériation » est donc la réalité première, dont une relation asymétrique quelconque n'est qu'un élément momentanément abstrait.

Autres exemples : un « corrélat » au sens de Spearman (le chien est au loup comme le chat au tigre) n'a de sens qu'en fonction d'une table à double entrée. Une relation de parenté (frère, oncle, etc.) se réfère à l'ensemble constitué par un arbre généalogique, etc. Faut-il rappeler également qu'un nombre entier n'existe, psychologiquement comme logiquement (malgré Russell), qu'à titre d'élément de la suite même des nombres (engendrée par l'opération $+ 1$), qu'une relation spatiale suppose tout un espace, qu'une relation temporelle implique la compréhension du temps à titre de schème unique. Et, sur un autre terrain, faut-il insister sur le fait qu'une valeur ne vaut qu'en fonction d'une « échelle » complète de valeurs, momentanée ou stable ?

Bref, dans quelque domaine que ce soit de la pensée constituée (par opposition précisément aux états de déséquilibre qui caractérisent sa genèse), la réalité psychologique consiste en systèmes opératoires d'ensemble et non pas en opérations isolées conçues à titre d'éléments antérieurs à ces systèmes : c'est donc en tant seulement que des actions ou des représentations intuitives s'organisent en de tels systèmes qu'elles acquièrent (et elles l'acquièrent par le fait même) la nature d'« opérations ». Le problème essentiel de la psychologie de la pensée est alors de dégager les lois d'équilibre de ces systèmes, de même que le problème central d'une logique qui voudrait être adéquate au travail réel de l'esprit nous paraît être de formuler les lois de ces totalités comme telles.

Or, l'analyse d'ordre mathématique a découvert depuis longtemps cette interdépendance des opérations constituant certains systèmes bien définis : la notion de « groupe », qui s'applique à la suite des nombres entiers, aux structures spatiales, temporelles, aux opérations algébriques, etc., est devenue ainsi une notion centrale dans l'ordonnance même de la pensée mathématique. Dans le cas des systèmes qualitatifs propres à la pensée simplement logique, telles que les classifications simples, les tables à double entrée, les sériations de relations, les arbres généalogiques, etc., nous appellerons « groupements » les systèmes d'ensemble correspondants. Psychologiquement, le « groupement » consiste en une certaine forme d'équilibre des opérations, donc des actions intériorisées et organisées en structures d'ensemble, et le problème est de caractériser cet équilibre, à la fois par rapport aux divers niveaux génétiques qui le préparent et en opposition avec les formes d'équilibre propres à d'autres fonctions que l'intelligence (les « structures » perceptives ou motrices, etc.). Du point de vue logistique, le « groupement » présente une structure bien définie (parente de celle du « groupe », mais en différant sur quelques points essentiels), et qui exprime une succession de distinctions dichotomiques : ses règles opératoires constituent donc précisément cette logique des totalités qui traduit en un schéma axiomatique ou formel le travail effectif de l'esprit, au niveau opératoire de son développement, c'est-à-dire en sa forme d'équilibre finale.

La signification fonctionnelle et la structure des « groupements »

Commençons par rattacher pour un instant les réflexions qui précèdent à ce que nous a appris la « psychologie de la pensée ». Selon Selz, la solution d'un problème suppose, en premier lieu, un « schème anticipateur » qui relie le but à atteindre à un « complexe » de notions, par rapport auquel il crée une lacune, puis, en second lieu, le « remplissage » de ce schème anticipateur au moyen de concepts et de relations venant compléter le « complexe » et « 'ordonnant selon les lois de la logique. D'où une série de questions : Quelles sont les lois d'organisation du « complexe » total ? Quelle est la nature du schème anticipateur ? Peut-on supprimer le dualisme qui semble subsister entre la formation du schème anticipateur et le détail des processus qui déterminent son remplissage ?

Prenons comme exemple une intéressante expérience due à notre collaborateur André Rey : un carré de quelques centimètres étant dessiné sur une feuille de papier également carrée (de 10 à 15 cm de côté), on demande au sujet de dessiner le plus petit carré qu'il puisse tracer au crayon, ainsi que le plus grand carré qu'il soit possible de représenter sur une telle feuille. Or, tandis que les adultes (et les enfants dès 7-8 ans) parviennent d'emblée à fournir un carré de 1-2 mm de côté, ainsi qu'un carré doublant de près les bords du papier, les enfants de moins de 6-7 ans ne dessinent d'abord que des carrés à peine plus petits et à peine plus grands que le modèle, puis procèdent par tâtonnements successifs et souvent infructueux, comme s'ils n'anticipaient à aucun moment les solutions finales. On voit immédiatement, en ce cas, l'intervention d'un « groupement » de relations asymétriques ($A < B < C \dots$), présent chez les grands et qui semble absent au-dessous de 7 ans : le carré perçu est situé en pensée dans une série de carrés virtuels de plus en plus grands et de plus en plus petits par rapport au premier. On peut alors admettre : 1. Que le schème anticipateur n'est que le schème du groupement lui-même, c'est-à-dire la conscience de la succession ordonnée des opérations possibles ; 2. Que le remplissage du schème est la simple mise en œuvre de ces opérations ; 3. Que l'organisation du « complexe » des notions préalables tient aux lois mêmes du groupement. Si cette solution était générale, la notion de groupement introduirait ainsi l'unité entre le système antérieur des notions, le schème anticipateur et son remplissage contrôlé.

Pensons maintenant à l'ensemble des problèmes concrets que se pose sans cesse l'esprit en mouvement : Qu'est-ce ? Est-ce plus ou moins (grand, lourd, loin, etc.) ? Où ? Quand ? Pour quelle cause ? Dans quel but ? Combien ?, etc. Nous constatons que chacune de ces questions est nécessairement fonction d'un « groupement » ou d'un « groupe » préalables : chaque individu est en possession de classifications, de sériations, de systèmes d'explications, d'un espace et d'une chronologie personnels, d'une échelle des valeurs, etc., ainsi que de l'espace et du temps mathématisés, des suites numériques. Or, ces groupements et ces groupes ne naissent pas à propos de la question, mais durent toute la vie ; dès l'enfance, nous classons, comparons (différences ou équivalences), ordonnons dans l'espace et dans le temps, expliquons, évaluons nos buts et nos moyens, comptons, etc., et c'est relativement à ces systèmes d'ensemble que les problèmes se posent, dans l'exacte mesure où des faits nouveaux surgissent, qui ne sont pas encore classés, sériés, etc. La question, qui oriente le schème anticipateur, procède donc du groupement préalable, et le schème anticipateur lui-même n'est pas autre chose que la direction imprimée à la recherche par la structure de ce groupement. Chaque problème, tant en ce qui concerne l'hypothèse anticipatrice de la solution que le contrôle détaillé de celle-ci, ne consiste ainsi qu'en un système particulier d'opérations à effectuer au sein du groupement total correspondant. Pour trouver son chemin, il n'est pas nécessaire de reconstruire tout l'espace, mais simplement d'en compléter le remplissage en un secteur donné. Pour prévoir un événement, réparer sa bicyclette, faire son budget ou dresser son programme d'action, il n'est pas besoin de refondre toute la causalité et le temps, de reviser toutes les valeurs admises, etc. : la solution à trouver ne fait que prolonger et compléter les rapports déjà groupés, quitte à corriger le groupement lors des erreurs de détail et surtout à le subdiviser et le différencier, mais sans le rebâtir en entier. Quant à la vérification, elle n'est possible que selon les règles du groupement lui-même : par l'accord des relations nouvelles avec le système antérieur.

Le fait remarquable, dans cette assimilation continue du réel à l'intelligence, c'est, en effet, l'équilibre des cadres assimilateurs constitués par le groupement. Durant toute sa formation, la pensée se trouve en déséquilibre ou en état d'équilibre instable : toute nouvelle acquisition

modifie les notions antérieures ou risque d'entraîner la contradiction. Au contraire, dès le niveau opératoire, les cadres classificatoires et sérieux, spatiaux et temporels, etc., construits peu à peu, en viennent à s'incorporer sans heurts de nouveaux éléments : le casier particulier à trouver, à compléter ou à rajouter de toutes pièces n'ébranle pas alors la solidité du tout, mais s'harmonise avec l'ensemble. C'est ainsi, pour prendre l'exemple le plus caractéristique de cet équilibre des concepts, qu'une science exacte, malgré toutes les « crises » et les refontes dont elle tient à se flatter pour prouver sa vitalité, n'en constitue pas moins un corps de notions dont le détail des rapports se conserve, et se resserre même, lors de chaque nouvelle adjonction de faits ou de principes, car les nouveaux principes, si révolutionnaires soient-ils, maintiennent les anciens à titre de premières approximations relatives à une échelle donnée : la création continue et imprévisible dont témoigne la science s'intègre donc sans cesse son propre passé. On retrouve le même phénomène, mais en petit, dans la pensée de tout homme équilibré.

Bien plus, comparé à l'équilibre partiel des structures perceptives ou motrices, l'équilibre des groupements est essentiellement un « équilibre mobile » : les opérations étant des actions, l'équilibre de la pensée opératoire n'est point le repos, mais un système d'échanges qui se balancent, de transformations sans cesse compensées par d'autres. C'est l'équilibre d'une polyphonie et non pas d'un système de masses inertes, et il n'a rien à voir avec la fausse stabilité qui résulte parfois, avec l'âge, du ralentissement de l'effort intellectuel.

Il s'agit donc, et c'est en cela que consiste tout le problème du groupement, de déterminer les conditions de cet équilibre, afin de pouvoir ensuite chercher génétiquement comment il se constitue. Or, ces conditions peuvent être tout à la fois découvertes par l'observation et l'expérience psychologiques et formulées selon le genre de précision que comporte un schéma axiomatique. Elles constituent ainsi, sous l'angle psychologique, les facteurs d'ordre causal expliquant le mécanisme de l'intelligence, en même temps que leur schématisation logique fournit les réglés de la logique des totalités.

Ces conditions sont au nombre de quatre dans le cas des « groupes » d'ordre mathématique, et de cinq dans celui des « groupements » d'ordre

qualitatif.

1. Deux éléments quelconques d'un groupement peuvent être composés entre eux et ils engendrent ainsi un nouvel élément du même groupement : deux classes distinctes peuvent être réunies en une classe d'ensemble qui les emboîte, deux relations $A < B$ et $B < C$ peuvent être jointes en une relation $A < C$ qui les contient, etc. Psychologiquement, cette première condition exprime donc la coordination possible des opérations.

2. Toute transformation est réversible. C'est ainsi que les deux classes ou les deux relations réunies à l'instant peuvent être de nouveau dissociées, et que, dans la pensée mathématique, chaque opération directe d'un groupe comporte une opération inverse (soustraction pour l'addition, division pour la multiplication, etc.). Cette réversibilité est sans doute le caractère le plus spécifique de l'intelligence, car, si la motricité et la perception connaissent la composition, elles demeurent irréversibles. Une habitude motrice est à sens unique, et apprendre à effectuer les mouvements dans l'autre sens consiste à acquérir une nouvelle habitude. Une perception est irréversible, puisque, lors de chaque apparition d'un élément objectif nouveau dans le champ perceptif, il y a « déplacement d'équilibre », et que, si l'on rétablit objectivement la situation de départ, la perception est modifiée par les états intermédiaires. L'intelligence peut au contraire construire des hypothèses, puis les écarter pour revenir au point de départ, parcourir un chemin et refaire le chemin inverse sans modifier les notions employées. Or, la pensée de l'enfant est précisément, comme nous le verrons au chapitre 5, d'autant plus irréversible que le sujet est plus jeune, et plus proche des schèmes perceptivomoteurs, ou intuitifs, de l'intelligence initiale : la réversibilité caractérise donc, non seulement les états d'équilibre finaux, mais encore les processus évolutifs eux-mêmes.

3. La composition des opérations est « associative » (au sens logique du terme), c'est-à-dire que la pensée demeure toujours libre de faire des détours, et qu'un résultat obtenu par deux voies différentes reste le même dans les deux cas. Ce caractère semble également propre à l'intelligence : tant la perception que la motricité ne connaissent que les itinéraires uniques, puisque l'habitude est stéréotypée et que, dans la perception, deux itinéraires distincts aboutissent à des résultats différents (par exemple, une même température perçue après des termes de comparaison distincts ne

semble pas la même). L'apparition du détour est caractéristique de l'intelligence sensori-motrice, et plus la pensée est active et mobile, plus les détours y jouent de rôle, mais ce n'est que dans un système en équilibre permanent qu'ils laissent invariant le terme final de la recherche.

4. Une opération combinée avec son inverse est annulée (par exemple $+ 1 - 1 = 0$ ou $\times 5 : 5 = \times 1$). Dans les formes initiales de la pensée de l'enfant, au contraire, le retour au point de départ ne s'accompagne pas d'une conservation de celui-ci : par exemple, après avoir fait une hypothèse qu'il rejette ensuite, l'enfant ne retrouve pas telles quelles les données du problème, parce qu'elles restent en partie déformées par l'hypothèse pourtant écartée.

5. Dans le domaine des nombres, une unité ajoutée à elle-même donne lieu à un nouveau nombre, par application de la composition (voir point 1) : il y a itération. Au contraire, un élément qualitatif répété ne se transforme pas : il y a alors « tautologie » : $A + A = A$.

Si l'on exprime ces cinq conditions du groupement en un schéma logistique, on aboutit alors aux simples formules suivantes : 1. Composition : $x + x' = y$; $y + y' = z$; etc. 2. Réversibilité : $y - x = x'$ ou $y - x' = x$. 3. Associativité : $(x + x') + y' = x + (x' + y') = (z)$. 4. Opération identique générale : $x - x = 0$; $y - y = 0$, etc. 5. Tautologie ou identiques spéciales : $x + x = x$; $y + y = y$; etc. Il va de soi qu'un calcul des transformations devient alors possible, mais il nécessite, à cause de la présence des tautologies, un certain nombre de règles dans le détail desquelles il n'y a pas lieu d'entrer ici (voir notre ouvrage : *Classes, relations et nombres*, Paris, Vrin, 1942).

Classification des « groupements » et des opérations fondamentales de la pensée

L'étude des démarches de la pensée en évolution, chez l'enfant, conduit à reconnaître, non seulement l'existence des groupements, mais encore leurs connexions mutuelles, c'est-à-dire les rapports permettant de les classer et d'en faire l'inventaire. L'existence psychologique d'un groupement se reconnaît, en effet, facilement aux opérations explicites dont est capable un

sujet. Mais il y a plus : tant qu'il n'y a pas groupement, il ne saurait y avoir conservation des ensembles ou totalités, tandis que l'apparition d'un groupement est attestée par celle d'un principe de conservation. Par exemple, le sujet capable de raisonnement opératoire à structure de groupement sera d'avance assuré qu'un tout se conservera indépendamment de l'arrangement de ses parties, tandis qu'il le conteste auparavant. Nous étudierons au chapitre V la formation de ces principes de conservation pour montrer le rôle du groupement dans le développement de la raison. Mais il importait pour la clarté de l'exposé de décrire d'abord les états d'équilibre finaux de la pensée, de manière à examiner ensuite les facteurs génétiques susceptibles d'en expliquer la constitution. Au risque d'une énumération un peu abstraite et schématique, nous allons donc compléter les réflexions précédentes par l'énumération des principaux groupements, étant entendu que ce tableau représente simplement la structure terminale de l'intelligence et que le problème reste entier de comprendre leur formation.

I. Un premier système de groupements est formé par les opérations dites logiques, c'est-à-dire par celles qui partent des éléments individuels considérés comme invariants, et se bornent à les classer, à les sérier, etc.

1. Le groupement logique le plus simple est celui de la classification, ou emboîtement hiérarchique des classes. Il repose sur une première opération fondamentale : la réunion des individus en classes, et des classes entre elles. Le modèle achevé est constitué par les classifications zoologiques ou botaniques, mais toute classification qualificative procède selon le même schéma dichotomique :

Supposons une espèce A, faisant partie d'un genre B, d'une famille C, etc. Le genre B contiendra d'autres espèces que A : nous les appellerons A' (soit $A' = B - A$). La famille C contiendra d'autres genres que B : nous les appellerons B' (soit $B' = C - B$), etc. On a alors la composition : $A + A' = B$; $B + B' = C$; $C + C' = D$, etc. ; la réversibilité : $B - A' = A$, etc. ; l'associativité $(A + A') + B' = A + (A' + B') = C$; etc., et tous les autres caractères du groupement. C'est ce premier groupement qui engendre le syllogisme classique.

2. Un deuxième groupement élémentaire met en œuvre l'opération qui consiste, non plus à réunir entre eux les individus considérés comme équivalents (comme en 1), mais à relier les relations asymétriques qui

expriment leurs différences. La réunion de ces différences suppose alors un ordre de succession et le groupement constitue par conséquent une « sériation qualitative » :

Appelons a la relation $0 < A$; b la relation $0 < B$; c la relation $0 < C$. On peut alors appeler a' la relation $A < B$; b' la relation $B < C$; etc., et l'on a le groupement : $a + a' = b$; $b + b' = c$; etc. L'opération inverse est la soustraction d'une relation, ce qui équivaut à l'addition de sa converse. Le groupement est parallèle au précédent, à cette seule différence près que l'opération d'addition implique un ordre de succession (et n'est donc pas commutative) ; c'est sur la transitivité propre à cette sériation que se fonde le raisonnement $A < B$; $B < C$; donc $A < C$.

3. Une troisième opération fondamentale est celle de la substitution, fondement de l'équivalence qui réunit les divers individus d'une classe, ou les diverses classes simples réunies en une classe composée :

En effet, entre deux éléments A_1 et A_2 d'une même classe B , il n'y a pas égalité comme entre unités mathématiques. Il y a simplement équivalence qualitative, c'est-à-dire substitution possible, mais dans la mesure où l'on substitue également à A'_1 , c'est-à-dire aux « autres » éléments par rapport à A_1 , les A'_2 , c'est-à-dire les « autres » éléments par rapport à A_2 . D'où le groupement : $A_1 + A'_1 = A_2 + A'_2 (= B)$; $B_1 + B'_1 = B_2 + B'_2 (= C)$; etc.

4. Or, traduites en relations, les opérations précédentes engendrent la réciprocity propre aux relations symétriques. Celles-ci ne sont, en effet, que les relations unissant entre eux les éléments d'une même classe, donc des relations d'équivalence (par opposition aux relations asymétriques qui marquent la différence). Les relations symétriques (par exemple, frère, cousin germain, etc.) se groupent par conséquent sur le modèle du groupement précédent, mais l'opération inverse est identique à l'opération directe, ce qui est la définition même de la symétrie : $(Y = Z) = (Z = Y)$.

Les quatre groupements précédents sont d'ordre additif, deux d'entre eux (voir 1 et 3) intéressant les classes, et les deux autres les relations. Il existe, en outre, quatre groupements reposant sur les opérations multiplicatives,

c'est-à-dire qui envisagent plus d'un système à la fois de classes ou de relations. Ces groupements correspondent terme à terme aux quatre précédents :

5. On peut d'abord, étant données deux suites de classes emboîtées $A_1B_1C_1\dots$ et $A_2B_2C_2\dots$, répartir les individus selon les deux suites à la fois : c'est le procédé des tables à double entrée. Or, la « multiplication des classes » qui constitue l'opération propre à ce genre de groupement joue un rôle essentiel dans le mécanisme de l'intelligence ; c'est elle que Spearman a décrite en termes psychologiques sous le nom d'« éduction des corrélats ».

L'opération directe est, pour les deux classes B_1 et B_2 , le produit $B_1 \times B_2 = B_1B_2$ ($= A_1A_2 + A_1A'_2 + A'_1A_2 + A'_1A'_2$). L'opération inverse est la division logique $B_1B_2 : B_2 = B_1$, ce qui correspond à l'« abstraction » (B_1B_2 « abstraction faite de B_2 est B_1 »).

6. On peut de même multiplier entre elles deux séries de relations, c'est-à-dire trouver tous les rapports existants entre des objets sériés selon deux sortes de relations à la fois. Le cas le plus simple n'est autre que la « correspondance bi-univoque » qualitative.

7 et 8. On peut enfin grouper les individus, non pas selon le principe des tables à double entrée comme dans les deux cas précédents, mais en faisant correspondre un terme à plusieurs, comme un père à ses fils. Le groupement prend ainsi la forme d'un arbre généalogique et s'exprime soit en classes (7), soit en relations (8), ces dernières étant alors asymétriques selon l'une des deux dimensions (père, etc.) et symétriques selon l'autre (frère, etc.).

On obtient ainsi, selon les combinaisons les plus simples, huit groupements logiques fondamentaux, les uns additifs (1-4), les autres multiplicatifs (5-8), les uns intéressant les classes et les autres les relations, et les uns se déployant en emboîtements, sériations ou correspondances simples (1, 2 et 5, 6), les autres en réciprocités et correspondances du type un à plusieurs (3, 4 et 7, 8). D'où $2 \times 2 \times 2 = 8$ possibilités en tout.

Notons encore que la meilleure preuve du caractère naturel des totalités constituées par ces groupements d'opérations est qu'il suffit de fusionner entre eux les groupements de l'emboîtement simple des classes (1) et de la

sérialisation (2) pour obtenir, non plus un groupement qualitatif, mais le « groupe » constitué par la suite des nombres entiers positifs et négatifs. En effet, réunir les individus en classes consiste à les considérer comme équivalents, tandis que les sérier selon une relation asymétrique quelconque exprime leurs différences. Or, à considérer les qualités des objets, on ne saurait les grouper simultanément comme équivalents et différents à la fois. Mais, si l'on fait abstraction des qualités, on les rend par le fait même équivalents entre eux et sériables selon un ordre quelconque d'énumération : on les transforme donc en « unités » ordonnées, et l'opération additive constitutive du nombre entier consiste précisément en cela. De même, en fusionnant les groupements multiplicatifs de classes (5) et de relations (6), on obtient le groupe multiplicatif des nombres positifs (entiers et fractionnaires).

II. Les différents systèmes précédents n'épuisent pas toutes les opérations élémentaires de l'intelligence. Celle-ci ne se borne pas, en effet, à opérer sur les objets, pour les réunir en classes, les sérier ou les dénombrer. Son action porte également sur la construction de l'objet comme tel, et, comme nous le verrons (chap. IV), cette œuvre est même amorcée dès l'intelligence sensori-motrice. Décomposer l'objet et le recomposer constitue ainsi le travail propre à un second ensemble de groupements, dont les opérations fondamentales peuvent par conséquent être dites « infra-logiques », puisque les opérations logiques combinent les objets considérés comme invariants. Ces opérations infra-logiques ont une importance aussi grande que les opérations logiques, car elles sont constitutives des notions d'espace et de temps, dont l'élaboration occupe presque toute l'enfance. Mais, quoique bien distinctes des opérations logiques, elles leur sont exactement parallèles. La question des rapports de développement entre ces deux ensembles opératoires constitue ainsi l'un des plus intéressants des problèmes relatifs au développement de l'intelligence :

1. À l'emboîtement des classes correspond celui des parties réunies, en totalités hiérarchiques, dont le terme final est l'objet entier (à n'importe quelle échelle, y compris l'univers spatio-temporel lui-même). C'est ce premier groupement d'addition partitive qui permet à l'esprit de concevoir la composition atomistique avant toute expérience proprement scientifique.

2. À la sériation des relations asymétriques correspondent les opérations de placement (ordre spatial ou temporel) et de déplacement qualitatif (simple changement d'ordre, indépendamment de la mesure).

3-4. Les substitutions et les relations symétriques spatiotemporelles correspondent aux substitutions et aux symétries logiques.

5-8. Les opérations multiplicatives combinent simplement les précédentes selon plusieurs systèmes ou dimensions.

Or, de même que les opérations numériques peuvent être considérées comme exprimant une simple fusion des groupements de classes et de relations asymétriques, de même les opérations de mesure traduisent la réunion en un seul tout des opérations de partition et de déplacement.

III. On peut retrouver les mêmes répartitions quant aux opérations portant sur les valeurs, c'est-à-dire exprimant les rapports de moyens et de buts qui jouent un rôle essentiel dans l'intelligence pratique (et dont la quantification traduit la valeur économique).

IV. Enfin, l'ensemble de ces trois systèmes d'opérations (I à III) peut se traduire sous forme de simples propositions, d'où une logique des propositions à base d'implications et d'incompatibilités entre fonctions proportionnelles : c'est elle qui constitue la logique, au sens habituel du terme, ainsi que les théories hypothético-déductives propres aux mathématiques.

Équilibre et genèse

Nous nous proposons, en ce chapitre, de trouver une interprétation de la pensée qui ne se heurte pas à la logique comme à une donnée première et inexplicable, mais qui respecte le caractère de nécessité formelle propre à la logique axiomatique tout en conservant à l'intelligence sa nature psychologique essentiellement active et constructive.

Or, l'existence des groupements et la possibilité de leur axiomatisation rigoureuse satisfont la première de ces deux conditions : la théorie des groupements peut atteindre la précision formelle, tout en ordonnant l'ensemble des éléments logistiques et des opérations en totalités comparables aux systèmes généraux dont usent les mathématiques.

Du point de vue psychologique, d'autre part, les opérations étant des actions composables et réversibles, mais des actions encore, la continuité entre l'acte d'intelligence et l'ensemble des processus adaptatifs demeure ainsi assurée.

Mais le problème de l'intelligence n'est, de la sorte, que simplement posé, et sa solution reste entièrement à trouver. Tout ce que nous apprennent l'existence et la description des groupements est que, à un certain niveau, la pensée atteint un état d'équilibre. Ils nous renseignent sans doute sur ce qu'est ce dernier : un équilibre à la fois mobile et permanent, tel que la structure des totalités opératoires se conserve lorsqu'elles s'assimilent des éléments nouveaux. Nous savons de plus que cet équilibre mobile suppose la réversibilité, ce qui est d'ailleurs la définition même d'un état d'équilibre selon les physiciens (c'est selon ce modèle physique réel et non pas selon la réversibilité abstraite du schéma logistique qu'il faut concevoir la réversibilité des mécanismes de l'intelligence constituée). Mais, ni la constatation de cet état d'équilibre ni même l'énoncé de ses conditions nécessaires ne constituent encore une explication.

Expliquer psychologiquement l'intelligence consiste à retracer son développement en montrant comment celui-ci aboutit nécessairement à l'équilibre décrit. De ce point de vue, le travail de la psychologie est comparable à celui de l'embryologie, travail d'abord descriptif et qui consiste à analyser les phases et les périodes de la morphogenèse jusqu'à l'équilibre final constitué par la morphologie adulte, mais recherche qui devient « causale » dès que les facteurs assurant le passage d'un stade au suivant sont mis en évidence. Notre tâche est donc claire : il s'agit maintenant de reconstituer la genèse ou les phases de formation de l'intelligence, jusqu'à pouvoir rendre compte du niveau opératoire final dont nous venons de décrire les formes d'équilibre. Et, comme on ne réduit pas le supérieur à l'inférieur, – sauf à mutiler le supérieur ou à en enrichir d'avance l'inférieur, – l'explication génétique ne saurait consister qu'à montrer comment, sur chaque nouveau palier, le mécanisme des facteurs en présence conduisant à un équilibre encore incomplet, leur équilibration même conduit au niveau suivant. C'est ainsi que, de proche en proche, nous pouvons espérer rendre compte de la constitution graduelle de l'équilibre

opératoire sans la préformer dès le début ou la faire surgir du néant en cours de route.

L'explication de l'intelligence revient donc, en bref, à mettre les opérations supérieures en continuité avec tout le développement, celui-ci étant conçu comme une évolution dirigée par des nécessités internes d'équilibre. Or, cette continuité fonctionnelle s'allie fort bien avec la distinction des structures successives. Comme nous l'avons vu, on peut se représenter la hiérarchie des conduites, du réflexe et des perceptions globales de début, comme une extension progressive des distances et une complication progressive des trajets caractérisant les échanges entre l'organisme (sujet) et le milieu (objets) : chacune de ces extensions ou complications représente donc une structure nouvelle, tandis que leur succession est soumise aux nécessités d'un équilibre qui doit être toujours plus mobile, en fonction de la complexité. L'équilibre opératoire réalise ces conditions lors du *maximum* des distances possibles (puisque l'intelligence cherche à embrasser l'univers) et de la complexité des trajets (puisque la déduction est capable des plus grands des « détours ») : cet équilibre est donc à concevoir comme le terme d'une évolution dont il reste à retracer les étapes.

L'organisation des structures opératoires plonge ainsi ses racines bien en deçà de la pensée réfléchie et jusqu'aux sources de l'action elle-même. Et, par le fait que les opérations sont groupées en totalités bien structurées, ce sont toutes les « structures » de niveau inférieur, perceptives et motrices, auxquelles il s'agit de les comparer. La voie à suivre est donc toute tracée : analyser les rapports de l'intelligence avec la perception (chap. III), avec l'habitude motrice (chap. IV), puis étudier la formation des opérations dans la pensée de l'enfant (chap. V) et sa socialisation (chap. VI). C'est alors seulement que la structure de « groupement », qui caractérise la logique vivante en action, révélera sa vraie nature, soit innée, soit empirique et simplement imposée par le milieu, soit, enfin, expression des échanges toujours plus nombreux et complexes entre le sujet et les objets : échanges d'abord incomplets, instables et irréversibles, mais acquérant peu à peu, par les nécessités mêmes de l'équilibre auxquels ils sont astreints, la forme de composition réversible propre au groupement.

1 L. Brunschvicg, *Les Étapes de la philosophie mathématique*, 2^e éd., p. 426.

2 Ce caractère actif du raisonnement mathématique a été bien vu par Goblot dans son *Traité de logique* : « déduire, disait-il, c'est construire ». Mais la construction opératoire lui paraissait simplement réglée par les « propositions antérieurement admises », alors que le réglage des opérations leur est immanent et est constitué par leur capacité de compositions réversibles, autrement dit par leur nature de « groupes ».

DEUXIÈME PARTIE

L'INTELLIGENCE ET LES FONCTIONS SENSORI-MOTRICES

III

L'intelligence et la perception

La perception est la connaissance que nous prenons des objets, ou de leurs mouvements, par contact direct et actuel, tandis que l'intelligence est une connaissance subsistant lorsque interviennent les détours et qu'augmentent les distances spatio-temporelles entre le sujet et les objets. Il se pourrait donc que les structures intellectuelles, et notamment les groupements opératoires qui caractérisent l'équilibre final du développement de l'intelligence, préexistent en tout ou en partie dès le départ, sous la forme d'organisations communes à la perception et à la pensée. Telle est en particulier l'idée centrale de la « théorie de la Forme », qui, si elle ignore la notion du groupement réversible, a décrit des lois de structuration d'ensemble qui régissent simultanément, selon elle, aussi bien la perception, la motricité et les fonctions élémentaires que le raisonnement lui-même et en particulier le syllogisme (Wertheimer). Il est donc indispensable que nous partions des structures perceptives, pour examiner si l'on n'en pourrait pas dériver une explication de la pensée entière, y compris des groupements comme tels.

Historique

L'hypothèse d'un rapport étroit entre la perception et l'intelligence a été soutenue de tous temps par les uns, et écartée par d'autres de tous temps également. Nous ne mentionnerons ici que les auteurs d'études expérimentales, par opposition aux innombrables philosophes qui se sont

bornés à « réfléchir » sur le sujet. Et nous exposerons aussi bien le point de vue des expérimentateurs qui ont voulu expliquer la perception par une intervention de l'intelligence que celui de ceux qui cherchent à dériver celle-ci de celle-là.

C'est Helmholtz qui a sans doute posé le premier le problème des rapports entre les structures perceptives et les structures opératoires, sous sa forme moderne. On sait que la perception visuelle est susceptible d'atteindre certaines « constances », qui ont provoqué et provoquent toujours une série de travaux : une grandeur est perçue à peu près correctement en profondeur, malgré le rapetissement notable de l'image rétinienne et la diminution perspective ; une forme est discernée malgré les renversements ; une couleur est reconnue à l'ombre comme en pleine lumière, etc. Or, Helmholtz cherchait à expliquer ces constances perceptives par l'intervention d'un « raisonnement inconscient », qui viendrait corriger la sensation immédiate en s'appuyant sur les connaissances acquises. Lorsqu'on se rappelle les préoccupations de Helmholtz quant à la formation de la notion d'espace, on imagine bien que cette hypothèse devait avoir une signification déterminée dans sa pensée, et Cassirer a supposé (en reprenant lui-même l'idée à son compte) que le grand physiologiste, physicien et géomètre cherchait à rendre compte des constances perceptives par l'intervention d'une sorte de « groupe » géométrique immanent à cette intelligence inconsciente à l'œuvre dans la perception. Or, la chose est d'un grand intérêt pour la confrontation, que nous entreprenons ici, des mécanismes intellectuels et perceptifs. En effet, les « constances » perceptives sont comparables, sur le plan sensori-moteur, à ce que sont les diverses notions de « conservation », qui caractérisent les premières conquêtes de l'intelligence (conservation des ensembles, de la substance, du poids, du volume, etc., lors des déformations intuitives) : or, ces notions de conservation étant toujours dues à l'intervention d'un « groupement » ou d'un « groupe » d'opérations, si les constances visuelles étaient elles-mêmes attribuables à un raisonnement inconscient en forme de « groupe », il y aurait ainsi continuité structurale directe entre la perception et l'intelligence.

Seulement Hering répondait déjà à Helmholtz que l'intervention de la connaissance intellectuelle ne modifie pas une perception : on éprouve

sensiblement la même illusion d'optique, ou de poids, etc., lorsque l'on connaît les valeurs objectives des données perçues. Il en concluait donc que le raisonnement n'intervient point dans la perception, et que les « constances » sont dues à de pures régulations physiologiques.

Mais Helmholtz et Hering croyaient tous deux à l'existence de sensations antérieures à la perception et ils concevaient alors la « constance » perceptive comme une correction des sensations, en l'attribuant donc l'un à l'intelligence et l'autre aux mécanismes nerveux. Le problème s'est renouvelé après que Von Ehrenfels eût découvert, en 1891, les qualités perceptives d'ensemble (*Gestaltqualitäten*), telles que celle d'une mélodie reconnaissable malgré une transposition modifiant toutes les notes (aucune sensation élémentaire ne pouvant donc demeurer la même). Or, de cette découverte sont issues deux écoles, l'une prolongeant Helmholtz dans son appel à l'intelligence, et l'autre Hering dans sa négation du rôle de celle-ci. L'« école de Gratz », en effet (Meinong, Benussi, etc.), continue de croire aux sensations et interprète alors la qualité d'ensemble » comme le produit d'une synthèse : celle-ci, étant transportable, est conçue comme due à l'intelligence comme telle. Meinong est allé jusqu'à construire sur cette interprétation toute une théorie de la pensée fondée sur l'idée de totalité (les « objets collectifs » assurant la liaison du perceptif et du conceptuel). L'« école de Berlin », au contraire, qui est au point de départ de la « psychologie de la Forme », a renversé les positions : les sensations n'existent plus pour elle à titre d'éléments antérieurs à la perception ou indépendants d'elle (ce sont des « contenus structurés » et non plus « structurants ») et la forme totale, dont la notion est alors généralisée à toute perception, n'est plus conçue comme le résultat d'une synthèse, mais bien comme un fait premier, de production inconsciente et de nature physiologique autant que psychologique : ces « formes » (*Gestalt*) se retrouvent même à tous les étages de la hiérarchie mentale, et l'on peut donc espérer, selon l'école de Berlin, une explication de l'intelligence à partir des structures perceptives, au lieu de faire intervenir, de manière incompréhensible, le raisonnement dans la perception comme telle.

Dans la suite des recherches, une école dite du *Gestaltkreis* (von Weizsäcker, Auersperg, etc.) a tenté d'élargir l'idée de structure d'ensemble en y englobant dès le départ la perception et le mouvement conçus comme

nécessairement solidaires : la perception supposerait alors l'intervention d'anticipations et de reconstitutions motrices, qui, sans impliquer l'intelligence, l'annoncent cependant. On peut donc considérer ce courant comme renouvelant la tradition helmholtzienne, tandis que d'autres travaux contemporains en restent à l'inspiration de Hering d'une interprétation de la perception par la physiologie pure (Piéron, etc.).

La théorie de la Forme et son interprétation de l'intelligence

Une mention spéciale doit être faite du point de vue de la Forme, non seulement parce qu'il a renouvelé la position d'un grand nombre de problèmes, mais surtout parce qu'il a fourni une théorie complète de l'intelligence, qui restera, même pour ses adversaires, un modèle d'interprétation psychologique cohérente.

L'idée centrale de la théorie de la Forme est que les systèmes mentaux ne sont jamais constitués par la synthèse ou l'association d'éléments donnés à l'état isolé avant leur réunion, mais consistent toujours en totalités organisées dès le départ sous une « forme » ou structure d'ensemble. C'est ainsi qu'une perception n'est pas la synthèse de sensations préalables : elle est régie à tous les niveaux par un « champ » dont les éléments sont interdépendants du fait même qu'ils sont perçus ensemble. Par exemple un seul point noir vu sur une grande feuille de papier ne saurait être perçu comme élément isolé, tout unique qu'il soit, puisqu'il se détache à titre de « figure » sur un « fond » constitué par le papier, et que ce rapport « figure × fond » suppose l'organisation du champ visuel entier. Cela est d'autant plus vrai que l'on aurait pu, à la rigueur, percevoir la feuille comme l'objet (la « figure ») et le point noir comme un trou, c'est-à-dire comme la seule partie visible du « fond ». Pourquoi préfère-t-on alors le premier mode de perception ? Et pourquoi, si, au lieu d'un seul point, on en voit trois ou quatre assez proches, ne pourra-t-on s'empêcher de les réunir en des formes virtuelles de triangles ou de quadrilatères ? C'est que les éléments perçus dans un même champ sont immédiatement reliés en structures d'ensemble obéissant à des lois précises, qui sont les « lois d'organisation ».

Ces lois d'organisation, qui régissent tous les rapports d'un champ, ne sont autre chose, dans l'hypothèse « gestaltiste », que des lois d'équilibre régissant à la fois les courants nerveux déclenchés par le contact psychique avec les objets extérieurs, et par les objets eux-mêmes, réunis en un circuit total embrassant donc simultanément l'organisme et son milieu proche. De ce point de vue, un « champ » perceptif (ou moteur, etc.) est comparable à un champ de forces (électromagnétiques, etc.) et est régi par des principes analogues, de *minimum*, de moindre action, etc. En présence d'une multiplicité d'éléments, nous leur imprimons alors une forme d'ensemble qui n'est pas une forme quelconque, mais la forme la plus simple possible exprimant la structure du champ : ce seront donc des règles de simplicité, de régularité, de proximité, de symétrie, etc., qui détermineront la forme perçue. D'où une loi essentielle (dite de « prégnance ») : de toutes les formes possibles, la forme qui s'impose est toujours la « meilleure », c'est-à-dire la mieux équilibrée. De plus, une « bonne forme » est toujours susceptible d'être « transposée » comme une mélodie dont on change toutes les notes. Mais cette transposition, qui démontre l'indépendance du tout par rapport aux parties, s'explique elle aussi par des lois d'équilibre : ce sont les mêmes rapports entre les éléments nouveaux, qui aboutissent à la même forme d'ensemble que les rapports entre les éléments antérieurs, non pas grâce à un acte de comparaison, mais par une reformation de l'équilibre, comme l'eau d'un canal reprend la même forme horizontale, mais à des niveaux différents, après l'ouverture de chaque écluse. La caractérisation de ces « bonnes formes » et l'étude de ces « transpositions » ont donné lieu à une foule de travaux expérimentaux d'un intérêt certain, dans le détail desquels il est inutile d'entrer ici.

Ce qu'il faut, par contre, noter avec soin, comme essentiel à la théorie, c'est que les « lois d'organisation » sont conçues comme indépendantes du développement et par conséquent comme communes à tous les niveaux. Cette affirmation va de soi si on la limite à l'organisation fonctionnelle, ou équilibre « synchronique » des conduites, car la nécessité de ce dernier fait loi sur tous les paliers, d'où la continuité fonctionnelle sur laquelle nous avons insisté. Mais on oppose d'habitude à ce fonctionnement invariant les structures successives, envisagées du point de vue « dia-chroniques » et qui varient précisément d'un palier à l'autre. Or, le propre de la *Gestalt* est de

réunir en un tout fonction et structure, sous le nom d'« organisation », et de considérer les lois de celles-ci comme invariables. C'est ainsi que les psychologues de la Forme se sont efforcés, par une accumulation impressionnante de matériaux, de montrer que les structures perceptives sont les mêmes chez le petit enfant et chez l'adulte, et surtout chez les vertébrés de toutes catégories. Seule différencierait, entre l'enfant et l'adulte, l'importance relative de certains facteurs communs d'organisation, de la proximité, par exemple, mais l'ensemble des facteurs demeurent les mêmes et les structures qui en résultent obéissent aux mêmes lois.

En particulier, le fameux problème des constances perceptives a donné lieu à une solution systématique dont les deux points suivants sont à relever. En premier lieu, une constance telle que celle de la grandeur ne constituerait pas la correction d'une sensation initiale déformante, liée à une image rétinienne réduite, parce qu'il n'existe pas de sensation initiale isolée, et que l'image rétinienne n'est qu'un anneau non privilégié dans la chaîne, dont le circuit total relie les objets au cerveau par l'intermédiaire des courants nerveux intéressés : c'est donc immédiatement et directement que l'on assure à l'objet, vu en profondeur, sa grandeur réelle, en vertu tout simplement des lois d'organisation rendant cette structure la meilleure de toutes. En second lieu, les constances perceptives ne s'acquerraient donc pas, mais seraient données telles quelles à tous les niveaux, chez l'animal et le nourrisson, comme chez l'adulte. Les exceptions expérimentales apparentes seraient dues au fait que le « champ perceptif » n'est pas toujours assez structuré, la constance la meilleure ayant été trouvée lorsque l'objectif fait partie d'une « configuration » d'ensemble, comme une suite d'objets sériés.

Si nous en revenons à l'intelligence, elle a reçu, de ce point de vue, une interprétation remarquablement simple et qui serait susceptible, si elle était vraie, de rattacher presque directement les structures supérieures (et notamment les « groupements opératoires » que nous avons décrits) aux « formes » les plus élémentaires d'ordre sensori-moteur et même perceptif. Trois applications de la théorie de la Forme à l'étude de l'intelligence sont spécialement à noter : celle de Köhler à l'intelligence sensori-motrice, celle de Wertheimer à la structure du syllogisme et celle de Duncker à l'acte d'intelligence en général.

Pour Köhler, l'intelligence apparaît lorsque la perception ne se prolonge pas directement en mouvements susceptibles d'assurer la conquête de l'objectif. Un chimpanzé dans sa cage cherche à atteindre un fruit situé hors de portée du bras : un intermédiaire est alors nécessaire, dont l'emploi définira la complication propre à l'action intelligente. En quoi consiste cette dernière ? Si un bâton est mis à la disposition du singe, mais dans une position quelconque, il est vu comme un objet indifférent : placé parallèlement au bras, il sera brusquement perçu comme un prolongement possible de la main. Jusque-là neutre, le bâton recevra ainsi une signification du fait de son incorporation dans la structure d'ensemble. Le champ sera donc « restructuré » et ce sont ces restructurations soudaines qui, selon Köhler, caractérisent l'acte d'intelligence : le passage d'une structure moins bonne à une structure meilleure est l'essence de la compréhension, simple continuation par conséquent, mais médiate ou indirecte de la perception même.

C'est ce principe explicatif que l'on retrouve chez Wertheimer dans son interprétation « gestaltiste » du syllogisme. La majeure est une « forme » comparable à une structure perceptive : « tous les hommes » constituent ainsi un ensemble que l'on se représente centré à l'intérieur de l'ensemble des « mortels ». La mineure procède de même : « Socrate » est un individu centré dans le cercle des « hommes ». L'opération qui tirera de ces prémisses la conclusion « donc Socrate est mortel » revient donc simplement à restructurer l'ensemble, en faisant disparaître le cercle intermédiaire (les hommes), après l'avoir situé avec son contenu dans le grand cercle (les mortels). Le raisonnement est donc une « recentralisation » : « Socrate » est comme décentré de la classe des « hommes » pour se trouver recentré dans celle des mortels. Le syllogisme relève ainsi sans plus de l'organisation générale des structures : il est analogue en cela aux restructurations caractérisant l'intelligence pratique de Köhler, mais procède en pensée et non plus en action.

Duncker, enfin, étudie le rapport de ces compréhensions brusques (*Einsicht* ou restructuration intelligente) avec l'expérience, de manière à porter le coup de grâce à l'empirisme associationniste, que la notion de *Gestalt* contredit dès le principe. Il analyse à cet effet divers problèmes d'intelligence et trouve en tous les domaines que l'expérience acquise joue

un rôle seulement secondaire dans le raisonnement : l'expérience ne présente jamais de signification pour la pensée qu'en fonction de l'organisation actuelle. C'est cette dernière, c'est-à-dire la structure du champ présent, qui détermine les appels possibles aux expériences passées, soit qu'il les rende inutiles, soit qu'il commande une évocation et une utilisation des souvenirs. Le raisonnement est ainsi « un combat qui forge ses propres armes », et tout s'y explique par des lois d'organisation, indépendantes de l'histoire de l'individu et assurant au total l'unité foncière des structures de tout niveau, des « formes » perceptives élémentaires à celles de la pensée la plus haute.

Critique de la psychologie de la Forme

On ne saurait qu'accorder à la psychologie de la Forme le bien-fondé de ses descriptions : le caractère de « totalité » propre aux structures mentales, tant perceptives qu'intelligentes, l'existence et les lois de la « bonne forme », la réduction des variations de structure à des formes d'équilibre, etc., sont justifiés par de si nombreux travaux expérimentaux que ces notions ont acquis droit de cité dans toute la psychologie contemporaine. En particulier, le mode d'analyse qui consiste à toujours traduire les faits et termes de « champ » total est le seul légitime, la réduction en éléments atomistiques altérant toujours l'unité du réel.

Mais il faut bien comprendre que, si les « lois d'organisation » ne dérivent pas, par-delà la psychologie et la biologie, de « formes physiques » absolument générales (Kœhler)¹, alors le langage des totalités n'est qu'un mode de description, et l'existence des structures totales requiert une explication qui n'est point incluse dans le fait de la totalité elle-même. C'est ce que nous avons admis pour nos propres « groupements » et il faut l'admettre aussi pour les « formes » ou structures élémentaires.

Or, l'existence générale et même « physique » des « lois d'organisation » implique tout au moins – et les théoriciens de la Forme sont les premiers à l'affirmer – leur invariance au cours du développement mental. La question préalable, pour la doctrine orthodoxe de la Forme (nous nous en tiendrons ici à cette orthodoxie, mais il faut signaler qu'un certain nombre de

partisans plus prudents de la *Gestalt*, tels que Gelb et Goldstein, ont rejeté l'hypothèse des « formes physiques »), est donc celle de la permanence, au cours du développement mental, de certaines formes essentielles d'organisation : de celle des « constances » perceptives, en particulier.

Seulement, sur le point capital, nous croyons pouvoir soutenir que, dans l'état actuel des connaissances, les faits s'opposent à une telle affirmation. Sans entrer dans le détail, et en restant sur le terrain de la psychologie de l'enfant et de la constance des grandeurs, il faut relever, en effet, les quelques points suivants :

1. H. Franck² a cru pouvoir établir la constance des grandeurs chez des bébés de 11 mois. Or, la technique de ses expériences a donné lieu à discussion (Beyrl) et, même si le fait est en gros exact, 11 mois représentent déjà un développement considérable de l'intelligence sensori-motrice. E. Brunswick et Cruikshank ont constaté un développement progressif de cette constance durant les six premiers mois.

2. Certaines expériences que nous avons conduites avec Lambercier sur des enfants de 5 à 7 ans, et consistant en comparaisons (deux à deux) de hauteurs en profondeur, nous ont permis de mettre en lumière un facteur dont les expérimentateurs n'avaient pas tenu compte : il existe, à tout âge, une « erreur systématique de l'étalon », telle que l'élément choisi comme étalon est surévalué, par rapport aux variables qu'il mesure, à cause même de sa fonction d'étalon, et cela dans le cas où il est situé en profondeur aussi bien que dans la situation proche. Cette erreur systématique du sujet, combinée avec ses estimations en profondeur, peut donner lieu à une constance apparente (et illusoire) : défalcation faite de l'« erreur de l'étalon », nos sujets de 5-7 ans ont présenté une sous-estimation moyenne appréciable, en profondeur, tandis que les adultes aboutissent, en moyenne, à une « surconstance³ ».

3. Burzlaff⁴, qui a aussi obtenu des variations avec l'âge dans les comparaisons deux à deux, a cru pouvoir maintenir l'hypothèse « gestaltiste » d'une permanence de la constance des grandeurs dans le cas où les éléments à comparer sont englobés dans une « configuration » d'ensemble, et notamment lorsqu'ils sont sériés. En de minutieuses expériences, Lambercier a repris, à notre demande, ce problème des

comparaisons sériales en profondeur⁵ et a pu montrer qu'il n'existe une constance relativement indépendante de l'âge que dans un seul cas (le seul précisément envisagé par Burzlaff) : celui où l'étalon est égal au terme médian des éléments à comparer. Par contre, dès que l'on choisit un étalon sensiblement plus grand ou plus petit que le médian, on observe des altérations systématiques en profondeur. Il est clair, dès lors, que la constance du médian relève d'autres causes que la constance en profondeur : c'est sa position privilégiée de médian qui assure son invariance (il est dévalué par tous les termes supérieurs à lui et revalorisé symétriquement par tous les termes inférieurs, d'où sa stabilité). Les mesures faites sur les autres termes montrent, ici encore, que la constance spécifique en profondeur n'existe pas chez l'enfant, tandis que l'on observe un accroissement notable, avec l'âge, des régulations tendant à cette constance.

4. On sait que Beyrl⁶, analysant la constance des grandeurs chez les écoliers, a trouvé, de son côté, un accroissement moyen des cas de constance jusque vers 10 ans, palier à partir duquel l'enfant réagit enfin à la manière de l'adulte (une évolution parallèle a été trouvée par E. Brunswick en ce qui concerne les constances de la forme et de la couleur).

L'existence d'une évolution, avec l'âge, des mécanismes aboutissant aux constances perceptives (et nous verrons plus loin bien d'autres transformations génétiques de la perception) conduit assurément à une révision des explications de la théorie de la Forme. Tout d'abord, s'il y a évolution réelle des structures perceptives, on ne saurait plus écarter, ni le problème de leur formation, ni le rôle possible de l'expérience au cours de leur genèse. Sur ce dernier point, E. Brunswick a mis en évidence la fréquence de « formes (*Gestalt*) empiriques » à côté des « formes géométriques ». C'est ainsi qu'une figure intermédiaire entre l'image d'une main ouverte et un schéma géométrique à cinq branches exactement symétrique a donné, en vision tachystoscopique chez l'adulte, 50 % en faveur de la main (forme empirique) et 50 % en faveur de la « bonne forme » géométrique.

Quant à la genèse des « formes », qui soulève donc une question essentielle dès le moment que l'on rejette l'hypothèse des « formes physiques » permanentes, il convient de remarquer au préalable

l'illégitimité du dilemme : ou « totalités » ou atomisme des sensations isolées. Il y a en réalité trois termes possibles : ou bien une perception est une synthèse d'éléments, ou bien elle constitue une totalité d'un seul tenant, ou bien elle est un système de rapports (chaque rapport étant alors lui-même une totalité, mais la totalité d'ensemble devenant analysable sans en revenir pour autant à l'atomisme). Cela dit, rien n'empêche de concevoir les structures totales comme le produit d'une construction progressive, procédant non pas par « synthèses », mais par différenciations accommodatrices et assimilations combinées, ni de mettre cette construction en rapport avec une intelligence douée d'activité réelle par opposition au jeu des structures préétablies.

En ce qui concerne la perception, le point crucial est celui de la « transposition ». Faut-il, avec la théorie de la Forme, interpréter les transpositions (d'une mélodie d'un ton dans un autre ou d'une forme visuelle par agrandissement) comme de simples réapparitions d'une même forme d'équilibre entre éléments nouveaux dont les rapports se sont conservés (cf. les paliers horizontaux d'un système d'écluses), ou faut-il y voir le produit d'une activité assimilatrice qui intègre des éléments comparables dans un même schème ? L'accroissement même de la facilité de transposer, en fonction de l'âge (voir la fin de ce chap. III), nous paraît imposer cette seconde solution. Bien plus, à la transposition ordinairement envisagée, qui est externe par rapport aux figures, il convient sans doute d'adjoindre les transpositions internes entre éléments d'une même figure, qui expliquent le rôle des facteurs de régularité, d'égalités, de symétrie, etc., inhérents aux « bonnes formes ».

Or, ces deux interprétations possibles de la transposition comportent des significations bien différentes en ce qui concerne les rapports entre la perception et l'intelligence et surtout la nature de cette dernière.

En cherchant à réduire les mécanismes de l'intelligence à ceux qui caractérisent les structures perceptives, elles-mêmes réductibles à des « formes physiques », la théorie de la Forme en revient au fond, quoique par des voies beaucoup plus raffinées, à l'empirisme classique. La seule différence (et, si considérable qu'elle soit, elle pèse peu auprès d'une telle réduction) est que la doctrine nouvelle remplace les « associations » par des « totalités » structurées. Mais, dans les deux cas, l'activité opératoire est

dissoute dans le sensible, au profit de la passivité des mécanismes automatiques.

Or, on ne saurait trop insister sur le fait que, si les structures opératoires sont reliées par une série continue d'intermédiaires aux structures perceptives (et nous l'accordons sans difficulté), il y a cependant une inversion fondamentale de sens entre la rigidité d'une « forme » perçue et la mobilité réversible des opérations. La comparaison que tente Wertheimer entre le syllogisme et les « formes » statiques de la perception risque ainsi de demeurer insuffisante. L'essentiel, dans le mécanisme d'un groupement (dont on tire des syllogismes), n'est pas la structure revêtue par les prémisses ou celle qui caractérise les conclusions, mais bien le processus de composition permettant de passer des unes aux autres. Or, ce processus prolonge sans doute les restructurations et recentralisations perceptives (telles que celles qui permettent de voir alternativement en creux ou en bosse un dessin « équivoque »). Mais il est bien davantage encore, puisqu'il est constitué par l'ensemble des opérations mobiles et réversibles d'emboîtement et de déboîtement ($A + A' = B$; $A = B - A'$; $A' = B - A$; $B - A - A' = O$, etc.). Ce ne sont donc plus les formes statiques qui comptent dans l'intelligence, ni le simple passage à sens unique d'un état à un autre (ou encore l'oscillation entre les deux), c'est la mobilité et la réversibilité générale des opérations qui engendrent les structures. Il s'ensuit que les structures en jeu diffèrent elles-mêmes dans les deux cas : une structure perceptive est caractérisée, comme la théorie de la Forme y a insisté elle-même, par son irréductibilité à la composition additive : elle est donc irréversible et non associative. Il y a donc beaucoup plus qu'une « recentration » (*Umzentrierung*) dans un système de raisonnements : il y a une décentration générale, qui suppose une sorte de dissolution ou de dégel des formes perceptives statiques au profit de la mobilité opératoire, et, par conséquent, il y a la possibilité d'une construction indéfinie de structures nouvelles, perceptibles ou dépassant les limites de toute perception réelle.

Quant à l'intelligence sensori-motrice décrite par Kœhler, il est clair que les structures perceptives y jouent un rôle beaucoup plus grand. Mais, par le fait même que la théorie de la Forme s'est obligée à les considérer comme émergeant directement des situations comme telles, sans genèse historique, Kœhler s'est vu contraint de retrancher du domaine de l'intelligence, d'une

part, le tâtonnement qui précède la découverte des solutions, et, d'autre part, les corrections et contrôles qui la suivent. L'étude des deux premières années de l'enfant nous a conduit à cet égard à une vision différente des choses : il y a certes aussi des structures d'ensemble ou « formes » dans l'intelligence sensori-motrice du bébé, mais loin de demeurer statiques et sans histoire, elles constituent des « schèmes » qui procèdent les uns des autres par différenciations et intégrations successives, et qui doivent ainsi être accommodés sans cesse aux situations, par tâtonnement et corrections, en même temps qu'ils se les assimilent. La conduite du bâton est ainsi préparée par une série de schèmes antérieurs tels que celui d'attirer à soi l'objectif par l'intermédiaire de ses prolongements (ficelle ou supports) ou celui de frapper un objet contre un autre.

Il est alors nécessaire de faire à la thèse de Duncker les réserves suivantes. Sans doute un acte d'intelligence n'est-il déterminé par l'expérience antérieure que dans la mesure où il y recourt. Mais cette mise en relation suppose des schèmes d'assimilation, eux-mêmes issus des schèmes antérieurs dont ils dérivent par différenciation et coordination. Les schèmes ont donc une histoire : il y a mutuelle réaction entre l'expérience antérieure et l'acte présent d'intelligence, et non pas action à sens unique du passé sur le présent, comme le voulait l'empirisme, ni appel à sens unique du présent au passé, comme le veut Duncker. Il est même possible de préciser ces rapports entre le présent et le passé, en disant que l'équilibre est atteint lorsque tous les schèmes antérieurs sont emboîtés dans les actuels et que l'intelligence peut alors indifféremment reconstruire les anciens au moyen des présents et réciproquement.

Au total, on voit donc que, exacte en sa description des formes d'équilibre ou totalités bien structurées, la théorie de la Forme néglige cependant, tant dans le domaine perceptif que dans celui de l'intelligence, la réalité du développement génétique et la construction effective qui la caractérise.

Les différences entre la perception et l'intelligence

La théorie de la Forme a renouvelé le problème des rapports entre l'intelligence et la perception, en montrant la continuité qui relie les

structures caractéristiques de ces deux domaines. Il n'en reste pas moins que, pour résoudre le problème en respectant la complexité des faits génétiques, il faut faire l'inventaire des différences elles-mêmes avant d'en revenir aux analogies conduisant à des explications possibles.

Une structure perceptive est un système de rapports interdépendants. Qu'il s'agisse de formes géométriques, de poids, de couleurs ou de sons, on peut toujours traduire les totalités en rapports, sans détruire l'unité du tout comme tel. Il suffit alors, pour dégager les différences autant que les ressemblances entre les structures perceptives et opératoires, d'exprimer ces rapports dans le langage du « groupement » à la manière dont les physiciens, formulant en termes réversibles les phénomènes thermodynamiques, constatent qu'ils sont intraduisibles en un tel langage, parce qu'irréversibles, la non-correspondance des symbolismes soulignant ainsi d'autant mieux les différences en jeu. À cet égard il suffit de reprendre les diverses illusions géométriques connues, en faisant varier les facteurs en présence, ou les faits relevant de la loi de Weber, etc., et de formuler en termes de groupement tous les rapports, ainsi que leurs transformations en fonction des modifications extérieures.

Or, les résultats ainsi obtenus se sont montrés fort nets : aucune des cinq conditions du « groupement » ne se trouve réalisée au niveau des structures perceptives, et, là où elles paraissent le plus près de l'être, comme sur le terrain des « constances » annonçant la conservation opératoire, l'opération est remplacée par de simples régulations, non entièrement réversibles (et par conséquent à mi-chemin de l'irréversibilité spontanée et du réglage opératoire lui-même).

Prenons comme premier exemple une forme simplifiée de l'illusion de Delbœuf⁷ : un cercle A_1 de 12 mm de rayon inscrit dans un cercle B de 15 mm paraît plus grand qu'un cercle isolé A_s égal à A_1 . Faisons varier le cercle extérieur B en lui donnant successivement de 15 à 13 mm de rayon, et de 15 à 40 ou 80 mm : l'illusion diminue de 15 à 13 mm ; elle diminue aussi de 15 à 36 mm, pour devenir nulle vers 36 mm (c'est-à-dire quand le diamètre de A_1 égale la largeur de la zone comprise entre B et A_1) et négative au-delà (sous-estimation du cercle intérieur A_1). Or :

1. À traduire en langage opératoire les rapports en jeu dans ces transformations perceptives, il est d'abord évident que leur composition ne saurait être additive, faute de conservation des éléments du système. C'est d'ailleurs là la découverte essentielle de la théorie de la forme et ce qui caractérise, selon elle, la notion de « totalité » perceptive. Si nous appelons A' la zone intercalaire marquant la différence entre les cercles A_1 et B , on ne saurait donc écrire $A_1 + A' = B$, puisque A_1 est déformé par son insertion en B , que B est déformé par le fait d'entourer A_1 et que la zone A' est plus ou moins dilatée ou comprimée selon les rapports entre A_1 et B . On peut prouver cette non-conservation de la totalité de la manière suivante. Si, en partant d'une certaine valeur de A_1 , de A' et de B , on élargit (objectivement) A_1 , en rétrécissant donc A' , mais en laissant B constant, il se peut que le tout B soit vu plus petit qu'auparavant : il se sera donc perdu quelque chose au cours de la transformation ; ou au contraire il sera vu plus grand et il interviendra quelque chose en trop. Il s'agit alors de trouver un moyen de formuler ces « transformations non compensées ».

2. Traduisons à cet effet les transformations en termes de composition de rapports, et nous constaterons la nature irréversible de cette composition, cette irréversibilité exprimant sous une autre forme l'absence de composition additive. Appelons r l'augmentation de ressemblance (dimensionnelle) entre A_1 et B et d l'augmentation de différence (dimensionnelle) entre les mêmes termes. Ces deux rapports devraient être et demeurer l'inverse l'un de l'autre, soit $+r = -d$ et $+d = -r$ (le signe $-$ indiquant la diminution de ressemblance ou de différence). Or, si nous partons de l'illusion nulle ($A_1 = 12$ mm et $B = 36$ mm), nous constatons qu'en augmentant les ressemblances objectives (= en resserrant les cercles), le sujet les perçoit encore renforcées : par conséquent la perception a trop augmenté les ressemblances au cours de leur accroissement objectif et pas assez maintenu les différences au cours de leur diminution objective. De même, si on augmente les différences objectives (en desserrant les cercles), cette augmentation est aussi exagérée. Il intervient donc un défaut de compensation au cours des transformations. Nous

conviendrons alors d'écrire ces dernières sous la forme suivante, destinée à marquer leur caractère incomposable, du point de vue logique :

$$r > -d \text{ ou } d > -r.$$

En effet, si, en chaque figure prise isolément, les rapports de ressemblances y sont naturellement toujours l'inverse des rapports de différences, le passage d'une figure à l'autre ne maintient pas constante la somme des ressemblances et des différences, puisque les totalités ne se conservent pas (voir sous 1). C'est en ce sens que l'on peut légitimement considérer les accroissements de ressemblance comme l'emportant sur les diminutions de différence, ou l'inverse.

Il est en ce cas possible d'exprimer la même idée de façon plus concise en disant simplement que la transformation des rapports est irréversible, parce que s'accompagnant d'une « transformation non compensée » P telle que :

$$r = -d + Prd \text{ ou } d = -r + Prd.$$

3. Bien plus, aucune composition de rapports perceptifs n'est indépendante du chemin parcouru (associativité), mais chaque rapport perçu dépend de ceux qui l'ont immédiatement précédé. C'est ainsi que la perception d'un même cercle A donnera des résultats sensiblement différents selon qu'il est comparé à des cercles de référence sériés en ordre ascendant ou descendant. La mesure la plus objective est, en ce cas, d'ordre concentrique, c'est-à-dire procédant par éléments tantôt plus grands tantôt plus petits que A , de manière à compenser les unes par les autres les déformations dues aux comparaisons antérieures.

4. et 5. Il est donc évident qu'un même élément ne demeure pas identique à lui-même, selon qu'il est comparé à d'autres, différents de lui ou de mêmes dimensions : sa valeur variera sans cesse en fonction des relations données, actuelles comme antérieures.

Il y a donc impossibilité à réduire un système perceptif à un « groupement », sauf à ramener les inégalités à des égalités par l'introduction de « transformations non compensées » P qui constituent la mesure des déformations (illusions) et attestent la non-additivité ou non-

transitivité des rapports perceptifs, leur irréversibilité, leur non-associativité et leur non-identité.

Cette analyse (qui nous apprend par ailleurs ce que serait la pensée si ses opérations n'étaient pas « groupées » !) montre que la forme d'équilibre inhérent aux structures perceptives est bien différente de celle des structures opératoires. En ces dernières, l'équilibre est à la fois mobile et permanent, les transformations intérieures au système ne modifiant pas celui-ci, parce qu'elles sont toujours exactement compensées, grâce aux opérations inverses réelles ou virtuelles (réversibilité). Dans le cas des perceptions, au contraire, chaque modification de la valeur de l'un des rapports en jeu entraîne une transformation de l'ensemble, jusqu'à ce que se constitue un nouvel équilibre, distinct de celui qui caractérisait l'état antérieur : il y a donc « déplacement d'équilibre » (comme on dit en physique, dans l'étude des systèmes irréversibles comme les systèmes thermodynamiques) et non plus équilibre permanent. C'est le cas, par exemple, pour chaque nouvelle valeur du cercle extérieur B, dans l'illusion décrite à l'instant : l'illusion augmente alors, ou diminue, mais ne conserve pas sa valeur initiale.

Bien plus, ces « déplacements d'équilibre » obéissent à des lois de *maxima* : un rapport donné n'engendre une illusion, donc ne produit une transformation non compensée P, que jusqu'à une certaine valeur, eu égard à celle des autres rapports. Passée cette valeur, l'illusion diminue, parce que la déformation est alors en partie compensée sous l'effet des nouveaux rapports de l'ensemble : les déplacements d'équilibre donnent donc lieu à des *régulations*, ou compensations partielles, que l'on peut définir par le changement de signe de la quantité P (par exemple quand les deux cercles concentriques sont trop rapprochés ou trop éloignés, l'illusion de Delbœuf diminue). Or, ces régulations, dont l'effet est donc de limiter ou de « modérer » (comme on dit en physique) les déplacements d'équilibre, sont comparables à certains égards aux opérations de l'intelligence. Si le système était d'ordre opératoire, toute augmentation de l'une des valeurs correspondrait à la diminution d'une autre, et réciproquement (il y aurait donc réversibilité, c'est-à-dire que l'on aurait $P = 0$) ; si, d'autre part, il y avait déformation sans frein lors de chaque modification extérieure, le système n'existerait plus comme tel : l'existence des régulations manifeste

ainsi celle d'une structure intermédiaire entre l'irréversibilité complète et la réversibilité opératoire.

Mais comment expliquer cette opposition relative (doublée d'une parenté relative) entre les mécanismes perceptifs et intelligents ? Les rapports dont est composée une structure d'ensemble, telle que celle d'une perception visuelle, exprimant les lois d'un espace subjectif, ou espace perceptif, que l'on peut analyser et comparer à l'espace géométrique, ou espace opératoire. Les illusions (ou transformations non compensées du système des rapports) peuvent être alors conçues comme des déformations de cet espace, dans le sens de la dilatation ou de la contraction⁸.

Or, de ce point de vue, un fait capital domine toutes les relations entre la perception et l'intelligence. Lorsque l'intelligence compare deux termes l'un à l'autre, ni le comparant ni le comparé (autrement dit ni le mètre ni le mesuré) ne sont déformés par la comparaison même. Au contraire, dans le cas de la comparaison perceptive, et notamment lorsqu'un élément sert d'étalon fixe dans l'évaluation d'éléments variables, il se produit une déformation systématique que nous avons appelée avec Lambercier l'« erreur de l'étalon » : l'élément auquel s'attache davantage le regard (c'est-à-dire en général l'étalon lui-même, lorsque la variable est éloignée de lui, mais parfois aussi la variable, lorsque l'étalon est proche d'elle et déjà connu) est systématiquement surévalué, et cela dans les comparaisons effectuées sur le plan fronto-parallèle aussi bien qu'en profondeur⁹.

De tels faits ne constituent que des cas particuliers d'un processus très général. Si l'étalon est surévalué (ou, en certains cas, la variable), c'est simplement parce que l'élément le plus longtemps regardé (ou le plus souvent, le plus intensément, etc.) est par cela même agrandi, comme si l'objet ou la région sur lesquels se porte le regard donnaient lieu à une dilatation de l'espace perceptif. Il suffit, à cet égard, de regarder alternativement deux éléments égaux pour voir que l'on renforce chaque fois les dimensions de celui que l'on fixe, quitte à ce que ces déformations successives se compensent au total. L'espace perceptif n'est donc pas homogène, mais il est à chaque instant centré, et la zone de centration correspond à une dilatation spatiale, tandis que la périphérie de cette zone centrale est d'autant plus contractée qu'on s'éloigne du centre. Ce rôle de la centration et Terreur de l'étalon se retrouvent dans le domaine du toucher.

Mais, si la « centration » est ainsi cause de déformations, plusieurs centrations distinctes corrigent les effets de chacune. La « décentration », ou coordination de centrations différentes, est par conséquent facteur de correction. On voit alors d'emblée le principe d'une explication possible des déformations irréversibles et des régulations dont nous parlions à l'instant. Les illusions de la perception visuelle peuvent s'expliquer par le mécanisme des centrations lorsque les éléments de la figure sont (relativement) trop proches les uns des autres pour qu'il y ait décentration (illusions de Delbœuf, Oppel-Kundt, etc.). Inversement, il y a régulation dans la mesure où il y a décentration, automatique ou par comparaisons actives.

Or, on aperçoit maintenant le rapport entre ces processus et ceux qui caractérisent l'intelligence. Ce n'est pas seulement dans le domaine perceptif que l'erreur (relative) tient à la centration et l'objectivité (relative) à la décentration. Toute l'évolution de la pensée de l'enfant, dont les formes intuitives initiales sont précisément voisines des structures perceptives, est caractérisée par le passage d'un égocentrisme général (dont nous reparlerons au chap. V) à la décentration intellectuelle, donc par un processus comparable à celui dont nous constatons ici les effets. Mais la question est pour l'instant de saisir la différence entre la perception et l'intelligence achevée, et, à cet égard, les faits qui précèdent permettent de serrer de plus près la principale de ces oppositions : celle de ce que l'on pourrait appeler la « relativité perceptive » avec la relativité intellectuelle.

En effet, si les centrations se traduisent par des déformations dont nous avons vu comment on peut les formuler en référence (et par contraste) avec le groupement, le problème est en outre de les mesurer lorsque cela est possible, et d'interpréter cette qualification. Or, la chose est aisée dans le cas où deux éléments homogènes sont comparés entre eux, telles que deux lignes droites qui se prolongent l'une l'autre. On peut établir alors une loi des « centrations relatives », indépendante de la valeur absolue des effets de la centration, et exprimant les déformations relatives sous la forme d'une simple valeur probable, c'est-à-dire par le rapport des centrations réelles au nombre des centrations possibles.

On sait, en effet, qu'une ligne A, comparée à une autre ligne A', est dévalorisée par cette dernière si celle-ci est plus grande que la première

($A < A'$) et surévaluée dans le cas inverse ($A > A'$). Le principe du calcul est alors de considérer, dans chacun de ces deux cas, les centrations successives sur A et sur A' comme dilatant alternativement ces lignes proportionnellement à leurs longueurs : la différence de ces déformations, exprimée en grandeurs relatives de A et de A', donne ainsi la surévaluation ou la déévaluation brute de A, lesquelles sont ensuite à diviser par la longueur totale des lignes contiguës $A + A'$, puisque la décentration est proportionnelle à la grandeur de la figure d'ensemble. On obtient donc :

$$\frac{(A-A')A/A}{A+A'} \text{ si } A > A' \text{ et } \frac{(A'-A)A/A'}{A+A'} \text{ si } A < A'$$

En outre, si la mesure est faite sur A, il faut multiplier ces relations par $A^2 / (A + A')^2$, c'est-à-dire par le carré du rapport entre la partie mesurée et le tout.

La courbe théorique obtenue de la sorte correspond bien aux mesures empiriques des déformations, et, de plus, rejoint assez exactement les mesures de l'illusion de Delbœuf¹⁰ (si A est inséré entre deux A' et qu'on double alors cette valeur A' dans la formule).

Cette loi des centrations relatives, exprimée en langage qualitatif, signifie simplement que toute différence objective est accentuée subjectivement par la perception, même dans le cas où les éléments comparés sont également centrés par le regard. Autrement dit, tout contraste est exagéré par la perception, ce qui indique d'emblée l'intervention d'une relativité particulière à cette dernière et distincte de celle de l'intelligence. Ceci nous conduit à la loi de Weber, dont la discussion est particulièrement instructive à cet égard. Prise au sens strict, la loi de Weber exprime, comme on le sait, que la grandeur des « seuils différentiels » (plus petites différences perçues) est proportionnelle à celle des éléments comparés : si un sujet distingue par exemple 10 et 11 mm, mais non pas 10 et 10,5 mm, il ne distinguera aussi que 10 et 11 cm et non pas 10 et 10,5 cm.

Supposons ainsi que les lignes précédentes A et A' soient maintenant de valeurs très proches ou égales. Si elles sont égales, la centration sur A dilate A et dévalorise A', puis la centration sur A' dilate A' et dévalorise A selon les mêmes proportions : d'où l'annulation des déformations. Par contre, si elles sont légèrement inégales, mais que

leur inégalité reste inférieure aux déformations dues à la centration, la centration sur A donne la perception $A > A'$ et la centration sur A' la vision $A' > A$. Il y a en ce cas contradiction entre les estimations (contrairement au cas général où une inégalité, commune aux deux points de vue, apparaît simplement plus ou moins forte selon que l'on fixe A ou A'). Cette contradiction se traduit alors par une sorte de balancement (comparable à la résonance en physique) qui ne saurait aboutir à l'équilibre perceptif que par l'égalisation $A = A'$. Mais cette égalisation demeure subjective, et est donc illusoire : elle revient à dire que deux valeurs presque égales sont confondues par la perception. Or cette indifférenciation est précisément ce qui caractérise l'existence des « seuils différentiels » et, comme elle est proportionnelle, en vertu de la loi des centrations relatives, aux longueurs de A et de A', on retrouve ainsi la loi de Weber.

La loi de Weber, appliquée aux seuils différentiels, s'explique donc par celle des centrations relatives. Bien plus, comme elle s'étend également aux différences quelconques (soit que les ressemblances priment les différences, comme à l'intérieur du seuil, soit l'inverse comme dans le cas discuté plus haut), on peut l'envisager dans tous les cas comme exprimant simplement le facteur de proportionnalité inhérent aux rapports de centrations relatives (et pour le toucher et le poids, etc., comme pour la vision).

Nous voici donc en mesure d'énoncer plus clairement l'opposition, sans doute essentielle, qui sépare l'intelligence de la perception. On traduit souvent la loi de Weber en disant que toute perception est « relative ». On ne saisit pas de différences absolues, puisque 1 gr ajouté à 10 gr peut être perçu, tandis qu'il ne l'est plus ajouté à 100 gr. D'autre part, lorsque les éléments diffèrent notablement, les contrastes sont alors accentués, comme le montrent les cas ordinaires de centrations relatives, et ce renforcement est à nouveau relatif aux grandeurs en jeu (une chambre paraît ainsi chaude ou froide selon que l'on vient d'un endroit à température plus basse ou plus élevée). Qu'il s'agisse de ressemblances illusoires (seuil d'égalité) ou de différences illusoires (contrastes), tout est donc perceptivement « relatif ». Mais n'en est-il pas de même dans l'intelligence aussi ? Une classe n'est-elle pas relative à une classification ? et une relation, à l'ensemble des

autres ? En réalité, le mot relatif présente un sens bien différent dans les deux cas.

La relativité perceptive est une relativité déformante, dans le sens où le langage courant dit « tout est relatif », pour nier la possibilité de l'objectivité : le rapport perceptif altère les éléments qu'il relie, et nous comprenons maintenant pourquoi. Au contraire, la relativité de l'intelligence est la condition même de l'objectivité : ainsi la relativité de l'espace et du temps est la condition de leur propre mesure. Tout se passe donc comme si la perception, obligée de procéder pas à pas, par contact, immédiat, mais partiel, avec son objet, le déformait par l'acte même de le centrer, quitte à atténuer ces déformations par des décentrations également partielles, tandis que l'intelligence, embrassant en un seul tout un nombre bien plus grand de réalités, selon des trajets mobiles et souples, atteint l'objectivité par une décentration beaucoup plus large.

Or, ces deux relativités, l'une déformante et l'autre objective, sont sans doute l'expression, à la fois d'une opposition profonde entre les actes d'intelligence et les perceptions, et d'une continuité supposant par ailleurs l'existence de mécanismes communs. Pourquoi, en effet, si la perception comme l'intelligence consistent à structurer et à mettre en rapports, ces rapports sont-ils déformants dans un cas et non pas dans l'autre ? Ne serait-ce pas que les premiers sont, non seulement incomplets, mais insuffisamment coordonnés, tandis que les seconds reposeraient sur une coordination indéfiniment généralisable ? Et si le « groupement » est le principe de cette coordination, et que sa composition réversible prolonge les régulations et décentrations perceptives, ne faut-il pas admettre alors que les décentrations sont déformantes parce que trop peu nombreuses, en partie fortuites et résultant ainsi d'une sorte de tirage au sort parmi l'ensemble de celles qui seraient nécessaires pour assurer la décentration entière et l'objectivité ?

Nous sommes donc conduits à nous demander si la différence essentielle entre l'intelligence et la perception ne tiendrait pas au fait que celle-ci est un processus d'ordre statistique, lié à une certaine échelle, tandis que les processus d'ordre intellectuel détermineraient les rapports d'ensemble liés à une échelle supérieure. La perception serait à l'intelligence ce qu'est en physique le domaine de l'irréversible (c'est-à-dire précisément du hasard) et

des déplacements d'équilibre, par rapport à celui de la mécanique proprement dite.

Or, la structure probabiliste des lois perceptives dont nous venons de parler tombe précisément sous le sens, et explique le caractère irréversible des processus de la perception, par opposition aux compositions opératoires, à la fois bien déterminées et réversibles. Pourquoi, en effet, la sensation apparaît-elle comme le logarithme de l'excitation (ce qu'exprime sans plus la proportionnalité énoncée par la loi de Weber) ? On sait que la loi de Weber ne s'applique pas seulement aux faits de perception ou aux faits d'excitation physiologique, mais aussi, entre autres, à l'impression d'une plaque photographique : en ce dernier cas, elle signifie simplement que les intensités d'impression sont fonction de la probabilité de rencontre entre les photons bombardant la plaque et les particules de sels d'argent qui la composent (d'où la forme logarithmique de la loi : rapport entre la multiplication des probabilités et l'addition des intensités). Dans le cas de la perception, il est facile, de même, de concevoir une grandeur, telle que la longueur d'une ligne, comme un ensemble de points de fixation possible du regard (ou de segments offerts à la concentration). Lorsque l'on compare deux lignes inégales, les points correspondants donneront lieu à des combinaisons ou associations (au sens mathématique) de ressemblance, et les points non correspondants à des associations de différence (les associations s'accroissant donc multiplicativement lorsque la longueur des lignes s'accroît additivement). Si la perception procédait selon toutes les combinaisons possibles, il n'y aurait alors aucune déformation (les associations aboutiraient à un rapport constant et l'on aurait $r = -d$). Mais tout se passe au contraire comme si le regard réel constituait une sorte de tirage au sort et comme s'il fixait seulement certains points de la figure perçue, en négligeant les autres. Il est alors facile d'interpréter les lois précédentes en fonction des probabilités selon lesquelles les centrations s'orienteront dans un sens plutôt que dans un autre. Dans le cas de différences notables entre deux lignes, il va de soi que la plus grande des deux attirera davantage le regard, d'où l'excès des associations de différence (loi des centrations relatives dans le sens du contraste), tandis que, dans le cas des différences minimales, les associations de ressemblance

primeront les autres, d'où le seuil de Weber¹¹. (On peut même calculer ces diverses combinaisons et retrouver les formules indiquées plus haut).

Notons enfin que ce caractère probabiliste des compositions perceptives, opposé au caractère déterminé des compositions opératoires, n'explique pas seulement la relativité déformante des premières et la relativité objective des secondes. Il explique surtout le fait capital sur lequel a insisté la psychologie de la Forme : que, dans une structure perceptive, le tout est irréductible à la somme des parties. En effet, dans la mesure où le hasard intervient en un système, celui-ci ne saurait être réversible, puisque cette intervention du hasard traduit toujours, d'une manière ou d'une autre, l'existence d'un mélange, et qu'un mélange est irréversible. Il en résulte qu'un système comportant un aspect fortuit ne saurait être susceptible de composition additive (pour autant que la réalité néglige les combinaisons extrêmement peu probables), par opposition aux systèmes déterminés, qui sont réversibles et composables opératoirement¹².

Au total, nous pouvons donc dire que la perception diffère de l'intelligence en ce que ses structures sont intransitives, irréversibles, etc., donc incomposables selon les lois du groupement, et cela parce que la relativité déformante qui leur est inhérente traduit leur nature essentiellement statistique. Cette composition statistique, propre aux rapports perceptifs, ne fait ainsi qu'une avec leur irréversibilité et leur non-additivité, tandis que l'intelligence s'oriente vers la composition complète, donc réversible.

Les analogies entre l'activité perceptive et l'intelligence

Comment alors expliquer l'indéniable parenté entre les deux sortes de structures, qui, toutes deux, impliquent une activité constructive du sujet et constituent des systèmes d'ensemble de rapports, dont certains aboutissent, dans les deux domaines, à des « constances » ou à des notions de conservation ? Comment surtout rendre compte de l'existence des intermédiaires innombrables qui relient les centrations et décentrations élémentaires, ainsi que les régulations résultant de ces dernières, aux opérations intellectuelles elles-mêmes ?

Il faut, semble-t-il, distinguer, dans le domaine perceptif, la perception comme telle – l'ensemble des rapports donnés en bloc et de façon immédiate, lors de chaque centration – et l'activité perceptive intervenant entre autres dans le fait même de centrer le regard ou de changer de centration. Il est clair que cette distinction demeure relative, mais il est remarquable que chaque école soit obligée de la reconnaître sous une forme ou sous une autre. C'est ainsi que la théorie de la Forme, dont tout l'esprit conduit à restreindre l'activité du sujet au profit des structures d'ensemble qui s'imposeraient en vertu de lois d'équilibre à la fois physiques et physiologiques, a été contrainte de faire une part aux attitudes du sujet : l'« attitude analytique » est invoquée pour expliquer comment les totalités peuvent se dissocier partiellement, et surtout l'*Einstellung* ou orientation d'esprit du sujet est reconnue comme cause de nombreuses déformations de la perception en fonction des états antérieurs. Quant à l'école de Von Weizsäcker, Auersperg et Buhrmester invoquent des anticipations et reconstitutions perceptives, qui supposeraient l'intervention nécessaire de la motricité en toute perception, etc.

Or, si une structure perceptive est en elle-même de nature statistique et incomposable additivement, il va de soi que toute activité dirigeant et coordonnant les centrations successives diminuera la part du hasard et transformera la structure en jeu dans le sens de la composition opératoire (à des degrés divers, cela va sans dire, et sans l'atteindre jamais complètement). À côté des différences manifestes entre les deux domaines, il existe donc des analogies non moins évidentes, telles qu'on aurait peine à dire exactement où s'arrête l'activité perceptive et où commence l'intelligence. C'est pourquoi on ne saurait aujourd'hui parler de l'intelligence sans préciser ses rapports avec la perception.

Le fait capital, à cet égard, est l'existence d'un développement des perceptions en fonction de l'évolution mentale en général. La psychologie de la Forme a insisté avec raison sur l'invariance relative de certaines structures perceptives : la plupart des illusions se retrouvent à tout âge, et chez l'animal comme chez l'homme ; les facteurs déterminant les « formes » d'ensemble paraissent également communs à tous les niveaux, etc. Mais ces mécanismes communs intéressent surtout la perception comme telle, en quelque sorte réceptive¹³ et immédiate, alors que l'activité

perceptive elle-même et ses effets manifestent des transformations profondes en fonction du niveau mental. En plus des « constances » de la grandeur, etc., dont l'expérience atteste, malgré la théorie de la Forme, qu'elles se construisent progressivement en fonction de régulations toujours plus précises, la simple mesure des illusions montre l'existence de modifications avec l'âge, qui seraient inexplicables sans un rapport étroit de la perception avec l'activité intellectuelle en général.

Il faut ici distinguer deux cas, correspondant en gros à ce que Binet appelait les illusions innées et acquises, et qu'il vaut mieux appeler sans plus les illusions primaires et secondaires. Les illusions primaires sont réductibles aux simples facteurs de centration et relèvent ainsi de la loi des centrations relatives. Or, elles diminuent assez régulièrement de valeur avec l'âge (« erreur de l'étalon », illusions de Delbœuf, d'Oppel, de Müller-Lyer, etc.), ce qui s'explique aisément par l'augmentation des décentrations et des régulations qu'elles comportent, en fonction de l'activité du sujet en présence des figures. Le petit enfant demeure, en effet, passif là où les grands et les adultes comparent, analysent et se livrent ainsi à une décentration active qui s'oriente dans le sens de la réversibilité opératoire. Mais il est, d'autre part, des illusions qui augmentent d'intensité avec l'âge ou le développement, telle que l'illusion de poids, absente chez les anormaux profonds et qui croît jusqu'à la fin de l'enfance, pour diminuer quelque peu dans la suite. Mais on sait qu'elle comporte précisément une sorte d'anticipation des rapports de poids et de volume, et il est clair que cette anticipation suppose une activité dont il est naturel qu'elle s'accroisse elle-même avec l'évolution intellectuelle. Produit d'une interférence entre les facteurs perceptifs primaires et l'activité perceptive, une telle illusion peut donc être appelée secondaire, et nous en verrons à l'instant d'autres, qui sont du même type.

Cela dit, l'activité perceptive se marque d'abord par l'intervention de la décentration, qui corrige les effets de la centration et constitue ainsi une régulation des déformations perceptives. Or, si élémentaires et dépendantes des fonctions sensori-motrices que demeurent ces décentrations et régulations, il est clair qu'elles constituent toute une activité de comparaison et de coordination s'apparentant à celle de l'intelligence : regarder un objet est déjà un acte, et, selon qu'un jeune enfant laisse son

regard fixé sur le premier point venu ou le dirige de manière à embrasser l'ensemble des rapports, on peut presque juger de son niveau mental.

Lorsqu'il s'agit de confronter des objets trop distants pour pouvoir être englobés dans les mêmes centrations, l'activité perceptive se prolonge sous la forme de « transports » dans l'espace, comme si la vision de l'un des objets était appliquée sur l'autre. Ces transports, qui constituent ainsi des rapprochements (virtuels) de centrations, donnent lieu à des « comparaisons » proprement dites, ou doubles transports décentrant, par leurs allées et venues, les déformations dues au transport à sens unique. L'étude de ces transports nous a montré, en effet, une nette diminution des déformations avec l'âge¹⁴, c'est-à-dire un net progrès dans l'estimation des grandeurs à distance, et cela s'explique de soi même, étant donné le coefficient d'activité véritable qui intervient ici.

Or, il est aisé de montrer que ce sont ces décentrations et ces doubles transports, avec les régulations spécifiques que leurs diverses variétés entraînent, qui assurent les fameuses « constances » perceptives de la forme et de la grandeur. Il est très remarquable, en effet, que l'on n'obtienne presque jamais, en laboratoire, de constances absolues de la grandeur : l'enfant sous-estime les grandeurs à distance (compte tenu de l'« erreur de l'étalon »), mais l'adulte les surévalue presque toujours légèrement ! Ces « surconstances », que les auteurs ont en fait souvent observées, mais sur lesquelles ils glissent ordinairement comme s'il s'agissait d'exceptions gênantes, nous ont paru constituer la règle, et aucun fait ne saurait mieux attester l'intervention de régulations proprement dites dans la construction des constances. Or, lorsque l'on voit les bébés, à l'âge précisément où l'on a signalé le début de cette constance (tout en exagérant beaucoup la valeur de sa précision), se livrer à des essais proprement dits, qui consistent à rapprocher ou à éloigner intentionnellement de leurs yeux les objets qu'ils regardent¹⁵, on est conduit à mettre l'activité perceptive des transports et des comparaisons en relation avec les manifestations de l'intelligence sensori-motrice elle-même (sans revenir pour autant aux « raisonnements inconscients » de Helmholtz). Il semble évident, d'autre part, que la constance de la forme des objets soit liée à la construction même de l'objet, sur laquelle nous reviendrons au chapitre suivant.

Bref, les « constances » perceptives semblent être le produit d'actions proprement dites, qui consistent en déplacements réels ou virtuels du regard ou des organes en jeu : les mouvements sont coordonnés en systèmes dont l'organisation peut varier, du simple tâtonnement dirigé jusqu'à une structure rappelant le « groupement ». Mais, sur le plan perceptif, le groupement véritable n'est jamais atteint, et seules les régulations dues à ces déplacements réels ou virtuels en tiennent lieu. C'est pourquoi les « constances » perceptives, tout en rappelant les invariants opératoires, ou notions de conservation s'appuyant sur des opérations réversibles et groupées, n'aboutissent pas à la précision idéale que seule leur assurerait la réversibilité entière et la mobilité de l'intelligence. Néanmoins l'activité perceptive qui les caractérise est déjà proche de la composition intellectuelle.

Cette même activité perceptive annonce également l'intelligence dans le domaine des transports temporels et des anticipations proprement dites. Dans une intéressante expérience sur les analogies visuelles de l'illusion de poids, Usnadze¹⁶ présente à ses sujets deux cercles de 20 et 28 mm de diamètre, durant quelques fractions de secondes, puis deux cercles de 24 mm : le cercle de 24 situé à l'endroit où se trouvait celui de 28 mm est alors vu plus petit que l'autre (et celui de 24 remplaçant celui de 20 mm est surestimé), par un effet de contraste dû au transport dans le temps (qu'Usnadze appelle *Einstellung*). Reprenant avec Lambercier les mesures de cette illusion sur des enfants de 5-7 ans et sur des adultes¹⁷, nous avons trouvé les deux résultats que voici, dont la réunion est très suggestive quant aux relations de la perception avec l'intelligence : d'une part, l'effet Usnadze est sensiblement plus fort chez l'adulte que chez les petits (comme l'illusion de poids elle-même), mais, d'autre part, il disparaît plus rapidement. Après plusieurs présentations de 24 + 24 mm, l'adulte revient peu à peu à la vision objective, tandis que l'enfant traîne après lui un effet résiduel. On ne saurait donc expliquer cette double différence par de simples traces mnésiques, sauf à être obligé de dire que la mémoire adulte est plus forte, mais oublie plus vite ! Tout se passe au contraire comme si une activité de transposition et d'anticipation se développait avec l'âge, dans le double sens de la mobilité et de la réversibilité, ce qui constitue un

nouvel exemple d'évolution perceptive orientée dans la direction de l'opération.

Une élégante expérience d'Auersperg et Buhrmester consiste à présenter un simple carré dessiné en traits blancs que l'on anime d'un mouvement de circonduction sur un disque noir. Aux petites vitesses on voit directement le carré, bien que l'image rétinienne consiste déjà alors en une croix double entourée de quatre traits disposés à angle droit. Aux grandes vitesses, on ne voit plus que l'image rétinienne, mais aux vitesses intermédiaires on voit une figure de transition formée d'une croix simple entourée des quatre traits. Comme l'ont souligné les auteurs, il intervient sans doute en ce phénomène une anticipation sensori-motrice qui permet au sujet de reconstituer le carré en tout (1^{re} phase), en partie (2^e phase), ou qui y échoue (3^e phase), étant débordée par la vitesse trop grande. Or, avec Lambercier et Demetriades, nous avons trouvé que, mesurée sur des enfants de 5 à 12 ans, la 2^e phase (croix simple) apparaît de plus en plus tard (c'est-à-dire pour un nombre de tours toujours plus élevé), en fonction de l'âge : la reconstitution ou l'anticipation du carré en mouvement est donc d'autant meilleure (c'est-à-dire se fait à des vitesses toujours plus grandes) que le sujet est plus développé.

Mais il y a mieux encore. On présente aux sujets deux tiges à comparer en profondeur, A à 1 m, et C à 4 m. On mesure d'abord la perception de C (sous-estimation ou surconstance, etc.), puis on place en deçà de C une tige B, égale à A, avec 50 cm d'écart latéral, ou encore on place entre A et C une série d'intermédiaires B₁, B₂ et B₃, tous égaux à A (avec le même écart latéral). L'adulte, ou l'enfant après 8-9 ans, voit alors immédiatement $A = B = C$ (ou $A = B_1 = B_2 = B_3 = C$), parce qu'il transporte aussitôt les égalités perceptives $A = B$ et $B = C$ sur le rapport $C = A$, en fermant ainsi la figure sur elle-même. Les petits, au contraire, voient $A = B$; $B = C$ et A différent de C, comme s'ils ne transposaient pas les égalités vues le long du détour ABC sur le rapport direct AC. Or, avant 6-7 ans, l'enfant n'est pas non plus capable de la composition opératoire des relations transitives $A = B$; $B = C$, donc $A = C$. Mais, chose curieuse, il existe, entre 7 et 8-9 ans, une phase intermédiaire telle que le sujet conclut d'emblée, par

l'intelligence, à l'égalité $A = C$ tout en voyant perceptivement C légèrement différent de A ! Il est donc clair, en cet exemple, que la transposition, elle aussi (qui est un « transport » des rapports par opposition à celui d'une valeur isolée), relève de l'activité perceptive, et non pas de la structuration automatique commune à tous les âges, et qu'entre la transposition perceptive et la transitivité opératoire il est des relations à déterminer encore.

Or, la transposition n'est pas simplement extérieure aux figures perçues : à côté de cette transposition externe, il faut distinguer les transpositions internes qui permettent de reconnaître, à l'intérieur même des figures, les rapports qui se répètent, les symétries (ou rapports renversés), etc. Ici encore, il y aurait beaucoup à dire sur le rôle du développement intellectuel, les jeunes enfants n'étant nullement aussi aptes à structurer les figures complexes qu'on a bien voulu le soutenir.

De tous ces faits, il est permis de conclure ce qui suit. Le développement des perceptions témoigne de l'existence d'une activité perceptive source de décentrations, de transports (spatiaux et temporels), de comparaisons, de transpositions, d'anticipations et, d'une manière générale, d'analyse de plus en plus mobile et tendant vers la réversibilité. Cette activité s'accroît avec l'âge et c'est faute de la posséder à un degré suffisant que les petits perçoivent de façon « syncrétique » ou « globale », ou encore par accumulation de détails non reliés entre eux.

La perception comme telle étant caractérisée par des systèmes irréversibles et d'ordre statistique, l'activité perceptive introduit au contraire, en de tels systèmes, conditionnés par une dispersion fortuite ou simplement probable des centrations, une cohérence et un pouvoir de composition progressifs. Cette activité constitue-t-elle déjà une forme de l'intelligence ? Nous avons vu (chap. I et fin chap. II) le peu de signification que comporte une question de ce genre. On peut cependant dire que, en leur point de départ, les actions qui consistent à coordonner les regards dans le sens de la décentration, à transporter, comparer, anticiper et surtout à transposer, sont étroitement solidaires de l'intelligence sensori-motrice dont nous parlerons au chapitre suivant. En particulier la transposition, interne ou externe, qui résume tous les autres actes d'ordre perceptif, est fort comparable à l'assimilation qui caractérise les schèmes

sensori-moteurs et notamment à l'assimilation généralisatrice qui permet le transfert de ces schèmes.

Mais, si l'on peut rapprocher l'activité perceptive de l'intelligence sensori-motrice, son développement la conduit jusqu'au seuil des opérations. Au fur et à mesure que les régulations perceptives dues aux comparaisons et transpositions tendent vers la réversibilité, elles constituent l'un des supports mobiles qui permettront le lancement du mécanisme opératoire. Celui-ci, une fois constitué, réagira ensuite sur elles en se les intégrant, par un choc en retour analogue à celui dont nous venons de citer un exemple à propos des transpositions d'égalités. Mais, avant cette réaction, elles préparent l'opération, en introduisant toujours plus de mobilité dans les mécanismes sensori-moteurs qui en constituent la substructure : il suffira, en effet, que l'activité animant la perception dépasse le contact immédiat avec l'objet, et s'applique à des distances croissantes dans l'espace et dans le temps, pour qu'elle déborde le champ perceptif lui-même et se libère ainsi des limitations qui l'empêchent d'atteindre la mobilité et la réversibilité complètes.

Seulement, l'activité perceptive n'est pas le seul milieu d'incubation dont disposent, en leur genèse, les opérations de l'intelligence : il reste à examiner le rôle des fonctions motrices productrices d'habitudes, et d'ailleurs liées d'extrêmement près à la perception elle-même.

¹ Les « formes physiques » jouent, chez Kœhler, le même rôle par rapport aux structures mentales que les « idées éternelles », chez Russell, par rapport aux concepts, ou que les cadres *a priori* par rapport à la logique vivante.

² *Psychologische Forschung*, vol. 7, 1926, p. 137-154.

³ *Archives de Psychologie*, vol. 29, 1943, p. 255-308.

⁴ *Zeitschrift für Psychologie*, vol. 119, 1931, p. 177-235.

⁵ *Archives de Psychologie*, vol. 31, 1946.

⁶ *Zeitschrift für Psychologie*, vol. 100, 1926, p. 344-371.

⁷ Voir Piaget, Lambercier *et al.*, *Archives de Psychologie*, vol. 29, 1942, p. 1-107.

[8](#) C'est ainsi que, dans l'illusion de Delbœuf, la surface du cercle inscrit A_1 est dilatée par le regard aux dépens de celle de la zone A' comprise entre ce cercle et le cercle extérieur B , si cette zone A' est de largeur inférieure au diamètre de A_1 : si $A' > A_1$, l'effet est inverse.

[9](#) La preuve qu'il s'agit bien d'une erreur liée à la situation fonctionnelle du mesurant est qu'il suffit, pour diminuer ou même annuler cette erreur, de faire semblant de changer l'étalon lors de chaque comparaison (tout en le remettant chaque fois). Il suffit même, pour renverser l'erreur perceptive, de faire porter le jugement verbal sur le mesurant et non plus sur le mesuré (si le sujet dit $A < B$, on demande le jugement $B > A$), ce qui inverse les positions fonctionnelles.

[10](#) Voir la note p. 211.

[11](#) Voir Piaget, « Essai d'interprétation probabiliste de la loi de Weber », *Archives de Psychologie*, vol. 30, 1944, p. 95-138.

[12](#) Le plus beau cas de composition non additive d'ordre perceptif est sans doute fourni par une certaine illusion de poids où l'on perçoit la partie A (un morceau de fonte) comme plus lourde que le tout B formé de A plus A' (une boîte vide en bois léger, exactement superposable à A). On a alors $B < A + A'$, et $A > B$, tandis qu'objectivement $B = A + A'$!

[13](#) Ce qui ne signifie pas « passive », puisqu'elle témoigne déjà de « lois d'organisation ».

[14](#) *Archives de Psychologie*, vol. 29, 1943, p. 173-253.

[15](#) J. Piaget, *La Construction du réel chez l'enfant*, p. 157-158.

[16](#) *Psychologie Forschung*, vol. 14, 1930, p. 366.

[17](#) *Archives de Psychologie*, vol. 30, 1944, p. 139-196.

IV

L'habitude et l'intelligence sensori-motrice

Ce n'est que pour les besoins de l'analyse qu'il est permis de distinguer les fonctions motrices et les fonctions perceptives. Comme l'a profondément montré V. Weizsäcker¹, la distribution classique des phénomènes en excitants sensoriels et en réponses motrices qu'admet le schéma de l'arc réflexe est aussi trompeuse et se réfère à des produits de laboratoire aussi artificiels que la notion de l'arc réflexe lui-même conçu à l'état isolé : la perception est, dès le départ, influencée par le mouvement, comme celui-ci l'est par celle-là. C'est ce que nous avons exprimé, pour notre part, en parlant de « schèmes » sensori-moteurs, pour décrire l'assimilation tout à la fois perceptive et motrice qui caractérise les conduites du nourrisson².

Il importe donc de replacer dans son contexte génétique réel ce que vient de nous apprendre l'étude des perceptions, et de nous demander comment se construit l'intelligence avant le langage. Dès qu'il dépasse le niveau des montages purement héréditaires que sont les réflexes, le nourrisson acquiert des habitudes en fonction de l'expérience. Ces habitudes préparent-elles l'intelligence ou n'ont-elles rien à voir avec cette dernière ? C'est le problème parallèle à celui que nous nous sommes posé à propos de la perception. La réponse risque d'en être aussi la même, ce qui va nous permettre d'avancer plus rapidement et de situer le développement de l'intelligence sensori-motrice dans l'ensemble des processus élémentaires qui la conditionnent.

L'habitude et l'intelligence

I. Indépendance ou dérivations directes

Rien n'est plus propre à faire sentir la continuité qui relie le problème de la naissance de l'intelligence à celui de la formation des habitudes que la confrontation des diverses solutions données à ces deux questions : les hypothèses sont les mêmes, comme si l'intelligence prolongeait les mécanismes dont l'automatisation constitue l'habitude.

On retrouve, en effet, à propos de l'habitude, les schémas génétiques de l'association, des essais et erreurs ou de la structuration assimilatrice. Au point de vue des rapports entre l'habitude et l'intelligence, l'associationnisme revient donc à faire de l'habitude un fait premier qui explique l'intelligence ; le point de vue des essais et des erreurs ramène l'habitude à une automatisation des mouvements sélectionnés après tâtonnement, celui-ci étant caractéristique de l'intelligence elle-même ; le point de vue de l'assimilation conçoit l'intelligence comme une forme d'équilibre de la même activité assimilatrice, dont les formes de début constituent l'habitude. Quant aux interprétations non génétiques, nous retrouvons les trois combinaisons correspondant au vitalisme, à l'apriorisme et au point de vue de la Forme : l'habitude dérivant de l'intelligence, l'habitude sans rapport avec l'intelligence et l'habitude s'expliquant, comme l'intelligence et la perception, par des structurations dont les lois demeurent indépendantes du développement.

Sous l'angle des rapports entre l'habitude et l'intelligence (seule question qui nous intéresse ici), il importe d'examiner d'abord si les deux fonctions sont indépendantes, puis si l'une dérive de l'autre, et enfin de quelles formes communes d'organisation elles émaneraient à des niveaux divers.

Il est dans la logique de l'interprétation aprioriste des opérations intellectuelles de leur dénier tout rapport avec les habitudes, puisque celles-ci émaneraient d'une structure interne indépendante de l'expérience, tandis que les secondes sont acquises au contact de celle-ci. Et il est de fait qu'à introspecter les deux sortes de réalités dans leur état d'achèvement, leurs oppositions paraissent profondes et leurs analogies superficielles.

H. Delacroix a finement noté les unes et les autres : en s'appliquant à des circonstances renouvelées, un mouvement habituel semble envelopper une sorte de généralisation, mais, à l'automatisme inconscient de celle-ci, l'intelligence substitue une généralité d'une qualité tout autre, faite de choix intentionnels et de compréhension. Tout cela est entièrement exact, mais plus on analyse la formation d'une habitude, par opposition à son exercice automatisé, et plus on constate la complexité des activités qui entrent en jeu au départ. D'autre part, à remonter aux sources sensori-motrices de l'intelligence, on retrouve le contexte du *learning* en général. Il est donc indispensable, avant de conclure à l'irréductibilité des deux sortes de structures, de se demander si, tout en distinguant verticalement une série de conduites de niveaux différents, et tout en tenant compte horizontalement de leur degré de nouveauté ou d'automatisation, il n'existerait pas une certaine continuité entre les coordinations courtes et relativement rigides que l'on a coutume d'appeler habitudes et les coordinations à termes extrêmes plus distants et à mobilité plus grande qui caractérisent l'intelligence.

C'est ce qu'a bien vu Buytendijk, qui a analysé avec sagacité la formation des habitudes animales élémentaires, chez les invertébrés notamment. Seulement, mieux il découvre la complexité des facteurs de l'habitude, plus cet auteur tend, en vertu de son système d'interprétation vitaliste, à subordonner la coordination propre aux habitudes à l'intelligence elle-même, faculté inhérente à l'organisme comme tel. L'habitude suppose toujours, pour se constituer, une relation fondamentale de moyen à but : une action n'est jamais une suite de mouvements associés mécaniquement, mais elle est orientée vers une satisfaction, telle que le contact avec la nourriture ou telle que la libération, comme chez les Limnées que l'on pose à l'envers et qui retrouvent de plus en plus rapidement leur position normale. Or le rapport « moyens × but » caractérise les actions intelligentes : l'habitude serait donc l'expression d'une organisation intelligente, d'ailleurs coexistensive de toute structure vivante. De même que Helmholtz expliquait la perception par l'intervention d'un raisonnement inconscient, le vitalisme aboutit ainsi à faire de l'habitude le résultat d'une intelligence organique inconsciente.

Mais, s'il faut donner pleinement raison à Buytendijk quant à la complexité des acquisitions les plus simples et à l'irréductibilité du rapport entre le besoin et la satisfaction, source et non pas effet des associations, c'est aller trop vite en besogne que de tout expliquer par une intelligence posée à titre de fait premier. Une telle thèse entraîne une série de difficultés, qui sont exactement les mêmes que celles de l'interprétation parallèle, dans le domaine de la perception. D'une part, l'habitude, comme la perception, est irréversible, parce que toujours dirigée à sens unique vers le même résultat, tandis que l'intelligence est réversible : inverser une habitude (écrire à l'envers ou de droite à gauche, etc.) consiste à acquérir une nouvelle habitude, tandis qu'une « opération inverse » de l'intelligence est psychologiquement comprise en même temps que l'opération directe (et constitue logiquement la même transformation, mais dans l'autre sens). En second lieu, de même que la compréhension intelligente ne modifie que peu une perception (le savoir n'influence guère une illusion, comme le répondait déjà Hering à Helmholtz) et que, réciproquement, la perception élémentaire ne se prolonge pas sans plus en acte d'intelligence, de même l'intelligence ne modifie que peu une habitude acquise et surtout la formation d'une habitude n'est pas immédiatement suivie par le développement de l'intelligence. Il y a de même un écart sensible, dans l'ordre génétique, entre l'apparition des deux sortes de structures. Les actinies de Piéron, qui se referment à marée descendante et conservent ainsi l'eau qui leur est nécessaire, ne témoignent pas d'une intelligence bien mobile, et gardent en particulier, en aquarium, leur habitude quelques jours avant qu'elle s'éteigne d'elle-même. Les gobius de Goldschmidt apprennent, pour manger, à passer par le trou d'une plaque de verre et conservent leur itinéraire une fois la plaque enlevée : on peut baptiser cette conduite intelligence non-corticale, mais elle reste bien inférieure à ce que l'on appelle ordinairement intelligence tout court.

D'où l'hypothèse qui a longtemps paru la plus simple : l'habitude constituerait un fait premier, explicable, en termes d'associations passivement subies, et l'intelligence en dériverait peu à peu, à raison de la complexité croissante des associations acquises. Nous n'allons pas refaire ici le procès de l'associationnisme, les objections à ce mode d'interprétation étant aussi courantes que ses résurrections sous des formes diverses et

souvent déguisées. Il est cependant indispensable, pour atteindre les structures de l'intelligence en leur développement réel, de rappeler combien les habitudes les plus élémentaires demeurent irréductibles au schéma de l'association passive.

Or, la notion du réflexe conditionné, ou du conditionnement en général, a fourni un regain de vitalité à l'associationnisme en lui offrant à la fois un modèle physiologique précis et une terminologie renouvelée. D'où une série d'applications tentées par les psychologues dans l'interprétation des fonctions intellectuelles (langage, etc.) et parfois de l'acte d'intelligence lui-même.

Mais, si l'existence des conduites conditionnées est un fait, et même très important, leur interprétation n'implique pas l'associationnisme réflexologique dont on les rend trop souvent solidaires. Lorsqu'un mouvement est associé à une perception, il y a plus, en cette connexion, qu'une association passive, c'est-à-dire se gravant en fonction de la répétition seule : il y a déjà un jeu de significations, car l'association ne se constitue qu'en fonction d'un besoin et de sa satisfaction. Chacun sait, en pratique, mais on l'oublie trop dans la théorie, qu'un réflexe conditionné se stabilise dans la mesure seulement où il est confirmé ou sanctionné : un signal associé à une nourriture ne donne pas lieu à une réaction durable si les aliments réels ne sont pas périodiquement présentés à nouveau en même temps que lui. L'association vient ainsi s'insérer dans une conduite totale dont le point de départ est le besoin et le point d'arrivée sa satisfaction (réelle, anticipée, ou encore ludique, etc.). Autant dire qu'il ne s'agit pas là d'une association, au sens classique du terme, mais bien de la constitution d'un schème d'ensemble lié à une signification. Bien plus, si l'on étudie un système de conduites conditionnées dans leur succession historique (et celles qui intéressent la psychologie présentent toujours une telle succession, par opposition aux conditionnements physiologiques trop simples), on voit mieux encore le rôle de la structuration totale. C'est ainsi qu'André Rey, mettant un cobaye dans le casier A d'une boîte à trois casiers successifs ABC, lui donne une secousse électrique précédée d'un signal : au retour du signal, le cobaye saute en B, puis revient en A, mais il suffit de quelques excitations de plus pour qu'il saute de A en B, de B en C et revienne de C en B et en A. La conduite conditionnée n'est donc pas ici la

simple transposition des mouvements de début dus au réflexe simple, mais une conduite nouvelle n'atteignant la stabilité que par une structuration de tout le milieu³.

Or, s'il en est ainsi des types les plus élémentaires de l'habitude, il en va *a fortiori* de même des « transferts associatifs » de plus en plus complexes qui la conduisent au seuil de l'intelligence : partout où il y a association entre mouvements et perceptions, la prétendue association consiste en réalité à intégrer l'élément nouveau dans un schème antérieur d'activité. Que ce schème antérieur soit d'ordre réflexe, comme dans le réflexe conditionné, ou de niveaux toujours plus élevés, partout l'association est en réalité assimilation, de telle sorte que jamais le lien associatif n'est le simple décalque d'un rapport donné tout fait dans la réalité extérieure.

C'est pourquoi l'examen de la formation des habitudes, comme de la structure des perceptions, intéresse au plus haut chef le problème de l'intelligence. Si l'intelligence naissante ne consistait qu'à exercer son activité, tard venue et située à une échelle supérieure, sur un monde achevé d'associations et de relations, correspondant terme à terme aux rapports inscrits une fois pour toutes dans le milieu extérieur, cette activité serait en réalité illusoire. Dans la mesure, au contraire, où l'assimilation organisatrice qui aboutira finalement aux opérations propres à l'intellect intervient dès le départ dans l'activité perceptive et dans la genèse des habitudes, les schémas empiristes que l'on cherche à donner de l'intelligence achevée sont insuffisants à tous les niveaux, parce que négligeant la construction assimilatrice.

On sait, par exemple, que Mach et Rignano conçoivent le raisonnement comme une « expérience mentale ». Cette description, correcte en son principe, prendrait le sens d'une solution explicative si l'expérience était la copie d'une réalité extérieure toute faite. Mais, comme il n'en est rien et que, déjà sur le plan de l'habitude, l'accommodation au réel suppose une assimilation de celui-ci aux schèmes du sujet, l'explication du raisonnement par l'expérience mentale s'enferme dans un cercle : il faut toute l'activité de l'intelligence pour faire une expérience, effective autant que mentale. À l'état achevé, une expérience mentale est la reproduction en pensée, non pas de la réalité, mais des actions ou opérations qui portent sur elle, et le problème de leur genèse subsiste donc entier. Ce n'est qu'au niveau des

débuts de la pensée de l'enfant qu'on peut parler d'expérience mentale dans le sens d'une simple imitation intérieure du réel : mais en ce cas le raisonnement n'est précisément pas encore logique.

De même, lorsque Spearman réduit l'intelligence aux trois moments essentiels de l'« appréhension de l'expérience », de l'« éducation des relations » et de l'« éducation des corrélats », il faut ajouter que l'expérience ne s'appréhende pas sans l'intermédiaire d'une assimilation constructive. Les soi-disant « éducations » de relations sont alors à concevoir comme des opérations proprement dites (sériation ou emboîtements de relations symétriques). Quant à réduction des corrélats (« la présentation d'un caractère jointe à une relation tend à évoquer immédiatement la connaissance du caractère corrélatif⁴ »), elle est solidaire de groupements bien définis, qui sont ceux de la multiplication des classes ou des relations (chap. II).

L'habitude et l'intelligence

II. Tâtonnement et structuration

Si donc ni l'habitude ni l'intelligence ne peuvent s'expliquer par un système de coordinations associatives correspondant sans plus à des rapports déjà donnés dans la réalité externe, mais qu'elles supposent toutes deux une activité du sujet lui-même, l'interprétation la plus simple ne consiste-t-elle pas à réduire cette activité à une série d'essais se déployant au hasard (c'est-à-dire sans relation directe avec le milieu), mais sélectionnés peu à peu grâce aux réussites ou aux échecs auxquels ils aboutissent ? C'est ainsi que Thorndike, pour saisir le mécanisme de l'apprentissage, place des animaux dans un labyrinthe et mesure l'acquisition au nombre décroissant des erreurs. L'animal tâtonne d'abord, c'est-à-dire se livre à des essais fortuits, mais les erreurs sont graduellement éliminées et les essais heureux retenus, jusqu'à déterminer les itinéraires ultérieurs. Le principe de cette sélection par le résultat obtenu est appelé « loi de l'effet ». L'hypothèse est donc séduisante : l'action du sujet intervient dans les essais, celle du milieu dans les sélections, et la loi de

l'effet maintient le rôle des besoins et des satisfactions qui encadrent toute conduite active.

Bien plus, un tel schéma explicatif est de nature à rendre compte de la continuité qui relie les habitudes les plus élémentaires à l'intelligence la plus évoluée : Claparède a repris les notions du tâtonnement et du contrôle empirique après coup pour en faire le principe d'une théorie de l'intelligence, appliquée successivement à l'intelligence animale, à l'intelligence pratique de l'enfant et jusqu'au problème de « La genèse de l'hypothèse⁵ » en psychologie de la pensée adulte. Mais, dans les nombreux écrits du psychologue genevois, on assiste à une évolution significative des premiers aux derniers, au point qu'à lui seul l'examen de ce développement constitue déjà une critique suffisante de la notion du tâtonnement.

Claparède commence par opposer l'intelligence – fonction vicariante d'adaptation nouvelle – à l'habitude (automatisée) et à l'instinct, adaptations aux circonstances qui se répètent. Or, comment se comporte le sujet en présence de circonstances nouvelles ? Des infusoires de Jennings jusqu'à l'homme (et au savant lui-même, en face de l'imprévu), il tâtonne. Ce tâtonnement peut être purement sensori-moteur ou s'intérioriser sous forme d'« essais » de la pensée seule, mais sa fonction est toujours la même : inventer des solutions, que l'expérience sélectionnera après coup.

L'acte complet d'intelligence suppose ainsi trois moments essentiels : la question qui oriente la recherche, l'hypothèse qui anticipe les solutions, et le contrôle qui les sélectionne. Seulement on peut distinguer deux formes d'intelligence, l'une pratique (ou « empirique »), l'autre réfléchie (ou « systématique »). Dans la première, la question se présente sous les espèces d'un simple besoin, l'hypothèse, d'un tâtonnement sensori-moteur, et le contrôle, d'une pure suite d'échecs ou de réussites. C'est dans la seconde que le besoin se réfléchit en question, que le tâtonnement s'intériorise en recherches d'hypothèses et que le contrôle anticipe la sanction de l'expérience par le moyen d'une « conscience des relations », suffisant à écarter les hypothèses fausses et à retenir les bonnes.

Tel était le cadre de la théorie, lorsque Claparède a abordé le problème de la genèse de l'hypothèse, en psychologie de la pensée. Or, tout en soulignant le rôle évident que conserve le tâtonnement dans les formes de

pensée les plus évoluées, Claparède a été conduit, par sa méthode de la « réflexion parlée », à ne plus le situer au point de départ même de la recherche intelligente, mais pour ainsi dire en marge, ou à l'avant-garde, et seulement lorsque les données dépassent trop la compréhension du sujet. Le point de départ lui paraît au contraire fourni par une attitude, dont il n'avait pas jusque-là relevé l'importance : en présence des données du problème, et une fois la recherche orientée par le besoin ou la question (grâce à un mécanisme considéré d'ailleurs comme encore mystérieux), il y a d'abord compréhension d'un ensemble de relations par simple « implication ». Ces « implications » peuvent être justes ou fausses. Justes, elles sont conservées par l'expérience. Fausses, elles sont contredites par cette dernière, et, alors, seulement, débute ce tâtonnement. Celui-ci n'intervient ainsi qu'à titre de surrogat ou de supplément, c'est-à-dire de conduite dérivée par rapport aux implications initiales. Le tâtonnement n'est donc jamais pur, conclut Claparède : il est en partie dirigé par la question et les implications, et il ne devient réellement fortuit que dans la mesure où les données débordent par trop ces schèmes anticipateurs.

En quoi consiste l'« implication » ? C'est ici que la doctrine prend son sens le plus large et rejoint le problème de l'habitude autant que de l'intelligence elle-même. L'« implication » est au fond presque l'ancienne « association » des psychologues classiques, mais doublée d'un sentiment de nécessité émanant du dedans et non plus du dehors. Elle est la manifestation d'une « tendance primitive », en dehors de laquelle le sujet ne saurait, à aucun niveau, profiter de l'expérience (p. 104). Elle n'est pas due à la « répétition d'un couple d'éléments », mais au contraire source de la répétition du semblable, et « prend naissance déjà lors de la première rencontre des deux éléments de ce couple » (p. 105). L'expérience ne peut donc que la rompre ou la confirmer, et ne la crée pas. Mais c'est lorsque l'expérience impose un rapprochement que le sujet la double d'une implication : ses racines seraient, en effet, à chercher dans la « loi de coalescence » de W. James (cette loi par laquelle James expliquait précisément l'association !) : « la loi de coalescence engendre l'implication sur le plan de l'action et le syncrétisme sur le plan de la représentation » (p. 105). Claparède va ainsi jusqu'à interpréter le réflexe conditionné par l'implication : le chien de Pavlov salive au son de la cloche, après avoir

entendu celle-ci en même temps qu'il voyait sa nourriture, parce qu'alors le son « implique » la nourriture.

Ce renversement progressif de la théorie du tâtonnement mérite un examen attentif. À commencer par un point en apparence secondaire, n'y aurait-il peut-être pas pseudo-problème à se demander de quelle manière la question ou le besoin orientent la recherche, comme s'ils existaient indépendamment de cette recherche ? La question et le besoin lui-même sont, en effet, l'expression de mécanismes déjà constitués au préalable, et qui se trouvent simplement en état de déséquilibre momentané : le besoin de téter suppose l'organisation achevée des appareils de succion, et, à l'autre extrême, des questions telles que « qu'est-ce que ? », « où ? », etc., sont l'expression de classifications, de structures spatiales, etc., déjà construites en tout ou en partie (voir chap. II). Dès lors, le schème qui oriente la recherche est celui dont l'existence est déjà nécessaire pour expliquer l'apparition du besoin ou de la question : ceux-ci, comme la recherche dont ils marquent la prise de conscience, traduisent donc un seul acte d'assimilation du réel à ce schème.

Cela dit, est-il légitime de concevoir l'implication comme un fait premier, à la fois sensori-moteur et intellectuel, source de l'habitude comme de la compréhension ? C'est d'abord à la condition, bien entendu, de ne pas prendre ce terme dans le sens logique de lien nécessaire entre jugements, mais dans le sens très général d'un rapport de nécessité quelconque. Or, deux éléments, vus ensemble pour la première fois, donnent-ils lieu à un tel rapport ? Un chat noir vu par un bébé, pour reprendre un exemple de Claparède, entraîne-t-il sans plus, lors de sa première perception, le rapport « chat implique noir » ? Si les deux éléments sont réellement vus pour la première fois, sans analogies si anticipations, ils sont assurément déjà englobés en un tout perceptif, en une *Gestalt*, ce qu'expriment sous une autre forme la loi de coalescence de James ou le syncrétisme invoqué par Claparède. Qu'il y ait là plus qu'une association, cela est encore clair, dans la mesure où le tout résulte, non pas de la réunion des deux éléments d'abord perçus chacun à part, mais bien de leur fusion immédiate par structuration d'ensemble. Seulement ce n'est pas un lien de nécessité : c'est le début d'un schème possible, mais qui n'engendrera des rapports sentis comme nécessaires qu'à la condition de se constituer à titre de schème réel,

par une transposition ou une généralisation (donc une application à de nouveaux éléments), bref en donnant lieu à une assimilation. C'est l'assimilation qui est donc à la source de ce que Claparède appelle l'implication : à parler schématiquement, le sujet n'aboutira donc pas au rapport « A implique x » lors du premier A perçu avec la qualité x, mais il sera conduit au rapport « A₂ implique x » pour autant qu'il assimilera A₂ au schème (A), ce schème étant précisément créé par l'assimilation A₂ = A. Le chien qui salive en voyant sa nourriture ne salivera ainsi au son de la cloche que s'il l'assimile, à titre d'indice ou de partie de l'acte total, au schème de cette action. Claparède a bien raison de dire que ce n'est pas la répétition qui engendre l'implication, mais c'est au cours de la répétition seule qu'elle apparaît, parce que l'implication est le produit interne de l'assimilation qui assure la répétition de l'acte extérieur.

Or, cette intervention nécessaire de l'assimilation renforce encore les réserves que Claparède a été lui-même conduit à formuler quant au rôle général du tâtonnement. D'abord, il va de soi que le tâtonnement, lorsqu'il se présente, ne saurait s'expliquer en termes mécaniques. Mécaniquement, c'est-à-dire dans l'hypothèse d'un simple frayage, les erreurs devraient se reproduire autant que les essais couronnés de succès. Si tel n'est pas le cas, c'est-à-dire si la « loi de l'effet » joue, c'est que lors des répétitions le sujet anticipe ses échecs et ses réussites. Autrement dit, chaque essai agit sur le suivant non pas comme un canal ouvrant la voie à de nouveaux mouvements, mais comme un schème permettant d'attribuer des significations aux essais ultérieurs⁶. Le tâtonnement n'exclut donc nullement l'assimilation.

Mais il y a plus. Les premiers essais eux-mêmes sont difficilement réductibles à un simple hasard⁷. D.K. Adams trouve dans les expériences de labyrinthe des mouvements d'emblée orientés. W. Dennis, puis J. Dashiell insistent sur la continuation des directions initialement adoptées. Tolman et Krechewsky parlent même d'« hypothèses » pour décrire les mouvements des rats, etc. D'où les importantes interprétations auxquelles ont été conduits C. Hull et C.E. Tolman. Hull insiste sur l'opposition des modèles psychiques impliquant moyens et buts et des modèles mécaniques de frayage : alors qu'en ces derniers la ligne droite s'impose, les premiers disposent d'un nombre de chemins possibles d'autant plus grand que l'acte

est plus complexe. Cela revient à dire que, dès le niveau des conduites sensori-motrices faisant transition entre l'apprentissage et l'intelligence, il faut faire la part de ce qui deviendra l'« associativité » des opérations dans leurs « groupements » finaux (chap. II). Quant à Tolman, il met en évidence le rôle de la généralisation dans la formation des habitudes elles-mêmes : c'est ainsi qu'en présence d'un nouveau labyrinthe, différent de celui que connaît l'animal, celui-ci perçoit des analogies d'ensemble et applique à ce nouveau cas les conduites qui lui ont réussi dans le précédent (itinéraires particuliers). Il y a donc toujours structuration d'ensemble, mais les structures en jeu ne sont pas pour Tolman de simples « formes » au sens de la théorie de Köhler : ce sont des *Sign-Gestalt*, c'est-à-dire des schèmes pourvus de significations. Ce double caractère généralisable et significatif des structures envisagées par Tolman montre assez qu'il s'agit de ce que nous appelons des schèmes d'assimilation.

Ainsi, de l'apprentissage élémentaire jusqu'à l'intelligence, l'acquisition semble impliquer une activité assimilatrice, aussi nécessaire à la structuration des formes les plus passives de l'habitude (conduites conditionnées et transferts-associatifs) qu'au déploiement des manifestations visiblement actives (tâtonnements orientés). À cet égard, le problème des rapports entre l'habitude et l'intelligence est bien parallèle à celui des rapports entre celle-ci et la perception. De même que l'activité perceptive n'est pas identique à l'intelligence, mais la rejoint sitôt qu'elle se libère de la centration sur l'objet immédiat et actuel, de même l'activité assimilatrice qui engendre les habitudes ne se confond pas avec l'intelligence, mais aboutit à celle-ci sitôt que les systèmes sensori-moteurs irréversibles et d'un seul tenant se différencient et se coordonnent en articulations mobiles. Au reste, la parenté de ces deux sortes d'activités élémentaires est évidente, puisque perceptions et mouvements habituels sont toujours indissociablement réunis en schèmes d'ensemble et que le « transfert » ou généralisation propre à l'habitude est l'exact équivalent dans l'ordre moteur de la « transposition » sur le plan des figures spatiales, tous deux supposant la même assimilation généralisatrice.

L'assimilation sensori-motrice et la naissance de l'intelligence chez l'enfant

Chercher comment naît l'intelligence, à partir de l'activité assimilatrice qui engendre auparavant les habitudes, c'est montrer comment cette assimilation sensori-motrice se réalise en structures toujours plus mobiles et d'application toujours plus étendue, à partir du point où la vie mentale se dissocie de la vie organique.

Or, dès les montages héréditaires, on assiste, à côté de l'organisation interne et physiologique des réflexes, à des effets cumulatifs de l'exercice et à des débuts de recherche, qui marquent les premières distances, dans l'espace et dans le temps, au moyen desquelles nous avons défini la « conduite » (chap. I). Un nouveau-né nourri à la cuiller aura peine, ensuite, à prendre le sein. Lorsqu'il tète dès le début, son habileté croît régulièrement ; placé à côté du mamelon, il cherchera la bonne position et la trouvera toujours plus rapidement. Suçant n'importe quoi, il rejettera cependant vite un doigt, mais conservera le sein. Entre les repas, il sucera à vide, etc. Ces observations banales montrent que, déjà à l'intérieur du champ clos des mécanismes réglés héréditairement, il surgit un début d'assimilation reproductrice d'ordre fonctionnel (exercice), d'assimilation généralisatrice ou transpositive (extension du schème réflexe à de nouveaux objets) et d'assimilation réognitive (discrimination des situations).

C'est dans ce contexte déjà actif que viennent s'insérer les premières acquisitions en fonction de l'expérience (l'exercice réflexe ne conduisant pas encore à une acquisition réelle, mais à une simple consolidation). Qu'il s'agisse d'une coordination en apparence passive, telle qu'un conditionnement (par exemple un signal déclenchant une attitude anticipatrice de succion), ou d'une extension spontanée du champ d'application des réflexes (par exemple succion systématique du pouce par coordination des mouvements du bras et de la main avec ceux de la bouche), les formes élémentaires de l'habitude procèdent d'une assimilation d'éléments nouveaux aux schèmes antérieurs, qui sont en l'espèce des schèmes réflexes. Mais il importe de saisir que l'extension du schème réflexe par l'incorporation de l'élément nouveau entraîne par cela même la formation d'un schème d'ordre supérieur (l'habitude comme telle), lequel s'intègre donc le schème inférieur (le réflexe). L'assimilation d'un élément nouveau à un schème antérieur implique donc en retour l'intégration de celui-ci en un schème supérieur.

Cependant, il va de soi qu'au niveau de ces premières habitudes on ne saurait encore parler d'intelligence. Comparée aux réflexes, l'habitude présente un champ d'application à distances plus grandes, dans l'espace et dans le temps. Mais, même élargis, ces premiers schèmes sont encore d'un seul tenant, sans mobilité interne ni coordination les uns avec les autres. Les généralisations dont ils sont susceptibles ne sont encore que des transferts moteurs comparables aux transpositions perceptives les plus simples, et, malgré leur continuité fonctionnelle avec les étapes suivantes, rien ne permet encore de les comparer par leur structure à l'intelligence elle-même.

Lors d'un troisième niveau, par contre, qui débute avec la coordination de la vision et de la préhension (entre 3 et 6 mois, ordinairement vers 4,6), de nouvelles conduites surgissent, qui font transition entre l'habitude simple et l'intelligence. Supposons un bébé dans son berceau, la toiture relevée et d'où pendent toute une série de hochets, ainsi qu'un cordon libre : l'enfant saisit celui-ci et ébranle alors, sans s'y attendre ni rien comprendre du détail des relations spatiales ou causales, l'ensemble du dispositif. Surpris par le résultat, il recherche le cordon et recommence le tout à plusieurs reprises. J.M. Baldwin a appelé « réaction circulaire » cette reproduction active d'un résultat obtenu une première fois par hasard. La réaction circulaire est ainsi un exemple typique d'assimilation reproductrice. Le premier mouvement exécuté, suivi de son résultat, constitue une action totale, qui crée un besoin nouveau sitôt les objets, sur lesquels elle porte, revenus à leur état initial : ceux-ci sont alors assimilés à l'action précédente (promue pour autant au rang de schème), ce qui déclenche sa reproduction, et ainsi de suite. Or, ce mécanisme est identique à celui qui se trouve déjà au point de départ des habitudes élémentaires, sauf qu'en ce cas la réaction circulaire porte sur le corps propre (appelons donc réaction circulaire primaire celle du niveau précédent, telle que le schème de sucer son pouce), tandis que dorénavant, grâce à la préhension, elle porte sur les objets extérieurs (appelons réaction circulaire secondaire ces conduites relatives aux objets, tout en nous rappelant qu'ils ne sont nullement encore substantifiés par l'enfant).

La réaction circulaire secondaire participe donc encore, en son point de départ, des structures propres aux simples habitudes. Conduites d'un seul tenant, qui se répètent en bloc, sans but posé d'avance et avec utilisation des hasards surgis en cours de route, elles n'ont, en effet, rien d'un acte complet

d'intelligence, et il faut se garder de projeter dans l'esprit du sujet les distinctions que nous ferions à sa place entre un moyen initial (tirer le cordon) et un but final (secouer la toiture), ainsi que de lui attribuer les notions d'objet et d'espace que nous lions à une situation, pour lui inanalysée et globale. Néanmoins, sitôt la conduite reproduite quelques fois, on s'aperçoit qu'elle présente une double tendance vers la désarticulation et la réarticulation interne de ses éléments, et vers la généralisation ou la transposition active en présence de nouvelles données, sans relation directe avec les précédentes. Sur le premier point, on constate, en effet, qu'après avoir suivi les événements dans l'ordre cordon – ébranlement – hochets, la conduite devient susceptible d'un début d'analyse : la vue des hochets immobiles et en particulier la découverte d'un nouvel objet que l'on vient de suspendre au toit va déclencher la recherche du cordon. Sans qu'il y ait encore là de vraie réversibilité, il est clair qu'il y a progrès dans la mobilité, et qu'il y a presque articulation de la conduite en un moyen (reconstitué après coup) et un but (posé après coup). D'autre part, si l'on met l'enfant en présence d'une situation toute nouvelle, telle que le spectacle d'un mouvement situé à 2-3 m de lui, ou même l'audition d'un son quelconque dans la chambre, il arrive qu'il cherche et tire le même cordon, comme pour faire continuer à distance le spectacle interrompu. Or, cette nouvelle conduite (qui confirme bien l'absence de contacts spatiaux et de causalité intelligible) constitue assurément un début de généralisation proprement dite. Tant l'articulation interne que cette transposition externe du schème circulaire annoncent ainsi l'apparition prochaine de l'intelligence.

Lors d'un quatrième niveau, les choses se précisent en effet. À partir de 8-10 mois, les schèmes construits par réactions secondaires, au cours du stade précédent, deviennent susceptibles de se coordonner entre eux, les uns étant utilisés à titre de moyens et les autres assignant un but à l'action. C'est ainsi que, pour saisir un objectif placé derrière un écran qui le masque en tout ou en partie, l'enfant va d'abord écarter l'écran (en utilisant les schèmes de saisir ou de frapper, etc.), puis il s'empare de l'objectif. Dorénavant, par conséquent, le but est posé avant les moyens, puisque le sujet a l'intention de saisir l'objectif avant d'avoir celle de déplacer l'obstacle, ce qui suppose une articulation mobile des schèmes élémentaires composant le schème total. D'autre part, le nouveau schème total devient

susceptible de généralisations bien plus larges que précédemment. Cette mobilité, jointe à ce progrès dans la généralisation, se marquent en particulier dans le fait que, en présence d'un objet nouveau, l'enfant essaie successivement les derniers schèmes acquis antérieurement (saisir, frapper, secouer, frotter, etc.), ces derniers étant donc utilisés à titre de concepts sensori-moteurs, si l'on peut dire, comme si le sujet cherchait à comprendre l'objet nouveau par l'usage (à la manière des « définitions par l'usage » que l'on retrouvera bien plus tard sur le plan verbal).

Les conduites de ce quatrième niveau témoignent ainsi d'un double progrès dans le sens de la mobilité, et de l'extension du champ d'application des schèmes. Ces trajets parcourus par l'action, mais aussi par les anticipations et reconstitutions sensori-motrices, entre le sujet et les objets, ne sont plus comme aux stades précédents des trajets directs et simples : rectilignes comme dans la perception, ou stéréotypés et à sens unique comme dans les réactions circulaires. Les itinéraires commencent à varier et l'utilisation des schèmes antérieurs à parcourir des distances plus grandes dans le temps. C'est ce qui caractérise la connexion des moyens et des buts, désormais différenciés, et c'est pourquoi l'on peut commencer à parler d'intelligence véritable. Mais outre la continuité qui la relie aux conduites précédentes, il faut remarquer la limitation de cette intelligence naissante : pas d'inventions, ni de découverte de moyens nouveaux, et simple application des moyens connus aux circonstances imprévues.

Deux acquisitions caractérisent le niveau suivant, toutes deux relatives à l'utilisation de l'expérience. Les schèmes d'assimilation décrits jusqu'ici sont naturellement accommodés de façon continue aux données extérieures. Mais cette accommodation est pour ainsi dire subie plus que recherchée : le sujet agit selon ses besoins et cette action s'accorde avec le réel ou rencontre des résistances qu'elle cherche à tourner. Les nouveautés qui surgissent fortuitement, ou bien sont négligées, ou bien sont assimilées à des schèmes antérieurs et reproduites par réaction circulaire. Il vient au contraire un moment où la nouveauté intéresse pour elle-même, ce qui suppose assurément un équipement suffisant de schèmes pour que soient possibles les comparaisons et que le fait nouveau soit assez semblable au connu pour intéresser et assez différent pour échapper à la saturation. Les réactions circulaires consisteront alors en une reproduction du fait nouveau,

mais avec variations et expérimentation active, destinées à en dégager précisément les possibilités nouvelles. Ayant ainsi découvert la trajectoire de chute d'un objet, l'enfant cherchera à le lancer de différentes façons ou de points de départ distincts. On peut appeler « réaction circulaire tertiaire » cette assimilation reproductrice avec accommodation différenciée et intentionnelle.

Dès lors, quand des schèmes seront coordonnés entre eux à titre de moyens et de buts, l'enfant ne se bornera plus à appliquer les moyens connus aux situations nouvelles : il différenciera ces schèmes servant de moyens, par une sorte de réaction circulaire tertiaire, et en viendra par conséquent à découvrir des moyens nouveaux. C'est de cette manière que sont élaborées une série de conduites, dont personne ne conteste le caractère d'intelligence : amener à soi l'objectif par l'intermédiaire du support sur lequel il est situé, d'une ficelle en constituant le prolongement ou même d'un bâton utilisé à titre d'intermédiaire indépendant. Mais, si complexe que soit cette dernière conduite, il faut bien comprendre que, dans les cas ordinaires, elle ne surgit pas *ex abrupto*, et se trouve au contraire préparée par toute une suite de relations et de significations dues à l'activité des schèmes antérieurs : le rapport de moyens à but, la notion d'un objet peut en mettre un autre en mouvement, etc. La conduite du support est à cet égard la plus simple : ne pouvant atteindre l'objectif directement, le sujet accroche les objets situés entre deux (le tapis sur lequel est posé le jouet désiré, etc.). Les mouvements que la préhension du tapis impriment à l'objectif demeurent sans signification aux niveaux précédents ; en possession des rapports nécessaires, le sujet comprend au contraire d'emblée l'utilisation possible du support. On sait, en de tels cas, le vrai rôle du tâtonnement dans l'acte d'intelligence ; à la fois dirigé par le schème qui assigne un but à l'action, et par le schème choisi à titre de moyen initial, le tâtonnement est en outre sans cesse orienté, au cours des essais successifs, par les schèmes susceptibles de donner une signification aux événements fortuits, ainsi utilisés intelligemment. Le tâtonnement n'est donc jamais pur, mais ne constitue que la marge d'accommodation active compatible avec les coordinations assimilatrices qui constituent l'essentiel de l'intelligence.

Enfin, un sixième niveau, qui occupe une partie de la seconde année, marque l'achèvement de l'intelligence sensori-motrice : au lieu que les moyens nouveaux soient exclusivement découverts par expérimentation active, comme au niveau précédent, il peut y avoir dorénavant invention, par coordination, intérieure et rapide, de procédés non encore connus du sujet. C'est à ce dernier type qu'appartiennent les faits de restructuration brusque décrits par Kœhler sur les chimpanzés et l'*Aha-Erlebnis* de K. Bühler, ou sentiment de compréhension soudaine. Chez des enfants qui n'ont pas eu l'occasion d'expérimenter sur des bâtons avant, il arrive ainsi que le premier contact avec un bâton déclenche la compréhension de ses rapports possibles avec l'objectif à atteindre, et cela sans tâtonnement réel. Il semble, d'autre part, évident que certains des sujets de Kœhler ont inventé l'usage du bâton pour ainsi dire sous ses yeux et sans exercice antérieur.

Le grand problème est alors de saisir le mécanisme de ces coordinations intérieures, qui supposent à la fois l'invention sans tâtonnement et une anticipation mentale voisine de la représentation. Nous avons déjà vu comment la théorie de la Forme explique la chose sans se référer à l'expérience acquise et par une simple restructuration perceptive. Mais, chez le bébé, il est impossible de ne pas voir dans les comportements de ce sixième stade l'achèvement de tout le développement caractérisant les cinq étapes précédentes. Il est clair, en effet, qu'une fois habitué aux réactions circulaires tertiaires, et aux tâtonnements intelligents qui constituent une vraie expérimentation active, l'enfant devient tôt ou tard capable d'une intériorisation de ces conduites. Lorsque, cessant d'agir en présence des données du problème, le sujet paraît réfléchir (un de nos enfants, après avoir tâtonné sans succès pour agrandir l'ouverture d'une boîte d'allumettes, interrompt son action, regarde la fente avec attention, puis ouvre et ferme sa propre bouche), tout semble indiquer qu'il continue de chercher, mais par essais intérieurs ou actions intériorisées (les mouvements imitatifs de la bouche, dans l'exemple qui précède, sont un indice très net de cette sorte de réflexion motrice). Que se passe-t-il alors et comment expliquer l'invention en quoi consiste la solution soudaine ? Les schèmes sensori-moteurs devenus suffisamment mobiles et coordonnables entre eux donnent lieu à des assimilations réciproques assez spontanées pour qu'il ne

soit plus besoin de tâtonnements effectifs et assez rapides pour donner l'impression de restructurations immédiates. La coordination interne des schèmes serait donc à la coordination extérieure des niveaux précédents comme le langage intérieur, simple esquisse intériorisée et rapide de la parole effective, est au langage externe.

Mais la spontanéité et la vitesse plus grande de la coordination assimilatrice entre schèmes suffisent-elles à expliquer l'intériorisation des conduites, ou un début de représentation se produit-il déjà au présent niveau, annonçant ainsi le passage de l'intelligence sensori-motrice à la pensée proprement dite ? Indépendamment de l'apparition du langage, que l'enfant commence à acquérir à ces âges (mais qui fait défaut aux chimpanzés pourtant aptes à des inventions remarquablement intelligentes), il est deux sortes de faits qui, à ce sixième stade, témoignent d'une ébauche de représentation, mais d'une ébauche ne dépassant guère le niveau de la représentation assez rudimentaire propre aux chimpanzés. D'une part, l'enfant devient capable d'imitation différée, c'est-à-dire d'une copie surgissant pour la première fois après la disparition perceptive du modèle : or, que l'imitation différée dérive de la représentation imagée, ou qu'elle en soit cause, elle lui est assurément liée de près (nous reprendrons ce problème au chap. V). D'autre part, dans le même temps, l'enfant parvient à la forme la plus élémentaire du jeu symbolique, consistant à évoquer au moyen du corps propre une action étrangère au contexte actuel (par exemple, faire semblant de dormir pour s'amuser, tout en étant très éveillé). Ici de nouveau apparaît une sorte d'image jouée et donc motrice, mais déjà presque représentative. Ces images en action propres à l'imitation différée et au symbole ludique naissant n'interviennent-elles pas, à titre de signifiants, dans la coordination intériorisée des schèmes ? C'est ce que semble montrer l'exemple cité à l'instant de l'enfant qui imite de la bouche l'agrandissement de la fente visible, sur une boîte qu'il cherche effectivement à ouvrir.

La construction de l'objet et des rapports spatiaux

On vient de constater la remarquable continuité fonctionnelle qui relie les structures successives construites par l'enfant à partir de la formation des

habitudes élémentaires jusqu'aux actes d'inventions spontanées et soudaines caractérisant les formes les plus élevées de l'intelligence sensori-motrice. La parenté de l'habitude et de l'intelligence devient ainsi manifeste, toutes deux procédant, mais à des niveaux distincts, de l'assimilation sensori-motrice. Il reste maintenant à rejoindre ce que nous disions plus haut (chap. III) de la parenté entre l'intelligence et l'activité perceptive, toutes deux s'appuyant également sur l'assimilation sensori-motrice, et à des niveaux distincts : l'un, auquel cette assimilation engendre la transposition perceptive (proche parente du transfert des mouvements habituels), et l'autre qui est caractérisé par la généralisation spécifiquement intelligente.

Or, rien n'est plus propre à mettre en évidence les liens, à la fois si simples en leur source commune et si complexes en leurs différenciations multiples, de la perception, de l'habitude et de l'intelligence, que d'analyser la construction sensori-motrice des schèmes fondamentaux de l'objet et de l'espace (d'ailleurs indissociables de la causalité et du temps). Cette construction est, en effet, étroitement corrélative du développement que nous venons de rappeler de l'intelligence préverbale. Mais, d'autre part, elle requiert à un haut degré une organisation de structures perceptives, et de structures entièrement solidaires de la motricité déployée en habitudes.

Qu'est-ce, en effet, que le schème de l'objet ? C'est, pour une part essentielle, un schème de l'intelligence : avoir la notion de l'objet, c'est attribuer la figure perçue à un support substantiel, tel que la figure et la substance dont elle est ainsi l'indice continuent d'exister en dehors du champ perceptif. La permanence de l'objet, envisagé sous cet angle, est non seulement un produit de l'intelligence, mais constitue même la première de ces notions fondamentales de conservation, dont nous verrons le développement au sein de la pensée (chap. V). Mais, par le fait qu'il se conserve et qu'il se réduit même à cette conservation comme telle, l'objet solide (le seul à considérer au début) conserve aussi ses dimensions et sa forme : or, la constance des formes et de la grandeur est un schème relevant de la perception au moins autant que de l'intelligence. Enfin, il va de soi que, tant sous les espèces de la constance perceptive que sous celles de la conservation au-delà des frontières du champ perceptif actuel, l'objet est lié à une série d'habitudes motrices, à la fois sources et effets de la

construction de ce schème. On voit ainsi combien il est de nature à éclairer les vrais rapports entre l'intelligence, la perception et l'habitude.

Or, comment se construit le schème de l'objet ? Au niveau du réflexe, il n'y a assurément pas d'objets, le réflexe étant une réponse à une situation, et ni le stimulus ni l'acte déclenché ne supposent autre chose que des qualités attribuées à des tableaux perceptifs, sans substrat substantiel nécessaire : lorsque le nourrisson cherche et retrouve le sein, il n'est pas besoin qu'il en fasse un objet, et la situation précise de la tétée, ainsi que la permanence des postures, suffisent, sans intervention de schèmes plus complexes, à rendre compte de ces comportements. Au niveau des premières habitudes, la reconnaissance n'implique pas non plus l'objet, car reconnaître un tableau perceptif ne suppose aucune croyance quant à l'existence de l'élément perçu, en dehors des perceptions et reconnaissances actuelles ; d'autre part l'appel par le cri à une personne absente requiert simplement l'anticipation de son retour possible, à titre de tableau perceptif connu, et non pas la localisation spatiale, dans une réalité organisée, de cette personne en tant qu'objet substantiel. Par contre, suivre des yeux une figure en mouvement et continuer à chercher au moment de sa disparition, tourner la tête pour voir dans la direction d'un son, etc., constituent des débuts de permanence pratique, mais uniquement liés à l'action en cours : ce sont des anticipations perceptivo-motrices et des attentes, mais déterminées par la perception et le mouvement immédiatement antérieurs, et nullement encore des recherches actives distinctes du mouvement déjà esquissé, ou déterminé par la perception actuelle.

Au cours du troisième stade (réactions circulaires secondaires), le fait que l'enfant devient capable de saisir ce qu'il voit permet de contrôler ces interprétations. Selon Ch. Bühler, le sujet de ce niveau parvient à enlever un linge dont on recouvre son visage. Mais nous avons pu montrer qu'au même stade l'enfant ne cherche nullement à écarter un linge posé sur l'objet de ses désirs, et cela même quand il a déjà esquissé un mouvement de préhension à l'égard de l'objectif encore visible : il se conduit donc comme si l'objet se résorbait dans le linge et cessait d'exister au moment précis où il sort du champ perceptif ; ou encore, ce qui revient au même, il ne possède aucune conduite lui permettant de rechercher, par l'action (enlever l'écran) ou par la pensée (imaginer), l'objet disparu. Cependant, à ce niveau plus

qu'au précédent, il attribue à l'objectif d'une action en cours une sorte de permanence pratique ou de continuation momentanée : revenir à un jouet après avoir été distrait (réaction circulaire différée), anticiper la position de l'objet en cas de chute, etc. Mais alors c'est l'action qui confère une conservation momentanée à l'objet, et celui-ci cesse de la posséder après la fin de l'action en cours.

Par contre, au quatrième stade (coordination des schèmes connus), l'enfant commence à rechercher l'objet derrière un écran, ce qui constitue le début des conduites différenciées relatives à l'objet disparu, et par conséquent le commencement de la conservation substantielle. Mais on observe souvent alors une réaction intéressante montrant que cette substance naissante n'est pas encore individualisée, et par conséquent demeure liée à l'action comme telle : si l'enfant cherche un objet en A (par exemple sous un coussin situé à sa droite) et qu'on déplace sous ses yeux le même objet en B (autre coussin, mais à sa gauche), il retourne d'abord en A comme si l'objet disparu en B allait se retrouver dans sa position initiale ! Autrement dit, l'objet est encore solidaire d'une situation d'ensemble caractérisée par l'action qui vient de réussir, et ne comporte toujours ni individualisation substantielle ni coordination des mouvements successifs.

Au cinquième stade, ces limitations disparaissent, sauf dans le cas où une représentation de trajets invisibles est nécessaire à la solution du problème, et au sixième stade cette condition même n'est plus rédhibitoire.

Il est donc évident que, préparée par la continuation des mouvements usuels, la conservation de l'objet est le produit des coordinations de schèmes, en quoi consiste l'intelligence sensori-motrice. D'abord prolongement des coordinations propres à l'habitude, l'objet est donc construit par l'intelligence elle-même, dont il constitue le premier invariant : invariant nécessaire à l'élaboration de l'espace, de la causalité spatialisée et, d'une manière générale, à toutes les formes d'assimilation dépassant le champ perceptif actuel.

Mais, si ces connexions avec l'habitude et l'intelligence sont évidentes, les relations de l'objet avec les constances perceptives de la forme et de la grandeur ne le sont pas moins. Au troisième des niveaux distingués précédemment, un enfant à qui l'on présente son biberon à l'envers essaie de sucer le fond de verre s'il ne voit pas, de l'autre côté, la tétine de

caoutchouc. S'il la voit, il le retourne (preuve qu'il n'y a pas d'obstacle d'ordre moteur) ; mais si, après avoir sucé le mauvais bout, il regarde l'ensemble du biberon (qu'on lui présente verticalement), puis assiste à sa rotation, il ne parvient quand même pas à le retourner, sitôt la tétine redevenue invisible : la tétine lui semble donc s'être résorbée dans le verre, sauf s'il la voit. Ce comportement, typique de la non-conservation de l'objet, entraîne ainsi une non-conservation des parties mêmes du biberon, c'est-à-dire une non-conservation de la forme. Au stade suivant, au contraire, en corrélation avec la construction de l'objet permanent, le biberon est d'emblée retourné, et est donc perçu comme une forme qui demeure en gros constante malgré ses rotations. Or, à ce même niveau, on voit aussi l'enfant s'intéresser, en déplaçant lentement sa tête, aux changements de forme de l'objet sous l'influence de la perspective.

Quant à la constance des grandeurs, dont Brunswick a vérifié récemment l'absence durant les premiers mois, elle s'élabore aussi au cours du quatrième et surtout du cinquième stade. On voit souvent ainsi le bébé éloigner et rapprocher de ses yeux un objet qu'il tient, comme pour en étudier les changements de grandeur en fonction de la profondeur. Il y a donc une corrélation entre l'élaboration de ces constances perceptives et la conservation intelligente de l'objet.

Or, il est facile de saisir le rapport unissant ces deux sortes de réalités. Si les constances sont bien le produit de transports, de transpositions, et de leurs régulations, il est clair que ces mécanismes régulateurs relèvent de la motricité autant que de la perception. Les constances perceptives de la forme et de la grandeur seraient ainsi assurées par une assimilation sensori-motrice « transportant » ou transposant les rapports en jeu lors des modifications de position ou de l'éloignement des objets perçus, de même que le schème de l'objet permanent serait dû à une assimilation sensori-motrice, provoquant la recherche de l'objet, une fois sorti du champ de la perception, et lui attribuant donc une conservation issue de la continuation des actions propres, puis projetée en propriétés extérieures. On peut donc admettre que ce sont les mêmes schèmes d'assimilation qui règlent, par « transports » et transpositions, la constance des formes et grandeurs de l'objet perçu, et qui déterminent sa recherche lorsqu'il cesse de l'être : ce serait donc parce que l'objet est perçu constant qu'il est recherché après sa

disparition, et ce serait parce qu'il donne lieu à une recherche active lorsqu'il n'est plus perceptible qu'il est perçu constant lorsqu'il le redevient. Les deux aspects d'activité perceptive et d'intelligence sont, en effet, beaucoup moins différenciés sur le plan sensori-moteur que ce n'est le cas entre la perception et l'intelligence réflexive, puisque celle-ci s'appuie sur des signifiants consistant en mots ou en images, tandis que l'intelligence sensori-motrice ne s'appuie que sur les perceptions elles-mêmes et sur les mouvements.

On peut donc concevoir l'activité perceptive, en général aussi bien que dans l'exemple des constances, comme étant l'un des aspects de l'intelligence sensori-motrice elle-même : aspect limité au cas où l'objet entre en relations directes et actuelles avec le sujet, tandis que l'intelligence sensori-motrice, en débordant le champ perceptif, anticipe et reconstitue les rapports à percevoir ultérieurement ou perçus antérieurement. L'unité des mécanismes relatifs à l'assimilation sensori-motrice est ainsi complète, ce que la théorie de la Forme a d'ailleurs eu le mérite de mettre en évidence, mais ce qu'il faut interpréter dans le sens de l'activité du sujet, donc de l'assimilation, et non pas dans celui de formes statiques imposées indépendamment du développement mental.

Mais un problème apparaît alors, dont la discussion conduit à l'étude de l'espace. Les constances perceptives sont le produit de simples régulations, et l'on a vu (chap. III) que l'absence, à tout âge, de constances absolues et l'existence des « surconstances » adultes attestent le caractère régulateur et non pas opératoire du système. À plus forte raison en est-il ainsi durant les deux premières années. La construction de l'espace n'aboutit-elle pas au contraire assez vite à une structure de groupements et même de groupes, conformément à l'hypothèse célèbre de Poincaré sur l'influence, psychologiquement première, du « groupe des déplacements » ?

La genèse de l'espace, dans l'intelligence sensori-motrice, est dominée tout entière par l'organisation progressive des mouvements, et ceux-ci tendent effectivement vers une structure de « groupe ». Mais, contrairement à ce que pensait Poincaré du caractère *a priori* du groupe des déplacements, celui-ci s'élabore graduellement en tant que forme d'équilibre finale de cette organisation motrice : ce sont les coordinations successives (composition), les retours (réversibilité), les détours (associativité) et les

conservations de positions (identité) qui engendrent peu à peu le groupe à titre d'équilibre nécessaire des actions.

Au niveau des deux premiers stades (réflexes et habitudes élémentaires), on ne saurait même pas parler d'un espace commun aux divers domaines perceptifs, car il y a autant d'espaces, hétérogènes entre eux, que de champs qualitativement distincts (buccal, visuel, tactile, etc.). C'est au cours du troisième stade seulement que l'assimilation réciproque de ces divers espaces devient systématique, par le fait de la coordination de la vision avec la préhension. Or, au fur et à mesure de ces coordinations, on assiste à la constitution de systèmes spatiaux élémentaires, qui annoncent déjà la composition propre au groupe : c'est ainsi qu'en cas de réaction circulaire interrompue, le sujet revient au point de départ pour recommencer ; en suivant du regard un mobile qui le dépasse en vitesse (chute, etc.), le sujet rejoint parfois l'objectif par des déplacements propres corrigeant ceux du mobile extérieur.

Mais il faut bien comprendre que, à se placer au point de vue du sujet et non pas seulement de l'observateur mathématicien, la construction d'une structure de groupe suppose deux conditions au moins : la notion d'objet et la décentration des mouvements par correction et même conversion de l'égoïsme initial. Il est clair, en effet, que la réversibilité propre au groupe suppose la notion d'objet, et d'ailleurs réciproquement, car retrouver un objet, c'est se donner la possibilité d'un retour (par déplacement, soit de l'objet lui-même, soit du corps propre) : l'objet n'est pas autre chose que l'invariant dû à la composition réversible du groupe. D'autre part, comme l'a bien montré Poincaré lui-même, la notion du déplacement comme tel suppose la différenciation possible entre les changements d'état, sans retour, et les changements de position précisément caractérisés par leur réversibilité (ou par leur correction possible grâce aux mouvements du corps propre). Il est donc évident que sans la conservation des objets il ne saurait y avoir de « groupe », puisque alors tout apparaît « changement d'état » : l'objet et le groupe des déplacements sont donc indissociables, l'un constituant l'aspect statique et l'autre l'aspect dynamique de la même réalité. – Mais il y a plus : un monde sans objet est un univers tel qu'il n'y ait aucune différenciation systématique entre les réalités subjectives et extérieures, un monde par conséquent « adualistique » (J.M. Baldwin). Par

le fait même, cet univers sera centré sur l'action propre, le sujet restant d'autant plus dominé par cette perspective égocentrique que son moi demeurera inconscient de lui-même. Or, le groupe suppose précisément l'attitude inverse : une décentration complète, telle que le corps propre se trouve situé à titre d'élément parmi les autres dans un système de déplacements permettant de distinguer les mouvements du sujet de ceux des objets eux-mêmes.

Cela dit, il est clair qu'au cours des premiers stades et du troisième lui-même aucune de ces deux conditions n'est remplie : l'objet n'est pas constitué, et les espaces, puis l'espace unique qui tend à les coordonner, demeurent centrés sur le sujet. Dès lors, même dans les cas où il semble y avoir retour (pratique) et coordination en forme de groupe, il n'est pas difficile de dissocier l'apparence de la réalité, celle-ci témoignant toujours d'une centration privilégiée. C'est ainsi qu'un bébé du troisième niveau, voyant un mobile passer selon la droite AB, pour entrer en B derrière un écran, ne le cherche pas en C, à l'autre extrémité de l'écran, mais à nouveau en A ; etc. Le mobile n'est donc pas encore un « objet » indépendant parcourant une trajectoire rectiligne, dissociée du sujet, mais il reste dépendant de la position privilégiée A où le sujet l'a vu la première fois. En ce qui concerne la rotation, on a vu plus haut l'exemple du biberon renversé, qui est sucé à l'envers au lieu d'être retourné, ce qui atteste à nouveau le primat de la perspective égocentrique et l'absence de la notion d'objet expliquant l'absence de « groupe ».

Avec la recherche des objets disparus derrière les écrans (4^e stade) débute l'objectivation des coordinations, donc la construction du groupe sensori-moteur. Mais le fait même que le sujet ne tient pas compte des déplacements successifs de l'objectif et le recherche sous le premier des écrans (voir plus haut) montre assez que ce groupe naissant demeure en partie « subjectif », c'est-à-dire centré sur l'action propre, puisque l'objet reste lui aussi dépendant de cette dernière et à mi-chemin de sa construction spécifique.

Ce n'est qu'au cinquième niveau, c'est-à-dire lorsque l'objet est recherché en fonction de ses déplacements successifs, que le groupe est réellement objectivé : la composition des déplacements, leur réversibilité et la conservation de la position (« identité ») sont acquises. Seule la

possibilité des détours (« associativité ») manque encore, faute d'anticipations suffisantes, mais elle se généralise au cours du sixième stade. De plus, en corrélation avec ces progrès, un ensemble de relations entre les objets eux-mêmes sont construites, telles que les rapports « posés sur », « à l'intérieur » ou « en dehors », « en avant » ou « en arrière » (avec l'ordination des plans en profondeur corrélative de la constance des grandeurs), etc.

Il est donc permis de conclure que l'élaboration des constances perceptives de l'objet, par régulations sensori-motrices, va de pair avec la construction progressive de systèmes également sensori-moteurs, mais dépassant le domaine perceptif et tendant vers la structure – toute pratique et non pas représentative, cela va sans dire – de groupe. Pourquoi donc la perception elle-même ne bénéficie-t-elle pas elle aussi de cette structure et en demeure-t-elle au niveau de simples régulations ? La raison en est maintenant claire : si « décentrée » qu'elle soit, par rapport aux centrations initiales du regard ou de son organe particulier, une perception est toujours égocentrique et centrée sur un objet présent en fonction de la perspective propre du sujet. De plus, le genre de décentration qui caractérise la perception, c'est-à-dire de coordination entre centrations successives, n'aboutit qu'à une composition d'ordre statistique, donc incomplète (chap. III). La composition perceptive ne saurait donc dépasser le niveau de ce que nous appelions à l'instant le groupe « subjectif », c'est-à-dire un système centré en fonction de l'action propre, et susceptible tout au plus de corrections et de régulations. Et cela reste vrai même au niveau où le sujet, lorsqu'il dépasse le champ perceptif pour anticiper et reconstituer les mouvements et objets invisibles, parvient à une structure objectivée de groupe dans le domaine de l'espace pratique proche.

D'une manière générale, nous pouvons ainsi conclure à l'unité profonde des processus sensori-moteurs qui engendrent l'activité perceptive, la formation des habitudes et l'intelligence pré-verbale ou pré-représentative elle-même. Celle-ci n'apparaît donc point comme un pouvoir nouveau, se superposant *ex abrupto* à des mécanismes antérieurs tout montés, mais elle n'est que l'expression de ces mêmes mécanismes lorsque, dépassant le contact actuel et immédiat avec les choses (perception), ainsi que les connexions courtes et vite automatisées entre les perceptions et les

mouvements (habitude), ils s'engagent, à des distances toujours plus grandes et selon des trajets toujours plus complexes, dans la voie de la mobilité et de la réversibilité. L'intelligence naissante n'est donc que la forme d'équilibre mobile vers laquelle tendent les mécanismes propres à la perception et à l'habitude, mais ceux-ci ne l'atteignent qu'en sortant de leurs champs initiaux respectifs d'application. Bien plus, dès ce premier palier sensori-moteur de l'intelligence, celle-ci parvient donc déjà à constituer, dans le cas privilégié de l'espace, cette structure équilibrée qu'est le groupe des déplacements, sous une forme toute pratique ou empirique, il est vrai, et naturellement en demeurant sur le plan très restreint de l'espace proche. Mais il va de soi que cette organisation, ainsi circonscrite par les limitations de l'action elle-même, ne constitue pas encore une forme de pensée. Tout le développement de la pensée, de l'apparition du langage à la fin de la petite enfance, est au contraire nécessaire pour que les structures sensori-motrices achevées, et même coordonnées sous forme de groupes empiriques, se prolongent en opérations proprement dites, qui constitueront ou reconstitueront ces groupements et les groupes sur le plan de la représentation et du raisonnement réflexif.

[1](#) V. Weizsäcker, *Der Gestaltkreis*, 1941.

[2](#) J. Piaget, *La Naissance de l'intelligence chez l'enfant*, 1936.

[3](#) A. Rey, « Les conduites conditionnées du cobaye » *Archives de Psychologie*, vol. 25, 1936, p. 217-312.

[4](#) The Nature of Intelligence, 1923, p. 91 (passage traduit par Claparède in « La genèse de l'hypothèse », p. 42).

[5](#) *Archives de Psychologie*, vol. 24, 1933, p. 1-155.

[6](#) Voir J. Piaget, *La Naissance de l'intelligence chez l'enfant*, chap. V, et P. Guillaume, *La Formation des habitudes*, p. 144-154.

[7](#) P. Guillaume, *La Formation des habitudes*, p. 65-67.

TROISIÈME PARTIE

LE DÉVELOPPEMENT DE LA PENSÉE

V

L'élaboration de la pensée : intuition et opérations

Nous avons constaté, au cours d'une première partie de cet ouvrage, que les opérations de la pensée atteignaient leur forme d'équilibre lorsqu'elles se constituaient en systèmes d'ensemble caractérisés par leur composition réversible (groupements ou groupes). Mais, si une forme d'équilibre marque le terme d'une évolution, elle n'en explique ni les phases initiales ni le mécanisme constructif. La seconde partie nous a permis ensuite de discerner dans les processus sensori-moteurs le point de départ des opérations, les schèmes de l'intelligence sensori-motrice constituant l'équivalent pratique des concepts et des relations, et leur coordination en systèmes spatio-temporels d'objets et de mouvements aboutissant même, sous une forme également toute pratique et empirique, à la conservation de l'objet, ainsi qu'à une structure corrélative de groupe (le groupe expérimental des déplacements, de H. Poincaré). Mais il est évident que ce groupe sensori-moteur constitue simplement un schème de comportement, c'est-à-dire le système équilibré des diverses manières possibles de se déplacer matériellement dans l'espace proche, et qu'il n'atteint nullement le rang d'un instrument de pensée¹. Certes, l'intelligence sensori-motrice est à la source de la pensée, et continuera d'agir sur elle, durant toute la vie, par l'intermédiaire des perceptions et des attitudes pratiques. Le rôle des perceptions sur la pensée la plus évoluée ne saurait en particulier pas être négligé, comme il arrive à certains auteurs de le faire lorsqu'ils sautent trop rapidement de la neurologie à la sociologie, et il suffit à attester l'influence

persistante des schèmes initiaux. Mais il reste un très long chemin à parcourir entre l'intelligence préverbale et la pensée opératoire, pour qui se constituent les groupements réflexifs, et, s'il y a continuité fonctionnelle entre les extrêmes, la construction d'une série de structures intermédiaires demeure indispensable sur des paliers multiples et hétérogènes.

Différences de structure entre l'intelligence conceptuelle et l'intelligence sensori-motrice

Pour saisir le mécanisme de formation des opérations, il importe au préalable de comprendre ce qui est à construire, c'est-à-dire ce qui manque à l'intelligence sensori-motrice pour se prolonger en pensée conceptuelle. Rien ne serait plus superficiel, en effet, que de supposer la construction de l'intelligence déjà achevée sur le plan pratique et de faire alors simplement appel au langage et à la représentation imagée pour expliquer comment cette intelligence déjà constructive va s'intérioriser en pensée logique.

En réalité, c'est exclusivement du point de vue fonctionnel que l'on peut retrouver dans l'intelligence sensori-motrice l'équivalent pratique des classes, des relations, des raisonnements et même des groupes de déplacements sous la forme empirique des déplacements eux-mêmes. Du point de vue de la structure, et par conséquent de l'efficacité, il demeure entre les coordinations sensori-motrices et les coordinations conceptuelles un certain nombre de différences fondamentales, à la fois quant à la nature des coordinations elles-mêmes et quant aux distances parcourues par l'action, c'est-à-dire à l'étendue de son champ d'application.

Tout d'abord, les actes d'intelligence sensori-motrice consistant uniquement à coordonner entre eux des perceptions successives et des mouvements réels, également successifs, ces actes ne peuvent se réduire eux-mêmes qu'à des successions d'états, reliés par de courtes anticipations et reconstitutions, mais sans jamais aboutir à une représentation d'ensemble : celle-ci ne saurait se constituer qu'à la condition de rendre simultanés les états, par la pensée, et par conséquent de les soustraire au déroulement temporel de l'action. En d'autres termes, l'intelligence sensori-motrice procède comme un film au ralenti, dont on verrait successivement

tous les tableaux, mais sans fusion, donc sans la vision continue nécessaire à la compréhension d'ensemble.

En second lieu, et par le fait même, un acte d'intelligence sensori-motrice ne tend qu'à la satisfaction pratique, c'est-à-dire au succès de l'action, et non pas à la connaissance comme telle. Il ne cherche ni l'explication, ni la classification, ni la constatation pour elles-mêmes, et ne relie causalement, ne classe ou ne constate qu'en vue d'un but subjectif étranger à la recherche du vrai. L'intelligence sensori-motrice est donc une intelligence vécue, et nullement réflexive.

Quant à son champ d'application, l'intelligence sensori-motrice ne travaille que sur les réalités mêmes, chacun de ses actes ne comportant ainsi que des distances très courtes entre le sujet et les objets. Sans doute elle est capable de détours et de retours, mais il ne s'agit toujours que de mouvements réellement exécutés et d'objets réels. Seule la pensée se libérera de ces distances courtes et de ces trajets réels pour chercher à embrasser la totalité de l'univers, jusqu'à l'invisible et parfois même à l'irreprésentable : c'est en cette multiplication indéfinie des distances spatio-temporelles entre le sujet et les objets que consistent la principale nouveauté de l'intelligence conceptuelle et la puissance spécifique qui la rendra apte à engendrer les opérations.

Les conditions du passage du plan sensori-moteur au plan réflexif sont donc au nombre de trois essentielles. D'abord une augmentation des vitesses permettant de fondre en un ensemble simultané les connaissances liées aux phases successives de l'action. Ensuite une prise de conscience, non plus simplement des résultats désirés de l'action, mais de ses démarches mêmes, permettant ainsi de doubler la recherche de la réussite par la constatation. Enfin une multiplication des distances, permettant de prolonger les actions relatives aux réalités mêmes par des actions symboliques portant sur les représentations et dépassant ainsi les limites de l'espace et du temps proches.

On voit alors que la pensée ne saurait être ni une traduction ni même une simple continuation du sensori-moteur en représentatif. Il s'agit de bien davantage que de formuler ou de poursuivre l'œuvre commencée : il est d'abord nécessaire de reconstruire le tout sur un nouveau plan. Seules la perception et la motricité effective continueront à s'exercer telles quelles,

quitte à se charger de significations nouvelles et à s'intégrer en de nouveaux systèmes de compréhension. Mais les structures de l'intelligence sont entièrement à rebâtir avant de pouvoir être complétées : savoir retourner un objet (cf. le biberon cité au chap. IV) n'implique pas que l'on puisse se représenter en pensée une suite de rotations ; se déplacer matériellement selon des détours complexes, et revenir à son point de départ, n'entraîne pas la compréhension d'un système de déplacements simplement imaginés ; et même anticiper la conservation d'un objet, dans l'action, ne conduit pas sans plus à l'intelligence des conservations portant sur un système d'éléments.

Bien plus, pour reconstruire ces structures en pensée, le sujet va se heurter aux mêmes difficultés, mais transposées sur ce nouveau plan, que celles dont il s'est déjà rendu maître dans l'action immédiate. Pour construire un espace, un temps, un univers de causes et d'objets sensori-moteurs ou pratiques, l'enfant a dû se libérer de son égocentrisme perceptif et moteur : c'est par une série de décentrations successives qu'il est parvenu à organiser un groupe empirique des déplacements matériels, en situant son corps et ses mouvements propres parmi l'ensemble des autres. La construction des groupements et des groupes opératoires de la pensée va nécessiter une inversion de sens analogue, mais au cours d'itinéraires infiniment plus complexes ; il s'agira de décentrer la pensée, non pas seulement par rapport à la centration perceptive actuelle, mais par rapport à l'action propre tout entière. La pensée, naissant de l'action, est, en effet, égocentrique en son point de départ exactement pour les mêmes raisons que l'intelligence sensori-motrice est d'abord centrée sur les perceptions ou les mouvements présents dont elle procède. La construction des opérations transitives, associatives et réversibles supposera donc une conversion de cet égocentrisme initial en un système de relations et de classes décentrées par rapport au moi, et cette décentration intellectuelle (sans parler de son aspect social, que nous retrouverons au chap. VI) occupera, en fait, toute la petite enfance.

Le développement de la pensée verra donc d'abord se répéter, selon un vaste système de décalages, l'évolution qui semblait achevée sur le terrain sensori-moteur, avant de se déployer, sur un champ infiniment plus large

dans l'espace et plus mobile dans le temps, jusqu'à la structuration des opérations elles-mêmes.

Les étapes de la construction des opérations

Pour saisir le mécanisme de ce développement, dont le groupement opératoire constitue donc la forme d'équilibre finale, nous distinguerons (en simplifiant et en schématisant les choses) quatre périodes principales à la suite de celle qui est caractérisée par la constitution de l'intelligence sensori-motrice.

Dès l'apparition du langage ou, plus précisément, de la fonction symbolique rendant possible son acquisition (1, 6 à 2 ans), débute une période qui s'étend jusque vers 4 ans et voit se développer une pensée symbolique et préconceptuelle.

De 4 à 7 ou 8 ans environ se constitue, en continuité intime avec la précédente, une pensée intuitive, dont les articulations progressives conduisent au seuil de l'opération.

De 7-8 à 11-12 ans s'organisent les « opérations concrètes », c'est-à-dire les groupements opératoires de la pensée portant sur des objets manipulables ou susceptibles d'être intuitionnés.

Dès 11-12 ans et durant l'adolescence s'élabore enfin la pensée formelle, dont les groupements caractérisent l'intelligence réflexive achevée.

La pensée symbolique et préconceptuelle

Dès les derniers stades de la période sensori-motrice, l'enfant est capable d'imiter certains mots et de leur attribuer une signification globale, mais c'est seulement vers la fin de la seconde année que débute l'acquisition systématique du langage.

Or, tant l'observation directe de l'enfant que l'analyse de certains troubles de la parole mettent en évidence le fait que l'utilisation du système des signes verbaux est due à l'exercice d'une « fonction symbolique » plus

générale, dont le propre est de permettre la représentation du réel par l'intermédiaire de « signifiants » distincts des choses « signifiées ».

Il convient, en effet, de distinguer les symboles et les signes, d'une part, des indices ou des signaux, d'autre part. Non seulement toute pensée, mais toute activité cognitive et motrice, de la perception et de l'habitude à la pensée conceptuelle et réflexive, consiste à relier des significations, et toute signification suppose un rapport entre un signifiant et une réalité signifiée. Seulement, dans le cas de l'indice, le signifiant constitue une partie ou un aspect objectif du signifié, ou encore lui est relié par un lien de cause à effet : des traces sur la neige sont, pour le chasseur, l'indice du gibier, et l'extrémité visible d'un objet presque entièrement caché est, pour le bébé, l'indice de sa présence. Le signal également, même artificiellement provoqué par l'expérimentateur, constitue pour le sujet un simple aspect partiel de l'événement qu'il annonce (dans une conduite conditionnée, le signal est perçu comme un antécédent objectif). Au contraire, le symbole et le signe impliquent une différenciation, du point de vue du sujet lui-même, entre le signifiant et le signifié : pour un enfant qui joue à la dînette, un caillou représentant un bonbon est consciemment reconnu comme symbolisant, et le bonbon comme symbolisé ; et lorsque le même enfant considère, par « adhérence du signe » un nom comme inhérent à la chose nommée, il regarde néanmoins ce nom comme un signifiant, même s'il en fait une sorte d'étiquette attribuée substantiellement à l'objet désigné.

Précisons encore que, selon un usage des linguistes utile à suivre en psychologie, un symbole est à définir comme impliquant un lien de ressemblance entre le signifiant et le signifié, tandis que le signe est « arbitraire » et repose nécessairement sur une convention. Le signe requiert donc la vie sociale pour se constituer, tandis que le symbole peut être élaboré déjà par l'individu seul (comme dans le jeu des petits enfants). Il va de soi d'ailleurs que les symboles peuvent être socialisés, un symbole collectif étant alors en général mi-signe mi-symbole ; un pur signe est par contre toujours collectif.

Cela dit, il importe de constater que, chez l'enfant, l'acquisition du langage, donc du système des signes collectifs, coïncide avec la formation du symbole, c'est-à-dire du système des signifiants individuels. On ne saurait, en effet, parler sans abus de jeux symboliques durant la période

sensori-motrice, et K. Groos est allé un peu loin en prêtant aux animaux la conscience de la fiction. Le jeu primitif est un simple jeu d'exercice et le vrai symbole ne débute que lorsqu'un objet ou un geste représentent, pour le sujet lui-même, autre chose que les données perceptibles. De ce point de vue, on voit apparaître, au sixième des stades de l'intelligence sensorimotrice, des « schèmes symboliques », c'est-à-dire des schèmes d'action sortis de leur contexte et évoquant une situation absente (par exemple faire semblant de dormir). Mais le symbole lui-même ne débute qu'avec la représentation détachée de l'action propre : par exemple faire dormir une poupée ou un ours. Or, précisément, au niveau où paraît dans le jeu le symbole au sens strict, le langage développe par ailleurs la compréhension des signes.

Quant à la genèse du symbole individuel, elle est éclairée par le développement de l'imitation. Durant la période sensori-motrice l'imitation n'est qu'un prolongement de l'accommodation propre aux schèmes d'assimilation : lorsqu'il sait exécuter un geste, le sujet qui perçoit un mouvement analogue (sur autrui ou sur les choses) l'assimile au sien, et cette assimilation, étant motrice autant que perceptive, déclenche le schème propre. Dans la suite, le modèle nouveau provoque une réponse assimilatrice analogue, mais le schème activé est alors accommodé aux particularités nouvelles ; au sixième stade, cette accommodation imitative devient même possible à l'état différé, ce qui annonce la représentation. L'imitation proprement représentative ne débute par contre qu'au niveau du jeu symbolique parce que, comme lui, elle suppose l'image. Mais l'image est-elle cause ou effet de cette intériorisation du mécanisme imitatif ? L'image mentale n'est pas un fait premier, comme l'a longtemps cru l'associationnisme : elle est, comme l'imitation elle-même, une accommodation des schèmes sensori-moteurs, c'est-à-dire une copie active, et non pas une trace ou un résidu sensoriel des objets perçus. Elle est donc imitation intérieure, et prolonge l'accommodation des schèmes propres à l'activité perceptive (par opposition à la perception comme telle), de même que l'imitation extérieure des niveaux précédents prolonge l'accommodation des schèmes sensori-moteurs (lesquels sont précisément à la source de l'activité perceptive elle-même).

Dès lors, la formation du symbole peut s'expliquer comme suit : l'imitation différée, c'est-à-dire accommodation se prolongeant en ébauches imitatives, fournit les signifiants, que le jeu ou l'intelligence applique à des signifiés divers, selon les modes d'assimilation, libre ou adaptée, qui caractérisent ces conduites. Le jeu symbolique comporte ainsi toujours un élément d'imitation, fonctionnant comme signifiant, et l'intelligence à ses débuts utilise de même l'image à titre de symbole ou de signifiant².

On comprend alors pourquoi le langage (qui lui aussi s'apprend d'ailleurs par imitation, mais par une imitation de signes tout faits, alors que l'imitation des formes, etc., fournit simplement la matière signifiante du symbolisme individuel) s'acquiert dans le même temps que se constitue le symbole : c'est que l'emploi des signes comme des symboles suppose cette aptitude, toute nouvelle par opposition aux conduites sensori-motrices, qui consiste à représenter quelque chose par autre chose. On peut donc appliquer à l'enfant cette notion d'une « fonction symbolique » générale, dont on a parfois fait l'hypothèse à propos de l'aphasie, car c'est la formation d'un tel mécanisme qui caractériserait, en bref, l'apparition simultanée de l'imitation représentative, de jeu symbolique, de la représentation imagée et de la pensée verbale³.

Au total, la pensée naissante, tout en prolongeant l'intelligence sensori-motrice, procède donc de la différenciation des signifiants et des signifiés, et s'appuie par conséquent tout à la fois sur l'invention des symboles et sur la découverte des signes. Mais il va de soi que, plus l'enfant est jeune et moins lui suffira le système de ces signes collectifs tout faits, parce que, en partie inaccessibles et malaisés à dominer, ces signes verbaux demeureront longtemps inaptés à exprimer l'individuel sur lequel le sujet reste centré. C'est pourquoi, tant que domine l'assimilation égocentrique du réel à l'activité propre, l'enfant aura besoin de symboles : d'où le jeu symbolique, ou jeu d'imagination, forme la plus pure de la pensée égocentrique et symbolique, assimilation du réel aux intérêts propres et expression du réel grâce à l'emploi d'images façonnées par le moi.

Mais, même sur le terrain de la pensée adaptée, c'est-à-dire des débuts de l'intelligence représentative liée, de près ou de loin, aux signes verbaux, il importe de noter le rôle des symboles imagés et de constater combien le sujet reste loin d'atteindre, durant les premières années, les concepts

proprement dits. De l'apparition du langage jusque vers 4 ans, il faut, en effet, distinguer une première période de l'intelligence pré-conceptuelle, et qui est caractérisée par les préconcepts ou participations, et, sur le plan du raisonnement naissant, par la « transduction » ou raisonnement préconceptuel.

Les préconcepts sont les notions attachées par l'enfant aux premiers signes verbaux dont il acquiert l'usage. Le caractère propre de ces schèmes est de demeurer à mi-chemin entre la généralité du concept et l'individualité des éléments qui le composent, sans atteindre ni l'une ni l'autre. L'enfant de 2-3 ans dira indifféremment « la » limace ou « les » limaces, ainsi que « la » lune ou « les » lunes, sans décider si les limaces rencontrées au cours d'une même promenade, ou les disques vus de temps à autre au ciel, sont un seul individu, limace ou lune unique, ou une classe d'individus distincts. D'une part, en effet, il ne manie pas encore les classes générales, faute de distinction entre « tous » et « quelques ». D'autre part, si la notion de l'objet individuel permanent est achevée dans le champ de l'action proche, il n'en est encore rien quant à l'espace lointain ou aux réapparitions à durées espacées : une montagne est encore censée se déformer réellement au cours d'une excursion (comme antérieurement le biberon au cours de ses rotations), et « la » limace réapparaître en des points différents. D'où parfois de vraies « participations » entre objets distincts et éloignés les uns des autres : à 4 ans encore, l'ombre que l'on fera sur une table, dans une chambre fermée, au moyen d'un écran, est expliquée par celles qu'on trouve « dessous les arbres du jardin » ou dans la nuit, etc., comme si ces dernières intervenaient de façon immédiate au moment où l'on pose l'écran sur la table (et sans que le sujet cherche en rien à préciser le « comment » du phénomène).

Il est clair qu'un schème demeurant ainsi à mi-chemin de l'individuel et du général n'est pas encore un concept logique et tient toujours en partie du schème d'action et de l'assimilation sensori-motrice. Mais c'est un schème déjà représentatif et qui, en particulier, parvient à évoquer un grand nombre d'objets au moyen d'éléments privilégiés tenus pour exemplaires-types de la collection préconceptuelle. Ces individus-types étant eux-mêmes concrétisés par l'image autant et plus que par le mot, le préconcept relève, d'autre part, du symbole dans la mesure où il fait appel à ces sortes

d'exemplaires génériques. Il est donc, au total, un schème situé à mi-chemin du schème sensori-moteur et du concept, quant à son mode d'assimilation, et participant du symbole imagé quant à sa structure représentative.

Or, le raisonnement qui consiste à relier de tels préconcepts témoigne précisément de ces mêmes structures. Stern a appelé « transduction » ces raisonnements primitifs, qui ne procèdent pas par déduction, mais par analogies immédiates. Mais il y a plus encore : raisonnement préconceptuel, la transduction ne repose que sur des emboîtements incomplets et échoue ainsi à toute structure opératoire réversible. D'autre part, si elle réussit dans la pratique, c'est qu'elle ne constitue qu'une suite d'actions symbolisées en pensée, une « expérience mentale » au sens propre, c'est-à-dire une imitation intérieure des actes et de leurs résultats, avec toutes les limitations que comporte cette sorte d'empirisme de l'imagination. On retrouve ainsi, dans la transduction, à la fois le manque de généralité inhérent au préconcept et son caractère symbolique ou imagé permettant de transposer les actions en pensée.

La pensée intuitive

L'observation seule permet d'analyser les formes de pensée décrites à l'instant, car l'intelligence des petits demeure bien trop instable pour qu'on puisse les interroger utilement. Dès 4 ans environ, par contre, de brèves expériences que l'on fera avec le sujet, en lui faisant manipuler les objets sur lesquels elles portent, permettent d'obtenir des réponses régulières et de poursuivre la conversation. Ce fait à lui seul constitue déjà l'indice d'une nouvelle structuration.

En effet, de 4 à 7 ans, on assiste à une coordination graduelle des rapports représentatifs, donc à une conceptualisation croissante qui, de la phase symbolique ou préconceptuelle, conduira l'enfant au seuil des opérations. Mais, chose très remarquable, cette intelligence dont on peut suivre les progrès souvent rapides demeure constamment prélogique, et cela sur les terrains où elle parvient à son *maximum* d'adaptation⁴ : jusqu'au moment où le « groupement » marque l'aboutissement de cette suite d'équilibrations

successives, elle supplée encore aux opérations inachevées par une forme semi-symbolique de pensée, qui est le raisonnement intuitif ; et elle ne contrôle les jugements que par le moyen de « régulations » intuitives, analogues, sur le plan de représentation, à ce que sont les régulations perceptives sur le plan sensori-moteur.

Prenons comme exemple une expérience que nous avons faite jadis avec A. Szeminska. Deux petits verres A et A₂ de forme et de dimensions égales sont remplis d'un même nombre de perles, cette équivalence étant reconnue par l'enfant qui les a lui-même placées, par exemple en mettant d'une main une perle en A chaque fois qu'il en déposait une autre en A₂ avec l'autre main. Après quoi, laissant le verre A comme témoin, on verse A₂ en un verre B de forme différente. Les petits de 4-5 ans concluent alors que la quantité des perles a changé, quand bien même ils sont certains que l'on n'a rien enlevé ni ajouté : si le verre B est mince et élevé, ils diront qu'il y a « plus de perles qu'avant » parce que « c'est plus haut », ou qu'il y en a moins parce que c'est « plus mince », mais ils s'accorderont à admettre la non-conservation du tout.

Notons d'abord la continuité de cette réaction avec celles des niveaux précédents. En possession de la notion de la conservation d'un objet individuel, le sujet ne l'est pas encore de celle d'un ensemble d'objets : la classe totale n'est donc pas construite, puisqu'elle n'est toujours pas invariante, et cette non-conservation prolonge ainsi à la fois les réactions initiales à l'objet (avec décalage dû au fait qu'il ne s'agit plus d'un élément isolé, mais d'une collection) et l'absence de totalité générale dont nous avons parlé à propos du préconcept. Il est clair, d'autre part, que les raisons de l'erreur sont d'ordre quasi perceptif : c'est l'élévation du niveau qui trompe l'enfant, ou la minceur de la colonne, etc. Seulement il ne s'agit pas d'illusions perceptives : la perception des rapports est en gros exacte, mais elle est occasion d'une construction intellectuelle incomplète. C'est ce schématisme prélogique, imitant encore de près les données perceptives tout en les recentrant à sa manière propre, que l'on peut appeler pensée intuitive. On aperçoit d'emblée ses rapports avec le caractère imagé du préconcept et des expériences mentales qui caractérisent le raisonnement transductif.

Cependant, cette pensée intuitive est en progrès sur la pensée pré-conceptuelle ou symbolique : portant essentiellement sur les configurations d'ensemble et non plus sur des figures simples mi-individuelles, mi-génériques, l'intuition conduit à un rudiment de logique, mais sous la forme de régulations représentatives et non point encore d'opérations. Il existe, de ce point de vue, des « centrations » et des « décentrations » intuitives analogues aux mécanismes dont nous avons parlé à propos des schèmes sensori-moteurs de la perception (chap. III). Supposons un enfant estimant qu'en B les perles sont plus nombreuses qu'en A parce que le niveau a monté : il « centre » ainsi sa pensée, ou son attention⁵, sur le rapport entre les hauteurs de B et de A, et néglige les largeurs. Mais transvasons B dans les verres C ou D, etc., encore plus minces et plus hauts ; il vient nécessairement un moment où l'enfant répondra : « ça fait moins, parce que c'est trop étroit ». Il y aura ainsi correction de la centration sur la hauteur par une décentration de l'attention sur la largeur. Dans le cas où le sujet estime la quantité plus petite en B qu'en A à cause de la minceur, l'allongement en C, D, etc., l'amènera au contraire à renverser son jugement en faveur de la hauteur. Or, ce passage d'une seule centration aux deux successives annonce l'opération : dès qu'il raisonnera sur les deux relations à la fois, l'enfant déduira, en effet, la conservation. Seulement il n'y a encore ici ni déduction ni opération réelle : une erreur est simplement corrigée, mais avec retard et par réaction à son exagération même (comme dans le domaine des illusions perceptives), et les deux relations sont envisagées alternativement au lieu d'être multipliées logiquement. Il n'intervient donc qu'une sorte de régulation intuitive et non pas un mécanisme proprement opératoire.

Il y a plus. Pour étudier à la fois les différences entre l'intuition et l'opération, et le passage de l'une à l'autre, on peut envisager, non pas seulement la mise en relations des qualités selon deux dimensions, mais la correspondance elle-même sous une forme soit logique (qualitative), soit mathématique. On présente d'emblée au sujet les verres de formes distinctes A et B et on lui demande de mettre simultanément une perle dans chaque verre ; l'une avec la main gauche, l'autre avec la droite : lors de petits nombres (4 ou 5), l'enfant croit d'emblée à l'équivalence des deux ensembles, ce qui semble annoncer l'opération, mais lorsque les formes

changent trop, à mesure que la correspondance se poursuit, il renonce à admettre l'égalité ! L'opération latente est donc vaincue par les exigences abusives de l'intuition.

Alignons maintenant six jetons rouges sur la table, offrons au sujet une collection de bleus et demandons-lui d'en déposer autant de rouges. De 4 à 5 ans environ, l'enfant ne construit pas de correspondance et se contente d'une rangée de longueur égale (à éléments plus serrés que le modèle). Vers 5-6 ans, en moyenne, le sujet alignera six jetons bleus en regard des six rouges. L'opération est-elle alors acquise, comme il le semblerait ? Nullement : il suffit de desserrer les éléments de l'une des séries, ou de les mettre en tas, etc., pour que le sujet renonce à croire à l'équivalence. Tant que dure la correspondance optique, l'équivalence va de soi : dès que la première est altérée, la seconde disparaît, ce qui nous ramène à la non-conservation de l'ensemble.

Or, cette réaction intermédiaire est pleine d'intérêt. Le schème intuitif est devenu assez souple pour permettre l'anticipation et la construction d'une configuration exacte de correspondances, ce qui, pour un observateur non averti, présente tous les aspects d'une opération. Et cependant, une fois le schème intuitif modifié, la relation logique d'équivalence, qui serait le produit nécessaire d'une opération, s'avère inexistante. On se trouve ainsi en présence d'une forme d'intuition supérieure à celle du niveau précédent et que l'on peut appeler « intuition articulée », par opposition aux intuitions simples. Mais cette intuition articulée, tout en se rapprochant de l'opération (et en la rejoignant dans la suite par étapes souvent insensibles), demeure rigide et irréversible comme la pensée intuitive entière : elle n'est donc que le produit des régulations successives, qui ont fini par articuler les rapports globaux et inanalysables du début, et non pas encore d'un « groupement » proprement dit.

On peut serrer de plus près cette différence entre les méthodes intuitives et opératoires en faisant porter l'analyse sur les emboîtements de classes et les sériations de relations asymétriques, constitutifs des groupements les plus élémentaires. Mais, bien entendu, il s'agit de présenter le problème sur le terrain intuitif lui-même, seul accessible à ce niveau, par opposition au domaine formel, lié au langage seul. Pour ce qui est des emboîtements de classes, on placera dans une boîte une vingtaine de perles, dont le sujet

reconnait qu'elles sont « toutes en bois », et qui constituent ainsi un tout B. La plupart de ces perles sont brunes et constituent la partie A, et quelques-unes sont blanches, formant la partie complémentaire A'. Pour déterminer si l'enfant est capable de comprendre l'opération $A + A' = B$, donc la réunion des parties dans le tout, on peut poser la simple question suivante : y a-t-il dans cette boîte (les perles restant toutes visibles) plus de perles en bois ou plus de perles brunes, donc $A < B$?

Or, l'enfant répond presque toujours, jusque vers 7 ans, qu'il y a plus de brunes « parce qu'il y a seulement deux ou trois blanches ». On précise alors : « Les brunes sont en bois ? – Oui. – Si j'enlève toutes les perles en bois pour les mettre ici (seconde boîte), restera-t-il des perles dans la (première) boîte ? – Non, parce qu'elles sont toutes en bois. – Si j'enlève les brunes, restera-t-il des perles ? – Oui, les blanches ». Puis on répète la question initiale, et le sujet recommence à affirmer qu'il y a dans la boîte plus de perles brunes que de perles en bois, parce qu'il y a seulement deux blanches, etc.

Le mécanisme de ce type de réactions est aisé à débrouiller : le sujet centre aisément son attention sur le tout B, à part, ou sur les parties A et A', une fois isolées en pensée, mais la difficulté est que, en centrant A, il détruit par le fait même le tout B, de telle sorte que la partie A ne peut plus alors être comparée qu'à l'autre partie A'. Il y a donc à nouveau non-conservation du tout, faute de mobilité dans les centrations successives de la pensée. Mais il y a plus encore. En faisant imaginer à l'enfant ce qui se passerait en construisant un collier, soit avec les perles en bois B, soit avec les brunes A, on retrouve les difficultés précédentes, mais avec la précision que voici : si je fais un collier avec les brunes, répond parfois l'enfant, je ne pourrai pas faire un autre collier avec les mêmes perles, et le collier des perles en bois aura seulement les blanches ! Ce genre de réflexions, qui n'ont rien d'absurde, met cependant en évidence la différence qui sépare encore la pensée intuitive de la pensée opératoire : dans la mesure où la première imite les actions réelles par expériences mentales imagées, elle se heurte à cet obstacle qu'effectivement on ne saurait construire deux colliers à la fois avec les mêmes éléments, tandis que, dans la mesure où la seconde procède par actions intériorisées devenues entièrement réversibles, rien ne

l'empêche de faire simultanément deux hypothèses et de les comparer entre elles.

La sériation de réglettes A, B, C, etc., de dimensions distinctes, mais voisines (et devant donc être comparées deux à deux), donne lieu également à des enseignements utiles. Les petits de 4-5 ans ne parviennent à construire que des couples non coordonnés entre eux : BD, AC, EG, etc. Puis l'enfant construit de courtes séries, et ne réussit la sériation de dix éléments que par tâtonnements successifs. De plus, lorsque sa rangée est achevée, il est incapable d'intercaler de nouveaux termes sans défaire le tout. Il faut attendre le niveau opératoire pour que la sériation soit réussie d'emblée, par une méthode consistant par exemple à chercher le plus petit de tous les termes, puis le plus petit des restants, etc. Or, c'est à ce niveau également que le raisonnement $(A < B) + (B < C) = (A < C)$ devient possible, tandis qu'aux niveaux intuitifs le sujet se refuse à tirer des deux inégalités constatées perceptivement $A < B$ et $B < C$ la prévision $A < C$.

Les articulations progressives de l'intuition et les différences qui les séparent encore de l'opération sont particulièrement nettes dans les domaines de l'espace et du temps, par ailleurs fort instructifs quant aux comparaisons possibles entre les réactions intuitives et les réactions sensori-motrices. On se rappelle ainsi l'acquisition, par le bébé, de l'action consistant à retourner un biberon. Or, retourner un objet par une action intelligente ne conduit pas sans plus à savoir le retourner en pensée, et les étapes de cette intuition de la rotation constituent même une répétition, dans les grandes lignes, de celles de la rotation effective ou sensori-motrice : dans les deux cas, on retrouve un même processus de décentration progressive à partir de la perspective égocentrique, cette décentration étant simplement perceptive et motrice, dans le premier cas, et représentative dans le second.

On peut, à cet égard, procéder de deux manières, ou bien par rotation, en pensée, du sujet autour de l'objet, ou bien par rotation en pensée de l'objet lui-même. Pour réaliser la première situation, on présentera, par exemple, à l'enfant des montagnes en carton sur une table carrée, et on lui fera choisir entre quelques dessins très simples ceux qui correspondent aux perspectives possibles (l'enfant assis sur l'un des côtés de la table voit une poupée changer de positions et doit retrouver les tableaux qui leur correspondent) :

or, les petits restent toujours dominés par le point de vue qui est le leur au moment du choix, même quand ils ont eux-mêmes circulé au préalable d'un côté à l'autre de la table. Les renversements devant-derrrière et gauche-droite sont d'une difficulté d'abord insurmontable et ne s'acquièrent que peu à peu vers 7-8 ans, par régulations intuitives.

La rotation de l'objet sur lui-même peut, d'autre part, donner lieu à d'intéressantes constatations relatives à l'intuition de l'ordre. On enfile, par exemple, le long d'un même fil de fer trois bonshommes de couleurs différentes A, B et C, ou bien l'on fait entrer dans un tube de carton (sans chevauchements possibles) trois boules, A, B et C. On fait dessiner à l'enfant le tout, à titre d'aide-mémoire. Puis on fait passer les éléments A, B et C derrière un écran ou à travers le tube et l'on fait prévoir l'ordre direct de sortie (à l'autre extrémité) et l'ordre inverse de retour. L'ordre direct est prévu par tous. L'ordre inverse, par contre, n'est acquis que vers 4-5 ans, à la fin de la période préconceptuelle. Après quoi on imprime un mouvement de rotation de 180° à l'ensemble du dispositif (fil de fer ou tube) et l'on fait prévoir l'ordre de sortie (qui est donc renversé). L'enfant ayant contrôlé lui-même le résultat, on recommence, puis on effectue deux demi-rotations (360° en tout), puis trois, etc.

Or, cette épreuve permet de suivre pas à pas tous les progrès de l'intuition jusqu'à la naissance de l'opération. De 4 à 7 ans, le sujet commence par ne pas prévoir qu'une demi-rotation changera l'ordre ABC en CBA ; puis, l'ayant constaté, il admet que deux demi-rotations donneront aussi CBA. Détrompé par l'expérience, il ne sait plus prévoir l'effet de trois demi-rotations. Bien plus, les petits (4-5 ans), après avoir vu que tantôt A tantôt C sortent en tête de ligne, s'imaginent que B aura son tour de priorité, lui aussi (ignorant cet axiome de Hilbert selon lequel, si B est « entre » A et C, il est aussi nécessairement « entre » C et A !). La notion de l'invariance de la position « entre » s'acquiert aussi par régulations successives, sources d'articulations de l'intuition. Ce n'est que vers 7 ans que l'ensemble des transformations sont comprises, et souvent assez soudainement quant à la dernière phase, par un « groupement » général des rapports en jeu. Notons d'emblée que l'opération procède ainsi de l'intuition, non pas seulement quand l'ordre direct (+) peut être inversé en pensée (-), par une première articulation intuitive, mais encore quand deux ordres, inverses l'un de

l'autre, redonnent l'ordre direct (– par – donne +, ce qui, dans le cas particulier, est compris à 7-8 ans !).

Les relations temporelles donnent lieu à des constatations du même genre. Le temps intuitif est un temps lié aux objets et aux mouvements particuliers, sans homogénéité ni écoulement uniforme. Lorsque deux mobiles, partant du même point A, arrivent en deux endroits différents, B et B', l'enfant de 4-5 ans admet la simultanéité des départs, mais conteste très généralement celle des arrivées, bien qu'elle soit aisément perceptible : il reconnaît qu'un des mobiles ne marchait plus quand l'autre s'est arrêté, mais il refuse de comprendre que les mouvements ont pris fin « en même temps », car il n'y a précisément pas encore de temps commun pour des vitesses différentes. De même, il évalue l'« avant » et l'« après » selon une succession spatiale et non encore temporelle. Du point de vue des durées, « plus vite » entraîne « plus de temps », même sans entraînement verbal et à simple inspection des données (car plus vite = plus loin = plus de temps). Lorsque ces premières difficultés sont vaincues par une articulation des intuitions (dues à des décentrations de la pensée, qui s'habitue à comparer deux systèmes de positions à la fois, d'où une régulation graduelle des estimations), il subsiste cependant une incapacité systématique à réunir les temps locaux en un temps unique. Deux quantités égales d'eau s'écoulant à débits égaux, par les deux branches d'un tube en Y dans des bocal de formes différentes, donnent lieu, par exemple, aux jugements suivants : l'enfant de 6-7 ans reconnaît la simultanéité des départs et des arrêts, mais conteste que l'eau ait coulé aussi longtemps dans un bocal que dans l'autre. Les idées relatives à l'âge donnent lieu aux mêmes constatations : si A est né avant B, cela ne signifie pas qu'il soit plus vieux, et s'il est plus vieux, cela n'exclut pas que B le rattrape en âge ou le dépasse même !

Ces notions intuitives sont parallèles à celles que l'on rencontre dans le domaine de l'intelligence pratique. André Rey a montré combien les sujets des mêmes âges aux prises avec des problèmes de combinaisons d'instruments (sortir des objets d'un tube avec des crochets, combiner des translations de plots, des rotations, etc.) présentent également de conduites irrationnelles avant de découvrir ces solutions adaptées⁶. Quant aux représentations sans manipulations, telles que l'explication du mouvement des rivières, des nuages, de la flottaison des bateaux, etc., nous avons pu

constater que les liaisons causales de ce type étaient calquées sur l'activité propre : les mouvements physiques témoignent de finalité, d'une force active interne, la rivière « prend de l'élan » pour passer sur les cailloux, les nuages font le vent, qui les pousse en retour, etc⁷.

Telle est donc la pensée intuitive. Comme la pensée symbolique d'ordre préconceptuel, dont elle dérive directement, elle prolonge en un sens l'intelligence sensori-motrice. De même que cette dernière assimile les objets aux schèmes de l'action, de même l'intuition est toujours, en premier lieu, une sorte d'action exécutée en pensée : transvaser, faire correspondre, emboîter, sérier, déplacer, etc., sont encore des schèmes d'action, auxquels la représentation assimile le réel. Mais l'accommodation de ces schèmes aux objets, au lieu de demeurer pratique, fournit les signifiants imitatifs ou imagés, qui permettent précisément à cette assimilation de se faire en pensée. L'intuition est donc, en second lieu, une pensée imagée, plus raffinée que durant la période précédente, car elle porte sur des configurations d'ensemble et non plus sur de simples collections synchrétiques symbolisées par des exemplaires-types ; mais elle utilise encore le symbolisme représentatif et présente donc toujours une partie des limitations qui lui sont inhérentes.

Ces limitations sont claires. Rapport immédiat entre un schème d'action intériorisée et la perception des objets, l'intuition n'aboutit qu'à des configurations « centrées » sur ce rapport. Faute de pouvoir dépasser ce domaine des configurations imagées, les relations qu'elle construit sont donc incomposables entre elles. Le sujet ne parvient pas à la réversibilité, parce qu'une action traduite en simple expérience imaginée demeure à sens unique, et qu'une assimilation centrée sur une configuration perceptive l'est nécessairement aussi. D'où l'absence de transitivité, parce que chaque centration déforme ou abolit les autres, et d'associativité, puisque les rapports dépendent du chemin parcouru par la pensée pour les élaborer. Il n'y a donc, au total, faute de composition transitive, réversible et associative, ni identité assurée des éléments, ni conservation du tout. On peut aussi dire, ainsi, que l'intuition reste phénoméniste, parce qu'imitant les contours du réel sans les corriger, et égocentrique, parce que constamment centrée en fonction de l'action du moment : elle manque, de

la sorte, l'équilibre entre l'assimilation des choses aux schèmes de la pensée, et l'accommodation de ceux-ci à la réalité.

Mais cet état initial, qui se retrouve en chacun des domaines de la pensée intuitive, est progressivement corrigé grâce à un système de régulations, qui annoncent les opérations. Dominée d'abord par le rapport immédiat entre le phénomène et le point de vue du sujet, l'intuition évolue dans le sens de la décentration. Chaque déformation poussée à l'extrême entraîne la réintervention des rapports négligés. Chaque mise en relation favorise la possibilité d'un retour. Chaque détour aboutit à des interférences qui enrichissent les points de vue. Toute décentration d'une intuition se traduit ainsi en une régulation, qui tend dans la direction de la réversibilité, de la composition transitive et de l'associativité, donc, au total, de la conservation par coordination des points de vue. D'où les intuitions articulées, dont le progrès s'engage dans le sens de la mobilité réversible et prépare l'opération.

Les opérations concrètes

L'apparition des opérations logico-arithmétiques et spatio-temporelles pose un problème d'un grand intérêt quant aux mécanismes propres au développement de la pensée. Ce n'est pas, en effet, par une simple convention, reposant sur des définitions choisies au préalable, qu'il faut délimiter le moment où les intuitions articulées se transforment en systèmes opératoires. Il y a mieux à faire qu'à découper la continuité du développement en stades reconnaissables à des critères extérieurs quelconques : dans le cas du début des opérations, le tournant décisif se manifeste par une sorte d'équilibration, toujours rapide et parfois soudaine, qui affecte l'ensemble des notions d'un même système, et qu'il s'agit d'expliquer en elle-même. Il y a là quelque chose de comparable aux brusques structurations d'ensemble décrites par la théorie de la Forme, sauf que, en l'occurrence, il se produit l'opposé d'une cristallisation englobant l'ensemble des rapports en un seul réseau statique : les opérations naissent au contraire d'une sorte de dégel des structures intuitives, et de la mobilité soudaine qui anime et coordonne les configurations jusque-là rigides à des degrés divers, malgré leurs articulations progressives. C'est ainsi que le

moment où les relations temporelles sont réunies en l'idée d'un temps unique, ou que les éléments d'un ensemble sont conçus comme constituant un tout invariant, ou encore que les inégalités caractérisant un complexe de rapports sont sériées en une seule échelle, etc., constituent des moments très reconnaissables dans le développement : à l'imagination tâtonnante succède, parfois brusquement, un sentiment de cohérence et de nécessité, la satisfaction d'aboutir à un système à la fois fermé sur lui-même et indéfiniment extensible.

Le problème est par conséquent de comprendre selon quel processus interne s'effectue ce passage d'une phase d'équilibration progressive (la pensée intuitive) à un équilibre mobile atteint comme à la limite de la première (les opérations). Si la notion de « groupement » décrite au chapitre II a vraiment une signification psychologique, c'est précisément sur ce point qu'elle doit le manifester.

L'hypothèse étant donc que les rapports intuitifs d'un système considéré sont, à un moment donné, soudainement « groupés », la première question est de savoir à quel critère interne ou mental on reconnaîtra le groupement. La réponse est évidente : là où il y a « groupement » il y a conservation d'un tout, et cette conservation elle-même ne sera pas simplement supposée par le sujet à titre d'induction probable, mais affirmée par lui comme une certitude de sa pensée.

Reprenons à cet égard le premier exemple cité à propos de la pensée intuitive : le transvasement des perles. Après une longue période où chaque transvasement est censé changer les quantités ; après une phase intermédiaire (intuition articulée) où certains transvasements sont censés altérer le tout, tandis que d'autres, entre vases peu différents, conduisent le sujet à supposer que l'ensemble s'est conservé, il vient toujours un moment (entre 6 ; 6 et 7 ; 8 ans) où l'enfant change d'attitude : il n'a plus besoin de réflexion, il décide, il a même l'air étonné qu'on lui pose la question, il est *certain* de la conservation. Que s'est-il passé ? Si on lui demande ses raisons, il répond qu'on n'a rien enlevé ni ajouté ; mais les petits le savaient bien aussi, et cependant ils ne concluaient pas à l'identité : l'identification n'est donc pas un processus premier, malgré E. Meyerson, mais le résultat de l'assimilation par le groupement entier (le produit de l'opération directe par son inverse). Ou bien il répond que la largeur perdue par le nouveau

bocal est compensée en hauteur, etc. ; mais l'intuition articulée conduisait déjà à ces décentrations d'un rapport donné, sans qu'elles aboutissent à la coordination simultanée des relations ni à la conservation nécessaire. Ou bien surtout, il répond qu'un transvasement de A en B peut être corrigé par le transvasement inverse, et cette réversibilité est assurément essentielle, mais les petits admettaient parfois déjà un retour possible au point de départ, sans que ce « retour empirique » constitue encore une réversibilité entière. Il n'y a donc qu'une réponse légitime : les diverses transformations invoquées – réversibilité, composition des relations compensées, identité, etc. – s'appuient en fait les unes sur les autres, et c'est parce qu'elles se fondent en un tout organisé que chacune est réellement nouvelle malgré sa parenté avec le rapport intuitif correspondant, déjà élaboré au niveau précédent.

Autre exemple. Dans le cas des éléments ordonnés ABC que l'on soumet à une demi-rotation (de 180°), l'enfant découvre intuitivement, et peu à peu, presque tous les rapports : que B reste invariablement « entre » A et C et entre C et A ; qu'un tour change ABC en CAB et que deux tours ramènent à ABC, etc. Mais les rapports découverts les uns après les autres demeurent des intuitions sans lien ni nécessité. Vers 7-8 ans, on trouve au contraire des sujets qui, avant tout essai, prévoient : 1) que ABC s'inverse en CBA ; 2) que deux inversions ramènent l'ordre direct ; 3) que trois inversions en valent une, etc. Ici encore, chacun des rapports peut correspondre à une découverte intuitive, mais tous ensemble ils constituent une réalité nouvelle, parce que devenue déductive et ne consistant plus en expériences successives, effectives ou mentales.

Or, il est facile de voir qu'en tous ces cas, et ils sont innombrables, l'équilibre mobile est atteint quand les transformations suivantes se produisent simultanément : 1. Deux actions successives peuvent se coordonner en une seule ; 2. Le schème d'action, déjà à l'œuvre dans la pensée intuitive, devient réversible ; 3. Un même point peut être atteint, sans être altéré, par deux voies différentes ; 4. Le retour au point de départ permet de retrouver celui-ci identique à lui-même ; 5. La même action, en se répétant, ou bien n'ajoute rien à elle-même, ou bien est une nouvelle action, avec effet cumulatif. On reconnaît là la composition transitive, la réversibilité, l'associativité et l'identité, avec (en 5), soit la tautologie

logique, soit l'itération numérique, qui caractérisent les « groupements » logiques ou les « groupes » arithmétiques.

Mais, ce qu'il faut bien comprendre pour atteindre la vraie nature psychologique du groupement, par opposition à sa formulation en langage logique, c'est que ces diverses transformations solidaires sont, en fait, l'expression d'un même acte total, qui est un acte de décentration complète, ou de conversion entière de la pensée. Le propre du schème sensori-moteur (perception, etc.), du symbole préconceptuel, de la configuration intuitive elle-même, est qu'ils sont toujours « centrés » sur un état particulier de l'objet et d'un point de vue particulier du sujet ; donc qu'ils témoignent toujours simultanément, et d'une assimilation égocentrique au sujet et d'une accommodation phénoméniste à l'objet. Le propre de l'équilibre mobile qui caractérise le groupement est, au contraire, que la décentration, déjà préparée par les régulations et articulations progressives de l'intuition, devient brusquement systématique en atteignant sa limite : la pensée ne s'attache plus alors aux états particuliers de l'objet, mais elle s'astreint à suivre les transformations successives elles-mêmes, selon tous leurs détours et leurs retours possibles ; et elle ne procède plus d'un point de vue particulier du sujet, mais coordonne tous les points de vue distincts en un système de réciprocités objectives. Le groupement réalise ainsi, pour la première fois, l'équilibre entre l'assimilation des choses à l'action du sujet et l'accommodation des schèmes subjectifs aux modifications des choses. Au départ, en effet, l'assimilation et l'accommodation agissent en sens contraire, d'où le caractère déformant de la première et phénoméniste de la seconde. Grâce aux anticipations et reconstitutions, prolongeant dans les deux sens les actions à des distances toujours plus grandes, depuis les anticipations et reconstitutions courtes propres à la perception, à l'habitude, et à l'intelligence sensori-motrice, jusqu'aux schèmes anticipateurs élaborés par la représentation intuitive, l'assimilation et l'accommodation s'équilibrent peu à peu. C'est l'achèvement de cet équilibre qui explique la réversibilité, terme final des anticipations et reconstitutions sensori-motrices et mentales, et avec elle la composition réversible, caractéristique du groupement : le détail des opérations groupées n'exprime, en effet, que les conditions réunies, à la fois de la coordination des points de vue successifs du sujet (avec retour possible dans le temps et anticipation de

leur suite) et de la coordination des modifications perceptibles ou représentables des objets (antérieurement, actuellement ou par déroulement ultérieur).

En fait, les groupements opératoires qui se constituent vers 7 ou 8 ans (un peu avant parfois) aboutissent aux structures suivantes. Tout d'abord, ils conduisent aux opérations logiques d'emboîtement des classes (la question des perles brunes A moins nombreuses que les perles en bois B est résolue vers 7 ans) et de sériation des relations asymétriques. D'où la découverte de la transitivité qui fonde les déductions : $A = B$; $B = C$ donc $A = C$; ou $A < B$; $B < C$ donc $A < C$. En outre, sitôt acquis ces groupements additifs, les groupements multiplicatifs sont aussitôt compris sous la forme des correspondances : sachant sérier des objets selon les relations $A_1 < B_1 < C_1 \dots$, le sujet ne trouvera pas plus difficile de sérier deux ou plusieurs collections, telles que $A_2 < B_2 < C_2 \dots$, se correspondant terme à terme : à une suite de bonshommes de grandeurs croissantes qu'il aura ordonnée, l'enfant de 7 ans saura faire correspondre une suite de cannes ou de sacs, et même retrouver, quand on mélange le tout, à quel élément de l'une des suites correspond tel élément de l'autre (le caractère multiplicatif de ce groupement n'ajoutant aucune difficulté aux opérations additives de sériation qui viennent d'être découvertes).

Bien plus, la construction simultanée des groupements de l'emboîtement des classes et de la sériation qualitative entraîne l'apparition du système des nombres. Sans doute, le jeune enfant n'attend pas cette généralisation opératoire pour construire les premiers nombres (d'après A. Descœudres, il s'élabore un nombre nouveau chaque année entre 1 et 6 ans), mais les nombres 1 à 6 sont encore intuitifs, parce que liés à des configurations perceptives. D'autre part, on pourra apprendre à l'enfant à compter, mais l'expérience nous a montré que l'usage verbal des noms de nombre reste sans grand rapport avec les opérations numériques elles-mêmes, celles-ci précédant parfois la numération parlée ou lui succédant sans lien nécessaire. Quant aux opérations constitutives du nombre, c'est-à-dire à la correspondance bi-univoque (avec conservation de l'équivalence obtenue, malgré les transformations de la figure), ou à l'itération simple de l'unité ($1 + 1 = 2$; $2 + 1 = 3$; etc.), elles ne requièrent pas autre chose que les groupements additifs de l'emboîtement des classes et de la sériation des

relations asymétriques (ordre), mais fondus en un seul tout opératoire, tel que l'unité 1 soit simultanément élément de classe (1 compris en 2 ; 2 en 3, etc.) et de série (le premier 1 avant le deuxième 1 ; etc.). Tant que le sujet envisage les éléments individuels dans leur diversité qualitative, il peut, en effet, ou les réunir selon leurs qualités équivalentes (il construit alors des classes), ou les ordonner selon leurs différences (il construit alors des relations asymétriques), mais il ne peut les grouper simultanément en tant qu'équivalents et que différents. Le nombre est au contraire une collection d'objets conçus comme à la fois équivalents et sériables, leurs seules différences se réduisant alors à leur position d'ordre : cette réunion de la différence et de l'équivalence suppose en ce cas l'élimination des qualités, d'où précisément la constitution de l'unité homogène 1 et le passage du logique au mathématique. Or, il est très intéressant de constater que ce passage s'effectue génétiquement au moment même de la construction des opérations logiques : classes, relations et nombres forment ainsi un tout psychologiquement et logiquement indissociable, dont chacun des trois termes complète les deux autres.

Mais ces opérations logico-arithmétiques ne constituent qu'un aspect des groupements fondamentaux dont la construction caractérise l'âge moyen de 7-8 ans. À ces opérations, qui réunissent les objets pour les classer, les sérier ou les dénombrer, correspondent, en effet, les opérations constitutives des objets eux-mêmes, objets complexes et cependant uniques tels que l'espace, le temps et les systèmes matériels. Or, il n'est pas surprenant que ces opérations, infralogiques ou spatio-temporelles, se groupent en corrélation avec les opérations logico-arithmétiques, puisque ce sont les mêmes opérations, mais à une autre échelle : l'emboîtement des objets en classes et des classes entre elles y devient l'emboîtement des parties ou morceaux en un tout ; la sériation exprimant les différences entre objets s'y présente sous la forme des relations d'ordre (opérations de placement) et de déplacement, et le nombre y correspond à la mesure. Or, effectivement, tandis que s'élaborent les classes, les relations et les nombres, on voit se construire, d'une manière remarquablement parallèle, les groupements qualitatifs générateurs du temps et de l'espace. C'est vers 8 ans que les relations d'ordre temporel (avant et après) se coordonnent avec les durées (plus ou moins longtemps), alors que les deux systèmes de notions restaient

indépendants sur le plan intuitif : or, sitôt reliées en un seul tout, elles engendrent la notion d'un temps commun aux divers mouvements de vitesses distinctes (intérieurs comme extérieurs). C'est aussi vers 7-8 ans que se constituent surtout les opérations qualitatives qui structurent l'espace : ordre de succession spatiale et emboîtement des intervalles ou distances ; conservation des longueurs, surfaces, etc. ; élaboration d'un système de coordonnées ; perspectives et sections ; etc. À cet égard, l'étude de la mesure spontanée, qui procède des premières estimations par « transports » perceptifs pour aboutir, vers 7-8 ans, à la transitivité des congruences opératoires ($A = B$; $B = C$, donc $A = C$), et à l'élaboration de l'unité (par synthèse de la partition et du déplacement), démontre de la manière la plus claire comment le déroulement continu des acquisitions perceptives, puis intuitives, aboutit aux opérations réversibles finales comme à leur forme nécessaire d'équilibre.

Mais il est important de noter que ces différents groupements logico-arithmétiques ou spatio-temporels sont loin de constituer encore une logique formelle applicable à toutes les notions et à tous les raisonnements. Il y a là un point essentiel à relever, tant pour la théorie de l'intelligence que pour les applications pédagogiques, si l'on veut adapter l'enseignement aux résultats de la psychologie du développement par opposition au logicisme de la tradition scolaire. En effet, les mêmes enfants qui parviennent aux opérations que l'on vient de décrire en sont ordinairement incapables lorsqu'ils cessent de manipuler les objets et sont invités à raisonner par simples propositions verbales. Les opérations dont il s'agit ici sont donc des « opérations concrètes » et non pas encore formelles : toujours liées à l'action, elles structurent celles-ci logiquement, y compris les paroles qui l'accompagnent, mais elles n'impliquent en rien la possibilité de construire un discours logique indépendamment de l'action. C'est ainsi que l'inclusion des classes est comprise dès 7-8 ans dans la question concrète des perles (voir plus haut), tandis qu'un test verbal de structure identique n'est résolu que beaucoup plus tard (cf. l'un des tests de Burt : « Quelques-unes des fleurs de mon bouquet sont jaunes », dit un garçon à ses sœurs. La première répond : « Alors toutes tes fleurs sont jaunes » ; la seconde répond : « Une partie est jaune » ; et la troisième : « Aucune ». Laquelle a raison ?).

Mais il y a plus encore. Les mêmes raisonnements « concrets », tels que ceux conduisant à la conservation du tout, à la transitivité des égalités ($A = B = C$) ou des différences ($A < B < C \dots$), peuvent être maniés avec aisance dans le cas d'un système déterminé de notions (comme la quantité de matière) et rester sans signification, chez les mêmes sujets, pour un autre système de notions (comme le poids). C'est surtout de ce point de vue qu'il est illégitime de parler de logique formelle avant la fin de l'enfance : les « groupements » demeurent relatifs aux types de notions concrètes (c'est-à-dire d'actions mentalisées) qu'ils ont effectivement structurées, mais la structuration d'autres types de notion concrètes, de nature intuitive plus complexe parce que s'appuyant sur d'autres actions encore, demande une reconstruction des mêmes groupements avec décalage dans le temps.

Un exemple particulièrement clair est celui des notions de la conservation du tout (indices du groupement lui-même). On présente ainsi au sujet deux boulettes de pâte à modeler de mêmes formes, dimensions et poids, puis l'on modifie l'une d'entre elles (en boudin, etc.) en demandant si se sont conservés la matière (même quantité de pâte), le poids et le volume (celui-ci évalué au déplacement de l'eau dans deux verres où l'on immerge les objets). Or, dès 7-8 ans, la quantité de matière est reconnue comme se conservant nécessairement, en vertu des raisonnements déjà décrits à propos de la conservation des ensembles. Mais jusqu'à 9-10 ans les mêmes sujets contestent que le poids se conserve, et cela en s'appuyant sur les raisonnements intuitifs qu'ils faisaient jusqu'à 7-8 ans pour motiver la non-conservation de la matière. Quant aux raisonnements qu'ils viennent de faire (souvent quelques instants auparavant) pour démontrer la conservation de la substance, ils ne sont appliqués en rien à celle du poids : si le boudin est plus mince que la boulette, la matière se conserve parce que cet amincissement est compensé par l'allongement, mais le poids diminue parce que, de ce point de vue, l'amincissement agit absolument ! Vers 9-10 ans, la conservation du poids est par contre admise, en vertu des mêmes raisonnements que celle de la matière, mais celle du volume est encore niée avant 11-12 ans, et en vertu des raisonnements intuitifs inverses ! Bien plus, les sériations, les compositions d'égalité, etc., suivent exactement le même ordre de développement : à 8 ans, deux quantités de matière égales à une troisième sont égales entre elles, mais non pas deux poids (indépendants de

la perception du volume, il va de soi) ! Etc. La raison de ces décalages est naturellement à chercher dans les caractères intuitifs de la substance, du poids et du volume, qui facilitent ou retardent les compositions opératoires : une même forme logique n'est donc pas encore, avant 11-12 ans, indépendante de son contenu concret.

Les opérations formelles

Les décalages dont nous venons de voir un exemple sont relatifs aux opérations de mêmes catégories, mais appliquées à des domaines distincts, d'actions ou de notions : se présentant durant la même période, ils peuvent donc être appelés « décalages horizontaux ». Par contre, le passage des coordinations sensori-motrices aux coordinations représentatives donnent lieu, nous l'avons vu, à des reconstructions semblables avec décalages, mais, ceux-ci n'étant plus relatifs aux mêmes paliers, on peut les appeler « verticaux ». Or, la constitution des opérations formelles, qui débute vers 11-12 ans, nécessite également toute une reconstruction, destinée à transposer les groupements « concrets » sur un nouveau plan de pensée, et cette reconstruction est caractérisée par une série de décalages verticaux.

La pensée formelle s'épanouit durant l'adolescence. L'adolescent, par opposition à l'enfant, est un individu qui réfléchit en dehors du présent et élabore des théories sur toutes choses, se plaisant en particulier aux considérations inactuelles. L'enfant ne réfléchit au contraire qu'à l'occasion de l'action en cours, et n'élabore pas de théories, même si l'observateur, notant le retour périodique de réactions analogues, peut discerner une systématisation spontanée dans ses idées. Or, cette pensée réfléchie caractéristique de l'adolescent prend naissance dès 11-12 ans, à partir du moment où le sujet devient capable de raisonner de manière hypothético-déductive, c'est-à-dire sur de simples assomptions sans relation nécessaire avec la réalité ou avec les croyances du sujet, et en se fiant à la nécessité du raisonnement lui-même (*vi formae*), par opposition à l'accord des conclusions avec l'expérience.

Or, raisonner selon la forme et sur de simples propositions suppose d'autres opérations que de raisonner sur l'action ou la réalité. Le raisonnement qui porte sur la réalité même consiste en un groupement

d'opérations au premier degré, pour ainsi parler, c'est-à-dire d'actions intériorisées devenues composables et réversibles. La pensée formelle, au contraire, consiste à réfléchir (au sens propre) ces opérations, donc à opérer sur des opérations ou sur leurs résultats, et par conséquent à grouper des opérations au second degré. Sans doute s'agit-il des mêmes contenus opératoires : le problème consistera toujours à classer, sérier, dénombrer, mesurer, placer ou déplacer dans l'espace ou dans le temps, etc. Mais ce ne sont pas ces classes, séries, relations spatio-temporelles elles-mêmes, en tant que structurations de l'action et de la réalité, qui seront groupées par les opérations formelles, ce seront les propositions qui expriment ou « réfléchissent » ces opérations. Les opérations formelles consisteront donc essentiellement en « implications » (au sens étroit du terme) et « incompatibilités » établies entre propositions, celles-ci exprimant elles-mêmes des classifications, sériations, etc.

On comprend alors pourquoi il y a décalage vertical entre les opérations concrètes et les opérations formelles, quand bien même les secondes répètent en quelque sorte le contenu des premières : il ne s'agit nullement, en effet, d'opérations de même difficulté psychologique. Il suffit ainsi de traduire en propositions un simple problème de sériation entre trois termes présentés en désordre, pour que cette addition sériale devienne singulièrement malaisée, alors qu'elle est bien facile dès 7 ans sous forme de sériation concrète et même de coordinations transitives pensées à propos de l'action. Parmi les tests de Burt, on trouve le joli exemple que voici : « Édith est plus claire (ou blonde), que Suzanne ; Édith est plus foncée (ou brune) que Lili ; laquelle est la plus foncée des trois ? » Or, ce n'est guère que vers 12 ans que cette question est résolue. Auparavant, on trouve des raisonnements comme celui-ci : Édith et Suzanne sont claires, Édith et Lili sont foncées, alors Lili est la plus foncée, Suzanne la plus claire et Édith entre deux. Autrement dit, l'enfant de 10 ans raisonne, sur le plan formel, comme les petits de 4-5 ans à propos des bâtons à sérier, et ce n'est qu'à 12 ans qu'il rattrape en termes formels ce qu'il sait faire à 7 ans en termes concrets à propos des grandeurs ; et la cause en est simplement que les prémisses sont données à titre de pures hypothèses verbales et que la conclusion est à trouver *vi formae* sans recours aux opérations concrètes.

On voit ainsi pourquoi la logique formelle et la déduction mathématique restent inaccessibles à l'enfant et semblent constituer un domaine autonome : celui de la pensée « pure », indépendante de l'action. Et effectivement, qu'il s'agisse de ce langage particulier – à apprendre comme tout langage – que sont les signes mathématiques (signes qui n'ont rien de symboles, au sens défini plus haut), ou de cet autre système de signes que sont les mots exprimant de simples propositions, les opérations hypothético-déductives sont situées sur un autre plan que le raisonnement concret, parce qu'une action effectuée sur des signes détachés du réel est tout autre chose qu'une action portant sur la réalité comme telle ou sur les mêmes signes attachés à cette réalité. C'est pourquoi la logique, dissociant ce stade final de l'ensemble de l'évolution mentale, s'est bornée en fait à axiomatiser les opérations caractéristiques, au lieu de les replacer dans leur contexte vivant. C'était d'ailleurs son rôle, mais ce rôle gagne certainement à être joué consciemment. D'autre part, la logique était encouragée dans cette voie par la nature même des opérations formelles qui, opérations au second degré ne procédant que sur des signes, s'engagent elles-mêmes sur le chemin de la schématisation propre à l'axiomatique. Mais c'est le rôle de la psychologie de l'intelligence que de replacer le canon des opérations formelles dans sa perspective réelle, et de montrer qu'il ne saurait avoir de signification mentale qu'en s'appuyant sur les opérations concrètes dont il reçoit à la fois sa préparation et son contenu. De ce point de vue, la logique formelle n'est pas une description adéquate de toute pensée vivante : les opérations formelles constituent exclusivement la structure de l'équilibre final, vers lequel tendent les opérations concrètes lorsqu'elles se réfléchissent en systèmes plus généraux combinant entre elles les propositions qui les expriment.

La hiérarchie des opérations et leur différenciation progressive

Une conduite est, nous l'avons vu, un échange fonctionnel entre le sujet et les objets, et l'on peut sérier les conduites selon un ordre de succession génétique fondé sur les distances croissantes, dans l'espace et dans le temps, qui caractérisent les trajets toujours plus complexes suivis par ces échanges.

L'assimilation et l'accommodation perceptives ne supposent ainsi qu'un échange direct, à trajets rectilignes. L'habitude connaît des trajets plus complexes, mais plus courts, stéréotypés et à sens unique. L'intelligence sensori-motrice introduit des retours et des détours ; elle atteint l'objet en dehors du champ perceptif et des itinéraires habituels, et étend ainsi les distances initiales dans l'espace et dans le temps, mais elle reste limitée au champ de l'action propre. Avec les débuts de la pensée représentative et surtout avec les progrès de la pensée intuitive, l'intelligence devient capable d'évoquer les objets absents, et par conséquent de s'attacher aux réalités invisibles, passées et, en partie, futures. Mais elle ne procède encore que par figures plus ou moins statiques, images mi-individuelles, mi-génériques dans le cas du préconcept, configurations représentatives d'ensemble toujours mieux articulées dans la période intuitive, mais toujours figures, c'est-à-dire instantanés pris sur la réalité mouvante et ne représentant que quelques états ou quelques itinéraires parmi l'ensemble des trajets possibles : la pensée intuitive fournit ainsi une carte du réel (ce que ne savait pas faire l'intelligence sensori-motrice engagée dans le réel proche lui-même), mais encore imagée, à grands espaces blancs et sans coordonnées suffisantes pour passer d'un point à un autre. Avec les groupements d'opérations concrètes, ces figures se dissolvent ou se fondent dans le plan d'ensemble, et un progrès décisif est fait dans la conquête des distances et la différenciation des trajets : ce ne sont plus les états ou les itinéraires fixes que saisit la pensée, mais les transformations elles-mêmes, telles que d'un point on puisse toujours passer à un autre, et réciproquement. C'est la réalité entière qui devient accessible. Mais ce n'est encore que la réalité représentée : avec les opérations formelles, c'est même plus que la réalité, puisque l'univers du possible s'ouvre à la construction et que la pensée devient libre à l'égard du monde réel. La création mathématique est une illustration de ce dernier pouvoir.

Or, à envisager maintenant le mécanisme de cette construction et non plus seulement son extension progressive, on constate que chaque palier est caractérisé par une coordination nouvelle des éléments fournis – déjà à l'état de totalités, d'ailleurs, mais d'ordre inférieur – par les processus du niveau précédent.

Le schème sensori-moteur, unité propre au système de l'intelligence pré-symbolique, s'intègre ainsi les schèmes perceptifs et les schèmes relevant de l'action habituelle (ces schèmes de la perception et de l'habitude étant du même ordre inférieur, les uns attachés à l'état présent de l'objectif et les autres aux transformations élémentaires d'états). Le schème symbolique s'intègre les schèmes sensori-moteurs avec différenciation des fonctions, l'accommodation imitative se prolongeant en signifiants imagés et l'assimilation déterminant les signifiés. Le schème intuitif est à la fois une coordination et une différenciation des schèmes imagés. Le schème opératoire d'ordre concret est un groupement de schèmes intuitifs, promu, par le fait de leur groupement même, au rang d'opérations réversibles. Le schème formel, enfin, n'est autre chose, on vient de le voir, qu'un système d'opérations au second degré, donc un groupement opérant sur des groupements concrets.

Chacun des passages de l'un de ces niveaux au suivant est donc caractérisé à la fois par une coordination nouvelle et par une différenciation des systèmes constituant l'unité au niveau précédent. Or, ces différenciations successives éclairent en retour la nature indifférenciée des mécanismes initiaux et l'on peut ainsi simultanément concevoir une généalogie des groupements opératoires, par différenciations graduelles, et une explication des niveaux préopératoires par l'indifférenciation des processus en jeu.

C'est ainsi que l'intelligence sensori-motrice aboutit, nous l'avons vu (chap. IV), à une sorte de groupement empirique des mouvements, caractérisé psychologiquement par les conduites de retour et de détour, et géométriquement par ce que Poincaré appelait le groupe (expérimental) des déplacements. Mais il va de soi qu'à ce niveau élémentaire, antérieur à toute pensée, on ne saurait concevoir ce groupement comme un système opératoire, puisqu'il est le système des mouvements effectivement accomplis : c'est donc qu'il est, en fait, indifférencié, les déplacements dont il s'agit étant toujours, en même temps, des mouvements orientés vers un but et à finalité pratique. On pourrait donc dire que, à ce niveau, les groupements spatio-temporels, logico-arithmétiques et pratiques (moyens et buts) forment un tout global et que, faute de différenciation, ce système d'ensemble ne saurait constituer un mécanisme opératoire.

À la fin de cette période et au début de la pensée représentative, l'apparition du symbole permet au contraire une première différenciation : les groupements pratiques d'une part (buts et moyens), la représentation d'autre part. Mais cette dernière est encore indifférenciée, les opérations logico-arithmétiques ne pouvant se dissocier des opérations spatio-temporelles. Au niveau intuitif, en effet, il n'y a pas de classes ni relations proprement dites, toutes deux demeurant en même temps des collections spatiales ou des rapports spatio-temporels : d'où leur caractère intuitif et pré-opératoire. Au niveau de 7-8 ans, au contraire, l'apparition des groupements opératoires est précisément caractérisée par la différenciation nette des opérations logico-arithmétiques devenues indépendantes (classes, relations et nombres despatialisés) et des opérations spatio-temporelles ou infra-logiques. Enfin le niveau des opérations formelles marque une dernière différenciation, entre les opérations liées à l'action réelle et les opérations hypothético-déductives, portant sur de pures implications entre propositions énoncées à titre d'assomptions.

La détermination du « niveau mental »

Les connaissances acquises en psychologie de l'intelligence ont donné lieu à trois sortes d'applications, qui ne relèvent pas, comme telles, de notre sujet, mais dont il faut signaler les enseignements utiles à titre de contrôle des hypothèses théoriques.

Chacun sait comment Binet, en vue de déterminer le degré d'arriération des anormaux, a été conduit à imaginer sa remarquable échelle métrique de l'intelligence. Analyste subtil des processus de la pensée, Binet était mieux au courant que quiconque des difficultés d'atteindre par la mesure le mécanisme même de l'intelligence. Mais, précisément à cause de ce sentiment nuancé, il a eu recours à une sorte de probabilisme psychologique, réunissant, avec Simon, les épreuves les plus diverses et cherchant à déterminer la fréquence des réussites en fonction de l'âge : l'intelligence est alors évaluée aux avances ou aux retards rapportés à l'âge statistique moyen des solutions justes.

Il est incontestable que ces tests de niveau ont rendu dans les grandes lignes ce qu'on attendait d'eux ; une estimation rapide et pratique du niveau

global d'un individu. Mais il est non moins évident qu'ils mesurent simplement un « rendement », sans atteindre les opérations constructrices comme telles. Comme l'a fort bien dit Piéron, l'intelligence, ainsi conçue, exprime essentiellement un jugement de valeur porté sur une conduite complexe.

D'autre part, on a multiplié les tests, depuis Binet, et on a cherché à les différencier en fonction des différentes aptitudes spéciales. Dans le domaine propre à l'intelligence, on a ainsi élaboré des tests de raisonnement, de compréhension, de connaissances, etc. Le problème est alors de dégager les corrélations entre ces résultats statistiques, dans l'espoir de dissocier et de mesurer les divers facteurs en jeu dans le mécanisme intime de la pensée. Spearman et son école se sont particulièrement voués à cette tâche, par des méthodes statistiques précises⁸, et ils ont abouti à l'hypothèse d'une intervention de certains facteurs constants. Le plus général a été appelé par Spearman le « facteur g », et sa valeur est en relation avec l'intelligence de l'individu. Mais, comme cet auteur y a insisté lui-même, le facteur g exprime simplement l'« intelligence générale », c'est-à-dire le degré d'efficacité commun à l'ensemble des aptitudes du sujet, on pourrait presque dire la qualité de l'organisation nerveuse et psychique faisant qu'un individu a plus de facilité que d'autres à accomplir un travail mental.

Enfin on a cherché à réagir d'une autre manière contre l'empirisme des simples mesures de rendement, en tentant de déterminer les opérations mêmes dont dispose un individu donné ; le terme d'opération étant alors pris dans un sens limité et relatif à la construction génétique, comme nous l'avons fait dans cet ouvrage. C'est ainsi que B. Inhelder a utilisé la notion de « groupement » dans le diagnostic du raisonnement. Elle a pu montrer que chez les débiles mentaux, l'ordre d'acquisition des notions de conservation de la substance, du poids et du volume se retrouve intégralement : on ne rencontre pas le dernier de ces trois invariants (d'ailleurs présent seulement chez de simples arriérés et étranger au débile) sans les deux autres, ni le second sans le premier, tandis qu'on retrouve la conservation de la substance sans celles du poids et du volume et celles de la substance et du poids sans celle du volume. Elle a pu opposer la débilité à l'imbécillité, par la présence des groupements concrets (dont l'imbécile est incapable), et à l'arriération simple, par l'incapacité au raisonnement

formel, donc par l'achèvement de la construction opératoire⁹. Il y a là une première application d'une méthode qui pourrait être développée dans la détermination des niveaux d'intelligence en général.

¹ Si l'on répartit les conduites en trois grands systèmes, les structures organiques héréditaires (instinct), les structures sensori-motrices (susceptibles d'acquisition), et les structures représentatives (qui constituent la pensée), on peut situer le groupe des déplacements sensori-moteurs au sommet du second de ces systèmes, tandis que les groupes et groupements opératoires d'ordre formel sont au sommet du troisième.

² Voir I. Meyerson, « Les images », in G. Dumas, *Nouveau traité de psychologie*.

³ Voir J. PIAGET, *La Formation du symbole chez l'enfant*, Delachaux et Niestlé, 1945.

⁴ Nous laissons ici de côté les formes purement verbales de pensée, telles que l'animisme, l'artificialisme enfantins, le réalisme nominal, etc.

⁵ L'attention monoïdéique n'est précisément pas autre chose qu'une centration de la pensée.

⁶ A. Rey, *L'Intelligence pratique chez l'enfant*, Alcan, 1935.

⁷ J. Piaget, *La Causalité physique chez l'enfant*, Alcan, 1927.

⁸ Calcul des « tétrades-différences » ou corrélations entre corrélations.

⁹ B. Inhelder, *Le Diagnostic du raisonnement chez les débiles mentaux*, Delachaux et Niestlé, 1944.

VI

Les facteurs sociaux du développement intellectuel

L'être humain est plongé dès sa naissance dans un milieu social, qui agit sur lui au même titre que le milieu physique. Plus encore, en un sens, que le milieu physique, la société transforme l'individu en sa structure même, parce qu'elle ne le contraint pas seulement à reconnaître des faits, mais elle lui fournit un système tout construit de signes, qui modifient sa pensée, elle lui propose des valeurs nouvelles et lui impose une suite indéfinie d'obligations. Il est donc de toute évidence que la vie sociale transforme l'intelligence par le triple intermédiaire du langage (signes), du contenu des échanges (valeurs intellectuelles) et de règles imposées à la pensée (normes collectives logiques ou prélogiques).

Certes, il est nécessaire à la sociologie d'envisager la société comme un tout, encore que ce tout, bien distinct de la somme des individus, ne soit que l'ensemble des rapports ou des interactions entre ces individus. Chaque rapport entre individus (à partir de deux) les modifie en effet, et constitue donc déjà une totalité, de telle sorte que la totalité formée par l'ensemble de la société est moins une chose, un être ou une cause qu'un système de relations. Mais ces relations sont extrêmement nombreuses et complexes, puisqu'elles constituent en fait une trame continue dans l'histoire, par l'action des générations les unes sur les autres, autant qu'un système synchronique d'équilibre à chaque moment de l'histoire. Il est donc légitime d'adopter un langage statistique et de parler de « la société » comme d'un tout cohérent (à la manière dont une *Gestalt* est la résultante

d'un système statistique de rapports). Seulement, il est essentiel de se rappeler le caractère statistique des expressions du langage sociologique, car, à l'oublier, on donnerait aux mots un sens mythologique. Dans la sociologie de la pensée, on peut même se demander s'il n'y a pas avantage à remplacer déjà le langage global usuel par la mention des types de relations en jeu (types également statistiques, cela va sans dire).

Lorsqu'il s'agit de psychologie, par contre, c'est-à-dire lorsque l'unité de référence est l'individu modifié par les rapports sociaux et non plus l'ensemble ou les ensembles de rapports comme tels, il devient entièrement illégitime de se contenter de termes statistiques trop généraux. L'« action de la vie sociale » est une notion exactement aussi vague que serait celle de l'« action du milieu physique » si l'on se refusait à la détailler. De sa naissance à la vie adulte, l'être humain est objet de pressions sociales, c'est entendu, mais ces pressions sont de types extrêmement divers et s'exercent selon un certain ordre de développement. De même que le milieu physique ne s'impose pas en une fois ni d'un seul bloc à l'intelligence en évolution, mais que l'on peut suivre pas à pas les acquisitions en fonction de l'expérience, et surtout les modes, très différents selon le niveau, d'assimilation et d'accommodation qui règlent ces acquisitions, de même le milieu social donne lieu à des interactions, entre l'individu en développement et son entourage, qui sont extrêmement différentes les unes des autres et dont la succession obéit à des lois. Ce sont ces types d'interactions et ces lois de succession que le psychologue doit établir avec soin, sous peine de se simplifier la tâche jusqu'à l'abdication en faveur de celles de la sociologie. Or, il n'existe plus aucune raison de conflits entre cette science et la psychologie dès que l'on reconnaît combien la structure de l'individu est modifiée par ces interactions : l'une comme l'autre de ces deux disciplines ont donc tout à gagner à une étude qui dépasse l'analyse globale pour entrer dans la voie de celle des relations.

La socialisation de l'intelligence individuelle

Selon le niveau de développement de l'individu, les échanges qu'il entretient avec le milieu social sont de nature fort diverse, et modifient par

conséquent en retour la structure mentale individuelle de manière également différente.

Durant la période sensori-motrice le bébé est naturellement déjà l'objet d'influences sociales multiples : on lui dispense les plus grands plaisirs que connaisse sa jeune expérience – de la nourriture à la chaleur des affections ambiantes –, on l'entoure, lui sourit, l'amuse, le calme ; on lui inculque des habitudes et des régularités liées à des signaux et à des paroles, on lui défend déjà certaines conduites, on le gronde. Bref, vu du dehors, le nourrisson est au centre d'une multitude de relations qui annoncent les signes, les valeurs et les règles de la vie sociale ultérieure. Mais, du point de vue du sujet lui-même, le milieu social ne se différencie pas encore essentiellement du milieu physique, du moins jusqu'au cinquième des stades que nous avons distingués dans l'intelligence sensori-motrice (chap. IV). Les signes dont on use à son égard ne sont pour lui que des indices ou des signaux. Les règles qu'on lui impose ne sont pas encore des obligations de conscience et se confondent pour lui avec les régularités propres à l'habitude. Quant aux personnes, ce sont des tableaux analogues à tous ceux qui constituent la réalité, mais spécialement actifs, imprévus et sources de sentiments plus intenses. Le bébé agit sur eux comme sur les choses, par gestes efficaces leur faisant continuer les actions intéressantes et par des cris divers, mais il n'y a là encore aucun échange de pensée, puisque l'enfant de ce niveau ignore la pensée, ni par conséquent aucune modification profonde des structures intellectuelles par la vie sociale ambiante¹.

Avec l'acquisition du langage, par contre, c'est-à-dire avec les périodes symbolique et intuitive, de nouvelles relations sociales apparaissent, qui enrichissent et transforment la pensée de l'individu. Mais il faut à cet égard distinguer trois questions.

Le système des signes collectifs, tout d'abord, ne crée pas la fonction symbolique, mais la développe naturellement en des proportions qu'ignorerait l'individu à lui seul. Néanmoins le signe comme tel, conventionnel (« arbitraire ») et tout construit, ne suffit pas comme moyen d'expression à la pensée du petit enfant : il ne se contente pas de parler, il faut « jouer » ce qu'il pense, symboliser ses idées au moyen de gestes ou d'objets, représenter les choses par imitation, dessin et construction. Bref,

du point de vue de l'expression même, l'enfant demeure au début dans une situation intermédiaire entre l'emploi du signe collectif et celui du symbole individuel, tous deux étant d'ailleurs toujours nécessaires, mais le second l'étant bien davantage aux petits qu'à l'adulte.

En second lieu, le langage transmet à l'individu un système tout préparé de notions, des classifications, de relations, bref un potentiel inépuisable de concepts qui se reconstruisent en chaque individu sur le modèle multi-séculaire ayant déjà façonné les générations antérieures. Mais il va de soi que, à cette collection, l'enfant commence par emprunter seulement ce qui lui convient, en ignorant superbement tout ce qui dépasse son niveau mental. Et encore ce qu'il emprunte est-il assimilé selon sa structure intellectuelle : un mot destiné à véhiculer un concept général n'engendre d'abord qu'un préconcept, semi-individuel et semi-socialisé (le mot « oiseau » évoquera ainsi le canari familier, etc.).

Restent, en troisième lieu, les rapports eux-mêmes que le sujet entretient avec son entourage, donc les rapports « synchroniques » par opposition aux processus « anachroniques » dont l'enfant subit l'influence en acquérant le langage et les manières de penser qui lui sont attachées. Or, ces rapports synchroniques sont d'abord l'essentiel : en conversant avec ses proches, l'enfant verra à chaque instant ses pensées approuvées ou contredites, et il découvrira un monde immense de pensées extérieures à lui, qui l'instruiront ou l'impressionneront de manières diverses. Du point de vue de l'intelligence (qui seul nous concerne ici), il sera donc conduit à un échange toujours plus grand de vérités obligatoires (idées toutes faites ou normes proprement dites de raisonnement).

Seulement, ici également, il ne faut pas exagérer, ni confondre les capacités d'assimilation propres à la pensée intuitive avec ce qu'elles deviendront au niveau opératoire. Nous avons vu, en effet, en ce qui concerne l'adaptation de la pensée au milieu physique, que la pensée intuitive dominant jusqu'à la fin de la petite enfance (7 ans) est caractérisée par un déséquilibre, non encore réduit, entre l'assimilation et l'accommodation. Un rapport intuitif résulte toujours d'une « centration » de la pensée en fonction de l'activité propre, par opposition au « groupement » de tous les rapports en jeu : ainsi l'équivalence entre deux séries d'objets n'est admise que relativement à l'action de les faire

correspondre et se perd sitôt cette action remplacée par une autre. La pensée intuitive témoigne donc toujours d'un égocentrisme déformant, le rapport admis étant relatif à l'action du sujet et non pas décentré en un système objectif². Réciproquement, et par le fait même que la pensée intuitive est à chaque instant « centrée » sur un rapport donné, elle est phénoméniste et n'atteint du réel que son apparence perceptive : elle est donc à la merci des suggestions de l'expérience immédiate, qu'elle copie et imite au lieu de la corriger. Or, la réaction de l'intelligence de ce niveau au milieu social lui-même est exactement parallèle à sa réaction au milieu physique, ce qui va d'ailleurs de soi, puisque les deux sortes d'expériences sont indissociables dans la réalité.

D'une part, si dépendant soit-il des influences intellectuelles ambiantes, le petit enfant les assimile à sa manière. Il les réduit à son point de vue et les déforme donc sans le savoir, du seul fait qu'il ne distingue pas encore ce point de vue de celui des autres, faute de coordination ou de « groupement » des points de vue eux-mêmes. Il est ainsi égocentrique par inconscience de sa subjectivité, sur le plan social comme sur le plan physique. Exemples : il saura montrer sa main droite, mais confondra les rapports sur le partenaire situé en face de lui, faute de se placer à l'autre point de vue, socialement comme géométriquement ; nous avons constaté de même comment dans les problèmes de perspective il prête d'abord aux autres sa propre vision des choses ; dans les questions de temps il arrive même qu'un petit, tout en déclarant son père beaucoup plus vieux que lui, le croie né « après » lui, faute de « se rappeler » ce qu'il faisait auparavant ! Bref, la centration intuitive, opposée à la décentration opératoire, se double ainsi d'un primat inconscient, et d'autant plus systématique, du point de vue propre. Cet égocentrisme intellectuel n'est, dans les deux cas, rien de plus qu'un défaut de coordination, qu'une absence de « groupement » des rapports avec les autres individus comme avec les choses. Il n'y a là rien que de parfaitement naturel : le primat du point de vue propre, comme la centration intuitive en fonction de l'action propre, ne sont que l'expression d'une indifférenciation initiale, d'une assimilation déformante, parce que déterminée par le seul point de vue possible au départ. Une telle indifférenciation va, en effet, de soi, puisque la distinction des points de vue et leur coordination supposent tout un travail de l'intelligence.

Mais, par le fait que l'égoïsme initial résulte d'une simple indifférenciation entre l'*ego* et l'*alter*, le sujet se trouve exposé, exactement durant la même période, à toutes les suggestions et à toutes les contraintes de l'entourage, auxquelles il s'accommodera sans critique, faute précisément d'être conscient du caractère propre de son point de vue (il arrive ainsi fréquemment aux petits de n'avoir pas conscience d'imiter, en croyant avoir eu l'initiative du modèle, de même qu'il leur arrive de prêter aux autres les idées qui leur sont particulières). C'est pourquoi l'apogée de l'égoïsme coïncide, dans le développement, avec celle de la pression des exemples et opinions de l'entourage, et le mélange d'assimilation au moi et d'accommodation aux modèles ambiants est aussi explicable que celui de l'égoïsme et du phénoménisme propres à l'intuition initiale des rapports physiques.

Seulement, il va de soi qu'en ces conditions (qui se ramènent donc toutes à l'absence de « groupement »), les contraintes de l'entourage ne sauraient suffire à engendrer une logique dans l'esprit de l'enfant, même si les vérités qu'elles imposent sont rationnelles en leur contenu : répéter des idées justes, même en croyant qu'elles émanent de soi-même, ne revient pas à raisonner correctement. Au contraire, pour apprendre des autres à raisonner logiquement, il est indispensable que s'établissent, entre eux et soi, ces rapports de différenciation et de réciprocité simultanées qui caractérisent la coordination des points de vue.

En bref, aux niveaux préopératoires s'étendant de l'apparition du langage à 7-8 ans environ, les structures propres à la pensée naissante excluent la formation des rapports sociaux de coopération qui seuls entraîneraient la constitution d'une logique : oscillant entre l'égoïsme déformant et l'acceptation passive des contraintes intellectuelles, l'enfant n'est donc pas encore l'objet d'une socialisation de l'intelligence qui puisse en modifier profondément le mécanisme.

C'est aux niveaux de la construction des groupements d'opérations concrètes, puis surtout formelles, que se pose, par contre, dans toute son acuité le problème des rôles respectifs de l'échange social et des structures individuelles dans le développement de la pensée. La logique véritable, qui se constitue durant ces deux périodes, s'accompagne, en effet, de deux sortes de caractères sociaux dont il s'agit précisément de déterminer s'ils

résultent de l'apparition des groupements ou s'ils en sont la cause. D'une part, au fur et à mesure que les intuitions s'articulent et finissent par se grouper opératoirement, l'enfant devient de plus en plus apte à la coopération, rapport social distinct de la contrainte en ce qu'il suppose une réciprocité entre individus sachant différencier leurs points de vue. Dans l'ordre de l'intelligence, la coopération est ainsi la discussion menée objectivement (d'où cette discussion intériorisée qu'est la délibération ou réflexion), la collaboration dans le travail, l'échange des idées, le contrôle mutuel (source du besoin de vérification et de démonstration), etc. Il est donc clair que la coopération est au point de départ d'une série de conduites importantes pour la constitution et le développement de la logique. D'autre part, la logique elle-même ne consiste pas uniquement, du point de vue psychologique, qui est le nôtre ici, en un système d'opérations libres : elle se traduit par un ensemble d'états de conscience, de sentiments intellectuels et de conduites, tous caractérisés par certaines obligations auxquelles il est difficile de contester un caractère social, qu'il soit primaire ou dérivé. Envisagée sous cet angle, la logique comporte des règles ou des normes communes : elle est une morale de la pensée, imposée et sanctionnée par les autres. C'est ainsi que l'obligation de ne pas se contredire n'est pas simplement une nécessité conditionnelle (un « impératif hypothétique »), pour qui veut se plier aux exigences des règles du jeu opératoire : elle est aussi un impératif moral (« catégorique »), en tant qu'exigé par l'échange intellectuel et par la coopération. Et effectivement, c'est d'abord vis-à-vis des autres que l'enfant cherche à éviter la contradiction. De même l'objectivité, le besoin de vérification, la nécessité de conserver leur sens aux mots et aux idées, etc., sont autant d'obligations sociales comme de conditions de la pensée opératoire.

Une question se pose alors nécessairement : le « groupement » est-il la cause ou l'effet de la coopération ? Le groupement est une coordination d'opérations, donc d'actions accessibles à l'individu. La coopération est une coordination de points de vue ou d'actions émanant respectivement de différents individus. Leur parenté est donc évidente, mais est-ce le développement opératoire intérieur à l'individu qui le rend susceptible de coopérer avec d'autres, ou la coopération extérieure, puis intériorisée en lui, qui l'oblige à grouper ses actions en systèmes opératoires ?

« Groupements » opératoires et coopération

À une telle question il faut sans doute donner deux réponses distinctes et complémentaires. L'une est que, sans l'échange de pensée et la coopération avec les autres, l'individu ne parviendrait pas à grouper ses opérations en un tout cohérent : en ce sens, le groupement opératoire suppose donc la vie sociale. Mais, d'autre part, les échanges de pensée eux-mêmes obéissent à une loi d'équilibre, laquelle ne saurait être à nouveau qu'un groupement opératoire, puisque coopérer, c'est encore coordonner des opérations. Le groupement est donc une forme d'équilibre des actions inter-individuelles comme des actions individuelles, et il retrouve ainsi son autonomie au sein même de la vie sociale.

Il est, en effet, bien difficile de comprendre comment l'individu parviendrait à grouper de manière précise ses opérations, et par conséquent transformer ses représentations intuitives en opérations transitives, réversibles, identiques et associatives, sans l'échange de pensées. Le groupement consiste essentiellement à libérer du point de vue égocentrique les perceptions et les intuitions spontanées de l'individu, pour construire un système de relations telles que l'on puisse passer d'un terme ou d'un rapport à un autre, de n'importe quel point de vue. Le groupement est donc en son principe même une coordination des points de vue, et cela signifie, en fait, une coordination entre observateurs, donc une coopération de plusieurs individus.

Supposons cependant, avec le sens commun, qu'un individu supérieur, en changeant indéfiniment de points de vue, parvienne à lui seul à les coordonner entre eux de manière à assurer leur groupement. Mais comment un seul individu, même doué d'une expérience suffisamment longue, pourrait-il arriver à se rappeler ses points de vue antérieurs, c'est-à-dire l'ensemble des rapports qu'il a perçus, mais qu'il ne perçoit plus ? S'il en était capable, c'est qu'il aurait réussi à constituer une sorte d'échange entre ses états successifs et divers, c'est-à-dire à se donner, par conventions continues avec lui-même, un système de notations susceptibles de consolider ses souvenirs et de les traduire en un langage représentatif : il aurait donc réalisé une « société » entre ses différents « moi » ! En fait, c'est précisément l'échange constant de pensées avec les autres qui nous

permet de nous décentrer ainsi et nous assure la possibilité de coordonner intérieurement les rapports émanant de points de vue distincts. On voit très mal, en particulier, comment, sans la coopération, les concepts conserveraient leur sens permanent et leur définition : la réversibilité même de la pensée est ainsi liée à une conservation collective, en dehors de laquelle la pensée individuelle ne disposerait que d'une mobilité infiniment plus restreinte.

Mais, cela dit, et étant donc admis qu'une pensée logique est nécessairement sociale, il n'en reste pas moins que les lois du groupement constituent des formes d'équilibre générales, qui expriment aussi bien l'équilibre des échanges interindividuels que celui des opérations dont devient capable tout individu socialisé lorsqu'il raisonne intérieurement, selon ses idées les plus personnelles et les plus nouvelles. Dire que l'individu ne parvient à la logique que grâce à la coopération revient donc simplement à supposer que l'équilibre de ses opérations est subordonné à une capacité indéfinie d'échange avec autrui, donc à une réciprocité entière. Mais cette affirmation n'a rien que d'évident, puisque le groupement est précisément déjà en lui-même un système de réciprocités.

Bien plus, si l'on demande ce qu'est un échange de pensées entre individus, on s'aperçoit qu'il consiste essentiellement en systèmes de mise en correspondances, donc en « groupements » bien définis : à telle relation établie du point de vue de A correspond après échange telle relation du point de vue B, et telle opération effectuée par A correspond (qu'elle soit équivalente ou simplement réciproque) à telle opération effectuée par B. Ce sont ces correspondances qui déterminent, pour chaque position énoncée par A ou par B, l'accord (ou, en cas de non-correspondance, le désaccord) des partenaires, l'obligation où ils se trouvent de conserver les propositions admises et la validité durable de celles-ci pour la suite des échanges. L'échange intellectuel entre individus est donc comparable à une immense partie d'échecs, qui se poursuivrait sans trêve et telle que chaque action accomplie sur un point entraîne une série d'actions équivalentes ou complémentaires de la part des partenaires : les lois du groupement ne sont pas autre chose que les diverses règles assurant la réciprocité des joueurs et la cohérence de leur jeu.

Plus précisément, chaque groupement intérieur aux individus est un système d'opérations, et la coopération constitue le système des opérations effectuées en commun, c'est-à-dire, au sens propre, des coopérations.

Il serait cependant inexact de conclure que les lois du groupement sont supérieures à la fois à la coopération et à la pensée individuelle : elles ne constituent, répétons-le, que des lois d'équilibre, et traduisent simplement cette forme particulière d'équilibre qui est atteinte, d'une part, lorsque la société n'exerce plus de contraintes déformantes sur l'individu, mais anime et entretient le libre jeu de ses activités mentales, et, d'autre part, lorsque ce libre jeu de la pensée de chacun ne déforme plus celle des autres ni les choses, mais respecte la réciprocité entre les activités diverses. Ainsi définie, cette forme d'équilibre ne saurait être considérée ni comme un résultat de la seule pensée individuelle, ni comme un produit exclusivement social : l'activité opératoire interne et la coopération extérieure ne sont, au sens le plus précis des mots, que les deux aspects complémentaires d'un seul et même ensemble, puisque l'équilibre de l'une dépend de celui de l'autre. De plus, comme un équilibre n'est jamais intégralement atteint dans la réalité, il reste à envisager la forme idéale qu'il prendrait en se parachevant, et c'est cet équilibre idéal que décrit axiomatiquement la logique. Le logicien opère donc dans l'idéal (par opposition au réel) et a le droit d'y rester, puisque l'équilibre dont il traite n'est jamais entièrement achevé, et qu'il est sans cesse projeté plus haut encore, au fur et à mesure des nouvelles constructions effectives. Quant aux sociologues et aux psychologues, ils ne peuvent que recourir les uns aux autres lorsqu'ils cherchent comment cette équilibration se réalise en fait.

¹ Au point de vue affectif, c'est sans doute seulement au niveau de la construction de la notion d'objet qu'il y a projection de l'affectivité sur les personnes, conçues alors, elles aussi, comme des centres d'actions indépendantes.

² H. Wallon, qui a critiqué la notion d'égoïsme, retient cependant la chose elle-même, qu'il a joliment exprimée en disant que le jeune enfant pense à l'optatif et non pas à l'indicatif.

Conclusion

Rythmes, régulations et groupements

L'intelligence apparaît, au total, comme une structuration imprimant certaines formes aux échanges entre le ou les sujets et les objets environnants, auprès ou au loin. Son originalité tient essentiellement à la nature des formes qu'elle construit à cet effet.

La vie elle-même est déjà « créatrice de formes », comme l'a dit Brachet¹. Assurément ces « formes » biologiques sont celles de l'organisme, de chacun de ses organes et des échanges matériels qu'ils assurent avec le milieu. Mais, avec l'instinct, les formes anatomo-physiologiques se doublent d'échanges fonctionnels, c'est-à-dire de « formes » de conduites. L'instinct n'est, en effet, qu'un prolongement fonctionnel de la structure des organes : le bec d'un pic se prolonge en instinct percuteur, une patte fouisseuse en instinct de fouille, etc. L'instinct est la logique des organes, et c'est à ce titre qu'il parvient à des conduites dont la réalisation, sur le plan des opérations proprement dites, supposerait souvent une intelligence prodigieuse quand bien même les « formes » peuvent en paraître au premier abord analogues (comme dans la recherche de l'objet en dehors du champ de perception et à des distances diverses).

L'habitude, la perception, constituent d'autres « formes » comme la théorie de la *Gestalt* y a insisté en dégagant les lois de leur organisation. La pensée intuitive en présente de nouvelles encore. Quant à l'intelligence opératoire, elle est caractérisée, nous l'avons vu sans cesse, par ces « formes » mobiles et réversibles que constituent les groupes et les groupements.

À vouloir replacer dans les considérations biologiques d'où nous sommes partis (chap. I) ce que nous a appris l'analyse des opérations de l'intelligence, il s'agit donc, pour conclure, de situer les structures opératoires dans l'ensemble des « formes » possibles. Or, un acte opératoire peut ressembler de près, par son contenu, à un acte intuitif, à un acte sensori-moteur ou perceptif et même à un acte instinctif : une figure géométrique peut ainsi être le produit d'une construction logique, d'une intuition préopératoire, d'une perception, d'une habitude automatisée et même d'un instinct bâtisseur. La différence entre les divers niveaux ne tient donc pas à ce contenu, c'est-à-dire à la « forme » en quelque sorte matérialisée qu'est le résultat de l'acte², mais à la « forme » de l'acte lui-même et de son organisation progressive. Dans le cas de l'intelligence réflexive parvenue à son équilibre, cette forme consiste en un certain « groupement » des opérations. Dans les cas échelonnés entre la perception et la pensée intuitive, la forme de la conduite est celle d'un ajustement, plus ou moins lent ou rapide (parfois presque immédiat), mais procédant toujours par « régulations ». Dans le cas de la conduite instinctive ou réflexe, il s'agit enfin d'un montage relativement achevé, rigide, d'un seul tenant et qui fonctionne par répétitions périodiques ou « rythmes ». L'ordre de succession des structures ou « formes » fondamentales intéressant le développement de l'intelligence serait ainsi : rythmes, régulations et groupements.

Les besoins organiques ou instinctifs qui constituent les mobiles des conduites élémentaires sont, en effet, périodiques et obéissent donc à une structure de *rythme* : la faim, la soif, l'appétit sexuel, etc. Quant aux montages réflexes qui permettent leur satisfaction et constituent la substructure de la vie mentale, on sait assez aujourd'hui qu'ils forment des systèmes d'ensemble et ne résultent pas de l'addition de réactions élémentaires : la locomotion d'un bipède et surtout d'un quadrupède (dont l'organisation témoigne, selon Graham Brown, d'un rythme d'ensemble qui domine et précède même les réflexes différenciés), les réflexes si complexes qui assurent la succion chez le nouveau-né, etc., et jusqu'aux mouvements impulsifs qui caractérisent le comportement du nourrisson, présentent un fonctionnement dont la forme rythmique est évidente. Les comportements instinctifs, souvent si spécialisés, de l'animal consistent eux

aussi en enchaînements bien déterminés de mouvements qui offrent l'image d'un certain rythme, puisqu'ils se répètent périodiquement à intervalles constants. Le rythme caractérise donc les fonctionnements qui sont au point de jonction de la vie organique et de la vie mentale, et cela est si vrai que, même dans le domaine des perceptions élémentaires ou sensations, la mesure de la sensibilité met en évidence l'existence de rythmes primitifs, échappant entièrement à la conscience du sujet ; le rythme est également à la base de tout mouvement, y compris de ceux dont est composée l'habitude motrice.

Or, le rythme présente une structure qu'il importe de rappeler, pour situer l'intelligence dans l'ensemble des « formes » vivantes, car le mode d'enchaînement qu'il suppose annonce déjà, de façon élémentaire, ce qui deviendra la réversibilité elle-même, propre aux opérations supérieures. Que l'on envisage les renforcements et inhibitions réflexes particuliers, ou, en général, une succession de mouvements orientés dans des sens alternativement contraires, le schéma du rythme requiert toujours, d'une manière ou d'une autre, l'alternance de deux processus antagonistes fonctionnant l'un dans la direction $A \rightarrow B$ et l'autre dans la direction inverse $B \rightarrow A$. Il est vrai que, dans un système de régulations perceptives, intuitives ou relatives à des mouvements coordonnés en fonction de l'expérience, il existe aussi des processus orientés en sens inverses : mais ils se succèdent alors sans régularité et en relation avec des « déplacements d'équilibre » provoqués par une situation extérieure nouvelle. Les mouvements antagonistes propres au rythme sont au contraire réglés par le montage interne (et héréditaire) lui-même, et présentent par conséquent une régularité beaucoup plus rigide et d'un seul tenant. La différence est encore plus grande entre le rythme et les « opérations inverses » propres à la réversibilité intelligente, qui sont intentionnelles et liées aux combinaisons indéfiniment mobiles du « groupement ».

Le rythme héréditaire assure ainsi une certaine conservation des conduites qui n'exclut nullement leur complexité ni même une souplesse relative (on a exagéré la rigidité des instincts). Mais, dans la mesure où l'on en reste aux montages innés, cette conservation des schèmes périodiques témoigne d'une indifférenciation systématique entre l'assimilation des

objets à l'activité du sujet, et l'accommodation de celle-ci aux modifications possibles de la situation extérieure.

Avec les acquisitions en fonction de l'expérience, l'accommodation se différencie par contre, et, dans cette même mesure, les rythmes élémentaires sont intégrés en des systèmes plus vastes, qui n'offrent plus de périodicité régulière. Par contre, une seconde structure générale se présente alors, qui prolonge la périodicité initiale, et consiste en *régulations*³ : ce sont elles que nous avons rencontrées, de la perception aux intuitions préopératoires elles-mêmes. Une perception, par exemple, constitue toujours un système d'ensemble de rapports, et peut ainsi se concevoir comme la forme momentanée d'équilibre d'une multitude de rythmes sensoriels élémentaires, réunis ou interférant entre eux de diverses manières. Ce système tend à se conserver en tant que totalité, pour autant que les données extérieures ne se modifient pas, mais, dès qu'elles sont changées, l'accommodation aux données nouvelles entraîne un « déplacement d'équilibre ». Seulement ces déplacements ne sont pas illimités et l'équilibre, qui se rétablit en fonction de l'assimilation aux schèmes perceptifs antérieurs, témoigne d'une tendance à réagir en sens inverse de la modification extérieure⁴. Il y a donc régulation, c'est-à-dire intervention de processus antagonistes comparables à ceux qui se manifestent déjà dans les mouvements périodiques, mais le phénomène se produit maintenant à une échelle supérieure, beaucoup plus complexe et plus large, et sans périodicité nécessaire.

Cette structure caractérisée par l'existence des régulations n'est pas spéciale à la perception. C'est elle que l'on retrouve dans les « corrections » propres aux acquisitions motrices. D'une manière générale, tout le développement sensori-moteur, jusqu'aux divers niveaux de l'intelligence sensori-motrice y compris, témoigne de systèmes analogues. Ce n'est que dans un cas privilégié, celui des déplacements proprement dits, avec retours et détours, que le système tend à atteindre la réversibilité et annonce ainsi le groupement, mais avec les restrictions que nous avons vues. Dans les cas généraux, au contraire, une régulation, tout en modérant et en corrigeant les modifications perturbatrices et s'effectuant donc en sens inverse des transformations antérieures, n'atteint pas la réversibilité entière, faute d'ajustement complet entre l'assimilation et l'accommodation.

Sur le plan de la pensée naissante, en particulier, les centrations intuitives et l'égoïsme propre aux rapports successivement construits maintiennent la pensée à l'état irréversible, comme on l'a vu (chap. V) à propos des non-conservations. Les transformations intuitives ne sont donc « compensées » que par un jeu de régulations, harmonisant peu à peu l'assimilation et l'accommodation mentales, et assurant à elles seules le réglage de la pensée non opératoire, au cours des tâtonnements intérieurs de la représentation.

Or, il est facile de voir que ces régulations, dont les divers types s'échelonnent ainsi à partir des perceptions et habitudes élémentaires jusqu'au seuil des opérations, procèdent elles-mêmes des « rythmes » initiaux de façon assez continue. Il convient d'abord de rappeler que les premières acquisitions, succédant immédiatement à l'exercice des montages héréditaires, présentent encore une forme de rythme : les « réactions circulaires », qui sont au point de départ des habitudes contractées de manière active, consistent en répétitions à périodicité bien visible. Les mesures perceptives portant sur des grandeurs ou des formes complexes (et pas seulement sur la sensibilité absolue) montrent encore l'existence d'oscillations continues autour d'un point d'équilibre donné. D'autre part, on peut supposer que des composantes analogues à celles qui déterminent les phases alternatives et antagonistes propres au rythme (A → B et B → A) se retrouvent dans un système d'ensemble susceptible de régulations, mais se présentent alors simultanément et en équilibre momentané les unes avec les autres, au lieu de l'emporter chacune à tour de rôle : c'est pourquoi, lorsque cet équilibre est altéré, il y a « déplacement d'équilibre » et apparition d'une tendance à résister aux modifications extérieures, c'est-à-dire à « modérer » le changement subi (comme on dit en physique dans le cas du mécanisme bien connu décrit par Le Châtelier). On peut donc concevoir que, lorsque les composantes de l'action constituent des systèmes statiques d'ensemble, les mouvements orientés en sens inverse les uns des autres (et dont l'alternance entraînait les phases distinctes et successives du rythme) se synchronisent et représentent les éléments de l'équilibre du système. En cas de modifications extérieures, l'équilibre se déplace par accentuation de l'une des tendances en jeu, mais cette accentuation est tôt

ou tard limitée par l'intervention de la tendance contraire : c'est cette inversion de sens qui définit alors la régulation.

On comprend maintenant la nature de la réversibilité propre à l'intelligence opératoire, et la manière dont les opérations inverses du *groupement* procèdent des régulations, non seulement intuitives, mais encore sensori-motrices et perceptives. Les rythmes réflexes ne sont, dans leur allure d'ensemble, pas réversibles, mais orientés selon un sens défini : exécuter un mouvement (ou un complexe de mouvements), l'arrêter et revenir au point de départ pour le répéter dans le même sens, telles en sont les phases successives, et, si la phase de retour (ou antagoniste) inverse les mouvements initiaux, il ne s'agit pas là d'une seconde action ayant la même valeur que la phase positive, mais d'une reprise déterminant un recommencement orienté dans la même direction. Néanmoins la phase antagoniste du rythme est au point de départ de la régulation, et, par-delà cette dernière, des « opérations inverses » de l'intelligence, et l'on peut déjà concevoir tout rythme comme un système de régulations alternatives et réunies en une totalité unique de succession. Quant à la régulation, qui constituerait ainsi le produit d'un rythme d'ensemble dont les composantes seraient devenues simultanées, elle caractérise des conduites encore irréversibles, mais dont la réversibilité est en progrès sur celle des précédentes. Déjà sur le plan perceptif, l'inversion d'une illusion suppose qu'un rapport (par exemple de ressemblance) l'emporte sur le rapport inverse (différence) à partir d'une certaine exagération de ce dernier, et réciproquement. Dans le domaine de la pensée intuitive, la chose est encore plus claire : le rapport négligé par la centration de l'attention, lorsque celle-ci s'attache à un autre rapport, domine en retour ce dernier lorsque l'erreur passe certaines limites. La décentration, source de régulation, aboutit en ce cas à un équivalent intuitif des opérations inverses, en particulier lorsque les anticipations et reconstitutions représentatives en augmenteront l'ampleur et la rendront presque instantanée, ce qui se produit de plus en plus au niveau des « intuitions articulées » (chap. V). Il suffira donc que la régulation aboutisse à des compensations complètes (ce à quoi tendent justement les intuitions articulées) pour que l'opération apparaisse par le fait même : les opérations ne sont pas autre chose, en effet, qu'un système de

transformations coordonnées et devenues réversibles quelles que soient leurs combinaisons.

C'est donc dans le sens le plus concret et le plus précis que l'on peut concevoir les groupements opératoires de l'intelligence comme la « forme » d'équilibre finale vers laquelle tendent les fonctions sensori-motrices et représentatives au cours de leur développement, et cette conception permet de comprendre l'unité fonctionnelle profonde de l'évolution mentale, tout en marquant les différences de nature qui distinguent les structures propres aux étapes successives. Sitôt atteinte la réversibilité complète, limite d'un processus continu, mais limite à propriétés bien différentes de celles des phases antérieures, puisqu'elle marque l'arrivée à l'équilibre lui-même, – les agrégats jusque-là rigides deviennent, en effet, susceptibles d'une mobilité de composition qui assure précisément leur stabilité, parce que l'accommodation à l'expérience s'y trouve alors en équilibre permanent, quelles que soient les opérations effectuées, avec l'assimilation promue par le fait même au rang de déduction nécessaire.

Rythme, régulations et « groupement » constituent ainsi les trois phases du mécanisme évolutif qui rattache l'intelligence au pouvoir morphogénétique de la vie elle-même, et lui permet de réaliser les adaptations, à la fois illimitées et équilibrées entre elles, impossibles à réaliser sur le plan organique.

¹ Et, de ce point de vue, les schémas d'assimilation qui dirigent le développement de l'intelligence sont comparables aux « organisateurs » qui interviennent dans le développement embryologique.

² Il est à noter que c'est justement sur cette forme extérieure qu'a surtout insisté la « théorie de la Forme », ce qui devait la conduire à trop négliger la construction génétique.

³ Nous parlons ici des régulations structurales, cela va sans dire, et non pas des régulations énergétiques, qui caractérisent, selon P. Janet, etc., la vie affective des mêmes niveaux.

⁴ Voir, par exemple, l'illusion de Delbœuf, citée p. 103.

Bibliographie sommaire

Chapitre I

BÜHLER K., *Die Krise der Psychologie*, Iéna, Fischer, 2^e éd., 1929.

CLAPARÈDE Éd., « La psychologie de l'intelligence », *Scientia*, vol. 22, 1917, p. 253-268.

KÖHLER W., *Gestalt Psychology*, New York, Liveright, 1929.

LEWIN K., *Principles of Topological Psychology*, Londres, Mac-Graw-Hill, 1935.

MONTPELLIER G. DE, *Conduites intelligentes et psychisme chez l'animal et chez l'homme*, Louvain/Paris, Vrin, 1946.

Chapitre II

BINET A., *Étude expérimentale de l'intelligence*, Paris, Schleicher, 1903.

BURLOUD A., *La Pensée d'après les recherches expérimentales de Watt, de Messer et de Bühler*, Paris, Alcan, 1927. Cet ouvrage contient les références relatives à ces trois auteurs.

DELACROIX H., « La Psychologie de la raison », in Georges DUMAS, *Traité de psychologie*, t. I, 2^e éd., Paris, Alcan, 1936, p. 198-305.

LIKDWORNY I., *Das Schlussfolgernde Denken*, Fribourg-en-Brisgau, 1916.

PIAGET J., *Classes, relations et nombres. Essai sur les « groupements » de la logistique et la réversibilité de la pensée*, Paris, Vrin, 1942.

SELZ O., *Zur Psychologie des produktiven Denkens und des Irrums*, Bonn, 1924.

Chapitre III

DUNCKER K., *Zur Psychologie des produktiven Denkens*, Berlin, 1935.

GUILLAUME P., *La Psychologie de la Forme*, Paris, Flammarion, 1937.

KÖHLER W., *L'Intelligence des singes supérieurs*, trad. par P. GUILLAUME, Paris, Alcan, 1928.

PIAGET J. & LAMBERCIER M., « Recherches sur le développement des perceptions », *Archives de Psychologie*, Genève, vols. I à VIII, 1943-1946.

WERTHEIMER M., *Über Schlussprozesse im produktiven Denken*, Berlin, 1920.

Chapitre IV

CLAPAREDE E., « La genèse de l'hypothèse », *Archives de Psychologie*, Genève, 1934.

GUILLAUME P., *La Formation des habitudes*, Paris, Alcan, 1936.

HULL C., *Principles of Behavior*, New York, Appleton, 1943.

KRECHEVSKI I., « The Docile Nature of Hypotheses », *Journal of Comparative Psychology*, vol. 15, 1933, p. 425-443.

PIAGET J., *La Naissance de l'intelligence chez l'enfant*, Neuchâtel, Delachaux et Niestlé, 1936.

—, *La Construction du réel chez l'enfant*, Neuchâtel, Delachaux et Niestlé, 1937.

SPEARMAN C., *The Nature of Intelligence*, Londres, 1923.

THORNDIKE E.L., *The Fundamental of Learning*, New York, Teach. Col., 1932.

TOLMAN C.E., « A Behavioristic Theory of Ideas », *Psychological Review*, vol. 33, 1926, p. 352-369.

Chapitres V et VI

BÜHLER Ch., *Kindheit und Jugend*, Leipzig, Hirzel, 1931.

BÜHLER K., *Die Geistige Entwicklung des Kindes*, Iéna, Fischer, 1918.

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

JANET P., *L'Intelligence avant le Langage*, Paris, Flammarion, 1935.

—, *Les Débuts de l'intelligence*, Paris, Flammarion, 1936.

PIAGET J., *La Formation du symbole chez l'enfant*, Neuchâtel, Delachaux et Niestlé, 1945.

—, *Le Développement de la notion de temps chez l'enfant*, Paris, PUF, 1946.

—, *Les Notions de mouvement et de vitesse chez l'enfant*, Paris, PUF, 1946.

—, SZEMINSKA A., *La Genèse du nombre chez l'enfant*, Neuchâtel, Delachaux et Niestlé, 1941.

—, INHELDER B., *Le Développement des quantités chez l'enfant*, Neuchâtel, Delachaux et Niestlé, 1941.

REY A., *L'Intelligence pratique chez l'enfant*, Paris, Alcan, 1935.

WALLON H., *De l'acte à la pensée*, Paris, Flammarion, 1942.

—, *L'Origine de la pensée chez l'enfant*, Paris, PUF, 1945.